

EFECTO DE FACTORES NO GENÉTICOS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BÚFALAS

Néstor Simón Montiel-Urdaneta*. 2008. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia.

*Profesor Emérito de la Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Producción de búfalos](#)

INTRODUCCIÓN

La función primordial en producción animal es proporcionar al hombre los nutrientes que requiere, como lo son: proteína, energía, minerales y vitaminas. La leche es para la mayoría de los mamíferos recién nacidos, el único alimento que consumen durante las primeras etapas de su vida, y en muchos lugares, es el elemento de mayor importancia para la dieta de los niños.

Los países en vías de desarrollo presentan déficit en el sector de la agricultura en general. En el caso de Venezuela, actualmente el sector agropecuario se encuentra en una situación crítica, a pesar del crecimiento poblacional humano continuo, el porcentaje que se dedica a la actividad agrícola es cada día menor, debido a la carencia de políticas de desarrollo del campo, tanto en el ámbito nacional como regional, que le den importancia a su condición de empresa inversionista, promotora y generadora de trabajo.

Por otra parte, es de destacar que en el trópico y particularmente en Venezuela, la mala distribución de las lluvias, con veranos largos y épocas de invierno intensas, ejercen un efecto directo sobre la producción agrícola. Este aspecto trae en consecuencia una ineficiencia en cuanto a la producción de leche.

La potencialidad del trópico para producir cultivos todo el año es bien conocida, si se toma en cuenta que la mayoría de ellos son fibrosos, se necesita de un recurso animal adaptado a las condiciones del trópico capaz de transformar ese material tan abundante, en este sentido una alternativa es producir animales que se adapten mejor a tales condiciones; surge así como alternativa una especie doméstica: el búfalo asiático, llamado también búfalo acuático.

El búfalo asiático es un modelo de bovino doméstico **multipropósito**, de importancia en Asia, en donde se les cría por ser productor de carne y leche y además para usarlo como animal de trabajo. El búfalo es una especie a la cual no se le ha dado el valor que merece como animal productor de carne y leche; sin embargo, al comparar las características económicas de las especies de bovinos criollos con la de búfalos, se encuentran ciertas ventajas en estos últimos, lo que puede ser indicativo de su adaptación al medio. La especie bufalina puede ofrecer grandes perspectivas económicas en muchos lugares del trópico, dada su aptitud para vivir en variadísimos tipos de clima cálido.

El búfalo asiático, con más de siete mil años de existencia, a pesar de su origen, todavía es una especie olvidada y subutilizada. En las últimas décadas su población mundial ha aumentado al igual que su producción láctea. Señala Carrero (1994) que la leche de búfala tiene propiedades que le aventajan biológicamente sobre la de otras especies, las mismas le permiten un gran potencial industrial, entre ellas, el porcentaje de grasas y sólidos totales es excelente por su rendimiento en la fabricación de quesos y otros subproductos lácteos.

A nivel mundial, el búfalo constituye la segunda especie en producción de leche, principalmente en países tercer mundistas, tales como Egipto, India y Paquistán. En Venezuela se han dedicado pocos esfuerzos a la producción de búfalos, sin embargo, actualmente existe un creciente interés en este aspecto que cada día toma mayor importancia al reconocer las potencialidades de esta especie para la producción de carne, leche y trabajo.

Es importante indicar que existen una serie de factores que afectan los niveles de producción en todos los Sistemas de Producción y entre ellos podemos mencionar los factores no genéticos: efecto de finca; año de parto; época de parto; número de partos, etc.

GENERALIDADES

El búfalo es un mamífero de la familia Bovidae, Linneo lo clasificó *Bos Babalus*. También es llamado búfalo de agua, acuático o de río, debido a su predilección por bañarse en ríos y lagunas. (Dubuc, 1987)

Según Carrero (1996) el búfalo asiático, o acuático es un bovino doméstico, son animales bastante reposados, de temperamento delicado, rústico y resistente a diversas enfermedades, longevo, con gran adaptabilidad a los climas calientes y húmedos del trópico y subtropical.

Es un animal ideal para tracción de arados y rastras, tienen buena conversión alimenticia con habilidad para utilizar eficientemente los recursos disponibles. La hembra es una excelente madre por su facilidad al parto y puede amamantar a varias crías al mismo tiempo.

El búfalo es útil como productor de leche y carne, y desempeña un papel importante como animal de trabajo, produce una mayor cantidad de estiércol por unidad animal que otros bovinos, por lo que se considera un animal multipropósito. Es superior al bovino europeo en ciertas condiciones ecológicas y aún al cebú; el forraje de las condiciones tropicales parece suficiente como alimento para el búfalo (Carrero, 1996).

HISTORIA Y FOMENTO DE LA CRÍA DEL BÚFALO EN VENEZUELA

El Búfalo de Agua, fue introducido en Venezuela hace **87** años, no fue hasta la década de los 70 cuando comienza su relevancia como especie de interés zootécnico en la producción de proteína animal.

Venezuela tiene el segundo rebaño, en cabezas, de todo el continente americano, es el país que importó mayor número de animales y de óptima calidad. Su crecimiento ha sido constante, lo cual es una muestra de su adaptabilidad y potencial en diversos ecosistemas. Inicialmente se ha utilizado como "colonizador" de áreas marginales, concepto que debe cambiar ya que al mejorar las condiciones de producción, aumenta la productividad (Reggeti, 2007).

En el año **1920** el general Juan Vicente Gómez importa de Trinidad un lote de **22** bubalinos; un grupo fue dirigido hacia la Isla de Guara y otro lote fue a la finca **Casupito**, propiedad de la familia González Gorrondona en el Estado Aragua, de cuya existencia se perdió información en la década del 40, igual que sobre el resto de los animales en cuestión, (Solórzano, 1996).

A raíz de la muerte del General Gómez (**1935**) los escasos búfalos que habían ingresado al país prácticamente desaparecen.

En el año **1960** el Sr. Pedro Arturo Omaña y Francisco Núñez importan de Trinidad de 04 a 06 parejas de búfalos sin mayor relevancia.

En el año **1967** por recomendación del Dr. Abelardo Ferrer Domingo, Director de los Centros de Recría del Ministerio de Agricultura y Cría y el Dr. Alejandro M. Osorio, Titular del despacho se importan desde **Trinidad** entrando por el Delta del río Orinoco 50 hembras y 02 machos, primero en el Centro de Recría de la Isla de Guara y posteriormente en otras localidades del país el programa de cría e investigación del búfalo pudiéndose considerar el inicio de la cría del Búfalo en Venezuela, (Solórzano, 1996).

En el año 1970 se estableció un rebaño de búfalos en el Centro de Recría del M.A.C.

En el año **1970** la familia Reggeti importa desde Trinidad 07 Buvillas y las ubica en el Hato Terecay, Estado Guarico.

En el año **1974** en el mes de Noviembre el Sr. Pablo Moser importa desde Trinidad 89 animales; en este mismo año también importa 200 animales Carabaos de Australia.

En el año **1975** se realizan dos importaciones de 150 hembras y 10 Machos y otra de 300 animales por el Sr. Pablo Moser.

En el año **1976** el Sr. Pablo Moser realiza una primera importación de Bulgaria la cual estuvo integrada por 10 machos y 80 hembras.

En el año **1976** la familia Reggeti importa desde Italia 109 Buvillas para el Hato Terecay.

En el año **1977** la familia Reggeti importa desde Trinidad 100 Buvillas para el Hato Terecay.

En el año **1978** la familia Reggeti importa 138 cabezas (128 hembras y 10 machos) desde Bulgaria para el Hato Terecay.

En el año **1984** el Sr. Gerónimo Briceño, quien se dedicaba a la cría e importación de búfalos, tenía en su fundo ubicado en el Estado Trujillo un rebaño superior a las 2000 cabezas (Solórzano, 1996).

En el año **1984** la familia Reggeti importa desde Bulgaria 385 cabezas (345 hembras y 40 machos) para la Agropecuaria Palmichal en el Estado Táchira y Hato Terecay en el Estado Guarico.

En el año **1992** el Sr. Pablo Moser realiza una segunda importación de 711 hembras y 45 machos de Bulgaria

En el año **1992** el Sr. David Coiran importa desde Bulgaria 500 hembras y 30 machos, igualmente se importan 5000 dosis de semen Congelado.

En los años **1996** y **1998** se importan de Brasil 4000 dosis de **semen** Congelado 2000 dosis en cada importación, para el año **2002** se importan 2500 dosis de **semen** y en el año **2006** se importan 1000 dosis mas de Búfalos Brasileños, estas gestiones son realizadas por el Sr. David Coiran.

En la actualidad es difícil precisar la población de búfalos en el país, dado lo incierto de las estadísticas oficiales y la falta de información por parte de los productores, no obstante, pudiésemos estimar unas 200.000 cabezas; es interesante señalar el gran interés que se ha despertado en los ganaderos venezolanos gestionando importaciones de Brasil.

PRODUCCION DE LECHE

La cantidad de leche producida por un animal es el resultado de una serie de acciones combinadas: factores genéticos, factores ambientales, aspectos nutricionales, estado de la lactancia, cuidados sanitarios y prácticas de manejo.

En algunos países la potencialidad lechera de la búfala se evidencia en los resultados de los rebaños élites con tres o más lactancias que varían desde 2073 Kg. hasta 4096 kg por lactancia (Singh y Yadav, 1989; Carrero, 1996).

De acuerdo con Rodríguez (1981), existen razas especializadas para la producción de leche, tales como la Murrah y la Nili-Ravi, que alcanzan producciones de 4500 kg de leche por lactancia, es decir, 15 lt/día por 300 días.

La producción total de leche en la búfala está influenciada por distintos factores tanto ambientales como genéticos y fisiológicos, que deben considerarse en la estimación de los parámetros característicos de una población y en la toma de decisiones sobre la utilización de una especie animal en una determinada región. Entre los factores ambientales se mencionan: año de parto, época climática y mes de parto. Entre los genéticos se encuentra el grupo racial y entre los fisiológicos, el número del parto.

EFFECTO DE LOS FACTORES NO GENÉTICOS EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE

ÉPOCA DE PARTO

En las búfalas, la época en la cual ocurre el parto tiene un efecto en la producción de leche, anteriormente ya reportado por Cady et. al., (1983); Jain y Kothari (1983); Taylor y Jain (1987) entre otros.

Singh y Yadav (1987) con el fin de evaluar el efecto de factores no genéticos en la producción diaria de leche estudiaron para la primera, dos primeras y tres primeras lactancias (producción de por vida) en 1823 búfalas Murrah, distribuidas por 42 años (1940 - 1981) y mantenidas en seis granjas institucionales de la Universidad de Agricultura Shekhar-Azad en Madhurikund y Matura. Cada año fue dividido en dos épocas, máxima época de parto (julio a diciembre) y mínima (enero a junio). Los promedios para la producción diaria de la primera, dos primeras y tres primeras lactancias fueron de $5,13 \pm 0,312$; $5,275 \pm 0,36$; y $5,14 \pm 0,29$ kg respectivamente. Los estimados globales de producción de leche diaria fueron más altos que los reportados por Gokhale (1974). Las fincas, períodos y peso en la primera crianza tuvieron influencia significativa en la producción diaria promedio. La época y la edad en la primera lactancia no tuvieron efecto significativo.

Taylor, Jain y Tusavara (1992), evaluaron 580 registros de 236 búfalos Surti, desde 1977 hasta 1987. Los datos fueron clasificados de acuerdo con el año de parto, época de parto y número de partos. Las épocas de parto fueron: verano (marzo a junio); lluviosa (julio a octubre) e invierno (noviembre a febrero). El promedio de producción total de leche fue $1126,9 \pm 27,1$ kg. coincidiendo con lo reportado por Taylor y Jain (1987). Los efectos de la época de parto no fueron significativos para todos los rasgos, coincidiendo con Venkatratnam y Venkayya, 1964 (citados por Taylor, Jain y Tusavara, 1992). Los criados en el verano produjeron más leche probablemente en las temporadas lluviosas y de verano. La producción máxima de leche fue alcanzada en la cuarta lactancia, seguida por un declive en el incremento del número de parto.

Kumar et.al. (1995) realizaron un estudio para investigar los efectos de varios factores no genéticos en la producción de leche mensual y en la producción de leche de primera lactancia en búfalas Murrah. El año fue dividido en cuatro estaciones: enero a marzo (primavera, S₁); abril a junio (verano, S₂); julio a septiembre (temporada lluviosa, S₃) y octubre a diciembre (invierno, S₄). El análisis de la varianza mostró que las haciendas tenían una influencia significativa en la producción mensual del segundo, tercer y cuarto mes. Los períodos ejercieron influencia significativa los primeros seis meses de producción de leche y la primera lactación.

NÚMERO DEL PARTO

Diversos investigadores han demostrado que la edad de la búfala, reflejada en el número del parto, tiene efecto significativo en la producción de leche, determinándose que la producción total de leche tiende a aumentar de la primera hacia la cuarta lactancia, los autores reportan que las diferencias en las producciones debidas al número de partos son por las diferentes edades al momento del mismo. (Bhatnagar et.al., 1961; Sankunny, 1964; Sane et.al., 1972; Kumar y Bhat, 1978; Patro y Baht, 1979; Garcha y Tiwana, 1980; Cady et.al., 1983; Taylor y Jain, 1987; Sihgh y Yadav, 1989; Shabade et.al., 1993)

AÑO DEL PARTO

Este factor también se ha evaluado por diversos investigadores quienes coinciden en que ejerce un efecto significativo en la producción de leche. Entre los autores se mencionan a Garcha y Tiwana (1980); Cady et.al. (1983); Dutt y Yadav (1986); Singh y Yadav (1987). Estos autores atribuyen las diferencias significativas observadas a cambios en las condiciones ambientales, especialmente las climáticas, así como a diferentes condiciones de manejo en el tiempo. Otros señalan que pueden ser debidas en parte a la incorporación de nuevos genotipos en el rebaño en los diferentes años.

Taylor, Jain y Tusavara (1992), citan a Tiwari et.al. (1989) para reportar efectos significativos del año de crianza sobre la producción de leche y duración de la lactancia en búfalos de talla media. Al evaluar registros durante el período de 1977 a 1987, encontraron que se produjo el máximo de leche ($1324,3 \pm 48,1$ kg) por búfalas que

criaban durante 1987. La duración de la lactancia promedio fue $274,2 \pm 9,3$ días. Las búfalas que criaban durante el verano tuvieron producción máxima de leche ($1193,7 \pm 39,4$ kg) y duración de lactancia de $276,6 \pm 7,6$ días. Estos resultados coincidían con los reportados por Tiwari et.al. (1989) en búfalas de talla media.

PRODUCCION DE LECHE EN LA PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA LACTANCIA

Estudios sobre la utilidad de algunas medidas de eficiencia en la producción de leche como criterios de selección comparados con la producción de leche de la primera lactancia revelaron que el índice de selección era el criterio más preciso ($R=0,603$) de selección para el mérito neto. Bhalaru y Dhillon (1981) reportaron que entre varias medidas de eficiencia en la producción de leche, la producción de leche por día de edad en la segunda lactancia tuvo la correlación más alta ($R=0,462$) con mérito neto, seguida de producción por día de duración de primera lactancia ($R=0,415$) y producción de primera lactancia ($R=0,294$). Luego del índice de selección, la selección basada en producción de leche por día de edad en la segunda crianza de seguro traerá mejoras sustanciales en el mérito neto mediante la disminución en edad durante la primer lactancia, aumento en la producción de primera lactancia y un mínimo efecto en el intervalo de parto. Por lo tanto, se propone que bajo condiciones de campo, la producción de leche por día de edad en la segunda lactancia, podría ser usado para la selección de búfalos, ya que la medida es fácil de computar en comparación con el índice de selección y también toma en cuenta las tres características de la primera lactancia incluidas en el índice de selección. La producción de leche de primera lactancia es el criterio más comúnmente usado en animales de ordeño.

Narasimha y Sreemannarayana (1994) para evaluar la relación entre el intervalo de concepción post-parto y la producción de leche, analizaron los registros de primera lactancia de 149 búfalas Murrah, por un período de 10 años (1977 a 1986). El intervalo desde el parto a la concepción o período de servicio, producción de leche en primera lactancia, duración de la lactancia, producción de leche por día de lactancia, intervalo por día de primera lactancia y primer intervalo de parto, fueron las características estudiadas. Se eliminaron los datos de animales con menos de 200 días de duración de lactancia, abortos y otros desórdenes reproductivos. La primera producción de leche y su duración fueron $1861,5 \pm 26,24$ kg y $329,4 \pm 3,40$ días. En relación con el período de servicio, la producción de leche en primera lactancia más baja ($1543,2$ kg) y duración de lactancia ($271,5$ días) fueron registrados para animales con período de servicio menor de 90 días. Ambos aumentaron linealmente al aumentar el período de servicio y se registraron valores máximos de $2412,0$ kg y $415,5$ días para animales con período de servicio excediendo 481 días. El análisis de regresión mostró que cada día adicional de período de servicio resultó en incremento de $1,82$ kg de producción de leche de primera lactancia y $0,32$ días de duración de lactancia. El período de servicio estaba positivamente correlacionado ($p<0,01$) con la producción de leche de primera lactancia ($r=0,418$) y duración de lactancia ($r=0,662$). La producción de leche diaria de la primera lactancia fue $5,71 \pm 0,65$ kg. varió de $5,48$ a $5,93$ kg para grupos de diferentes período de servicio con valores medios más altos ($5,93$ kg) y más bajos ($5,48$ kg) registrados para período de servicio de 91 a 150 días y 391 a 450 días respectivamente. La relación entre período de servicio y producción de leche por día de lactancia era no lineal. La producción de leche por día en el primer intervalo de parto fue $3,43 \pm 0,42$ kg. El intervalo por día de primera lactancia varió de $2,82$ a $4,26$ kg con la eficiencia de producción más alta observada en los animales con período de servicio menor a 90 días. Descendió gradualmente con el aumento en período de servicio y su relación fue negativa ($r=0,681$) y significativa ($p<0,01$).

Singh y Yadav (1986) estudiaron el efecto de varios factores no genéticos en la producción diaria de leche para la primera, segunda y tercera lactancia en 1823 búfalas Murrah. Los promedios para la producción diaria de la primera, segunda y tercera lactancia fueron de 5.13 ± 0.312 ; 5.275 ± 0.36 y 5.14 ± 0.29 kg respectivamente. Los estimados globales de producción de leche diaria fueron más altos que aquellos reportados por Gokhale (1974). Las fincas, períodos y pesos en la primera lactancia tuvieron influencia significativa en la producción diaria promedio. La época y la edad en la primera crianza no tuvieron efecto significativo. Los estimados de heredabilidad de producción de leche por día de período de lactancia para la segunda y tercera lactancias fueron de $0.069 + 0.053$; $0.073 + 0.045$ y $0.070 + 0.041$ respectivamente. Los estimados de correlación genética con la primera, segunda y tercera producciones de leche mostraron una correlación positiva y altamente genética. Esto sugiere que la producción de leche diaria aumentó a la par de la lactancia. Esto indica que la producción de leche por día para la primera, segunda y tercera lactancia puede ser usada como rasgo indicativo en la selección programada.

PRODUCCIÓN DE LECHE DE POR VIDA

Gokhale y Nagarcenkar (1980) analizaron los datos de granjas militares de ordeño en la India, para evaluar la producción de leche en lactancia parcial (mensual y acumulativa mensual) de primera lactancia en relación con el comportamiento de por vida en búfalas Murrah, la producción promedio de leche de por vida basada en las tres primeras lactancias fue $5159,63 \pm 38,51$ kg con un CV de $22,79\%$. La edad promedio en la tercera lactancia fue $76,30 \pm 0,29$ meses con un CV de $12,85\%$. El estimado de heredabilidad de la producción de leche por vida fue $0,25 \pm 0,08$. Al estudiar los estimados de las correlaciones genéticas y fenotípicas entre las primeras producciones

de lactancia parcial y la producción de leche de por vida, se observó que la tercera producción mensual de leche, entre los meses tempranos de primera lactancia y las producciones que superan los 150 días entre los registros de lactancia parcial acumulativos, podrían ser utilizados para la selección temprana de animales para la producción de por vida.

Los esfuerzos en ganado vacuno por seleccionar animales para comportamiento de por vida sobre la base de producciones parciales de primera lactancia han dado resultados variables (Roth, 1951; Kliesch y Hoffer, 1955; citados por Gokhale y Nagarcenkar, 1980).

Sharma y Basu (1986), al evaluar los niveles óptimos de las variables de cría y reproducción y la vida del rebaño maximizando el rendimiento y la producción de por vida; reportaron promedios para edad en primera lactancia, $1277,9 \pm 12,1$ días; con un peso de edad de primer parto de, $486,4 \pm 4,3$ kg; días abiertos $31,0 \pm 1,0\%$ y días secos $33,8 \pm 0,7\%$ de vida en rebaño. Los promedios para los parámetros de producción de por vida fueron: vida en rebaño, $1947,0 \pm 72,5$ días; producción de leche de por vida, $8913,5 \pm 381,3$ kg; rendimiento de por vida, Rs $8635,9 \pm 640,4$; leche por día de vida $4,3 \pm 0,9$ kg; y rendimiento por días de vida, Rs $2,0 \pm 0,4$. La edad en la primera lactancia influyó significativamente los rasgos de rendimiento de por vida solamente, mientras el peso en la primera lactancia influyó las producciones de leche totales y de por vida y la vida del rebaño. Los días secos y la vida de rebaño influenciaron significativamente todos los parámetros productivos de por vida. Sin embargo, los días abiertos afectaron solamente las producciones de leche de por vida y el rendimiento de vida total, pero no la vida del rebaño.

En la evaluación de los registros de producción de leche de 1024 búfalas Murrah y 699 búfalas Nili-Ravi, para los parámetros genéticos y fenotípicos estimados de producción mensual y acumulada en relación con la producción de por vida; Singh y Yadav (1986) reportaron que la producción de por vida promedio basado en las tres primeras lactancias fue $4401,36 \pm 276,26$ kg; teniendo un estimado de heredabilidad de $0,19 \pm 0,07$. Se observó que la cuarta producción de leche mensual, entre los meses incipientes de la primera lactancia, producciones de primera lactancia y producciones más allá de 120 días entre registros de lactancia en parte acumulados, podían ser utilizados para la evaluación temprana de búfalas por una producción de por vida.

Narasimha y Rama (1997) utilizaron los registros de 90 búfalas Murrah que habían completado cinco lactancias para evaluar la producción total de leche de por vida (TLV), para ello analizaron los registros durante el período comprendido entre 1973 y 1983; en relación con tres grupos de edad en primera lactancia (<42 , 42 a 48 y >48 meses) y tres épocas de parto (verano: marzo a junio; lluviosa: julio a octubre, e invierno: noviembre a febrero). La alimentación y las condiciones de manejo fueron uniformes durante todo el estudio. Encontraron que el promedio de TLV fue más alto durante la lluvia, mientras que en invierno y verano los niveles de producción eran iguales.

DURACIÓN DE LA LACTANCIA

El período de lactancia de las búfalas puede superar fácilmente los 300 días. En algunas investigaciones se han obtenido registros de producción (duración de lactancia) de 44 semanas (308 días). Por lo general, se toma un período de 305 días como duración de la lactancia, según Kay (1974).

Existe cierta variación en cuanto a los promedios de producción por lactancia, lo que se debe principalmente al efecto de algunos factores, como son el manejo y las condiciones ambientales.

Bhat y Kumar (1979) para evaluar los efectos de los factores genéticos y no genéticos en la duración de la lactancia en búfalas de la India, analizaron los registros de producción de leche mensual de 449 lactancias de búfalas que indicaron que la duración (DL) fue significativamente afectada por la finca, número de lactancia y año de parto. El estimado de heredabilidad del índice de duración (DL) fue $-0,003 \pm 0,114$. Estos estudios sugirieron que la duración no puede ser tomada como un rasgo para la selección y puede ser mejorado sólo por una mejor alimentación y administración. En cuanto a los factores no genéticos, la finca tuvo un efecto significativo sobre el índice de duración (DL). Las diferencias en el complejo genético de los animales entre las fincas y las variaciones en las prácticas administrativas en las diferentes haciendas pudieran ser los factores responsables por las diferencias significativas en las haciendas. Se detectaron diferencias similares, también debido a las haciendas por Rao et al., 1970 y por Dave y Tailor, 1975 (citados por Bhat y Kumar, 1979).

Kumar y Bhat (1979), para examinar el efecto de varios factores no genéticos que influyen la forma de la curva de lactancia estimada por la función polinomial inversa; evaluaron registros de producción de leche, de semana en semana, de búfalas de la India. Los registros de lactancia se extendieron por un período de 1966 a 1971, 524 registros de lactancia estuvieron disponibles en una duración de lactancia regular de 44 semanas. La función polinomial inversa $Yt = t(b_0 + b_1t + b_2t^2)^{-1}$ (Neder, 1966), fue ajustada para cada registro individual. Tres constantes (b_0 , b_1 y b_2) se desarrollaron para describir la forma de la curva de lactancia. Ya que la curva de lactancia está afectada por varios factores no genéticos, el análisis de la varianza por cuadrados mínimos fue aplicado en las constantes obtenidas de la curva. Los efectos de la hacienda, número de lactancia, época y año de parto y varias interacciones como finca x número de lactancia, finca x época de parto, y año x época de parto; fueron exa-

minadas según Harvey (1966). La época de parto tuvo efecto importante sobre la constante b_0 de la curva de lactancia. La constante b_1 fue significativamente afectada por la finca y número de lactancia. La constante b_2 fue afectada significativamente por el año de parto y la magnitud de la constante fue la más alta en Y6 indicando que el año de parto tuvo un efecto sobre los extremos descendientes de la curva de lactancia. Ninguno de los otros efectos principales e interacciones estudiadas tuvieron efecto importante sobre la magnitud de la constante b_2 .

La producción de leche de la primera lactancia, es el criterio de selección más comúnmente usado en búfalos de ordeño (Bhalaru y Dhillon, 1981).

Según Metry y Moraud, Wilk y Mc Daniel (1994) después de parir la producción de leche diaria llega a un punto máximo y entonces declina gradualmente hasta que la lactancia termina. Algunas lactancias terminan antes del tiempo deseado (usualmente 305 días), debido a la baja duración. La forma de la curva de la lactancia está influenciada por el número de partos y la época de partos que junto al efecto finca influyen en la forma de la curva de la lactancia en la búfala.

Las diferencias cualitativas y cuantitativas en la alimentación y manejo, están entre las causas importantes de variación en la producción de leche. Los factores que afectan la curva de lactancia de las búfalas son muy similares a los que afectan al ganado vacuno.

Varios estudios han dado como resultado un alto porcentaje de búfalas de primera lactancia con cortas lactancias (< 150 días). Las lactancias cortas y las consecuentes bajas producciones anuales de leche, reducen notablemente la utilidad del búfalo como animal de ordeño. Una mayor investigación para identificar las causas genéticas y no genéticas, debería tener una alta prioridad para áreas donde se utilizan búfalas como animales de ordeño (Metry y Moraud, Wilk y Mc Daniel, 1994).

En algunos estudios se ha comprobado una tendencia al incremento del tiempo de lactancia, producción de leche y tope de producción hasta la cuarta lactancia, luego de la cual comienza a declinar. Ello puede ser debido a un mayor crecimiento fisiológico y de la ubre, así como una mejor estabilización del sistema hormonal durante la crianza (Shivastava, Singh y Verma, 1998).

MANEJO DEL REBAÑO

El rebaño se alimentó en potreros de pasto Alemán (*Echinochloa polistachia*), Enea (*Typha sp*) y Junco (*Scirpus californicus*), sin suplementación mineral ni alimento concentrado.

En el momento del parto, se proporcionaron los cuidados adecuados tanto al recién nacido como a la búfala, tomando especial interés en que la cría fuera aceptada por la búfala; transcurridos los seis días posteriores al parto, las búfalas se incorporaron al rebaño en producción, utilizándose un solo ordeño manual con apoyo o sin apoyo de la cría, el cual comenzaba a las 6:00 a.m. y concluía aproximadamente a las 9:00 a.m., una vez concluido el ordeño, separadas de sus crías, pastoreaban potreros con pastos naturales y cultivados, hacia las 5:00 p.m. eran recogidas y encerradas en corrales con suficiente agua.

Se tabularon los datos relacionados con la producción, producción total de leche, producción de leche a los 100 días, duración de lactancia, promedio diario a un ordeño, según la finca, año de parto, mes de parto, época de parto y número del parto.

En la recopilación de la información a nivel de campo se utilizó personal técnico especializado, el cual realizaba los pesajes correspondientes de leche, en las respectivas planillas, cada 28 días.

Las búfalas y buvillas fueron identificadas con hierro caliente y arete plástico, las crías mediante un tatuaje de tinta permanente en ambas orejas.

Se utilizó para el control de la producción un peso tipo reloj con capacidad máxima de 20 kg y una precisión de 50 gr y, un balde de 12 litros de capacidad.

TECNICA EXPERIMENTAL

Para el estudio se consideraron tres épocas dentro del año: Época 1: E1 (Enero - Abril); Época 2: E2 (Mayo - Agosto) y Época 3: E3 (Septiembre - Diciembre). (M.A.R.N.R. 2005).

Época 1 (Seca): con una humedad relativa promedio de 74%; precipitación acumulada de 15.8 mm y una temperatura promedio de 28.62°C.

Época 2 (Intermedia): con una humedad relativa promedio de 73.25%; precipitación acumulada de 157.4 mm y temperatura promedio de 30.62°C.

Época 3 (Húmeda): con una humedad relativa promedio de 79%, precipitación acumulada de 335.8 mm y temperatura promedio de 29.47°C.

VARIABLES

Se consideraron como variables, las siguientes:

VARIABLES DISCRETAS:

- ◆ Año en el cual ocurrió el parto (A)
- ◆ Número del parto (Np)
- ◆ Época del año en la cual ocurrió el parto (E)
- ◆ Mes del año en el cual ocurrió el parto (Mp)

VARIABLES DEPENDIENTES:

- ◆ Producción Total de leche (Pt)
- ◆ Duración de Lactancia (DL)
- ◆ Producción de leche a los 100 días de ordeño (P100)

El procesamiento de los datos se realizó por medio de un Análisis de Varianza-Covarianza, se utilizó un análisis de mínimos cuadrados para la contrastación de los promedios con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

Estos procedimientos se realizaron mediante la utilización del Statistical Analysis System (S.A.S. 1989)

Para el análisis de varianza de la variable dependiente: producción total de leche, fueron considerados los efectos fijos de las variables discretas: finca (F), año de parto (A), época del año (E), mes de parto (Mp), número del parto (Np). Como efectos variables para la producción total de leche, se consideraron las covariables producción en los primeros 100 días (P100), duración de la lactancia (DL).

Para el análisis de la varianza de la variable dependiente: producción a los 100 primeros días de ordeño, fueron considerados los efectos fijos de las variables discretas: año de parto (A), época del año (E), mes de parto (Mp), número del parto (Np).

Para el análisis de varianza de la variable dependiente: duración de lactancia, fueron considerados los efectos fijos de las variables discretas: finca (F), año de parto (A), época del año (E), mes de parto (Mp), número del parto (Np). Como efectos variables para la duración de lactancia se consideraron las covariables: producción en los primeros 100 días (P100).

DISCUSION DE RESULTADOS

PARAMETROS PRODUCTIVOS EN BUFALAS MESTIZAS

Producción Total de Leche

El promedio de la producción total de leche en búfalas mestizas de 1140.83 kg estuvo por debajo de los valores reportados por otros investigadores. (Tabla 1). En Venezuela, Carrero (1994) reportó producciones totales de 1467 kg en un rebaño ubicado en el estado Guárico, igualmente en un rebaño de búfalos en el estado Táchira se han obtenido producciones totales de leche desde 1242 hasta 1607 kg.

En otros países como Italia, Brasil, India y Pakistán se han reportado producciones de leche total desde 2200 hasta 5337 kg (Kay, 1974).

Las diferencias presentadas podrían ser debidas a diversos factores, entre ellos la selección en los registros utilizados, el ajuste de los resultados por algunos factores ambientales, las razas involucradas, el número de observaciones en la data, las diferencias climáticas, etc.

Tabla 1.- Promedios de parámetros productivos en búfalas mestizas

Parámetros	n	Mínimo	Máximo	Media	Std	C.V.
Producción Total (kg)	978	302.60	2012.00	1140.83	384.50	35.2
Producción a los 100 días (kg)	978	224.60	1009.60	518.63	158.58	25.20
Producción Pico a los 51 días (kg)	978	68.25	540.40	388.83	93.93	28.10
Duración de lactancia	978	104.7	357.7	263.20	42.30	17.50
Promedio diario (kg/día) a un ordeño	978	2.01	7.55	4.75	0.78	25.20

Producción de leche a los primeros 100 días de ordeño

El promedio de producción de leche en los primeros 100 días de ordeño de 518.63 (Tabla 1) resultó inferior a lo reportado por Narasimha y Sreemannarayana (1994).

Según los resultados obtenidos en esta investigación, la producción promedio pico ocurrió hacia el día 51 del ciclo productivo, con un promedio de producción de leche de 388.83 kg (Tabla 1), este resultado difiere a los

reportados por Arias (1983) quien señala que el pico de producción ocurre hacia el día 30 de la lactancia; Kay (1974) detectó que la producción máxima ocurrió entre los 30 y 64 días de lactancia.

Otros investigadores observaron en búfalas de raza Murrah que el pico de producción ocurrió hacia el segundo mes de lactancia (Singh C. and Yadav, 1987; Kumar et.al., 1979). Kushwaha et.al. (1972) señalan que el pico de lactancia se presenta hacia el cuarto mes y que las diferencias encontradas al respecto pueden atribuirse al estado nutricional, al número de observaciones estudiadas y al efecto de varios factores no genéticos.

Narasimha and Mohan (1994) detectaron el pico de producción en un rango entre los 7 y 77 días, con un promedio de 32 días y consideran que es un elemento importante para ser usado en la predicción de valores de producción de leche.

Producción promedio diaria de leche

Este parámetro productivo se refiere a la expresión matemática entre la producción total de leche y la duración de la lactancia, expresado en kg/día. Sin embargo, es un valor productivo que también es afectado por factores genéticos y no genéticos y dada su condición de ser medido diariamente permite corregir cualquier factor de perturbación.

Los resultados obtenidos en esta investigación indican un promedio diario para el rebaño de 4.75 kg/día. Este valor es superior al reportado en la literatura por Raut and Singh S. (1978) 2.3 kg/día; Arias (1983) 3.66 kg/día y Sheresta and Parker (1994) 2.36 kg/día, en búfalas de raza Carabao.

El valor promedio obtenido es inferior a lo reportado por Singh B. and Faruqui (1978) de 3.65 a 5.63 kg/día; Al - Amin et.al. (1987) 5.1 kg/día; Hatwar and Chawia (1988) 5.43 kg/día; Sheresta and Parker (1994) 5.31 kg/día y Narasimha and Mohan (1994) 5.3 kg/día.

Duración de la Lactancia

La duración de la lactancia de 263.20 días resultó superior a los valores reportados por Arias (1983) de 253 días; Taylor and Jain (1987) de 256.05 días; Carrero (1994) quien reportó para Venezuela lactancias de 244 y 247 días y Shresta and Parker (1994) reportaron lactancias en búfalas Carabao de 208 días.

Mientras que los promedios obtenidos resultaron inferiores a los reportados por Amble and Rajagopalan (1960) de 309 y 341 días; Kohli and Malik (1960) de 288 días; Youssef et.al. (1961) de 287.5 a 362 días; Majjed et.al. (1964) de 269 a 312 días; Amble et.al. (1970) de 279 días; Raut and Singh, S., (1971) de 300 días; Singh, B. and Singh, B. (1971), 331 días; Basu and Ghai (1978), 278.28 días; Raut and Singh, S. (1978), 337 días; Singh, V. and Desai (1978), de 285.3 a 327.5 días; Patro and Bhat (1979a); de 290.2 a 312.6 días; Garcha and Tiwana (1980), 320.10 días; Cady et.al. (1983), 282 días; Al - Amin et.al. (1987), 283.7 días; Hatwar and Chawla (1988), 303.9 días; Singh, H. et.al. (1989) 287.16 días; Shabade et.al. (1993), 357.90 días; Shrestha and Parker (1994), reportaron lactancias de 360 días para búfalas de la raza Murrah y 297 días para búfalas F₁ Murrah x Carabao y Narasimha Rao and Mohan Rao (1994) 290 días.

Los valores que han referido los distintos autores, indican el amplio rango que se da en la duración de la lactancia de esta especie; sin embargo, se debe tener presente la acción que ejercen los diferentes factores biológicos y ambientales que la afectan.

Promedios de parámetros productivos según la finca

En la Tabla 2 se presentan los promedios de los parámetros productivos en búfalas mestizas según la finca. Tal como se observa, los promedios de producción total de leche, producción de leche en los primeros 100 días y promedio diario a un ordeño fueron mayores en la finca B, mientras que la duración de la lactancia fue mayor en la finca A, estos valores probablemente se deban a que en la finca B existían mejores actividades sanitarias y de manejo, así como mayor abundancia de pastos para la alimentación del rebaño.

Tabla 2.- Promedios de parámetros productivos en búfalas mestizas según la finca

Parámetros	Mínimo		Máximo		Media		Std		C.V.	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Producción Total (kg)	302.60	312.24	1910.30	2012.00	1080.20	1232.54	392.25	363.35	36.12	33.20
Producción a 100 días (kg)	218.18	224.60	940.12	1009.60	512.29	619.15	163.38	150.12	26.15	23.21
Duración de lactancia	102.13	104.70	357.70	348.20	266.24	260.54	45.26	41.25	17.52	16.50
Promedio diario kg/día a un ordeño	1.87	2.01	7.20	7.55	4.50	5.12	0.79	0.76	26.48	25.01
Finca A: 615 observaciones; Finca B: 363 observaciones										

EFFECTO DE LOS FACTORES NO GENETICOS EN LA PRODUCCION DE LECHE

Efecto del año de parto

En la Tabla 3 se presentan los promedios ajustados de la producción total de leche y a los 100 primeros días de ordeño según el año de parto. En la misma se observan diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre las medias correspondientes para estas dos variables, siendo mayores las producciones para el tercero, cuarto y quinto año de estudio.

Las diferencias presentadas pueden deberse a las diferencias climáticas y/o condiciones de manejo diferentes en los años evaluados; diversos autores han reportado que el año de parto ejerce un efecto significativo en la producción de leche (Garcha y Tiwana, 1980; Cady et al. 1983; Dutt y Yadav, 1986; Singh y Yadav 1987). Tales autores atribuyen las diferencias significativas observadas a cambios en las condiciones ambientales, especialmente las climáticas, así como a diferentes condiciones de manejo en el tiempo. Sin embargo, otros autores señalan que estas diferencias pueden ser debidas en parte a variaciones genéticas, edad de los animales, factores humanos, condiciones alimenticias, etc. (Alim, 1967; Rathi et al., 1971; Raheja et al., 1983; Kumar and Bhat, 1978 y Singh, B. and Yadav, 1989).

Tabla 3.- Promedios de producción total de leche y a 100 días según el año de parto

Año	N° observaciones	Producción Total (kg)	Producción a 100 días (kg)
1	189	1038.24 a	532.37 a
2	198	975.52 b	503.77 b
3	208	1068.34 c	552.54 c
4	188	1098.54 cd	567.94 cd
5	195	1101.40 d	569.75 d

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P < 0.05$)

Efecto de la época de parto

En la Tabla 4 se presentan los promedios ajustados de la producción total de leche y a los 100 primeros días de ordeño según la época del año. Tal como se observa existen diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre las medias correspondientes para estas dos variables, siendo mayores las producciones para la Época 3, lo que se podría explicar por el hecho de que en este período hay un mayor crecimiento de leguminosas a nivel de potreros, hay mayor oferta de pastos, alargamiento en el período de servicio lo cual puede incrementar la producción a expensas de un aumento en los días de lactancia. (Bhatnagar et al., 1961; Singh, R., 1966; Alim, 1967; Rathi et al., 1971; Singh, V. and Desai, 1978; Barhat and Choudhary, 1979; Patro and Bhat, 1979a; Garcha and Tiwana, 1980; Cady et al., 1983; Jain and Kothari, 1983; Tailor and Jain, 1987 y Narasimha Rao and Mohan Rao, 1994).

Otros investigadores reportan que la época de parto no afecta las producciones de leche debido a la marcada estacionalidad de los partos en una determinada época del año (Singh, S. and Dutt, 1964; Rathi et al., 1971; Singh, B. and Faruqui, 1978; Gokhale and Nagarcenkar, 1979; Johari and Bhat, 1979; Kumar et al., 1979; Arias, 1983; Das and Balaine, 1982; Raheja et al., 1983; Murthy et al., 1985; Dutt and Yadav, 1986; Singh, C. and Yadav, 1987a; Singh, C. and Yadav, 1987b y Shabade et al., 1993).

Tabla 4.- Promedios de producción total de leche y a 100 días según la época de parto

Época de parto	N° de observaciones	Producción Total (kg)	Producción a 100 días (kg)
I (Enero - Abril)	19	1021.72 a	527.30 a
II (Mayo - Agosto)	15	1132.42 b	584.56 b
III (Sep. - Diciembre)	944	1331.12 c	631.19 c

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P < 0.05$)

Efecto del mes de parto

De acuerdo con los promedios ajustados de la producción total de leche y a los 100 primeros días de ordeño, según el mes del año en el cual ocurrió el parto; en la Tabla 5 se pueden observar que existen diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre las medias correspondientes para las variables en estudio, siendo mayores las producciones para el mes de Diciembre, Septiembre y Noviembre. Ello podría ser debido a condiciones climáticas específicas para cada mes. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Shalash et al., 1969; Gopalan et al., 1971; Chhikkara et al., 1978; Sharma and Chaudhary, 1986; Al - Amin et al., 1987 y Singh, B. and Yadav, 1989; tales autores reportan que las diferencias significativas son debidas a condiciones ambientales favorables, como temperatura, humedad, asociadas a cambios en el pasto, tanto en cantidad como en calidad.

Tabla 5.- Promedios de producción total de leche y a 100 días según el mes de parto

Mes de parto	N° de observaciones	Producción Total (kg)	Producción a 100 días (kg)
Enero	19	1021.72 a	527.30 a
Julio	1	1150.31 b	590.51 b
Agosto	14	1128.12 b	581.34 b
Septiembre	324	1268.04 c	633.49 c
Octubre	360	1158.21 b	564.45 b
Noviembre	165	1234.93 c	620.29 c
Diciembre	95	1392.69 d	659.16 d

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (P<0.05).

Efecto del número de parto

En la Tabla 6 se presentan los promedios de la producción total de leche y para los 100 primeros días de lactancia, en donde se observan las mayores producciones en las búfalas con tres y más partos en comparación con las de dos y un parto, esta respuesta es debida a que las búfalas primíparas aún no han alcanzado su peso adulto y destinan parte de su alimentación a completar su crecimiento, igualmente presentan un escaso desarrollo de la ubre.

Estos resultados indican que a medida que aumenta el número de partos se incrementa la producción, alcanzando su pico alrededor del tercer parto, estos coinciden con los resultados obtenidos por Ohri and Prakash (1969); Sane et.al. (1972); Raut (1977); Singh, V. and Desai (1978); Kumar and Bhat (1978); Singh B. and Faruqui (1978); Patro and Bhat (1979); Patro and Bhat (1979a); Garcha and Tiwana (1980); Cady et.al. (1983); Sharma and Chaudhary (1986); Singh B, and Yadav (1989); Raheja (1992), quien observó aumento en la producción de la primera a la segunda lactancia y luego declinó hacia la tercera y Narasimha Rao and Mohan Rao (1994), reportan un incremento lineal en la producción de leche de la primera a la tercera lactancia.

Tabla 6.- Promedios de producción total de leche y a 100 días según el numero de parto

Número de parto	N° de observaciones	Producción Total (kg)	Producción a 100 días (kg)
1	205	799.15 a	454.01 a
2	147	1031.94 b	504.53 b
3 y más	626	1259.84 c	638.18 c

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (P<0.05).

EFEECTO DE FACTORES NO GENETICOS EN LA DURACION DE LACTANCIA

Efecto del año de parto

Los promedios ajustados de la duración de lactancia según el año de parto se presentan en la Tabla 7. En la misma se observa que existen diferencias significativas (P£ 0.05) entre las medias correspondientes para los años evaluados, siendo el menor promedio para el segundo año y el mayor promedio para el quinto y primer año. Tales diferencias pueden ser debidas a prácticas de manejo propias en cada rebaño, así como factores de alimentación y a las condiciones ambientales. Estos resultados coinciden con los reportados por Montiel (1997).

Tabla 7.- Promedios de la duración de lactancia según el año de parto

Año de parto	N° observaciones	Duración de Lactancia (días)
1	189	264.45 a
2	198	257.44 b
3	208	258.41 b
4	188	262.12 a
5	195	265.20 a

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (P<0.05).

Efecto de la época de parto

Se detectaron diferencias significativas (P£ 0.05) entre las medias de duración de lactancia (Tabla 8); siendo mayor la duración de lactancia de las búfalas paridas en la época 2. La mayoría de los partos se inician en esta época, ocurriendo un alargamiento del período de monta con el consiguiente aumento en la duración de la lactancia; mientras que en la época 1 ocurre la situación contraria, los partos ocurridos correspondieron al mes de enero

siendo todavía tiempo propicio para que se produzca el servicio o monta, conllevando a un acortamiento en la duración de lactancia en la medida que progresa la gestación. (Montiel, 1997).

Tabla 8.- Promedios de la duración de lactancia según la época de parto

Época de parto	N° observaciones	Duración de Lactancia (días)
I (Enero - Abril)	19	246.51 a
II (Mayo - Agosto)	15	310.85 b
III (Sep. - Diciembre)	944	262.15 c
Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (P<0.05).		

Efecto del mes en el cual ocurrió el parto

Según los resultados que se presentan en la Tabla 9, se detectaron diferencias significativas (P£ 0.05) entre las medias, siendo mayores las lactancias iniciadas en los meses de Agosto, Julio y Septiembre, resultados estos que concuerdan con los obtenidos por Montiel (1997).

Tabla 9.- Promedios de la duración de lactancia según el mes de parto

Mes de parto	N° observaciones	Duración de Lactancia (días)
Enero	19	246.51 c
Julio	1	285.12 b
Agosto	14	312.45 a
Septiembre	324	265.15 d
Octubre	360	263.14 d
Noviembre	165	259.41 cd
Diciembre	95	261.44 d
Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (P<0.05).		

Efecto del número de parto

En la Tabla 10 se presentan las medias de la duración de la lactancia según el número de partos, observándose diferencias significativas entre ellas (P£ 0.05). Se observa que existe una mayor duración de la lactancia en las búfalas de tres y más partos en comparación con las de dos y un parto, ello es debido a que las búfalas de estos dos grupos no han culminado su desarrollo corporal. (Montiel, 1997).

Tabla 10.- Promedios de la duración de lactancia según el número de parto

Número de parto	N° observaciones	Duración de Lactancia (días)
1	205	225.22 a
2	147	248.81 b
3 y más	626	271.14 c
Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (P<0.05).		

Producción total de leche y duración de lactancia según la finca

En la Tabla 11 se presentan los promedios de producción total de leche y duración de lactancia según la finca, detectándose diferencias significativas (P£ 0.05) para la producción total de leche, donde en la finca B se obtuvo una mayor producción, siendo menor en la finca A. No se detectaron diferencias para la duración de lactancia entre fincas. Estos resultados difieren de los obtenidos por Bhat y Kumar (1979) quienes reportaron efecto significativo de la finca sobre la duración de lactancia.

Tabla 11.- Promedios de la producción de leche y duración de lactancia según la finca

Finca	Producción de leche (kg)	Duración de Lactancia (días)
A	1080.20 a	266.24 a
B	1232.54 b	260.54 a
Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (P<0.05).		

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados anteriores se concluye que:

1. La producción total de leche y la producción a los primeros 100 días de ordeño del rebaño evaluado en esta investigación se considera aceptable de acuerdo con su sistema de producción.
2. El pico máximo de producción total de leche se produjo a los 51 días de lactancia.
3. La duración de la lactancia se mantuvo dentro de los rangos para esta especie.
4. El promedio diario de producción a un día de ordeño se considera aceptable dentro de los parámetros para la especie.
5. Se evidenciaron diferencias entre fincas para los valores promedios de producción total de leche, a los 100 primeros días, duración de lactancia y promedio diario a un ordeño.
6. Según el año de parto, época de parto, mes de parto y número de parto se evidenciaron diferencias para la producción total de leche y a los 100 primeros días de ordeño.
7. La duración de la lactancia mostró diferencias según el año de parto, época de parto, mes de parto y número de parto.
8. Se detectaron diferencias entre fincas para los promedios de producción de leche, no así para la duración de la lactancia.
9. Los factores no genéticos mostraron efecto significativo sobre la producción total de leche y sobre la duración de la lactancia en búfalas.

Concepto	Búfalo de Agua	Vacuno
Edad promedio al beneficio (año)	2 - 2.5	3 - 3.5
Vida promedio activa de las hembras reproductoras (año)	20 -25	7 - 10
Edad promedio de preñez (año)	1.5 - 2	2.5 - 3
Ganancia prom. diaria de peso en potrero de pasto introducido (kg)	0.75 - 1.5	0.5 - 1
Ganancia prom. diaria de peso en establo (kg)	1.5 - 2	1 - 1.5
Rendimiento en canal (%)	45 - 52	50 - 55
Docilidad en el manejo operativo	excelente	Escasa
Resistencia a enfermedades de la especie	mayor	Menor
Adaptación a pastos naturales	eficiente	Deficiente
Adaptación a suelos pobres y mal drenados	eficiente	Deficiente
Adaptación a ecosistemas lacustres	total	Ninguna
Inversión inicial para un determinado tamaño de pie de cría	mayor	Menor

Característica de la leche	Búfalo	Vacuno
Calorías, Kcal	131	289
Colesterol (mg)	61	90
Grasa (%)	1.80	20.69
Proteína (%)	26.83	24.07
Minerales (mg)	641.8	583.7
Vitaminas (mg)	20.95	18.52

Característica	Búfalo	Vacuno de leche	Vacuno cebú
Grasa (%)	6 - 8	3.90	4.97
Proteína (%)	4.5	3.47	3.18
Lactosa (%)	4.83	4.75	4.59
Sólidos totales (%)	17.24	12.83	13.45
Producción por lactancia (kg.)	1000-3000	1000-3000	500-1000

BIBLIOGRAFIA

- AL-AMIN, S. K.; Al-Maraashi, A.M. and Hanna, W.J. 1987. *Effect of inbreeding on performance traits of Nili-Ravi buffaloes*. Indian. J. Anim. Sci. 57 (8): 876-870.
- ALIM, K.A. 1967. Repeatability of milk yield and leng of lactation of milking buffalo in Egypt. Anim. Breed. Abstr. 35: 581.
- AMBLE, V.N. and Rajagopalan, M. 1960. Further studies in sampling daily milk yields. Indian J. Vet. Sci. 30 (4): 272-286.
- ARIAS, J.R. 1983. *Aspectos de producción de leche en Búfalos (Bubalus bubalis, bufalyppo) en el Magdalena medio*. Trabajo de Grado al Título de Zootecnista. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Bogotá. Colombia.
- ASOBUFALO. (Asociación de Criadores de Búfalos). 1996. *Curso de Formación de Bufaleros*. Hato La Guanota. Hato Terrecay. Estado Apure. Venezuela.

- BHAT, P.N. and Kumar, R. 1979. *Effect of genetic and non-genetic factors on persistency of lactation in Indian buffaloes*. Indian Jour. Anim. Sci. 49 (11): 875-878.
- BARHAT, N.K. and Choudhary, N.S. 1978. *Efficiency of milk production in Mehsana and Surti buffaloes*. Indian J. Dairy Sci. 32: 196.
- BASU, S.B. and Ghai, A.S. 1978. *A note on the lactation length of Murrah buffaloes*. Indian J. Anim. Sci. 48 (12): 908-909.
- BHALARU, S.S. and Dhillon, J.S. 1981. *First lactation milk yield versus some measures of efficiency of milk production as the selection criterion for buffaloes*. Indian J. Anim. Sci. 51 (2): 153-156.
- BHATNAGAR, V.K.; Lohia, K.L. and Monga, O.P. 1961. *Effect of the month of calving on milk yield, lactation length and calving interval in Murrah buffaloes*. Indian J. Dairy Sci. 14: 102-108.
- CADY, R. A.; Shah, S.K.; Schermerhorn, E.C. and McDoerill, R.E. 1983. *Factors Affecting Performance of Nili-Ravi Buffaloes in Pakistan*. J. Dairy Sci. 66: 578-586.
- CARRERO, J.C. 1994. *Características Reproductivas y Genéticas del Búfalo Asiático. La producción láctea en la Búfala Asiática*. I Cursillo de Búfalos. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. San Fernando de Apure. Estado Apure. Venezuela.
- CHHIKKARA, B.S.; Balaine, D.S.; Chaudhary, S.R. and Chopra, S.C. 1978. *Performance levels and culling patterns in a Murrah buffalo herd*. Indian J. Dairy Sci. 31 (3): 292-293.
- DAS, D. and Balaine, D.S. 1982. *Nongenetic factors affecting certain economic traits in Indian buffaloes*. Indian Vet. J. 59:614-618.
- D'ELIA, A. 1994. *Elaboración de quesos a partir de leche de Búfala*. I Cursillo de Búfalos. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. San Fernando de Apure. Estado Apure. Venezuela.
- DUBUC, W. 1987. *Zootecnia General*. Vol. II. Tercera edición. Ediciones Dumar. Caracas. Venezuela.
- DUTT, G. and Yadav, M.C. 1986. *Effect of various nongenetic factors on milk yield and dry period in Nili buffaloes*. Indian J. Anim. Sci. 56 (11): 1166-1171.
- GARCHA, D. S. and Tiwana, M.S. 1980. *Effect of some environmental and physiological factors on persistency of milk yield in buffaloes*. Indian J. Anim. Sci. 50 (8): 612-615.
- GOKHALE, S.B. and Nagarcenkar, R. 1979. *Relationship of age and weight at first calving with monthly and cumulative monthly first lactation milk yield in Murrah buffaloes*. Indian J. Anim. Genetics and Breeding 1 (2): 78-81.
- GOKHALE, S.B. and Nagarcenkar, R. 1980. *First lactation partial records in relation to lifetime production in Murrah buffaloes*. Indian Jour. Anim. Sci. 50 (11): 928-931.
- GOPALAN, R.; Melhotra, J.C. and Melhotra, P.C. 1971. *Seasonality of calving and its effect on milk yield in Indian buffaloes at military farms*. Indian J. Anim. Sci. 41: 775-780.
- HATWAR, R. K. and Chawla, D.S. 1988. *Least-square means of various first lactation traits and milk constituents of Murrah buffaloes*. Indian J. Anim. Sci. 58 (8): 988-990.
- JAIN, L.S. and Kothari, MS. 1983. *Factors affecting production traits in medium-sized Buffaloes*. Indian J. Anim. Sci. 53: 1159.
- JOHARI, D.C. and Bhat, P.N. 1979. *Effect of genetic and nonogenetic factors on production traits in buffaloes*. Indian J. Anim. Sci. 49 (12): 984-991.
- KAY, H.D. 1974. *Milk and Milk Production. The Husbandry and Health of the domestic buffalo*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Italy. Pp. 329-376. (Ed.) Corkrill, W.R.
- KOHLI, M.L. and Malik, D.D. 1960. *Effect of service period on total milk production and lactation length in Murrah buffaloes*. Indian J. Dairy Sci. 13: 105.
- KUMAR, R. and Bhat, P.N. 1978. *Effect of some non-genetic sources of variation on milk yield in Indian Buffaloes*. Indian J. Anim. Sci. 48 (9): 639-642.
- KUMAR, R.; Bhat, P.N. and Dwivedi, I.S. 1979. *Inheritance of part lactation milk yield in Indian buffaloes*. Indian J. Anim. Sci. 49: 687-690.
- KUMAR, R. and Bhat, P.N. 1981. *Note on the effect of some non-genetic causes of variation on components of lactation curve as estimated by inverse polynomial function in Indian buffaloes*. Indian J. Anim. Sci. 51 (3): 346-348.
- KUMAR, D.; Sharma, P. And Manglik, V.P. 1995. *Nongenetic factors affecting milk yields in Murrah buffaloes*. Indian J. Anim. Sci. 65 (1): 108-109.
- KUSKWAHA, G.S.; Basu, S.B. and Sengar, O.P.S. 1972. *Inheritance of part-lactation in Murrah buffaloes*. Indian J. Anim. Sci. 42: 751-753.
- MAJEED, M.A.; Chaudhary, Y.M. and Khan, I.R. 1964. *A brief review on the development and performance of cattle and buffaloes in West Pakistan*. Agric. Pakist. 15: 48-79.
- METRY, G.H. and Mourad, K.A.; Wilk, J.C and Mc Daniel, B.T. 1994. *Lactation Curves for First lactation Egyptian Buffalo*. J. Dairy Sci. 77: 1306-1314.
- MONTIEL, N. M. 1997. *Producción de Leche en Búfalos en un Bosque muy Seco Tropical*. Trabajo de Ascenso. La Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracaibo. Venezuela.
- MURTHY, H.N.N.; Rai, A.V. and Lokanath, G.R. 1985. *Effect of nongenetic factors on part and 300 days lactation yield of buffaloes (Surti)*. Indian J. Dairy Sci. 38 (4): 335-338.
- NARASIMHA RAO, A. V. and Mohan Rao, H.R. 1994. *Peak yield as related to lactation traits in Murrah buffaloes*. Indian Vet. J. 71. 1207-1209.
- NARASIMHA RAO, A. V. and Mohan Rao, H.R. 1997. *Life time production performance of Murrah buffaloes*. Indian Vet. J. : 906-907.
- NARASIMHA RAO, A. V. and Sreemannarayana, O. 1994. *The relationship between calving to conception interval and milk production in Murrah buffaloes*. Indian Vet. J. : 619-620.

- OHRI, S.P. and Prakash, A. 1969. *Performance of Murrah Buffaloes in arid zone. I. Effect of the length of dry period on the successive lactation yield.* Indian Vet. J. Vol. 46. 311-315.
- PATRO, B.N. and Bhat, P.N. 1979. *Inheritance of production traits in Indian buffaloes.* Indian J. Anim. Sci. 49 (1): 10-14.
- PATRO, B.N. and Bhat, P.N. 1979a. *effect of some non-genetic factors on production traits in Indian buffaloes.* Indian J. Anim. Sci. 49 (2): 91-98.
- PIEDRAHITA, M.; Hahn, M.; Ojeda, A y Burguera, R. 1994. *Caracterización de la producción del Búfalo (Bubalus bubalis) en Venezuela.* I Cursillo de Búfalos. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias.
- RAHEJA, K.L.; Kumar, R. and Bhat, P.N. 1983. *Effect of various factors on milk yield and dry period in Indian buffaloes.* Indian J. Dairy Sci. 35 (1): 38-44.
- RATHI, S.S.; Balaine, D.S. and Acharya, R.M. 1971. *Phenotypic and genetic parameters of some economic traits in Indian buffaloes.* Indian J. Anim. Prod. 2: 1-6.
- RAUT, K. C. 1977. *Production pattern of buffalo milk according to order of lactation.* Indian J. Anim. Sci. 47 (2): 57-59.
- RAUT, K. C. and Singh, S. 1971. *Classification and productivity of milk animals* Indian J. Anim. Sci. 41 (1): 1-6.
- RAUT, K. C. and Singh, S. 1978. *Population structure and some production traits of buffaloes in rural areas.* Indian J. Anim. Sci. 48 (5): 331-334.
- RODRIGUEZ, R.R. 1981. *El búfalo, alternativa económica para las zonas anegadizas y pantanosas.* Notas informativas: Grupo de Investigaciones de la Reproducción animal en la Región Zuliana. Año 3. N° 8. La Villa del Rosario. Perijá. Estado Zulia. Venezuela.
- SANKUNNY, T.R. 1963-64. *Influence of season on production performance of Murrah buffaloes.* Kerala Vet. Journ. 2: 100-105.
- SANE, D.D.; Khanna, R.S.; Baipai, L.D. and Bhat, P.N. 1972. *Studies on Murrah buffalo. 2. Genetic analysis of milk yield and peak yield.* Indian Journ. Anim. Prod. 3 (2): 61-65.
- SCHAEFFER, L.R.; Minder, C.E.; mc Millan, I. and Burnside, E.B. 1977. *Non linear techniques for predicting 305 day lactation production of Holstein and Jersey.* Journ. Dairy Sci. 60 (1): 16-36.
- SHALASH, M.R.; Rakha, A.M. and El-Dessoky, F. 1969. *Some productive aspects of the buffalo-cow.* Animal Breeding Abstract. 37 (4): 3403.
- SHARMA, O.P. and Chaudhary, R.P. 1986. *Inheritance of breeding efficiency and its relationship with milk yield of first three lactations in buffaloes.* Indian Journ. Anim. Sci. 56 (2): 270-273.
- SHARMA, A. and Basu, S.B. 1986. *Optimization of breeding and managemental variables for maximizing lifetime milk production and profit in Murrah buffaloes.* Indian Journ. Of Animal Science. 56 (1): 64-71.
- SHABADE, N.S.; Jagtap, D.Z. and Behle, N.D. 1993. *Factors affecting production and production efficiency traits of first lactation in Murrah buffaloes.* Indian Journ. Anim. Sci. 63 (11): 1212-1213.
- SHRESTHA, N.P. and Parker, B.A. 1994. *Heterosis for growth and milk production in Phil-Murrah F1 hybrids.* Phil. Journ. Vet. Anim. Sci. 20 (1&2): 26-32.
- SINGH, B.B. and Faruqui, S.U. 1978. *Lactational behaviour of buffaloes.* Indian Vet. Journ. 55. 834-835.
- SINGH, B.B. and Yadav, M.C. 1989. *Inheritance of milk production and breeding efficiency traits in Nili buffaloes.* Indian Journ. Anim. Sci. 59 (7): 872-874.
- SINGH, C.V. and Desai, R.N. 1978. *Production performance of Murrah buffaloes in relation to their trend.* Indian Journ. Anim. Sci. 48 (5): 334-339.
- SINGH, C.V. and Yadav, M.C. 1986. *First lactation partial records as a measure of lifetime production in Indian buffaloes.* Indian Journal Animal Science. 56 (6): 680-683.
- SINGH, C.V. and Yadav, M.C. 1987. *Inheritance of part-lactation yield in Indian buffaloes.* Indian Journ. Anim. Sci. 57 (5): 453-455.
- SINGH, C.V. and Yadav, M.C. 1987. *Nongenetic factor affecting daily milk yield in Murrah buffaloes.* Indian Journal of Animal Science. 57 (1): 56-58.
- SINGH, C.V. and Yadav, M.C. 1987a. *Effect of genetic and nongenetic factors of lifetime production traits in Indian buffaloes.* Indian Journ. Anim. Sci. 57 (6): 555-558.
- SINGH, C.V. and Yadav, M.C. 1987b. *Nongenetic variation in part lactation and 300 days milk yield of Nili-Ravi buffaloes.* Indian Journ. Anim. Sci. 57 (9): 1005-1007.
- SINGH, B.B. and Singh, B.P. 1971. *Comparative study of life time economics of Haryana cows vs Murrah buffaloes.* Indian Vet. Journ. 48: 485-489.
- SINGH, B.B. and Singh, B.P. 1967. *Effect of calving season on lactation yield in Murrah buffaloes after eliminating the effect of lactation period, lactation order and nonorthogenicity.* Indian Journ. Anim. Hlth. 6: 251-255
- SINGH, H.; Chaudhary, R.P. and Tomar, S.P. 1989. *Studies on genetic and enviromental trends for economics traits in buffaloes.* Indian Vet. Journ. 66: 314-320.
- SINGH, R.P. 1966. *A study of production up to 10 years of age in buffaloes maintained at military farms.* Indian Vet. Journ. 43: 820-824.
- TAILOR, S.P. and Jain, L.S. 1987. *Genetic studies on production traits in medium-sized buffaloes.* Indian Journ. Anim. Sci. 57 (7): 711-714.
- TAILOR, S.P.; Jain, L.S. and Tusavara, M. 1992. *Analysis of milk yield, lactation length and dry period in Surti buffaloes.* Indian Journal of Animal Science. 62 (5): 479-481.
- YOUSSEF, A.A.; Tolba, Y.M. and Ahmed, S.D. 1961. *Estimation of buffalo milk yield by recording at different intervals.* Anim. Breed. Abstract 31: 468.