

**INDICADORES REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS DE DOS LECHERÍAS BUFALINAS  
DE RÍO, DURANTE 2010-2016  
REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE INDICATORS OF TWO RIVER BUFFALO  
DAIRIES, DURING 2010-2016**

Yandre Soto Rodríguez  
Yamiresi Castro Posada  
Julio César Alonso Rodríguez  
[yandre@unah.edu.cu](mailto:yandre@unah.edu.cu)  
Universidad Agraria de La Habana

**RESUMEN**

La realización de un diagnóstico de los sistemas de producción ganaderos implica la toma de datos reproductivos y productivos de leche, además del análisis de los factores que inciden directa o indirectamente en ellos. El empleo de herramientas estadísticas y software especializados permite profundizar en la estimación y el análisis de los indicadores. En la presente investigación se analizó los indicadores reproductivos y productivos y sus relaciones en las lecherías bufalinas de la granja genética "Victoria de Girón", durante el periodo 2010-2016. Para ello se realizó una estadística descriptiva de las variables anteriores. Además, se aplicaron dóxicas de comparación de estas excepto EP y el efecto lechería (t de Students). Se aplicó un análisis de correlaciones múltiples de las variables reproductivas y productivas (NP, EP, IPP, PDP, LT y DL). Se realizó un análisis multivariado, que incluyó el método de componentes principales, para determinar la variabilidad explicada por todas las variables y sus relaciones.

**Palabras claves:** Búfalos, indicadores productivos, indicadores reproductivos

**ABSTRACT**

Carrying out a diagnosis of livestock production systems involves taking reproductive and milk production data, as well as analyzing the factors that directly or indirectly affect them. The use of statistical tools and specialized software allows to deepen the estimation and analysis of the indicators. In the present investigation, the reproductive and productive indicators and their relationships were analyzed in the buffalo dairies of the "Victoria de Girón" genetic farm, during the period 2010-2016. For this, a descriptive statistics of the previous variables was carried out. In addition, comparison tests of these were applied except EP and the dairy effect (Students' t). A multiple correlation analysis of the reproductive and productive variables (NP, EP, IPP, PDP, LT and DL) was applied. A multivariate analysis was performed, which included the principal components method, to determine the variability explained by all the variables and their relationships.

**Keywords:** Buffaloes, productive indicators, reproductive indicators

**INTRODUCCIÓN**

Dentro de los rumiantes, el Búfalo de Río (*Bubalus bubalis*) se considera una promesa potencial y real para la producción animal en el mundo, en cuanto a la producción de leche, carne, cuero y el empleo como animal de trabajo (Amarjit y. Toshihiko, 2003; López, 2009). También se considera como uno de los animales más dóciles, con capacidad de adaptarse a diferentes condiciones climáticas (Alves et al., 2010). El búfalo igualó o sobrepasó al ganado vacuno en lo que respecta al crecimiento, tolerancia ambiental, salud y producción de carne y leche, ello indica que este animal es un recurso importante en zonas tropicales y templadas (Mudgal, 2010).

Los criterios anteriores propiciaron la introducción del ganado bufalino en Cuba. El sostenido crecimiento de la masa bufalina permitió que, a partir de 1996, se comenzara a establecer lecherías en todas las provincias del país (CENCOP, 2000). Mitat (2011) resaltó, que el rebaño de búfalos supera ampliamente las cifras importadas desde la década de los 80, con más 63 mil cabezas, cantidad superior a las 2 984 iniciales. Dicha cifra muestra, entre otros elementos, su capacidad de adaptación al clima tropical húmedo de Cuba.

Este hecho propició la ejecución, por entidades científicas cubanas, de proyectos de investigación en la especie relacionados con el consumo, el comportamiento productivo, la fisiología del sistema digestivo, la fermentación en el rumen y la degradación de los nutrientes, la genética y la reproducción, entre otros aspectos (Valenciaga, 2007; Escobar, 2008; López et al., 2012).

Todavía son escasos los estudios de la productividad del búfalo en las condiciones de Cuba. Ello se refleja en la literatura científica nacional. Existen varios factores que afectan su producción, en dependencia también de las áreas geográficas donde se encuentre la especie. Las radiaciones solares en ambientes con altas temperaturas provocan efectos [negativos] directos debido al color negro de la piel [de los animales], el menor número de glándulas sudoríparas y el mayor grosor de la epidermis. Ello trae consigo la no aplicación de alternativas de manejo adecuadas que repercuten e inciden directamente en la productividad de la especie (Costa, 2007; Alves et al., 2010).

En la presente investigación, se analizó los indicadores reproductivos y productivos y sus relaciones en las lecherías bufalinas de la granja genética “Victoria de Girón” durante el periodo 2010-2016. Para ello se realizó una estadística descriptiva, de las variables anteriores. Además, se aplicaron dósimas de comparación de estas, excepto EP y el efecto lechería (t de Students). Se aplicó un análisis de correlaciones múltiples de las variables reproductivas y productivas (NP, EP, IPP, PDP, LT y DL). Se realizó análisis multivariado, que incluyó el método de componentes principales, para determinar la variabilidad explicada por todas las variables y sus relaciones.

### **Materiales y métodos**

Se consideró los datos proporcionados en la caracterización de la unidad en cuanto a trabajadores, animales, periodo de investigación y localización, datos climatológicos, infraestructura de las lecherías, superficie agrícola, sistema tecnológico ordeño y manejo de la cría, estado sanitario y recopilación de datos.

### **Cálculo de los indicadores**

Para calcular los indicadores reproductivos se consideró: Número del parto (NP), desde el primero hasta el último durante el periodo; Edad al primero y otros partos (EPP y EP respectivamente, meses), intervalos de tiempo entre las fechas del nacimiento al primer y otros partos; Meses del parto (MP), fechas de ocurrencia de los partos durante los meses desde enero-diciembre; Intervalo parto-parto o periodo interpartal (IPP o IIP), el periodo que transcurre entre una fecha de un parto al otro inmediato.

Para calcular los indicadores productivos se consideró, en cada lactancia: la producción diaria promedio (PDP), la producción de leche por búfala por día (L/búfala/día) durante la lactancia; producción de leche total (LT), producción total en litros de la lactancia; duración de la lactancia (DL, días), periodo de tiempo que transcurre entre una lactancia y la que sigue; producción de leche a los 200 días (L-200).

### **Análisis estadístico**

Se confeccionó una base de datos en Excel con las variables en estudio para su posterior procesamiento y análisis exploratorio. Para ello se realizó una estadística descriptiva, que incluye medidas de tendencia central y de dispersión a las variables, NP, EPP, EP, MP, IPP, PDP, LT y DL de las búfalas. Además, se aplicaron dósimas de comparación de las variables anteriores excepto EP y el efecto lechería (t de Students). Con el objetivo de lograr una interrelación de las variables en estudio se aplicó un análisis de correlaciones múltiples de las variables reproductivas y productivas (Número del Parto, Edad al Parto, IPP, PDP, LT y DL).

Posteriormente, se realizó un análisis multivariado, que incluyó el método de componentes principales, el cual permitió determinar la variabilidad explicada por todas las variables en consideración y sus relaciones. Para identificar las componentes que explicaron la mayor variación, se seleccionó aquellas que tuvieron un valor propio superior a uno (Philippeau, 1986). Para identificar las variables que más influyeron en la extracción por cada componente, se tomó en consideración que los factores de suma o preponderancia alcanzaran un valor superior a 0,50 (Morrison, 1979). Para todo el procesamiento se utilizó el software estadístico Startgraphics Plus versión 5.0.

### **Resultados y discusión**

Al evaluar los datos de las lactancias a los 200 días en las lecherías, se pudo apreciar que en la PM representó solo 1,5% y 3,7% y para L20 fueron superiores a los 200 días. Ello condujo a agrupar los datos de las producciones totales durante la investigación.

- **Primera lactancia en las vaquerías PM y L20**

En la Tabla 1 y Figura 1 se apreció la edad promedio al primer parto en las lecherías PM y L20, y en general. Al comparar las edades de los animales entre las lecherías no existió diferencias (4,5 años). Al considerar la distribución del primer parto de las dos lecherías en su conjunto se apreció un 90,9% entre los cuatro y cinco años (Figura 1). Ello nos dice que los animales no fueron manejados adecuadamente desde edades tempranas en cuanto a su alimentación y a su reproducción. Esto provocó retraso al incorporarse a la reproducción y, por tanto, a la gestación y a su primer parto.

En la investigación se observó que las edades al primer parto fueron muy superiores a lo reportado por Caraballos *et al.* (2017), en Cuba, y Rosales (2011), en Costa Rica, los que encontraron edades al primer parto cercano a los 3 años. Otros estudiosos como (Campo *et al.*, 2004 y Brito, 2011) reportaron -en nuestro país y en otras regiones del mundo Khan *et al.* (2009) y Bolívar *et al.* (2009)- valores inferiores y cercanos a los 4 años. Ellos concluyeron que las búfalas presentaron maduración tardía.

Como se muestra en la Figura 1, la distribución de los meses y los años al primer parto de manera general fueron mayores a las distribuciones de frecuencias entre los meses de julio a octubre, y en los años 2010, 2011 y 2014, respectivamente. En cuanto a las lecherías la PM mostró la mejor frecuencia entre los meses de junio a octubre y la L20 lo agrupó más. En los años 2010, 2011 y 2014 fue similar a la distribución general mientras que para L20 lo fueron 2011, 2012 y el 2014. Estos meses se correspondieron con parte del periodo lluvioso en la zona occidental en la cual están ubicadas las lecherías y es, entre otras razones, la época del año que más alimentos (pastos naturales) propició a los animales y sus crías, alimentación

de la que dependen las búfalas. Estos elementos en la distribución de los partos en meses y años evidenciaron una estacionalidad de los partos y dificultades en el manejo reproductivo y de alimentación de los animales.

Sin embargo, en Costa Rica, Rosales (2011) observó concentrarse el 75% de la parición en el segundo semestre del año (agosto a diciembre). Otros, como Suárez y Ramos (2011) hallaron incidencia significativa en el mes de parto y el año. Para los primeros, las lactancias más largas sucedieron en los partos ocurridos entre los meses de mayo y agosto, incluidos en el periodo lluvioso con mayor disponibilidad de pastos.

Según Vale (2007) y Hernández *et al.* (2010) el Búfalo de Río se consideró como un animal poliéstrico de días cortos, pero en las áreas tropicales cercanas a la línea del Ecuador se manifiesta como poliéstrico continuo. Ellos acotaron distribuciones de los partos en búfalas mestizas, Río x Pantano, durante el año con más del 65% de estos entre los meses de agosto y octubre.

El INSMET (2012) aseguró que el clima predominante en Cuba es del tipo cálido tropical, con estación lluviosa en el verano y las temperaturas generalmente altas. En este sentido, López *et al.* (2003) ratificaron que la acción del clima en el comportamiento reproductivo y la producción en los bovinos en general, estuvieron interrelacionadas de dos formas: la directa, que determina el grado de equilibrio entre la fisiología del animal y el ambiente que lo rodea (confort) y es responsable del aprovechamiento de los alimentos; y la indirecta, que se manifiesta a través de la producción de alimentos e ingestión por parte de los animales.

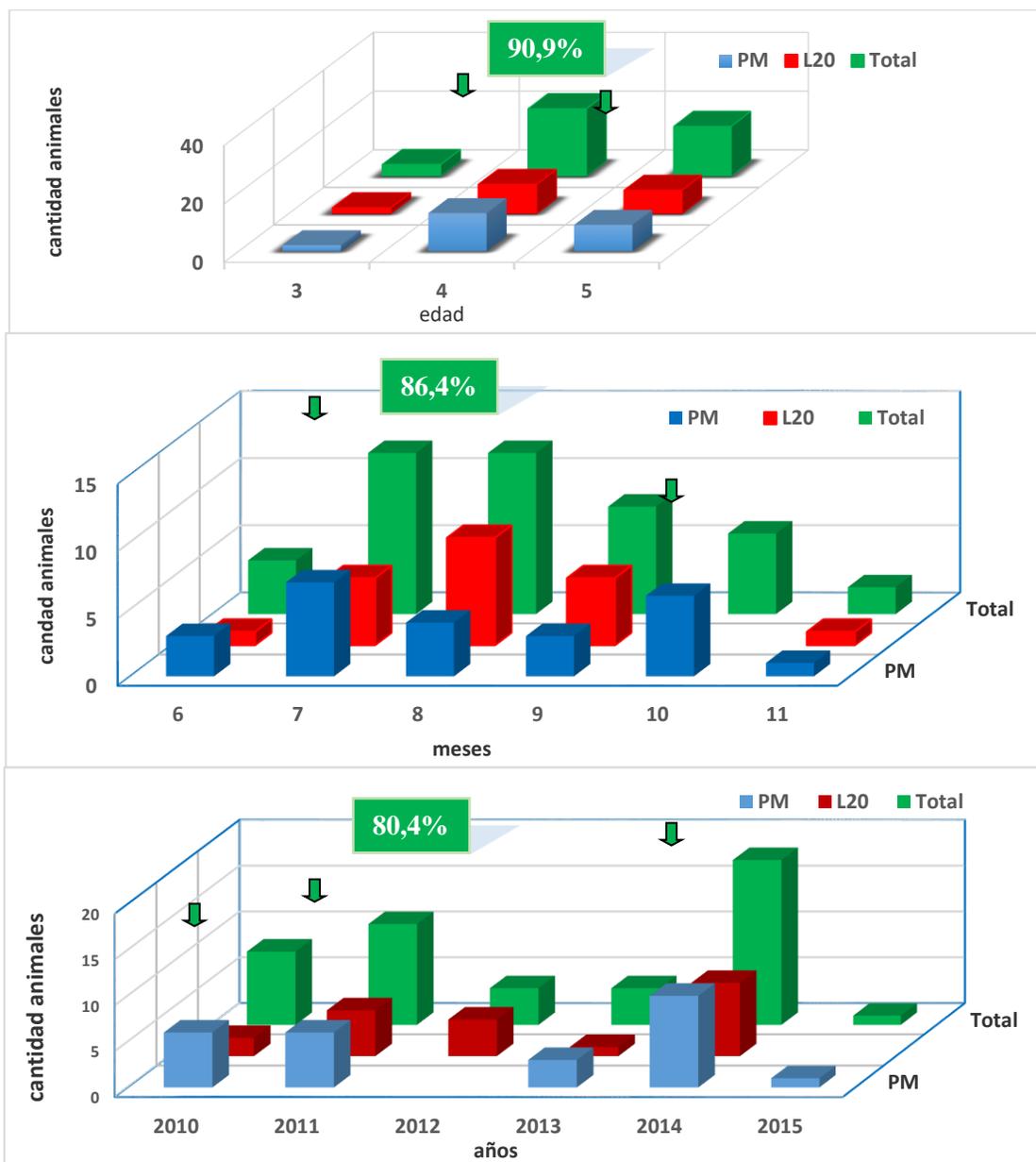


Figura 1. Distribución de frecuencia del primer parto en las búfalas considerando la edad, los meses y el año en las lecherías “Primero de Mayo ( ) y “Lote 20”( ) y el total ( )de granja genética bufalina “Victoria de Girón”

El comportamiento de los indicadores reproductivos y productivos al primer parto (EPP) en las lecherías “Primero de Mayo” y “Lote 20” se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Estadística descriptiva de indicadores reproductivos y productivos al primer parto (EPP) en dos lecherías durante el período 2010-2016

Lecherías	Estadígrafos	EP	IPP	PDP	LT	DL
Primero de Mayo	PROMEDIO	4.5 <sup>a</sup>	357.5 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	770.5 <sup>a</sup>	230.4 <sup>a</sup>

	<b>DS</b>	0.6	14.0	0.9	285.1	32.3
	<b>CV</b>	13.1	3.9	29.3	37,0	14.0
	<b>Min.</b>	4	334	1.8	336	176
	<b>Max.</b>	6	387	4.9	1327	270
<b>Lote 20</b>	<b>PROMEDIO</b>	4.5 <sup>a</sup>	378.9 <sup>b</sup>	2.7 <sup>b</sup>	651.8 <sup>a</sup>	247.7 <sup>a</sup>
	<b>DS</b>	0.8	12,0	0.7	159.4	29.1
	<b>CV</b>	18.4	3.2	27.4	24.4	11.8
	<b>Min.</b>	3	359	0.8	234	163
	<b>Max.</b>	7	402	4.7	939	283
	<b>PROMEDIO</b>	4,5	368,2	3,0	711,1	239,0
<b>TOTAL</b>	<b>DS</b>	0,7	13,0	0,8	222,2	30,7
	<b>CV</b>	15,7	3,5	28,3	30,7	12,9

Es posible apreciar que las búfalas de PM fueron más productivas al poseer IPP más cortos y mayores PDP en el primer parto. Aunque no se encontró diferencias estadísticas significativas entre los indicadores LT y DL fueron sus números superiores y sus variaciones más amplias. Estos dos elementos refuerzan el criterio de que la productividad de los animales al primer parto estuvo a expensas de la duración de la lactancia y no se apreció por las muestras disponibles. La alta variabilidad observada también indicó la necesidad de selección de las búfalas en las unidades, mayormente en PM, así como también la necesidad de no llevar las lactancias más allá de los 200 días de duración, para que la búfala gestante se dedique al cuidado de la futura cría.

Martínez *et al.* (2009) observaron que el 95.4% de los partos se distribuyó en el periodo lluvioso, con un pico entre julio y septiembre. Ello mostró una vez más la estacionalidad reproductiva de la especie con lactancias más largas, alargamiento del período de servicio y el consiguiente aumento del período interpartal. Según Hernández *et al.* (2010) cuando las búfalas paren en época lluviosa presentan períodos de anestro más largo porque existió un aumento de desórdenes en los reproductores, principalmente en el verano y en las estaciones lluviosas, por los efectos climáticos de temperatura, humedad y radiación solar sobre los animales.

Méndez y Fraga (2009) explicaron que la edad al primer parto fue casi siempre significativa respecto de la producción de leche total, producción de leche a los 100 y 200 días, y a la producción de leche diaria (kg). Ambos autores exponen la importancia del efecto de la edad al primer parto en los indicadores productivos estudiados, lo que debe ser objeto de estudio.

Los resultados al primer parto, en cuanto a promedios, variaciones y distribuciones, hablan de la existencia de problemas en la alimentación, asociados a bajo ritmo de crecimiento a partir del nacimiento por pobre disponibilidad y mal manejo de los alimentos y/o de los animales, o todas ellas combinadas. También alerta que se trata de un ganado comercial y poco seleccionado, que no se dispuso de un número suficiente para fomentarlo, o incluso que una unidad fue la fundacional y la otra en fomento con baja tasa de reemplazo e incorporación durante los años que analizados.

Reportes similares dieron a conocer Suárez y Ramos (2011) al estudiar el efecto lechería de las empresas y provincias en Cuba. Ambos autores encontraron que esta fue la fuente de variación más afectada en los distintos caracteres estudiados. En ello también coinciden Ramos *et al.* (2007) y Mitat (2008).

Méndez y Fraga (2009) observaron en 4 rebaños de la provincia Granma que estuvieron por debajo de lo informado para el país y el factor no genético afectó el comportamiento productivo en 25.8%. Por su parte, Fraga *et al.* (2006) señalaron el efecto significativo del rebaño en la producción de leche total en búfalas de similar genotipo.

García *et al.* (2007), en un estudio realizado en La Habana, informaron que el rebaño de origen influyó en el intervalo entre partos. Según Baruselli *et al.* (1999), el alargamiento de este indicador se relacionó con la nutrición, así como también con la edad de la búfala (las novillas búfalas tienden a presentar un período mayor), los factores ambientales y genéticos, entre otros.

De la misma manera, García *et al.* (2012) encontraron que el rebaño afectó las producciones acumuladas, lo que pudiera explicarse por las diferencias que existieron en las condiciones ambientales y genéticas de los rebaños durante los períodos de estudio (Montiel, 2008).

Los rebaños de la raza Buffalypso y sus mestizos en Cuba aportaron entre 42.54 % y 62.19 % de la variabilidad total en la producción de leche (Mitat, 2008). García *et al.* (2012) explicaron que las diferencias significativas entre los rebaños se podrían atribuir a los cambios en las condiciones ambientales en las diferentes locaciones donde estos se ubican, la disponibilidad de alimento, el manejo de los animales, y otras. Ramos *et al.* (2007) encontraron que fue el rebaño la fuente principal de variación en la producción de leche.

- **Todos los partos de cada lechería (PM y L20)**

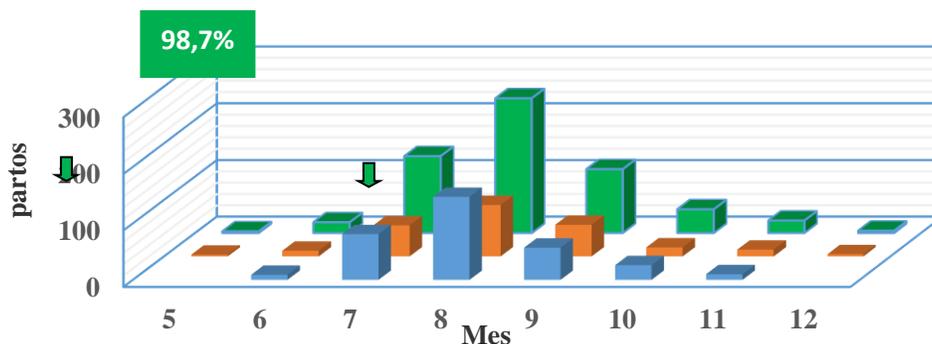
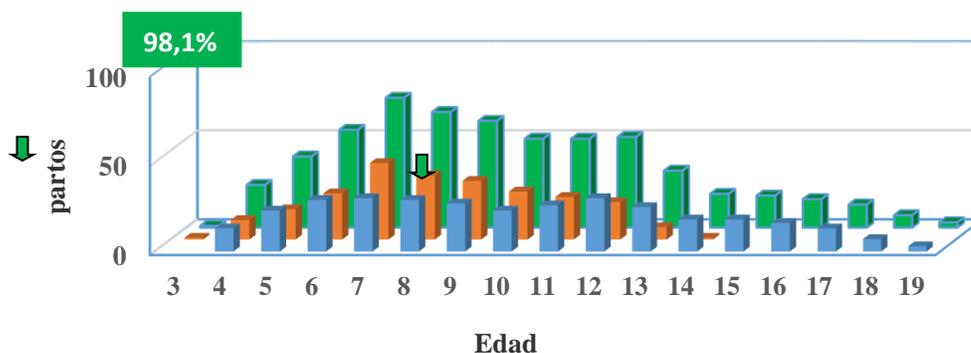
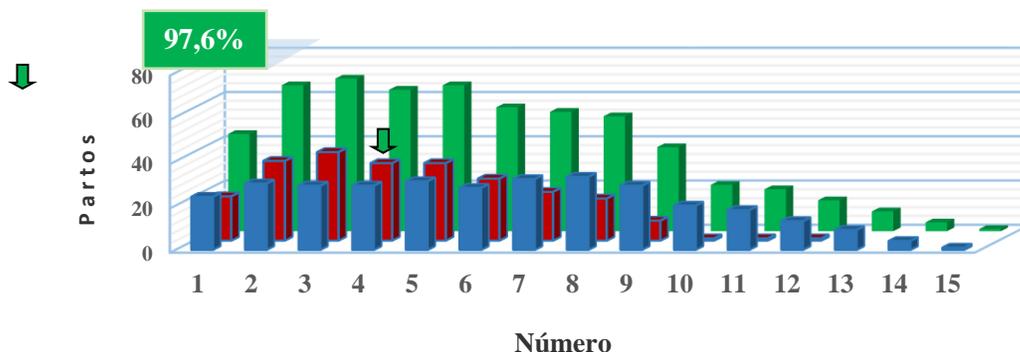
Al considerar todos los partos de cada lechería en cuanto al número de estos, en “Primero de Mayo” y “Lote 20” se apreció que el 97,6% de los animales se distribuyó entre el 1 al 13 y 1-9, respectivamente. Los porcentajes de presentación son altos en la edad al parto en las dos lecherías y sus rangos son amplios. Los mayores aparecen en PM (98.1% del 4 a los 17 años). El porcentaje de frecuencia en el mes del parto fue superior en L20 (97,2%) con rangos más amplios (junio a noviembre). Es de señalar que, en ambas lecherías, los meses de mayores frecuencias se encontraron entre julio y septiembre con el 86,4 en Primero de Mayo y 81,8% Lote 20. En el año del parto, se distribuyeron de manera muy similar en las dos unidades (Figura 2).

Resultados similares a los referidos fueron obtenidos por Suárez y Ramos (2011) quienes observaron también búfalas que presentaron hasta 16 partos y cuya lactancia se aparta de la normalidad. Según ellos por el pequeño número de animales que permanecieron en el rebaño y por su buen comportamiento productivo y reproductivo. Algo similar reportó García (2011) con menos observaciones por la escasa incidencia en el número del parto, mayores del 15. Según Carabaloso *et al.* (2017), la vida útil de las búfalas se encontró entre 12-16 número del parto.

En el presente trabajo se aprecia que la frecuencia de presentación fue similar a la presentada por Suárez y Ramos (2011), quienes hallaron estacionalidad de los partos en el primer semestre, donde se producen pocos, y en el segundo semestre del año el 93,66%. Moaeen-ud-Din y Bilal (2016) también encontraron estacionalidad de los partos y plantearon que la frecuencia más alta la obtuvieron los tres meses consecutivos en el trimestre agosto-octubre (45,9%). La frecuencia mínima se presentó entre marzo-mayo (9,3%). Otros, como Reyes (2008) y García y Planas (2003) observaron el mismo fenómeno de

estacionalidad marcada de los partos. El primero de ellos encontró el 85,7% entre los meses de agosto y octubre, lo que coincidió con el periodo final de lluvia e inicio del período poco lluvioso. Los segundos hallaron la ocurrencia del 90% de los partos entre los meses de julio y octubre.

La presente investigación sugiere que existió alta longevidad de las búfalas, lo cual permitió la convivencia de varias generaciones. Ello puede asociarse a las montas de los padres a hijas y nietas lo que crea problemas de consanguinidad y afecta aún más los resultados reproductivos y productivos. También se confirmó la estacionalidad que se halló en el primer parto. Tal situación hace más complejo el manejo en la reproducción y mejora del rebaño en las unidades examinadas.



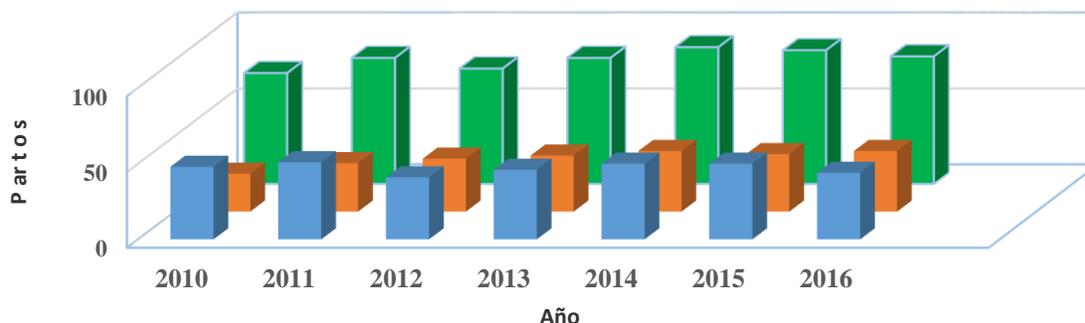


Figura 2. Distribución de frecuencia de los partos en las búfalas considerando el número, la edad, los meses y el año en las lecherías “Primero de Mayo (■), “Lote 20”(■) y en general (■) de la granja genética bufalina “Victoria de Girón”

En la Tabla 3, se muestra los indicadores reproductivos y los productivos al considerar todos los partos de los animales en las lecherías Primero de Mayo y Lote 20. Fueron favorables y diferentes estadísticamente a PM con IPP menor (362,0 días). En ambas lecherías, se presentaron intervalos menores que la duración de la gestación reportada para la especie y tipo entre 310 a 315, lo que sugirió deficiencias en los controles técnicos. En esta lechería también fue mayor la PDP (3,6 litros) y la LT con 876,4 litros. Aunque no existieron diferencias estadísticas en los números promedios, en la DL fueron superiores. De manera general, los indicadores se caracterizaron por coeficientes de variación elevados. Todo lo anterior ratificó que la lechería Primero de Mayo está establecida, fue más eficiente, se manejaron mejor los animales y, en ambas, se realizó poca selección.

**Tabla 2.** Estadígrafos y variables de las lecherías bufalinas “Primero de Mayo” (N = 330), “Lote 20” (N = 247) y en general

NP = Parto; Edad	Lecherías	Estadígrafos	Variables				N° del EP = Parto (años); Mes de IPP =
			IPP	PDP	LT	DL	
MP = Parto;	“Primero Mayo”	<b>PROMEDIO</b>	<b>362,0a</b>	<b>3.6a</b>	<b>876.4a</b>	<b>239.1a</b>	
		<b>DS</b>	17.1	1.1	308.4	31.7	
		<b>CV</b>	4.7	30.4	35.17	13.7	
		<b>Min.</b>	308	0.7	96	77	
		<b>Max.</b>	424	8.8	2073	326	
“Lote 20”	<b>MED</b>	<b>385.8b</b>	<b>3.2b</b>	<b>769,0b</b>	<b>235.4a</b>		
	<b>DS</b>	72.0	0.9	265.6	41.3		
	<b>CV</b>	18.7	27.4	34.5	17.5		
	<b>Min.</b>	304	0.6	61	65		
	<b>Max.</b>	730	6.1	1682	330		
<b>total</b>	<b>PROMEDIO</b>	372,3	3,4	830,4	237,5		
	<b>DS</b>	50,2	1,0	295,3	36,6		
	<b>CV</b>	<b>13,5</b>	<b>29,7</b>	<b>35,6</b>	<b>15,2</b>		

Intervalo Parto-Parto (días); PDP = Producción Diaria Promedio (Litros/Búfalas/día); LT = Leche Total (Litros/lactancia); DL = Duración Lactancia (días). L-200 = duración de la lactancia (días). MED = Media estadística. Letras desiguales dentro de columnas diferencias significativas (p<0,00001) para el 95% de confianza

Es necesario señalar que favoreció el comportamiento de los indicadores reproductivos y productivos el disponer de mejores recursos forrajeros en los pastizales, así como también de bancos de biomasa a base de *Pennisetum purpureum* (vc Cuba CT 115), la suplementación con forraje fresco (caña y ct-115) en las instalaciones durante la estabulación nocturna, la rotación de los pastos, entre otros factores.

Por otra parte, los animales tuvieron acceso a 13ha de Leucaena (*Leucaena leucocephala cv. perú*) y Algarrobo (*Samanea Saman*), los cuales fueron intercalados en pastizales naturales, este último de forma dispersa. El uso fundamental de ambos fue ofrecer sombra. Debido a la altura que poseen los arbustos crean un balance térmico y humedad favorable para los animales durante el pastoreo. Roca (2017) observa estos mismos elementos en la investigación que realiza.

En cuanto a la producción diaria promedio, los valores obtenidos son similares a los reportados por Méndez y Fraga (2009) en 4 rebaños de la provincia Granma entre los años 1997 y 2005, los que mostraron 3.6 kg leche y la duración de la lactancia promedió 169-183 días valores más bajos que los reportes del país para igual periodo. Méndez *et al.* (2009) también encontraron en búfalas de río en la propia provincia Granma, durante el 1997 y 2004, producción 3.7 kg/día, con duraciones entre 244 a 250 días. Para estos autores, el año de parto fue significativo para la duración de la lactancia en explotación semi-intensiva de doble propósito con un régimen de alimentación a base de pastos con suplementos minerales y voluminosos, en la época de escasez de alimentos. Sin embargo, los valores aportados por esta investigación fueron superiores a los de García *et al.* (2012) en Camagüey, en bufalypso, cuyas medias de producción diarias fueron 3.2 y 3.4 kg, afectada por los meses y años.

Otro elemento a considerar para disminuir el IPP fue aportado por Almaguer *et al.* (2015). Ellos estudiaron la proporción de hembras por semental de 1:30 y hasta 1:40, en dos lecherías de la provincia de Granma, durante los años 2004-2011, con un sistema de crianza semi-intensivo y alimentación a base de pastos, aunque no encontraron diferencias entre las proporciones para este indicador, ni tampoco entre los años; sin embargo, el 90,4 % de los partos tuvo lugar en la época lluviosa lo cual evidencia la estacionalidad de la especie. Aunque Martínez *et al.* (2006) coincidieron en que el mayor número de partos ocurrió entre julio y septiembre, con solo el 74,4% de ocurrencia.

Las producciones totales por lactancias reportadas por este estudio fueron superiores a las de Suárez y Ramos (2011) quienes obtuvieron producciones promedio por lactancias de 868,92 kg, con variaciones elevadas, duraciones  $216,05 \pm 49,77$  días que fueron catalogadas de cortas, en datos aportados en todo el país. Méndez y Fraga (2009) también obtuvieron valores promedio para la producción de leche de 628kg con fluctuaciones de 264 a 335 al estudiar cuatro rebaños localizados en dos municipios de la provincia Granma entre los años 1997 al 2005. Estas fueron bajas en el país en relación con igual periodo. Resultaron inferiores a los datos reportados por Méndez *et al.* (2009), de 917 Kg y Espitia *et al.* (2014) por encima de los 900kg, con duraciones de la lactancia entre 244 a 250.

Como se observa en la Tabla 4, las correlaciones en cada una de las lecherías examinadas para las variables no genéticas fueron altas y superiores en la primera (0,9293 y 0,9185 respectivamente) entre el número del parto y la edad. En el caso de las correlaciones entre el número del parto y el año, y la edad y el año del parto fueron bajas para la lechería PM (0,3405 y 0,3460) y moderadas en L20 (0,5719 y 0,6060). En todos los casos fueron altamente significativas ( $p < 0,00001$ ).

Ello muestra que en las dos lecherías existió una asociación lógica entre el número del parto y la edad de los animales, o sea en la medida en que se producen más partos avanzan en edad y esto se asocia con los

años. Como la alimentación de los búfalos depende de los pastos y del manejo de los animales se reafirmó que debemos trazar una estrategia en este sentido para que la especie sea más productiva cada año.

**Tabla 3.** Correlaciones múltiples de las variables número, edad, mes y año del parto en cada lechería (Primero de Mayo y Lote 20)

Lechería	Variabes	Número	Edad	Mes	Año	
Primero de mayo	Número		<b>0.9293</b>	-0.0721	<b>0.3405</b>	
			330	330	330	
			0.0000	0.1912	0.0000	
	Edad		0.9293		-0.0901	<b>0.3480</b>
			330		330	330
			0.0000		0.1021	0.0000
	Mes		-0.0721	-0.0901		0.0528
			330	330		330
			0.1912	0.1021		0.3389
	Año		0.3405	0.3480	0.0528	
			330	330	330	
			0.0000	0.0000	0.3389	
Lote 20	Número		<b>0.9185</b>	0.0937	<b>0.5719</b>	
			247	247	247	
			0.0000	0.1422	0.0000	
	Edad		0.9185		0.0078	<b>0.6060</b>
			247		247	247
			0.0000		0.9024	0.0000
	Mes		0.0937	0.0078		0.0984
			247	247		247
			0.1422	0.0000		0.1229
	Año		0.5719	0.6060	0.0984	
			247	247	247	
			0.0000	0.0000	0.1229	

**Correlación (r), tamaño de la muestra y el p-valor**

Las correlaciones de los indicadores reproductivos y productivos en cada lechería se presentan en la tabla 5. Como se observó entre la producción diaria promedio y la leche total fueron altas, pero mayores en PM que en L20 (0.9538 y 0.9042 respectivamente). Sin embargo, las correlaciones entre la PDP con la DL fueron bajas en ambas lecherías (0.3636 y 0.3703), no así la LT y la DL que fueron moderadas en las dos unidades (0.6064 y 0.6953) y más favorable para L20. Todas las correlaciones fueron altamente significativas ( $p < 0,0001$ ). Ello nos indica que existió una gran asociación entre esos indicadores productivos en cada lechería. De manera general, no existió en las lecherías asociaciones entre los factores no genético y los genéticos estudiados.

**Tabla 5.** Correlaciones entre indicadores reproductivos y productivos de las lecherías Primero de Mayo y Lote 20

lecherías	variables	IPP	PDP	LT	DL
Primero Mayo	IPP		0.0561	0.0360	-0.0247
			(330)	(330)	(330)
Lote 20	PDP		0.3096	0.5149	0.6548
			0.0561	<b>0.9538</b>	<b>0.3636</b>

	(330)		(330)	(330)
	0.3096		0.0000	0.0000
<b>LT</b>	0.0360	0.9538		<b>0.6064</b>
	(330)	(330)		(330)
	0.5149	0.0000		0.0000
<b>DL</b>	-0.0247	0.3636	0.6064	
	(330)	(330)	(330)	
	0.6548	0.0000	0.0000	
<b>IPP</b>		0.0337	0.0315	0.0099
		247	247	247
		0.5985	0.6220	0.8775
<b>PDP</b>	0.0337		<b>0.9042</b>	<b>0.3703</b>
	247		247	247
	0.5985		0.0000	0.0000
<b>LT</b>	0.0315	0.9042		<b>0.6953</b>
	247	247		247
	0.6220	0.0000		0.0000
<b>DL</b>	0.0099	0.3703	0.6953	
	247	247	247	
	0.8775	0.0000	0.0000	

Correlaciones, tamaño de la muestra, P-Valor

El efecto vaquería verificado en esta investigación también fue referido por Suárez y Ramos (2011) quienes reportaron que las lecherías de las empresas y provincias en Cuba fue la fuente de variación que más afectó los distintos caracteres estudiados. Lo propio hallaron también Ramos *et al.* (2007) y Mitat (2008). De manera contraria a la investigación realizada, Méndez y Fraga (2009) observaron que las producciones estuvieron por debajo de lo informado en el país y el factor no genético “rebaño” afectó el comportamiento productivo solo en un 25.8% en 4 rebaños de la provincia Granma.

Los autores de la presente investigación concuerdan con Mitat (2008) y Ramos *et al.* (2007) en que los rebaños de la raza Buffalypso y sus mestizos en Cuba aportan una alta variabilidad en la producción de leche. Para García *et al.* (2012) las diferencias significativas entre los rebaños se podrían atribuir a los cambios en las condiciones ambientales en las diferentes locaciones donde estos se ubican, a la disponibilidad de alimento y al manejo de los animales, entre otras causas.

Es importante señalar también lo que encontraron Fundora (2015) y CENCOP (2011) en relación con las producciones promedio de 4.87 L bufala-1.día-1, las cuales se mantuvieron entre los 31 y 40 días. La lactancia se sostuvo por encima de 4 kg hasta los 120 días y a partir de los 180 días, la producción disminuyó, mostrándose inferior a los 3 kg diarios. De ello se deriva la necesidad de no extender innecesariamente las duraciones de las lactancias.

Moaeen-ud-Din y Bilal (2016) reportaron producciones diarias de alrededor de 8 kg en Paquistán. Ello muestra el potencial que poseen algunas búfalas. En Brasil, Malhado *et al.* (2007) reportaron valores de producción de leche de  $1\ 650 \pm 687$  kg y  $1\ 864 \pm 677$  kg. Por su parte, Kansana y Sinniah (2012), en la India, los ubicaron por encima de 1 200 kg. Estas altas producciones de leche fueron atribuidas a la aplicación de programas estratégicos de control lechero, reproducción y mejora genética implementados en los países referidos desde hace varias décadas.

- **Todos los partos, sin considerar las lecherías**

En la figura 2, se muestra la distribución de manera general de los partos de búfalas en la granja “Victoria de Girón” de acuerdo con el número, edad, mes y año, sin considerar la lechería. En ella se apreció que más del 97,0% de los animales distribuyeron sus partos entre el 1 y el 12, en edades de 4 a 17 años. En los meses de junio a noviembre y en los años los porcentajes se repartieron de manera similar durante todo el periodo estudiado (2010-2016).

Ello reafirmó que, en dicha granja, las búfalas se mantuvieron en actividades reproductivas y productivas durante un periodo de tiempo largo (longevidad). Los partos se agruparon entre parte del periodo lluvioso e inicio del poco lluvioso (junio a noviembre) marcándose una estacionalidad con comportamientos particulares en cada lechería y presentándose de forma similar durante todos los años evaluados.

Los resultados de esta investigación concuerdan con los reportes de Caraballosa *et al.* (2017) quienes hallaron que el número de partos en la vida útil de las búfalas fue de entre 12-16. Es interesante también observar lo que refieren algunos autores como (Characo *et al.*, 2001; García *et al.*, 2010) porque de alguna manera coincidieron con los criterios de esta. Ellos observaron que las producciones se estabilizan a partir de la cuarta lactancia, que las mayores ocurrieron entre los 7 y 14 años y las menores en los animales jóvenes o de edades por encima de los 14 años. Todo ello podría ser de interés para el análisis de la longevidad de las búfalas y de su permanencia en el rebaño.

La producción lechera por encima del segundo parto se estabiliza porque no existen los requerimientos por concepto de crecimiento aseveró Martínez *et al.* (2009). Fundora (2015) encontró que a partir de la cuarta lactancia se incrementó la producción de leche, al incorporar hijas de las mejores búfalas.

La estacionalidad de los partos provoca mejores producciones de leche por la disponibilidad de alimentos. Suárez y Ramos (2011) hallaron una incidencia significativa en el mes de parto y el año. Para ellos, las lactancias más largas sucedieron en los partos ocurridos entre los meses de mayo y agosto. Dichos partos se incluyen en el periodo lluvioso donde existe mayor disponibilidad de pastos.

Los modelos lineales generales no mostraron una adecuada bondad de ajuste en los datos, que se expresó por el coeficiente de determinación muy bajo. Al considerar la necesidad de un análisis integral de las variables en estudio, se realizó un análisis de correlaciones múltiples, que se muestra en la tabla 7.

Se mantuvo una asociación fuerte entre el número del parto y la edad (0,9320) y entre la PDP y la LT (0,9385), y moderada entre esta última y la duración de la lactancia (0,6313). Todas se mostraron de manera altamente significativa ( $p < 0,00001$ ). También se evidenció la no asociación del intervalo entre partos (IIP) e indicadores productivos, sin embargo, muestran una relación inversa. Esto último indicó que para las condiciones del estudio (manejo y alimentación) el potencial productivo de los animales no se afectó sustancialmente por el comportamiento reproductivo porque existió una tendencia a que los animales más productivos presentan un menor IPP (Tabla 6).

**Tabla 4.** Matriz de correlación entre las variables en estudio de la población completa (Primero de Mayo y Lote 20).

	No Parto	Edad Parto	IPP	PDP	LT	DLP
No Partos	0.9320 ( 577) 0.0000	-0.1243 ( 577) 0.0028	0.1962 ( 577) 0.0000	0.1889 ( 577) 0.0000	0.0445 ( 577) 0.2854	
Edad Parto	-0.0919 ( 577) 0.0273	0.2079 ( 577) 0.0000	-0.0170 ( 577) 0.6840	0.9385 ( 577) 0.0000	0.0560 ( 577) 0.1794	
IPP	-0.0170 ( 577) 0.6840	0.2079 ( 577) 0.0000	-0.0175 ( 577) 0.6756	0.9385 ( 577) 0.0000	-0.0089 ( 577) 0.8311	
PDP	0.1889 ( 577) 0.0000	0.2040 ( 577) 0.0000	-0.0175 ( 577) 0.6756	0.9385 ( 577) 0.0000	0.3587 ( 577) 0.0000	
LT	0.0445 ( 577) 0.2854	0.0560 ( 577) 0.1794	-0.0089 ( 577) 0.8311	0.3587 ( 577) 0.0000	0.6313 ( 577) 0.0000	
DL						

Correlación (r), tamaño de muestra y p valor

Una de las técnicas multivariadas más utilizadas en la actualidad es el Análisis de Componentes Principales (ACP), propuesto por Pearson (1901). Esta técnica se utilizó en la interpretación de datos provenientes de investigaciones en la rama agropecuaria (Segura, 2014).

Según Torres *et al.* (1993) el uso de este método ofrece mejores resultados, permite un considerable ahorro de recursos físicos y de tiempo, y brinda al investigador una mayor flexibilidad al determinar la combinación de características que contribuyen a la identificación de tipos superiores para caracteres de connotación productivas y reproductivas.

Por esas razones, la interpretación de una matriz de datos, a través de un ACP, facilita las herramientas necesarias para abordar con efectividad y rigor esta compleja problemática, unido al sentido biológico que debe primar en la interpretación de los datos (Garzón y Delgado, 2014).

De acuerdo con lo anterior se analizó, mediante el análisis de componentes principales las variables, el Número del Parto, la Edad al Parto, IPP, PDP, LT y DL lo que permitió seleccionar dos componentes los cuales están avalados por el auto valor por encima de 1 y corroborado por el 71.45% de la varianza acumulada en estas dos primeras componentes (Tabla 7).

**Tabla 7.** Análisis de Componentes Principales del total de la población de búfalas.

NÚMERO DE COMPONENTE	VALOR PROPIO	VARIANZA	
		(%)	Acumulada
1	2.56782	42.797	42.797
2	1.71918	28.653	71.450
3	0.975473	16.258	87.708
4	0.65912	10.985	98.693
5	0.0675714	1.126	99.820
6	0.010826	0.180	100.000

Posteriormente, se calculó el peso de los componentes. Fueron significativos cuando estuvieron por encima del 50%. Ello se observó, para el caso del componente uno, a las variables PDP y LT y para el componente dos, NP y EP (Tabla 8).

Tabla 8. Peso de los componentes

	Component 1	Component 2
No Partos	0.377192	-0.584522
Edad Parto	0.384196	-0.573674
IPP	-0.0665916	0.157645
PDP	0.515211	0.273264
LT	0.553399	0.333654
DL	0.36605	0.344067

Para estas componentes, las variables que más influyeron en la varianza extraída fueron la Producción de leche diaria promedio, la producción de leche total y la duración de la lactancia (CP1); mientras que en la CP2 fueron el número de parto y edad al parto. Su expresión gráfica se muestra en la Figura 3.

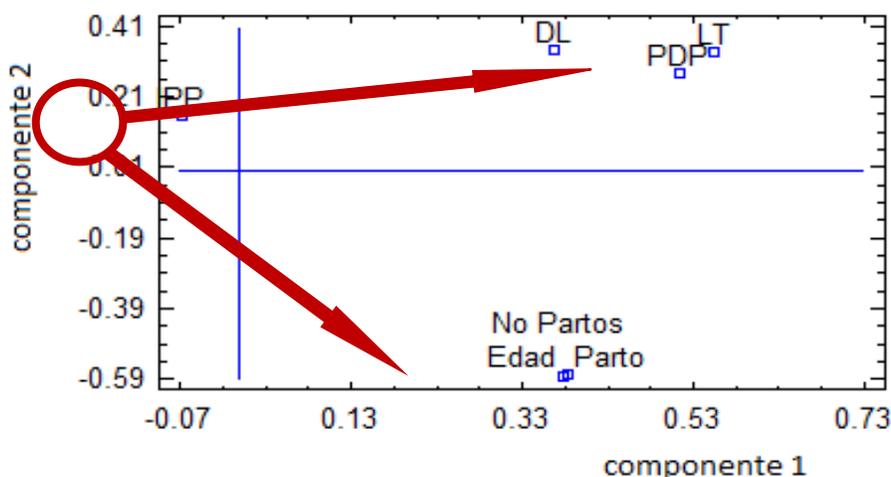


Figura 3. Expresión gráfica de los componentes principales 1 y 2

En el caso de la componente dos, se asocia a las variables de tipo reproductivo favorecidas por las variables Número del parto y Edad al parto, las cuales mostraron una relación inversa con la DL, LT y PDP indicando que los animales más productivos presentaron un menor número de partos y edad al parto. Desde el punto de vista práctico este resultado constituye un indicador para realizar una mejor selección de los animales en el rebaño de las lecherías bufalinas.

La producción de leche por lactancias o número del parto varía en dependencia del tipo de búfala, los programas de mejoramiento que se desarrollan, la raza y el país. García *et al.* (2012) encontraron que la menor producción se localizó en la primera lactancia y hasta la tercera con diferencias significativas respecto del resto, como consecuencia está el crecimiento de los animales que necesitan mayores requerimientos para cumplir funciones de desarrollo. En la cuarta hubo un incremento en la producción de leche manteniéndose el comportamiento estable hasta la última.

La producción lechera por encima del segundo parto se estabiliza porque no existen los requerimientos por concepto de crecimiento (Martínez *et al.*, 2009). Según Fundora (2015), a partir de la cuarta lactancia

se incrementó la producción de leche al incorporar hijas de las mejores búfalas. Con posterioridad a la octava, continuó incrementándose la producción con la incorporación de búfalas de razas de mayor potencial lechero. La disminución de la producción en la séptima lactancia se debió a cambios en el manejo, al estabular los animales en el período poco lluvioso.

Reyes (2008) halló también duración de la lactancia promedio  $169\pm 8,38$  y  $183\pm 16,06$  días. Ella dependió del tiempo de destete estipulado, la alimentación y la selección genética del rebaño. La duración de la lactancia corta en ambos genotipos se debió a la no selección genética para la producción láctea. Las observaciones realizadas por Méndez y Fraga (2009 y 2012) en 4 rebaños de la provincia Granma mostraron duraciones de la lactancia promedios muy similares de 181 y 170 días, respectivamente

Méndez *et al.* (2009) hallaron en bufalypso, en la provincia de Granma, durante el periodo 1997-2004, que el 80% del total de leche se produjo en los primeros 200 días de la lactancia. Los valores promedio fueron de 800 kg. Valores similares de 830 Kg encontró Hernández y Espinosa (2005) en nuestro país a los 240 días, aunque con una gran variabilidad.

Según García *et al.* (2012) la producción de leche total fue de 860.3 kg. La primera lactancia fue la más baja (762.1kg). La producción LT se mantuvo constante del 2004 al 2009. Para Méndez y Fraga (2009) los valores promedio para la producción de leche fueron de 628 kg con fluctuaciones de 264 a 335 de 4 rebaños, localizados en dos municipios de la provincia Granma, entre los años 1997 a 2005, fueron bajas en relación al país para igual periodo.

Reyes (2008) planteó que la hembra bufalina produce el 86% del total de la leche en los primeros 200 días de la lactancia y los niveles de producción varían en función de la raza, el medio ambiente, la nutrición y manejo, entre otros factores.

## CONCLUSIONES

- Fueron caracterizadas las unidades Primero de Mayo y Lote 20 en cuanto a: animales, periodos de investigación y localización, datos climatológicos, infraestructura de las lecherías, superficie agrícola, sistema tecnológico, sistema de ordeño, manejo de la cría, estado sanitario y recopilación de datos.
- La lechería de mejor comportamiento fue Primero de Mayo. La investigación demostró la existencia de edades tardías a la incorporación con una gran longevidad y estacionalidad en los partos. En los animales jóvenes influyeron los años, no así de manera general. Se encontró también asociaciones entre factores no genéticos y productivos con un peso importante como componentes principales.

## REFERENCIAS

- Bolívar, D., Ramírez, E., Agudelo, D., Angulo, R. y Cerón, M. (2009). Parámetros Genéticos para Características Reproductivas en una Población de Búfalos (*Bubalus bubalis* Artiodactyla, Bovidae) en el Magdalena Medio Colombiano. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín*, 63(2), 5587-5594.
- Brito, S. (2011). Evaluación comparativa de algunos resultados en la explotación de bovinos y bufalinos en dos entidades ganaderas del mismo territorio. VI Simposio de Búfalos de las Américas y Europa. La Habana, Cuba. Noviembre 21-26.
- Campo, E. (1997). Perspectivas de la crianza de búfalos en América. Conferencia especial. Fac. Vet. Londrina, Brasil.

- Carballoso, A., Borroto, A. Pérez, R. (2009). Influencia de la conducta del búfalo en el humedal norte de Ciego de Ávila. Memorias. VIII Taller Internacional Silvopastoril "Los árboles y arbustos en la ganadería". Varadero, Matanzas, Cuba. (cd-rom).
- Carballoso, A., González, J., Tapia, L., Manzano, A., Arias, Y., González, R., Arellano, M. y Salabarría, D. (2017). "*Mejorando la prevención, control y manejo de Especies Exóticas Invasoras en ecosistemas vulnerables en Cuba*". Proyecto para el manejo de especies exóticas invasoras reduciendo impactos PNUD/GEF, 1-37. ISBN: 978-959-287-082-6.
- Fundora, O. (2015). Comportamiento de búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) de la raza Buffalypso en sistemas de alimentación basados en pastoreo: quince años de investigaciones en el Instituto de Ciencia Animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 49(2), 161-171.
- García, Y., Fraga, L., Padrón, E., Guzmán, G. y Mora, M. (2007). *Comportamiento productivo y reproductivo del Búfalo de agua en la Empresa Genética «El Cangre» en la Provincia Habana*. XVII Forum de Base de Ciencia y Técnica. Instituto de Ciencia Animal.
- Hernández, I. (2008). *Evaluación de un agroecosistema de pastizal natural para la producción de leche con búfalas en suelos salinos*. Tesis de Maestría. La Habana, Cuba, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos".
- Hernández, M., Ramírez, H., Dulzaides, M., Machado, A., Rodríguez, J., Silveira, E. y Díaz, Y. (2010). Estudio de algunos indicadores reproductivos en búfalas F1 Río x Pantano en la Región Central de Cuba. *REDVET*, [en línea]. 11(11). Disponible: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111110/111011.pdf> [Consultado: 15 abril de 2014]
- INSMET. (2019). *El Clima de Cuba. Características generales*. Instituto de Meteorología. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. [en línea]. La Habana, Cuba. Disponible en: <http://www.insmet.cu/asp/genesis.asp?TB0=PLANTILLAS&TB1=CLIMAC&TB2=/clima/ClimaCuba.htm> [Consulta: 11 junio 2019].
- Khan, H., Bhakat, M., Mohanty, T., Gupta, A., Raina, V. and Mir, M. (2009). Peripartum Reproductive Disorders in Buffaloes. *An overview*. *Vet J.* [en línea] 4(2). Disponible en: [http://vetscan.co.in/v4n2/peripartum\\_reproductive\\_disorders\\_in\\_buffaloes.htm](http://vetscan.co.in/v4n2/peripartum_reproductive_disorders_in_buffaloes.htm) [Consulta: 2 junio 2010]
- Martínez, A. (2006). *Caracterización del sistema de producción de lecherías bufalinas en la provincia Granma*. Tesis Master en Producción Animal. ICA. La Habana. Cuba.
- Méndez, A y Fraga, L. (2010). Factores no genéticos en indicadores reproductivos y de crecimiento de las búfalas *Bubalus bubalis* en la provincia Granma, Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 44(2), 123-127.
- Méndez, M. y Fraga L. (2012). Producción de leche y porcentaje de grasa en el día de control de búfalas de río en la provincia Granma. *Arch. Zootec.* 61 (233),11-18.
- Mitat, A. (2008). *La producción de leche en el día de control para la selección de búfalas en Cuba*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. IIPP y CIMA. Ciudad de la Habana. Cuba. p. 52-51.
- Moaeen-ud-Din, M. and Bilal, G. (2016). Genetic resources and diversity in dairy Buffaloes of Pakistan. Article in *Buffalo Bulletin*, 35(4), 605.

- Reyes, A. (2008). Evaluación de un agroecosistema de pastizal natural para la producción de leche con búfalas en suelos salinos. Tesis en opción al Título de Máster en Pastos y Forrajes Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” estación experimental de pastos y forrajes “Indio Hatuey”
- Rosales, R. (2006). El búfalo de agua en Costa Rica. Una alternativa para la producción de carne y leche. *Revista ECAG (Costa Rica)*. [en línea]. 50(5) Disponible en: [http://www.ecag.ac.cr/revista/ecag50/articulo\\_05.html](http://www.ecag.ac.cr/revista/ecag50/articulo_05.html) [Consulta: 2 junio 2010]
- Rosales, R. (2011). Situación del búfalo de agua en Costa Rica. *Tecnología en Marcha. Revista Especial*, 24(5), 19-24.
- Suárez, M. y Ramos, F. (2011). Caracterización del comportamiento productivo y reproductivo en Búfalas Buffalypso en Cuba *Zootecnia Trop*, 29(4), 485-494.
- Vale, W. G. (2007). Effects of environment on buffalo reproduction. *Italian Journal of Animal Science*. [en línea]. 6(2s) Disponible en: <http://www.aspajournal.it/index.php/ijas/article/view/949> [Consulta: 2 junio 2010].