

Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”
Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"

Comportamiento de hembras Bufalipso y mestizas Carabao en pasturas naturales



Autor: MV. Denis Escobar Barroso

Tutor: DrC. Luis Lamela López

**Tesis presentada en opción al grado científico de
Master en Pastos y Forrajes**

Matanzas, Cuba. 2008

*Nada sugiere tanta y tan
hermosa literatura como
un párrafo de Ciencia.*

José Martí

DEDICATORIA

- *A mis padres que siempre han procurado darme lo mejor, aún sin merecerlo.*
- *A toda mi familia por confiar en mí y alentarme.*
- *A todos aquellos que me apoyaron y creyeron en mí.*

AGRADECIMIENTOS

- *A Dios que me fortalece y sustenta en todos los momentos de mi vida.*
- *A toda mi familia, especialmente a mis padres por su apoyo y paciencia durante el desarrollo de este trabajo.*
- *A mis hermanos en Cristo que me han respaldado en oración.*
- *Al Dr.C. Luis Lamela López por su dedicada labor como tutor de esta tesis.*
- *A los especialistas de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", que me aportaron su conocimiento, ayuda y experiencia.*
- *A la Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", por la oportunidad de esta maestría.*
- *A la M.Sc. María Teresa Lay Ramos por su colaboración.*
- *Al Ing. Joaquín Rodríguez Guerra, por su ayuda incondicional.*

A todos, muchas gracias.

RESUMEN

Se desarrolló un estudio en la lechería Uriarte de la Empresa Pecuaria Macún para determinar la disponibilidad y persistencia de los pastos naturales sometidos a pastoreo con búfalas y el comportamiento productivo en los mismos de hembras Bufalipso y sus cruces con Carabao.

La composición botánica del pastizal en ambas épocas (seca y lluvia) mostró una dominancia de las especies *Dichantium caricosum* y *Paspalum notatum*. En el período de lluvia la disponibilidad de biomasa fue de 22 t MV/ha con un valor estimado en base seca de 6 t MS/ha, con una carga animal de 0,71 UGM/ha, mientras que en el período seco la disponibilidad de biomasa fue de 9 t MV/ha (3 t MS/ha) y se manejo con una carga animal de 0,72 UGM/ha. La lactancia tuvo una duración promedio de 204 días siendo ligeramente menor en las hembras mestizas. La producción promedio del rebaño fue de 612 litros/búfala y fue significativamente menor en la época de seca con relación al período lluvioso ($P < 0,05$). Para los animales puros la producción promedio fue de 727 litros/búfala y para los mestizos fue de 568 litros/búfala, resultando significativamente superior en los primeros ($P < 0,05$). No se detectó diferencia productiva significativa en los dos primeros bimestres de producción sin embargo se apreció diferencia muy altamente significativa ($P < 0,001$) con relación al resto de los bimestres. La natalidad en el rebaño fue de un 92%, siendo en las hembras Bufalipso de un 100% y en las mestizas de un 89%. Se observó un pico de nacimientos en el mes de octubre, resultando la estacionalidad de los partos mas marcada en los animales de Río, produciéndose el 83,3% de los partos en este mes, mientras que en el mismo mes se produjo el 66,6% de los partos de las mestizas. El intervalo parto-parto resultó de 378 días para las Bufalipso, en cambio para las mestizas Carabao fue de 372 días. El período de servicio del rebaño fue de 59 días, 53 días en las búfalas de Río y 66 días en las mestizas. La mortalidad resultó cero para todas las categorías del rebaño durante el período de estudio. Los resultados sugieren que las hembras Bufalipso presentaron un mejor comportamiento en producción de leche, duración de la lactancia, natalidad, intervalo entre partos y período de servicio que las mestizas Carabao en pastizales de especies naturales.

ABREVIATURAS

a.m.	Ante meridiano
a.n.e.	Antes de nuestra era
g	Gramo
ha	Hectárea
IA	Inseminación artificial
IPP	Intervalo parto-parto
kg	Kilogramo
Km	Kilómetro
mg	Miligramo
MS	Materia seca
MV	Materia verde
PLL	Período lluvioso
p.m.	Pasado meridiano
PPLL	Período poco lluvioso
PS	Período de servicio
t	Tonelada
UA	Unidad animal
UGM	Unidad de ganado mayor

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1. Situación actual de la ganadería en Cuba.....	3
2. Origen y distribución de los búfalos.....	4
3. Taxonomía	6
4. Algunas características del búfalo.....	7
5. Ventajas con relación al vacuno.....	9
6. Desventajas del búfalo	11
7. Producciones del Búfalo de Agua	13
7.1. Producción de leche	13
7.2 Producción de carne.....	15
7.3 Producción de cuero.....	16
7.4 Animal de trabajo.....	17
8. Manejo del Búfalo de Agua	17
8.1 Generalidades	17
8.2 Manejo de las búfalas en ordeño.....	18
8.3 Manejo del bucerro	20
9. Alimentación.....	21
10. Comportamiento reproductivo	25
11. Enfermedades	29
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
1. Ubicación de la unidad	31
2. Características de la unidad	31
3. Animales en estudio	33
4. Mediciones realizadas.....	33
4.1 Composición botánica del pastizal.....	33
4.2. Disponibilidad de biomasa.....	33
4.3 Carga animal	33
4.4 Indicadores productivos.....	34
4.5 Modelo matemático	34
5. Análisis económico.....	35
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
1. Composición botánica del pastizal	36
2. Disponibilidad de biomasa	36
3. Carga animal.....	36
4. Indicadores productivos	38
5. Análisis económico.....	42
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Géneros de la subfamilia Bovinae.	7
Tabla 1.2. Comparación de la composición de la carne de búfalo con respecto al bovino.	11
Tabla 1.3. Composición de la leche de búfala y su comparación con vacuno.	13
Tabla 1.4. Comparación entre la leche de búfala y otras leches.	13
Tabla 1.5. Rendimiento lechero en diferentes países.	15
Tabla 1.6. Comparación entre el búfalo y el Cebú.	15
Tabla 3.1. Composición botánica del pastizal por época.	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.1. Localización de los principales rebaños en el territorio.	6
Fig. 2.1. Comportamiento de las temperaturas 2006-2007.	31
Fig. 2.2. Comportamiento de la humedad 2006-2007.	32
Fig. 2.3. Comportamiento de las precipitaciones.	32
Fig. 3.1. Disponibilidad de pastos.	37
Fig. 3.2. Efecto del bimestre en la producción de leche.	39
Fig. 3.3. Efecto de la época en la producción de leche.	40
Fig. 3.4. Efecto del genotipo en la producción de leche.	40
Fig. 3.5. Distribución de los partos del rebaño.	41
Fig. 3.6. Distribución de los partos por genotipo.	42

INTRODUCCIÓN

El búfalo de agua es un recurso animal cuyo potencial parece haber estado escasamente reconocido fuera de Asia. En este continente y también en Europa se dependió del búfalo de agua durante siglos. En la actualidad se encuentra tanto en estado salvaje como doméstico y ha sido introducido en muchas otras latitudes.

Estos animales, por su facilidad de manutención, benevolencia reproductiva y resistencia natural se han venido extendiendo por todo el mundo en los últimos 50 años a una velocidad sorprendente, siendo el tipo Río el de mejores resultados productivos.

El rebaño bufalino mundial presentó un crecimiento numérico de 50% en los últimos 28 años. Este crecimiento fue seguido del aumento de 200% en la producción de leche, que alcanza en la actualidad más de 57 billones de litros de leche/año (10% de la leche producida en el mundo) (FAO, 1999).

Nuestro país importó a partir del año 1983 los primeros Búfalos procedentes de Panamá (27 del Tipo Río), Trinidad y Tobago (252 del Tipo Río) y Australia (2 705 del Tipo Pantano), para un total inicial de 2 984 animales.

En marzo del 2001, la existencia de Búfalos en Cuba alcanzaba la cifra total de 29 285 animales, lo que significa que en 19 años, la población bufalina se multiplicó prácticamente por 10, lo que ubica a esta especie entre las de mayor tasa de crecimiento.

En Cuba existían aproximadamente unas 50 000 cabezas de ganado bufalino en el 2005, y se prevé que, para el 2010 esta cifra aumente a 88 436 lo que equivale a un incremento del 15% (Brito, 2006). Sin embargo, bajo control genético, esta cantidad es menor y está concentrada en diferentes centros genéticos, distribuidos en todas las provincias del país.

A fin de elevar las cualidades productivas de nuestros rebaños, en nuestro país, se ha puesto en marcha un plan de mejoramiento genético de los búfalos por la Dirección Nacional de Genética.

Se dan los pasos en el desarrollo de pruebas de comportamiento y progenie para la producción de carne y se realiza la selección de las madres de futuros sementales de acuerdo a la producción de leche que estas realizan. Este trabajo cuenta con la participación de un grupo de empresas que funcionarán como centros genéticos en diferentes provincias y unidades élites que contribuirán a la consecución de los objetivos genéticos propuestos (García; Fraga; Padrón; Guzmán y Mora, 2006).

La investigación de búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en el mundo ha sido necesaria para establecer sistemas de crianza racionales para esta especie, en busca de nuevas fuentes alimenticias para la población.

Esto cobra especial importancia en nuestro país donde la experiencia en este sentido resulta escasa.

Hipótesis

La crianza de Búfalos a base de pastos naturales permite producciones de leche de 3 litros/animal/día.

Objetivos

Determinar la disponibilidad y persistencia de los pastos naturales sometidos a pastoreo con búfalas.

Determinar el comportamiento productivo de hembras Bufalipso y mestizas Carabao en la lechería Uriarte de la Empresa Pecuaria Macun.

CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Situación actual de la ganadería en Cuba

En las zonas tropicales de América los bovinos obtienen del forraje del 90 al 100% de sus nutrientes. El valor alimenticio y disponibilidad del forraje son las principales determinantes de la capacidad de mantenimiento de los bovinos y de la producción de carne y leche (Shultz; Shultz; Garmendia y Chicco, 2000).

Los sistemas de producción bovina establecidos en Cuba antes del 1990 se beneficiaron con ciertos niveles de alimentos proteicos y energéticos concentrados, por ello es común en algunos productores, atribuir el decrecimiento de la producción ganadera fundamentalmente, a la desaparición en el sistema de estos beneficios, pero eso es completamente desacertado (Oquendo, 2006).

En los tiempos de máximo empleo de los concentrados en Cuba, el ganado consumía el 70% de los nutrientes directamente en pastoreo, sumándole el forraje en un 20%, solo el 10% de los nutrientes consumidos por el vacuno dependían de los concentrados (Oquendo, 2006).

En Holguín, en la década del 80, los pastos y forrajes aportaban el 81% de la proteína bruta y el 87% de la energía metabolizable (Oquendo y Rodríguez, 2002); y los alimentos concentrados ofrecían menos del 20% de los componentes alimenticios fundamentales y solo en condiciones de explotación más intensivas y especializadas, el aporte de los pastos y los forrajes pudo haber sido menor (Oquendo, 2006).

En las condiciones actuales, en la ración típica de un bovino en Cuba, los forrajes permanentes y los alimentos suplementarios distribuidos, muestran que sólo se consume el 48% de los alimentos necesarios, donde el 94% lo aportan los pastos (GAIPA. 2004).

El desarrollo creciente de la producción ganadera en Cuba ha estado estrechamente relacionado al crecimiento progresivo de los pastos y los forrajes mejorados o cultivados. A finales de la década del 1980 ocupaban cerca del 50%, mientras que en la actualidad no sobrepasan el 20% de la estructura varietal explotada en nuestra ganadería (Oquendo, 2006).

Resulta seriamente preocupante que no es posible llegar hoy día a la producción sostenible de leche y carne de res en el trópico, sin que los pastos, incluidas las leguminosas, desempeñen el rol protagónico (Hernández; Carballo y Reyes, 2000).

Independientemente de lo que significa la desaparición o reducción del pienso por su aporte de nutrimentos en la dieta, en la disminución de la presión de pastoreo y como activador de la flora del rumen (Oquendo, 2006), resulta evidente, que la principal causa de la caída de la producción ganadera en nuestras condiciones es el deterioro de los pastizales cultivados sin reposición (Olivera; Machado y León, 2003).

Las zonas con forrajes de baja calidad y muchas veces muy fibrosos (lignificados), recurso éste utilizado con poca eficiencia por los vacunos (*Bos taurus* y *Bos indicus*); perfectamente pueden ser aprovechadas utilizando un recurso animal adaptado a las condiciones tropicales, nos referimos al búfalo (Montiel, 2001 y Angulo; Ramírez; Hurtado; Restrepo; Montoya; Bedoya y Berdugo, 2002).

2. Origen y distribución de los búfalos

Se considera que el búfalo tiene una antigüedad de unos 2 750 años antes de nuestra era, más antiguo cronológicamente que el camello, el elefante asiático, el ratón o el conejo (Anon, 2002c). Los Búfalos de Agua aunque originarios de la India y el Medio Oriente, se han extendido rápidamente por Europa y otros países (Bovins, 2001 y Carrero, 2005).

Se asocian con el hombre desde las más tempranas épocas prehistóricas. Aunque, como hemos visto, son originarios del Asia, llegaron tempranamente al nordeste africano (unos 600 años a.n.e.) y luego introducidos en Europa durante las Cruzadas, existiendo en la actualidad moderados rebaños en Albania, Italia y Bulgaria. En los últimos años, estos animales han prosperado también en América Central y del Sur, así como en Australia (Ligda, 1998).

Existen 19 razas de búfalos distribuidas en el mundo, pero las de mayor importancia económica son: Mediterránea, Murrah, Nili-ravi, Jafrabadi o Jafarabadi, Carabao y Bufalipso (García y Planas, 2002).

En la India se depende del Búfalo de Agua para la carne y la leche. En China también se explotan de gran manera estos animales y en Australia y los Estados Unidos de América se desarrolla aceleradamente una industria bufalina secundaria (Ligda, 1998).

El búfalo de los pantanos está presente en la mitad oriental de Asia, desde las Filipinas hasta la India.

Se meten en cualquier agua o barro que pueden encontrar. Son explotados particularmente como animales de trabajo, pero también son utilizados por su carne. No son prácticamente utilizados para producción lechera (Anon, 2002b).

Son más anchos, tienen amplios cuernos, marcas en el pecho, piernas de color más claro y amplia distensión abdominal (American Water Buffalo Association, 2002 y Roque, 2002).

La mayor ventaja de los Búfalos de Pantano es que tienden a un mayor aprovechamiento de los forrajes de baja calidad (Agriculture Notes, 2002).

El búfalo de los ríos se encuentra en la parte occidental de Asia desde la India hasta Egipto, extendiéndose ampliamente en Europa.

Prefieren sumergirse en agua limpia, son de tipo lechero y producen más leche que el búfalo de los pantanos. La leche es utilizada en Italia para producir un queso de tipo particular y muy buscado, la Muzzarella. (Anon, 2002b).

Tienen cuernos estrechos ensortijados y mantienen la cabeza erguida (American Water Buffalo Association, 2002 y Roque, 2002).

En Asia se concentra el 95-96% de todos los Búfalos de Agua de nuestro planeta, con un 53% de ese total en la India (Ligda, 1998 y Roth, 2004).

Otros países con cantidades apreciables de estos animales son: Pakistán, Sri Lanka, Bangladesh, Nepal, China y Tailandia, con decrecimiento en los últimos años en Malasia y Filipinas, y crecimientos rápidos en Myanmar, Viet Nam, Laos e Indonesia (Ligda, 1998).

Según Lemcke (1999), se estimaba por esa fecha que existían más de 162,3 millones de búfalos domésticos distribuidos en todo el mundo, la inmensa mayoría (96,7%) en el subcontinente asiático.

Las perspectivas de incrementar la población de búfalos de agua en América Latina, auguran que América se convertirá en un futuro no muy lejano en una de las zonas de explotación de la especie bufalina más importantes (Campo, 1996).

Ya existe un número importante de estos animales en países como Trinidad Tobago, Perú, Colombia, Argentina, Venezuela, Brasil y Cuba (Machado. 2003; Ramírez, 2003 y Carrero, 2005).

Cuba importó los tipos de Río y el de Pantano, ambos factibles de cruzar, aunque tienen diferente dotación cromosómica (50 y 48 respectivamente). Por ello, nuestro país crece en la población de más interés, el tipo de Río, a través del sistema de cruzamiento absorbente (García y Planas, 2003).

La importación alcanzó la cifra de 2984 animales, de ellos 279 de Río y 2 705 de Pantano, los primeros importados de Panamá y Trinidad Tobago y el resto de Australia. La cifra actual de búfalos multiplica ampliamente la inicial, a este ritmo, han crecido los rebaños de búfalos

de otros países, lo cual ubica a esta especie entre las de mayor tasa de crecimiento (FAO, 1999 y García y Planas, 2003).

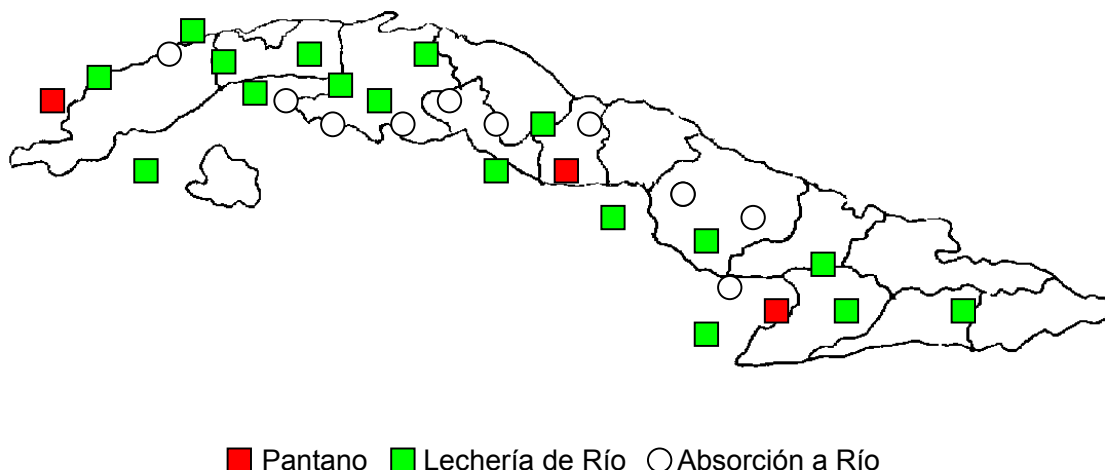


Fig. 1.1. Localización de los principales rebaños en el territorio.

Se estima un crecimiento de la masa nacional de un 12.8% para el 2008, 13.4% para el 2009 y 14% para el 2010 (Programa de Desarrollo de Búfalos en Cuba, 2006) (anexo 2).

3. Taxonomía

Se reconocen de forma general dos tipos de búfalo en el mundo: los de Pradera, típicos habitantes de algunas regiones del África sub-Sahariana (*Syncerus caffer*) y los Búfalos de Agua, originarios del Asia y que, a su vez, se dividen en dos grandes especies: Búfalos de Río (*Bubalus bubalis*) y Búfalos de Pantano (*Bubalus carabanesis*) (Ligda, 1998).

Sin embargo, algunos autores engloban a todos los Búfalos de Agua (Río y Pantano) como *Bubalus bubalis* (Mitad, 2001).

La clasificación taxonómica del búfalo es la siguiente: pertenece al Reino Animal, a la Clase Mamíferos, Subclase Ungulados, Orden Artiodáctila, Suborden Rumiantes, Infraorden Pécora, Superfamilia Bóvidos, Familia Bovidae, Subfamilia Bovinae, Género Bubalus, Especies B. bubalis y B. karabao (Búfalos de Río y de Pantano respectivamente) (Campo; Sánchez; Alonso y Herrera, 2004)

El Búfalo de Pantano posee 48 cromosomas, mientras el de Río tiene 50 (tabla 1.1) por lo que algunos investigadores consideran que se trata de especies distintas. El material cromosómico es sin embargo muy similar, lo que permite su cruzamiento con progenie de

híbridos fértiles para las hembras (Ligda, 1998 y García y Planas, 2002). Sin embargo, se reporta que el 98% de los machos F₁ son estériles (García y Planas, 2002).

Tabla 1.1. Géneros de la subfamilia Bovinae.

Géneros	Especies	Cantidad de pares de cromosomas
<i>Bos</i>	<i>B. taurus</i>	60
	<i>B. indicus</i>	60
<i>Bibos</i>	<i>Gaur, Gayal, Bateng</i>	58 y 60
<i>Phoephagus</i>	<i>Himalayan yak</i>	58 y 60
<i>Bison</i>	<i>B. bison</i>	60
<i>Syncerus</i>	<i>S. caffer</i>	52
<i>Bubalus</i>	<i>B. bubalis</i>	50
	<i>B. karabao</i>	48
<i>Anoa</i>	<i>depressicornis</i>	48

Algunos autores han llamado teóricamente Beefalo/Cattalo al producto de hibridación entre cualquier ganado vacuno doméstico y un Búfalo o Bisonte (Anon, 2002a).

4. Algunas características del búfalo

Se caracteriza por ser un animal longevo, puede durar hasta 30 años, de hábito semiacuático y nocturno, de temperamento tranquilo y dócil y con una gran capacidad de adaptación a condiciones climáticas, lo que le ha permitido establecerse en regiones comprendidas entre los 0 y 4 000 metros sobre el nivel del mar (Rasali y Crow, 1999 y Paiva, 2005), desde el clima semidesértico hasta el húmedo, en tierras cálidas o pantanosas, o sea, es cosmopolita. (Torres *et al.*, 1996).

Se ha visto como pueden alcanzar altas producciones y buen comportamiento reproductivo en pastos naturales de mediana calidad (Fundora y González, 2001 y Agriculture Notes, 2002). Puede pastar en tierras mal drenadas, inundables y de baja fertilidad, tierras que en la mayoría de los casos están ociosas, ya que el vacuno no sobrevive en ellas (Campo *et al.*, 2004).

Son dóciles con las personas que les son familiares, pero pueden ser irritables alrededor de quienes no conocen (Grzimek, 1995 y Mendoza, 2002). Es frecuente verlos trabajando dirigidos por niños pequeños. Existe una aparente excepción con los machos Egipcios que pueden ser altamente temperamentales (Ligda, 1998).

Es un animal sociable que se agrupa en rebaños de tamaño variable. Generalmente su domesticación es moldeada fácilmente para el fin que de ellos se espera, aprendiendo rápidamente por sí mismos (Roth, 1999).

Seleccionan su comida bien temprano en la mañana, al momento del crepúsculo y nuevamente en la noche y escapan de los insectos sumergiéndose totalmente en el agua hasta el morro (Roth, 1999).

Para la atención veterinaria, los Búfalos no son más difíciles de manipular que otros bóvidos (Mendoza, 2001) y presentan parámetros fisiológicos semejantes a los de los bovinos (Arbeláez; Valencia; Rios; Cifuentes y Verdugo, 2001).

Son rústicos pero si los ponemos en un potrero muy pobre, lo más probable es que decidan buscar un mejor potrero a pesar de los alambrados que se interpongan. (Hertelendy y Hertelendy, 2001 y García, 2002.).

La presencia de agua es vital para su comportamiento y lucha contra el estrés térmico (Fuquay, 1981) y para la procreación ya que se ha demostrado que el 72% de las hembras se gestan anualmente cuando disponen de una piscina estable y sólo el 58% de las que carecen de agua logran reproducirse (Di Palo; Midea; Campanile; Gasparrini y Zicarelli, 2001).

La piel de los búfalos está casi desprovista de pelo, particularmente en los animales más viejos, debido a su exposición permanente al agua y el fango y sus glándulas sebáceas poseen mayor actividad secretora que las del vacuno.

Estas glándulas secretan una sustancia grasa, que emerge a la superficie de la piel y la cubre como si fuera un lubricante, haciéndola resbaladiza en el agua y el fango, esto evita que la piel absorba los solutos del agua, protegiéndolos de los daños de posibles sustancias químicas y otros factores (Shafie, 1995).

Sus propiedades dérmicas, les permiten resistir los fuertes calores mejor que el resto de los bovinos y hacen además, que resistan una inmersión prolongada. Estas características también les permiten adaptarse perfectamente a los climas más fríos de Europa del Este, como por ejemplo, el existente en Bulgaria (Anon., 1995a).

Para adaptarse a las altas temperaturas en los meses de verano, disminuyen los consumos de forraje, modificando la proporción de energía que liberan de los nutrientes que ingieren, reducen la secreción del abomaso y su acidez, también disminuyen las contracciones de los

músculos lisos del aparato digestivo, pero un revolcón en aguas basta para recuperar sus funciones (Campo *et al.*, 2004).

Se ha observado que instintivamente seleccionan zonas de agua limpia para beber, otras para revolcarse y otras para defecar (García, 2002).

Son muy apegados a su lugar de origen, cuando adoptan un área es fácil retenerlos. Cuando se cambian de lugar, es necesario encerrarlos por las noches, hasta que se adapten. Generalmente durante este período de día se desplazan para volver al lugar de procedencia (García y Planas, 2002).

5. Ventajas con relación al vacuno

Siempre permanecen agrupados, a diferencia del ganado vacuno. Este comportamiento facilita la estancia y conducción de los animales a las áreas deseadas. La posibilidad de encontrar animales dispersos es poco común (García, 2002).

Es mucho más dócil que el vacuno y se amansa más rápidamente al ordeño; se dan casos en los cuales búfalas de primer parto se ordeñan sin ningún tipo de problemas, se adaptan también al ordeño automático más rápidamente. Rara vez una búfala recién parida ataca a los humanos y, la que lo hace, enseguida se le pasa la agresividad (García, 2000).

La longevidad del búfalo es tres o cuatro veces mayor que el vacuno; puede durar entre 20 ó 30 años promedio con una vida útil reproductiva entre 18 y 20 años, cuando el vacuno rara vez llega a los 12 años y su productividad se queda entre los 6 y los 10 años (Paiva, 2000 y 2005).

Es común que dos ó más bucerros mamen de una búfala, dando la posibilidad de criar a los rechazados por sus madres, en sus primeros días de vida (García, 2002).

Es menos selectivo con los forrajes, consumiendo especies que no son aceptadas por el vacuno y que en muchas ocasiones se consideran malezas (Paiva, 2005).

Tiene fuertes mandíbulas y cuando la comida escasea pasta cerca del suelo, ramonea más que el vacuno y se sabe que en ocasiones, se sumerge hasta 2 metros de profundidad para alimentarse de plantas que crecen en los fondos de ríos y lagunas (García, 2002).

Puede producir en tierras donde el vacuno no rinde ni se desarrolla. Puede adaptarse a este medio sin que se enferme ni parasite, es mucho más resistente a las enfermedades que el vacuno; su constitución física general y tipo de cuero más grueso y resistente lo protege más que al vacuno.

Su índice de mortalidad es muy bajo: del 2 al 4% (Anon., 2000a). Según algunos autores la mortalidad en vacunos es superior en un 20% (Paiva, 2005).

En cuanto al crecimiento tiene una ventaja enorme sobre el vacuno, ya que alcanza la plenitud de su desarrollo en poco tiempo, lo cual se traduce en mayor carne, en menor tiempo y a menor costo (García y Planas, 2002).

En cuanto a la productividad del búfalo y su precocidad, los machos alcanzan la madurez a los 2 años con peso de 500 kg y los vacunos a 3 años (un año más); y las hembras tienen el primer parto a los 30 meses (vacunos a los 36 meses) con una producción media de 1,100 g de ganancia en peso por día en potrero; superior a la carne de vacuno (García, 2002).

El búfalo tiene una natalidad entre el 82 y el 90%, donde el vacuno no llega al 60% en iguales condiciones (Anon, 2000a).

Como el bovino, es productor de leche, carne y tracción (Carrero, 1990).

Como fuente de alimento, aventaja a otros animales domésticos de su clase, un litro de su leche posee el doble de sólidos si la comparamos con la leche de vaca o cabra y su carne es clasificada como de primera calidad a diferencia de la carne cebuína que es considerada de tercera (Jones.1998 y Bautista; Márquez y Alzate, 2002).

Aunque produce menos leche en cantidad promedio/día, la duración de lactancia es mayor y la calidad de leche de búfala es muy superior (más del 86%).

La leche de búfala tiene un valor comercial muy superior al de la leche de vaca (Anon, 2000a).

Estudios desarrollados en Venezuela mostraron que al final de la lactancia se ingresó un 19% menos de dinero por el vacuno que por el bufalino. La producción diaria de dinero fue un 18% inferior en el vacuno (Paiva, 2005).

La leche es blanca sin tintes amarillos, contiene 7 a 12% de grasa, tiene un buen promedio de litros de leche al día, se pueden elaborar toda clase de productos con una palatabilidad excelente y tiene una composición química mejor que el vacuno (Anon., 2000a).

El sabor de la carne de búfalo y la del vacuno criollo o cebú es igual o muy difícil de distinguir entre sí; en cuanto a la apariencia, la carne de búfalo es magra y algo más oscura; la grasa muy blanca contrasta con el color amarillo de la grasa del vacuno (Carrero, 1990).

Se ha comprobado que la carne de búfalo puede conservarse blanda hasta una edad muy avanzada en comparación con los vacunos, dado que el diámetro de las fibras musculares y los tendones de búfalos crecen con mayor lentitud que las del ganado vacuno (Anon, 2000a).

En nutrición y palatabilidad, es también superior (tabla 1.2) y tiene además: 40% menos colesterol, 12 veces menos grasa, 55% menos calorías, 11% más proteínas, 10% más de minerales (García y Planas, 2002) (anexo 6).

Es un alimento ideal para dietas (Anon, 2000a; Vale, 2002 y Gomes de Araújo; Avelar; de Lucena e Goulart da Silva, 2003).

En Venezuela a resultado más rentable la producción de carne de búfalo que la de vacuno. El total de dinero por cada vientre que desteta su cría ha resultado un 32% mayor en la búfala que en la vaca. Además el plan sanitario requiere un 97% menos de inversión, ya que hay vacunas que no se colocan, y las desparasitaciones externas e internas se realizan con menos frecuencia (Paiva, 2005).

Por ser más pesados, producen diariamente más estiércol y éste puede ser utilizado como abono orgánico (Paiva, 2005).

Tabla 1.2. Comparación de la composición de la carne de búfalo con respecto al bovino.

	BUFALOS	BOVINOS
Calorías	131,00	289,00
Proteínas (N x 6,25)	36,83	24,07
Total de lípidos (g)	1,80	20,69
ÁCIDOS GRASOS		
Saturados total (g)	0,60	8,13
Monosaturados total (g)	0,53	9,06
Polisaturados total (g)	0,36	0,77
Colesterol (mg)	61,00	90,00
MINERALES		
Suma total (mg)		
Ca, Fe, Mg, P, K, Na, Zn, Cu y Mn	641,80	583,70
VITAMINAS		
Suma total (mg)		
Ácido ascórbico, tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, Vitamina B ₆ , ácido fólico y vitamina B ₁₂	20,95	18,52

6. Desventajas del búfalo

Presentan estro estacional, principalmente en el período de septiembre a diciembre, según los estudiosos del comportamiento de los búfalos, esta característica se debe a una disminución de la intensidad luminosa (días cortos y noches largas) (Shultz; Shultz; Garmendia y Chicco, 2000 y García y Planas, 2002).

Los partos ocurren de forma concentrada en los meses de julio a octubre (90%) (Ligda, 1998 y Campo; Herrera; Hincapié; Quesada; García y Planas, 2002 y Fundora, 2005). Esto determina una producción no estable que dificulta la comercialización de los productos lácteos y leche (Moser, 2001).

En Cuba se ha observado que el 65% de los partos tienen lugar entre los meses de agosto-octubre, con el consiguiente perjuicio que esto acarrea para la organización pecuaria (Campo; Pérez y Alonso, 1997).

Algunos investigadores han planteado que en realidad los búfalos de agua son animales políciclicos continuos, pero con una mayor eficiencia reproductiva en los meses más frescos y atribuyen el comportamiento estacionario a condiciones deficientes de manejo y alimentación (Campo; Alonso y García, 1993; Campo; Pérez y Alonso, 1996 y Hincapié, 1999).

A pesar de su rusticidad, este tipo de ganado requiere mayor presencia del hombre que el vacuno. La no presencia o la ausencia prolongada de recogidas y manejo en los rebaños extensivos, puede hacer que algunos animales se vuelvan difíciles de manejar: la docilidad depende del trabajo que realicen los criadores (García y Planas, 2002).

Son por naturaleza tímidos y se asustan fácilmente, por lo que deben ser tratados con tranquilidad y calma: un trato brusco y gritos hace que su control sea mas difícil y su adiestramiento más arduo (García y Planas, 2002).

A medida que avanzan en edad, se hace difícil la convivencia pacífica entre machos en presencia de las hembras, por la característica de buscar liderazgo. El reemplazo se debe hacer en los rebaños extensivos tratando de igualar las edades. Hay que eliminar los búfalos que lideran (García y Planas, 2002).

Tienen un fuerte instinto de supervivencia y si se quedan sin alimentos rompen las cercas, esta es una de las razones por las que caminan incesantemente y destruyen los cercados y siembras. No toleran el hambre (García y Planas, 2002).

Tienen una marcada tendencia a rascarse en los árboles causándoles desconchados y graves daños: instintivamente se restriegan además contra las paredes y cercas. Otra forma de dañar los árboles se relaciona con sus hábitos de ramonear y mordisquear la corteza. Por ello es necesario el descorne para que los daños sean menores (García y Planas, 2002).

Al tener un mayor peso corporal (1,2 a 1,3 UA) caben menos bufalinos que vacunos en una misma área (Paiva, 2005).

La identificación se hace más difícil, por sus hábitos de cubrirse de barro, el hierro caliente tiende a borrarse o es muy difícil de ver, los aretes se ensucian bastante y hay que lavarlos (Paiva, 2005).

7. Producciones del Búfalo de Agua

7.1. Producción de leche

Se puede afirmar, que el búfalo es un animal de doble propósito, pues aún cuando su capacidad fisiológica y genética lo convierte en un productor de leche, la musculosa y abundante anatomía lo convierte en un notable abastecedor de carne (García y Planas, 2002).

La leche de búfala, por su alto contenido de grasa, tiene un alto valor energético, la proteína contiene mas caseína y ligeramente más albúmina y globulinas que la de vaca (García y Planas, 2002) (tabla 1.3) y (tabla 1.4).

Tabla 1.3. Composición de la leche de búfala y su comparación con vacuno.

	Búfalas	Holstein	Guernsey
Agua (%)	83,23	87,5	86,25
Grasa (%)	7,45	3,50	4,65
Sólidos totales (%)	16,77	12,15	13,75
Proteínas totales (%)	3,76	3,25	3,65
Calorías (/100)	100	67	75
Lactosa (%)	4,9	4,7	-
Colesterol total (mg%)	214	319	-

Tabla 1.4. Comparación entre la leche de búfala y otras leches.

Especie	Agua	Grasa	Lactosa	Albúmina	Sales
Búfala	85%	7,6%	4,8%	4,70%	1,0%
Vaca	90%	3,5%	5,0%	0,35%	0,9%
Cabra	90%	4,0%	4,8%	0,65%	1,0%
Oveja	86%	6,3%	4,5%	0,90%	1,1%
Mujer	90%	3,5%	7,0%	0,50%	0,3%

Al igual que la leche de cabra y oveja, se utiliza casi exclusivamente para la elaboración de quesos, debido especialmente al elevado rendimiento quesero que presenta (Althaus, 2002). A pesar del mayor contenido de grasa butirométrica, el contenido de fosfolípidos y de colesterol de la leche de búfala es más bajo que el de la de vaca, mientras que el de ácidos saturados totales es mayor (Carta Fedegán, 2002).

El ganado bufalino tiene razas notables para la producción de leche que son capaces de competir económicamente en lugares inhóspitos y con pastizales de baja calidad, con otros bovinos, *taurus* o *indicus* (García y Planas, 2002).

En Bulgaria, han trabajado genéticamente para obtener el Búfalo Búlgaro, un animal excepcional como productor de leche. En Italia, aplicando la selección y el cruzamiento, se vienen obteniendo resultados altamente satisfactorios. En Brasil se logra duplicar la producción lechera mediante la aplicación de prácticas zootécnicas y de mejoramiento genético. En la India actualmente, con la aplicación de la IA en miles de unidades, pretenden en breve, aumentar los rendimientos lácteos (García y Planas, 2002).

Entre un 5 a 7% de la leche que se consume en el mundo, proviene de las búfalas. Su alto contenido de grasa y de sólidos totales le da un delicioso sabor, por lo que muchos la prefieren; esto es notorio en la India, donde el 80% de la leche que se consume es de búfalas y la preferencia es tan marcada, que resulta difícil vender leche de vaca (García y Planas, 2002).

El rendimiento lechero es variable en los diferentes países (tabla 1.5). La productividad promedio en la India se sitúa entre 4 y 7 kg/día en lactancias de 285 días, con ejemplares que superan los 20 kg. Un destacado rendimiento lechero se obtuvo en este país, con una búfala Murrah que resultó campeona en un concurso de producción láctea, con 31,5 kg de leche en un día (García y Planas, 2002).

La búfala de Pantano, es considerada poco lechera, ya que se utiliza principalmente como animal de tiro, pero su potencialidad pudiera estar subestimada. En Filipinas, búfalas de Pantano criando bucerros, han producido entre 300-800 kg de leche en períodos de lactancia de 180 a 300 días (García y Planas, 2002).

En Tailandia se seleccionaron y criaron búfalas de Pantano para la producción de leche y arrojaron rendimientos de 3-5 kg por día en lactancias de 305 días (García y Planas, 2002).

Tabla 1.5. Rendimiento lechero en diferentes países.

País	Especificación	Rendimiento (kg)	Lactancia (días)	Grasa (%)
Grecia	Rendimiento estimado, con bucerro	900-1 000	180-210	6,4-7,6
Albania	Estimado	600-1 200		
Yugoslavia	Estimado	1 000	270-300	7,9-8,8
Bulgaria	Promedio rebaño	1 330-1 573		7,2-8,5
Rumania	Promedio de 170 búfalas	1 026	266	7,8
Italia	Promedio rebaño	1 658-2 180	244-308	7,1-7,5
Italia	Mejor rebaño	3 608	281	8,8
Pakistán	6000 lactancias Nili Rabi	1 925	282	
India	Murrah	1 800		
Brasil (S. Pablo)	Promedio de varias razas	1 364		6,72

7.2 Producción de carne

Entre sus características más importantes esta la precocidad, lo que constituye una ventaja en comparación con el ganado vacuno tropical, ello significa mayor cantidad de carne, en menos tiempo y a menor costo (García y Planas, 2002) (tabla 1.6).

El desarrollo muscular es superior especialmente en el cuarto posterior, la cabeza, las patas y el cuero. Esto trae una gran ventaja: el factor costo en relación con el lapso de maduración influyen en el redimiendo, tanto en el comercio nacional como internacional (Anon, 2000a).

Tabla 1.6. Comparación entre el búfalo y el Cebú.

Promedio en meses	Especies	Peso en kg		Peso en kg
		Macho	Hembra	
Al nacer	Búfalo	35,16	34,08	34,98
	Cebú	26,44	24,76	25,60
3 meses	Búfalo	151,4	145,43	148,41
	Cebú	134,00	126,88	130,44
8 meses	Búfalo	248,64	241,14	244,89
	Cebú	181,12	167,64	174,38
12 meses	Búfalo	292,00	290,92	291,46
	Cebú	250,00	221,11	235,55
18 meses	Búfalo	348,06	308,66	328,36
	Cebú	252,04	238,55	245,95

La carne de búfalo es bastante parecida a la del vacuno, pero la grasa que es de color blanco, similar en su aspecto a la del cerdo, es en su mayoría subcutánea, en menor grado se localiza entre los músculos y mucho menos dentro de ellos, por lo que tiene menor contenido de colesterol.

El tejido conectivo que rodea los músculos es compacto; los haces de fibras musculares son mas desarrollados, lo que provoca menos veteado en la carne y sin embargo se deshacen con mas facilidad que el vacuno, dando mayor blandura (Carta Fedegán, 2002).

Si el sacrificio no se efectúa a la edad apropiada, la que se ubica entre el año y medio y los dos años y medio (18 a 30 meses), la calidad de la carne disminuye de modo evidente (García y Planas, 2002).

El rendimiento en canal en Venezuela está en el orden del 50%; Australia informa rendimientos del 53% y Brasil entre 55,5 al 56,6% (García y Planas, 2002).

En cuanto a la calidad de las carnes, una encuesta a consumidores ciudadanos venezolanos, constató que el 79% de los panelistas daban su conformidad a la carne de búfalos, estando la aceptación de la carne vacuna a un 68%; en el caso consumidores rurales la aceptabilidad fue de 76,6% para los búfalos y 61,9% para la carne de vacunos (García y Planas, 2002).

La palatabilidad de la carne se comprobó también en Argentina, país donde se precian de saber comer carne. En el norte de la provincia de Santa Fe, de un total de 180 comensales, 65% calificó la carne de búfalo como igual o mejor. En el estado de Sao Paulo, en Brasil, de 300 comensales, el 62% dieron la misma respuesta. Desde el punto de vista alimenticio, el nivel de proteínas, fósforos y hierro es un poco superior, tanto en animales adultos como en bucerros (Carta Fedegán, 2002 y Vale, 2002).

7.3 Producción de cuero

Las fibras componentes de la piel están más abiertas y/o separadas que en el vacuno, confiriéndole una extraordinaria flexibilidad y resistencia. Los poros o folículos pilosos por ser más abiertos, favorecen los procesos químicos del curtido. La piel de búfalo al ser de mayor espesor rinde más que la del vacuno para la obtención de carnaza. Mediante procesos adecuados, puede ser industrializada con la finalidad de emplearse en marroquería, zapatería, muebles, aperos y correas. Una ventaja relativa es la de que estas pieles generalmente llegan más intactas al sacrificio por el menor ataque de ectoparásitos. En los países como la India, Pakistán, se tienen métodos de tinsión con derivados vegetales y

comercializan esta piel con el nombre de Kaltai. En Brasil poseen técnicas modernas de procesado (Calace y Bencih, 1990 y Botero, 1991).

El cuero se vende para la confección de muebles finos y asientos para vehículos. El principal cliente, por ahora, es la Mercedes Benz. De los cuernos y cascos se fabrican encachaduras finas para cuchillos, pistolas y picapapeles, así como para la confección de artesanías (Escalante, 1998).

7.4 Animal de trabajo

Es mucho más fácil de amansar y manejar que el Cebú. Su fuerza es dos veces mayor que la de un buey de trabajo. La estructura corporal, especialmente la distribución de su peso corporal sobre las patas, es una ventaja que tiene el búfalo como animal de trabajo.

Sus pezuñas grandes de forma cuadrada le permiten moverse en el suave lodo de los campos de arroz. Además el búfalo tiene cuartillas y menudillos flexibles de manera que puede flexionar hacia atrás sus pezuñas y pasar obstáculos más fácilmente que el vacuno. Las características de sus pezuñas lo hacen extremadamente resistente a las enfermedades podales muy frecuentes en tierras húmedas (Campo *et al.*, 2004).

Los búfalos son capaces de mover 6 veces su peso vivo. En la práctica se utilizan para mover pesos de 1,5 a 2 toneladas, o sea, entre 3 y 4 veces su masa corporal. El peso de la carga transportada puede duplicarse cuando se utilizan utensilios en la tracción con cuatro ruedas (carretas) (García y Planas, 2002).

La velocidad de desplazamiento es mas lenta que el vacuno En general, se considera que la velocidad de desplazamiento oscila entre 3 y 4,5 km/h (García y Planas, 2002).

La alternativa "moderna" es el tractor que presenta las siguientes diferencias: arrastra tres veces más peso que un búfalo pero cuesta lo que 15 búfalos, consume combustible fósil, costoso y frecuentemente alejado del sitio de trabajo, y requiere mantenimiento mecánico periódico.

Un búfalo dura quince años o mas trabajando mientras que un tractor de quince años suele ser chatarra (Programa de Desarrollo de Búfalos en Cuba, 2006).

8. Manejo del Búfalo de Agua

8.1 Generalidades

Un aspecto a tener en cuenta es que reaccionan violentamente, con mayor fuerza que el ganado bovino al ser maltratados. A la presencia de extraños acuden corriendo de inmediato

levantando la cabeza y emitiendo un sonido semejante al del Yak, dando la impresión de fiereza (Campo *et al.*, 2004).

Se ha comprobado que con el tiempo se acostumbran a un pasto determinado y a no ser que las cercas sean fuertes, intuitivamente regresarán al mismo hasta que lo hayan consumido totalmente.

Es necesario ofrecerle suficiente comida durante todas las épocas del año para que no se escapen, lo mismo ocurre si su familia se divide por lo que las cercas deberán ser muy sólidas (no menos de 9 líneas de alambre) y los alambres más unidos y pegados al suelo porque ellos levantan las cercas con sus cuernos.

Los mejores resultados se han obtenido utilizando cercas eléctricas reforzadas, que es el método más seguro para la tenencia de esta especie especialmente en los casos que necesitamos forzar la comida de un potrero (Hertelendy y Hertelendy, 2001 y Campo *et al.*, 2004).

Los búfalos deben tener acceso a varios charcos o lagunas, se ha observado que presentan hábitos muy peculiares como revolcarse y defecar seis veces al día, siempre en los mismos charcos y nunca donde beben agua (Campo *et al.*, 2004).

El manejo tradicional utilizado con el bovino en los cepos no es eficiente en rebaños poco manejados por el hombre. Resultan de mucha ayuda los equipos que proporcionan choque eléctrico, pero siempre deben ser de más bajo voltaje que en el bovino, pues los búfalos son más sensitivos al choque eléctrico (Campo *et al.*, 2004).

En hatos en que se encuentran juntos varios machos, los animales viejos se hacen dominantes sobre el resto y se vuelven agresivos, provocando continuas peleas por las hembras en celo, en este caso se hace necesario retirar estos y sustituirlos por otros preferiblemente más jóvenes (García y Planas, 2003 y Campo *et al.*, 2004).

8.2 Manejo de las búfalas en ordeño

Las búfalas, una vez que han concluido su etapa de permanencia con las crías para el suministro del calostro, que dura de 8 a 10 días, se incorporan al ordeño. En nuestro país, generalmente se realiza un solo ordeño en las primeras horas del día, de 4:00 a.m. a 7:00 a.m. y de forma manual.

Se debe cumplir con la rutina de ordeño establecida en nuestras lecherías y extremar más la higienización de la ubre, por las características de la especie de revolcarse en lodazales y charcas (García y Planas, 2003 y Campo *et al.*, 2004).

El ordeño mecánico en las búfalas es similar al bovino, si se combina con un buen manejo (Campo *et al.*, 2004).

Con las búfalas de 1ra lactancia y las de nueva incorporación a la unidad, deben hacerse un trabajo previo de amanse y adaptación a las nuevas condiciones y al personal.

Se recomienda que un mes antes del parto, se introduzcan los animales en el cepo de ordeño y se les riegue agua con mangueras, para facilitar la adaptación y reconocimiento del personal y las condiciones ambientales a las que van a estar expuesta durante el ordeño (García y Planas, 2003).

No se debe suministrar ningún alimento antes, ni durante el ordeño, solo agua *ad libitum* en la corraleta de espera, para evitar crear reflejo condicionado (alimento-bajada de la leche).

A las búfalas introducidas en el cepo de ordeño, se realiza la inmovilización de las extremidades posteriores (aunque algunas no lo requieren) y se le presenta su cría; en el caso de animales mañosos se les debe permitir un ligero apoyo (García y Planas, 2003).

En Brasil después de dos a tres meses de haber parido, las búfalas que sólo se dejan ordeñar con la cría, aceptan ser ordeñadas con cualquier bucerro y han llegado a emplearse apenas dos bucerros para estimular a todas las búfalas que sólo se dejan ordeñar con la presencia de la cría, se ha llegado a instaurar en algunas lecherías el ordeño sin bucerro (De Gusmão, 2003).

A las recentinas se les ordeña, dejando un cuarto para el bucerro, en dependencia del estado físico del mismo y las búfalas con más de 80 días de paridas se ordeñan a fondo.

Por las características propias de la especie, las búfalas de primer parto son más difíciles de ordeñar y en general son más lentas en desencadenar el reflejo. El ordeño es más lento que en el vacuno (García y Planas, 2003).

La estabilidad y permanencia del personal involucrado en el ordeño, es determinante en la producción de leche y en el buen funcionamiento de las faenas. No es aconsejable que ocurran visitas y hechos que motiven alteraciones y desencadenen reflejos negativos, ya que esta especie es más susceptible a los cambios que los vacunos.

Una vez concluido el ordeño, se van liberando las búfalas hacia el pastoreo, garantizando al grupo de ordeño las mejores áreas de pastos (García y Planas, 2003).

Al atardecer, se deben recoger los animales a los cuartones de permanencia nocturna donde se le suministra agua y forraje troceado (king grass y caña) u otro de que se disponga (García y Planas, 2003).

Las producciones medias aumentan hasta los 60 días de lactancia y después comienzan a disminuir lentamente. La cantidad depende de factores tales como:

- La raza (Duarte; Carvalheiro y Tonhati *et al.*, 2000; Boas Soares; Tonhati; Muñoz Berrocal; Muñoz; Ferreira, 2001 y García y Planas, 2003,).
- Potencial individual (Tonhati *et al.*, 2000; Duarte *et al.*, 2001 y García y Planas, 2003).
- Número de partos (García y Planas, 2003).
- Estado de gestación (García y Planas, 2003).
- Manejo (Tonhati *et al.*, 2000; Duarte *et al.*, 2001 y García y Planas, 2003).
- Medio ambiente y época del año (Duarte *et al.*, 2001; Tonhati *et al.*, 2000 y Ceron-duarte *et al.*, 2002).

Para un mejor manejo de las búfalas en ordeño se debe evitar que la lactancia de las búfalas se prolongue por encima de los 250 días y lograr un período seco de 105 días (García y Planas, 2003).

8.3 Manejo del bucerro

Independientemente de la rusticidad, el bucerro es susceptible a padecer todas las enfermedades del bovino, aunque con menos intensidad (Campo *et al.*, 2004).

La práctica de dejar un cuarto para la cría al realizar el ordeño es criticada por algunos autores que argumentan que la búfala, por tener hábitos gregarios y un fuerte instinto de conservación de la especie, deja, la mayoría de las veces, que otros bucerros mamen, sin percibir que puede dejar a su propia cría con hambre (De Gusmão, 2003).

De 10:00 a 11:00 a.m. se recogen las crías al corral, donde debe existir heno, agua y sales minerales. A las 4:00 p.m. se recogen las búfalas madres y se les permiten a los bucerros que vuelvan a mamar: esto se debe realizar hasta los 90 días de nacido, el mejor indicador para permitir que la cría amante una o dos veces, es el estado físico del bucerro (García y Planas, 2003).

Después del ordeño, la búfala debe permanecer por lo menos 30 minutos con su cría. Este contacto proporciona un condicionamiento de necesidad de producir leche y de continuar

ejerciendo su habilidad materna para continuar la preservación de la especie (De Gusmão, 2003).

En algunas búfalas, principalmente multíparas, cuando apartamos la cría, como se hace con los bovinos y de modo definitivo en el inicio de la lactación, la producción de leche disminuye gradualmente y muchas veces hasta en forma repentina (De Gusmão, 2003).

A partir de los 30 días se le deja a las crías incursionar en los pastoreos y a los 90 días, con un solo amamantamiento basta si el pasto es suficiente (García y Planas, 2003).

La desparasitación se realiza a los 10, 20 y a 30 días de nacido, posteriormente a los 3 (un ciclo), 6 (un ciclo) y a los 9 meses (un ciclo). La vacunación contra el Carbunco se realiza de 3 a 4 meses (García y Planas, 2003).

La mortalidad de bucerros disminuye mucho cuando mantenemos su corral limpio, preferentemente elevado, con comederos y bebederos aseados, presentando varias divisiones para acomodar los bucerros por categoría de edad y de fácil acceso para su control (De Gusmão, 2003).

No son recomendables el maltrato, la exposición a los rayos solares por tiempo prolongado, ni los cambios de criador. Los cuartones de pastoreo contarán con tranques de agua, o sombra artificial o natural preferiblemente (García y Planas, 2003).

El descorne en ambos sexos, se realiza a los 10 días de nacidos, el trabajo se revisará a los 2-3 meses, en caso de haber crecimiento del cuerno en alguna zona, se eliminará con la tijera de descornar o la sierra quirúrgica. Aplicar posteriormente un tratamiento curativo (García y Planas, 2003).

El destete se realiza entre los 6 y 8 meses de vida del bucerro, en dependencia del desarrollo corporal y el estado de la madre, si se encuentra en ordeño. Este es el momento donde se deben separar por sexo y seguir el flujo zootécnico. En unidades tipo de 30 búfalas y un semental, deben permanecer solamente los anteriormente mencionados y sus descendencias hasta el destete (García y Planas, 2003 y Campo *et al.*, 2004).

9. Alimentación

Aprovechan mejor que el vacuno cualquier tipo de alimento, lo cual ha sido demostrado sobre todo en los pastos de baja calidad, por eso se le considera un animal rústico (Franzolin; Rodríguez y Estocom, 2000; Cruz; Días; Neto; Do Nascimento y Tavares, 2001; Soza; Campo *et al.*, 2004; Martín, 2005 y Rodríguez, 2005).

Es una práctica cotidiana la utilización de forrajes verdes en su alimentación, sobre todo en épocas de verano (Garmendia y Chicco, 2000, Fundora y González, 2001; Shultz; Shultz; Arias; Sanoja; Gutiérrez y Barrios, 2001; Angulo; Ramirez; Hurtado; Restrepo; Montoya; Bedoya and Berdugo, 2002 y Campo *et al.*, 2004).

Forman su bolo alimenticio masticándolo 30 veces por minuto y lo regurgitan cada 15 segundos para la rumia, la cual dura 40 segundos. Los vacunos mastican el bolo 50 veces y realizan la rumia cada 40 segundos, es decir que los búfalos mastican más despacio pero regurgitan más rápido (Campo *et al.*, 2004).

Se afirma que la población ruminal del búfalo es mayor que la del vacuno, los protozoos son responsables del 50% de la digestión de la celulosa en el rumen; algunos protozoos son exclusivos y otros son 10-25 veces mayores que en el vacuno, y tienen función sintetizadora de proteínas (Anon, 2007).

Los búfalos tienen una tasa de pasaje de la ingesta por el tracto gastrointestinal más lenta, por lo que aumenta el tiempo de permanencia y aumenta también el grado de aprovechamiento del bolo alimenticio y tienen mayor producción de ácidos grasos volátiles que el vacuno; se cree que esto tiene alta incidencia en mayor contenido de grasa de la leche (Anon, 2007).

Mediante pruebas de digestibilidad se ha demostrado que consumiendo forrajes de baja calidad; los búfalos poseen digestibilidad ligeramente superior de fibra bruta y extracto etéreo que el vacuno.

Parecen disponer de una capacidad superior para digerir la fibra bruta y para retener el nitrógeno, calcio y fósforo, con una alimentación pobre de nitrógeno, el búfalo recicla más nitrógeno en forma de urea a través de la saliva (Soza; Franzolin; Rodríguez y Estocom, 2000; Cruz; Días; Neto; Do Nascimento y Tavares, 2001; Campo *et al.*, 2004; Martín, 2005 y Rodríguez, 2005).

Aunque los búfalos son animales con una alta eficiencia en la utilización de alimentos de bajo valor nutritivo (Ligda, 1998 y Yadou, 1999), es necesario garantizar la oferta en cantidades que cubran los requerimientos del crecimiento y la producción para mantener dicha eficiencia (García y Planas, 2002).

La subnutrición esta asociada a una fertilidad baja. En Brasil al aumentar el número de búfalos por hectáreas, disminuyó el porcentaje de preñez de 93,3 a 78,1% (Barucelli, 1994), ligado a esto está la condición corporal (Campo *et al.*, 2004).

En condiciones de bosque seco tropical y pastoreo racional en *Brachiaria humidicola* y suplementación mineral, sólo se alcanzan producciones lácteas promedio diarias de 2,94 kg de leche y los bucerros logran sólo 500 g de ganancia media diaria de peso (Arias; Sanoja; Gutiérrez y Barrios, 2001).

La cantidad de animales por hectárea varía conforme a la localización de la hacienda, fertilidad del suelo, calidad y tipo de pasto, manejo de la propiedad, etc. Del mismo modo, la carga excesiva de animales en los pastos interfiere negativamente en la fertilidad.

En la medida que aumenta el número de animales por hectárea (expresado en Unidad Animal, equivalente a 450 kg), ocurre una disminución en la fertilidad del rebaño. Para obtener buenos índices reproductivos se recomienda no exceder de una unidad animal por hectárea (Baruselli; Oliveira; Mendes; Jorge; Fujii; Palazzo, 1993).

Al comparar ganado vacuno con el bufalino alimentado con pasto Chiguinera (*Paspalum fasciculatum*) en Venezuela, hubo una ganancia de 83 g/animal/día en el vacuno contra 280 g/animal/día en el bufalino.

Inicialmente con una carga baja de 0,2 a 0,5 cabezas por hectárea, un pastoreo continuo es adecuado, mejorando, si después el área se divide en dos sectores y entonces se puede realizar un pastoreo alterno. En este caso un pastoreo de 40 a 60 días y descanso similar, es adecuado en sabanas altas. El intervalo menor es aconsejable a inicios y el más largo a finales del período lluvioso.

A la consolidación de hatos en potreros de sabanas inundables, se debe planificar dos o cuatro potreros en sectores altos y uno o dos en sectores inundables por rebaños (Dass; Verma y Mehra, 1996).

En pasturas con pastos artificiales (pasto estrella africana 80%, tanner 10% y guinea 10%) se obtuvieron buenos resultados con cargas de 3,5-3,8 UA/ha (Anon, 2000a).

La dieta debe ser capaz de satisfacer los requerimientos nutritivos y debe ser formulada evitando el exceso de almidón y proteínas. Los mejores resultados se obtienen suministrando forraje y limitando el uso de concentrados (Zicarelli, 1994).

La suplementación mineral es quizás la forma más fácil y económica de iniciar un plan de incremento de la producción animal. Una gran alternativa es el uso de los subproductos de la industria azucarera, como el bagazo de caña de azúcar y la melaza que junto con la urea es una medida para aprovechar los forrajes de baja calidad (Campo *et al.*, 2004).

Los bloques multinutricionales se han aplicado con buenos resultados en la suplementación alimentaria de los búfalos (Beroterán; Herrera; Colmenares; Birbe; Martínez; Reggeti and Reggeti, 2001; Birbe; Berroteran; Herrera; Colmenares; Martínez; Reggeti y Reggeti, 2001 y López-Maduro; Miranda-López; Dean; Montiel; Zulueta; Rojas y Nava, 2001).

La estabilidad en la ración en los animales en desarrollo tiene gran importancia en sus índices de conversión (Infascelli; Cutrignelli; Sarubbi y Campagna, 2001).

Se ha demostrado que los granos de cereal enteros son pobremente digeridos. La excreción en las heces de granos de cereal no digeridos se incrementa con el aumento del tamaño de las partículas. El trigo resultó mejor en la suplementación bufalina en comparación a otros cereales como el arroz o el maíz (Wadwa; Kataria y Bakshi, 2001).

Las condiciones climáticas de Cuba determinan la existencia de dos estaciones bien definidas: la lluviosa que se extiende desde mayo a octubre, en la que ocurren la mayoría de las precipitaciones y la poco lluviosa (noviembre a abril), comúnmente conocida como época de seca (Gonzáles, 1995).

La existencia de estas dos épocas provoca un rendimiento estacional lo que causa una severa escasez de alimentos en época de seca (Gutiérrez *et al.*, 19?).

Es precisamente durante este período en que la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) presenta su mayor rendimiento y valor nutricional (Martín, 2005), los búfalos pueden suplementarse con miel y urea al igual que los bovinos (Tejos, 1994), respondiendo positivamente a las mejoras alimentarias y otras de manejo (Dass; Verma y Mehra, 1996 y Yadou, 1999).

En una hacienda brasileña, los búfalos son alimentados básicamente con hierba y caña de azúcar en proporción 30 y 70% respectivamente. Como suplemento alimentario se suministra a los animales indistintamente subproductos de la región que incluye mandioca, tortas de trigo, tortas de coco y otros según las disponibilidades (Larrieu, 2000).

Aunque los factores nutricionales juegan el mismo papel en búfalos y bovinos, debido a la diferente naturaleza de la leche, el búfalo es más susceptible a las deficiencias de energía y calcio, más que a fósforo y proteínas (Zicarelli, 1994), ya que la energía es la responsable de la producción de los ácidos grasos volátiles, responsables a su vez del alto contenido de grasa butirométrica de la leche bufalina (Campo *et al.*, 2004).

Las valoraciones de Urea en sangre y leche, así como numerosas técnicas para valorar la caracterización de la fisiología ruminal en los búfalos se han desarrollado y aplicado de forma

vertiginosa en los últimos años (Mohan; Kuhla y Hagemeister, 1998; Wanapat; Taccone y Zicarelli, 1998; Campanile; De Fillipo; Di Palo y Calsamiglia; Stern y Bach, 2000; Ngarmsanc; Korkhunta; Nontaso; Wachirapakorn; Beaker y Rowlinson, 2000; Sangwan; Kumar; Bathia y Singh, 2001; Krishna, 2001a; Krishna, 2001b y González; Rodríguez; Aldama; Galindo y Chongo, 2001).

Entre las numerosas virtudes y ventajas que se le atribuyen a los búfalos para justificar su explotación productiva, están las referidas a la mejor eficiencia digestiva en comparación a los bovinos, al presentar mejores parámetros de fisiología digestiva, procesos enzimáticos y otras características ruminales (ASPA, 1997; Bovera; Cutrignelli; Calabro; Marchiello and Piccolo, 2001; Grenwal; Singh y Sangwan, 2001 y Krishna, 2001b), lo que les permite una mejor conversión de los alimentos en leche y composición muscular.

El uso del sistema Cornell de carbohidratos netos y proteínas en el racionamiento del búfalo lechero se ha venido aplicando cada vez más en los últimos años (Bovera *et al.*, 200; Campanile *et al.*, 1998 y Campanile *et al.*, 2001).

Los animales alimentados con dietas de menor digestibilidad de proteína presentan mayor valor de amoníaco en sangre, pero la mayor eficiencia de transformación de amoníaco en urea registrada en búfalas en comparación con las vacas lecheras, sugiere que la concentración proteica de la dieta no tiene los mismos efectos perjudiciales en búfalas como se reportan en vacas lecheras (Campanile *et al.*, 2001).

10. Comportamiento reproductivo

La pubertad marca pauta en el inicio de la actividad reproductiva. Todo criador debe procurar minimizar al máximo el período pre-reproductivo por ser improductivo, pero garantizar la incorporación de hembras al evento reproductivo, con adecuado desarrollo corporal y genital (García y Planas, 2003).

La edad a la pubertad está influenciada por la alimentación y el sistema de manejo, mientras más rápido es el crecimiento mas temprana es la aparición de la madurez sexual (Crudeli, 1999; Agudelo, 2001 y Abdalla, 2003).

El primer celo puede ocurrir entre 15-18 meses de vida, siendo la edad óptima para comenzar la reproducción entre 22-24 meses con un peso mínimo de 375 kg.

El peso adecuado es más determinante que la edad en la aparición del celo. Para alcanzar el peso óptimo, es decisivo el plan de alimentación que se le brinde en los primeros meses de vida y la eficiencia que se logre (García y Planas, 2003).

En Cuba en unos 700 búfalos de río, la edad de incorporación a la reproducción de 118 cabezas fue de 18 meses, alcanzando como promedio 396 Kg de peso vivo, lo que representa un incremento diario de 680 g desde el nacimiento; se gestaron por primera vez como promedio a los 21.4 meses con un período de 3 años. Estos resultados han sido obtenidos bajo régimen de monta natural, utilizando un macho cada 25-30 hembras (Anon, 1986).

En Cuba los síntomas de celos que con mayor frecuencia se presentan están relacionados con la presencia del macho en el hato. Su efecto bioestimulador dentro del rebaño hembra auxiliado de un observador, junto al incremento de la frecuencia de las observaciones, determina más celos detectados y mayor eficiencia reproductiva (García y Planas, 2002 y 2003).

El comportamiento homosexual en esta especie, carece de importancia diagnóstica dentro de los síntomas que caracterizan al estro (García y Planas, 2003).

Los ciclos cortos, menores de 13 días, son mas frecuentes en la bubilla. Los celos silentes ocurren fundamentalmente en el postparto o cuando existen marcadas deficiencias nutricionales. Los celos largos (más de 30 días) son mas frecuentes en la búfala del tipo bufalipso (15,2%).

Los celos aparecen dentro de 20-40 días después del parto. La ovulación siempre ocurre después de finalizar los síntomas de celo, la mayoría de las hembras ovulan entre las 9-24 posteriores a estos (García y Planas, 2003).

Respecto a la época del año se pudo conocer, que ambas categorías, presentan mayores porcentajes de celo durante la sequía (Alonso, 2002 y García y Planas, 2003).

Los búfalos en Cuba tienen la capacidad de ciclar todo el año; en Colombia en zonas que llueve todo el año con abundante sol y altas temperaturas existe un comportamiento similar. Al parecer los búfalos de agua son animales policíclicos continuos, pero con una mayor eficiencia reproductiva en los meses más frescos, donde se presenta una menor intensidad solar (Alonso, 2001 y Zicarelli, 2001).

El comportamiento semi-estacionario es más manifiesto bajo condiciones deficientes de manejo y alimentación, en condiciones adecuadas, el comportamiento es semi-estacionario,

lo que explicaría la influencia altamente significativa de la lluvia (en estrecha relación con la disponibilidad de los pastos) sobre los intervalos entre partos detectada en Honduras (Hincapié, 1999; Lemcke, 2001 y López-Maduro *et al.*, 2001).

Los Búfalos de Pantano se aparean generalmente de noche y en búfalos de Egipto y la India se observa la inmensa mayoría de los celos entre las 6 de la tarde y las 6 de la mañana (Ramírez, 2003).

El estimado de la gestación en el búfalo de agua se ha basado fundamentalmente en el índice de no retorno y en el examen rectal, no es recomendable el primero debido a las dificultades que se presentan en la detección del estro (Campo *et al.*, 2004).

Al parecer, el estrés calórico en el trópico puede afectar la fecundidad de las hembras bufalinas de forma indirecta por alteración en el proceso espermiogénico de los machos (Chacur; Oba y Ramos, 2001).

El diagnóstico de la preñez en nuestro país, se debe realizar en los meses de febrero y marzo, ya que si las hembras del rebaño han tenido un manejo y alimentación adecuada y el semental se encuentra en óptimas condiciones, deben encontrarse del 85 al 100% de las búfalas gestantes (García y Planas, 2003).

El diagnóstico se efectúa a través de la palpación transrectal, la cual debe efectuarse cuidadosamente. Los elementos a considerar son el feto y membranas fetales, el alargamiento del útero y el frémito de la arteria uterina media (García y Planas, 2003).

El período de gestación de la búfala tiene un promedio de 10 meses (293-318 días) (García y Planas, 2003).

La involución uterina, el reinicio de la actividad ovárica postpartal y la fertilidad dependen principalmente del manejo. Los grupos con amamantamiento restringido muestran un período de involución más corto que aquellos con amamantamiento no restringido (García y Planas, 2003).

El intervalo parto-parto (IPP) de 12 meses es fisiológicamente posible. Con un buen manejo reproductivo y una adecuada alimentación en búfalas de igual potencial reproductivo, resulta posible más producción de leche y de bucerro en aquellas que tienen menor intervalo (García y Planas, 2003).

En comparación con el ganado vacuno en los búfalos de agua se reportan períodos interpartales superiores, en condiciones medias de manejo y alimentación, la obtención de dos partos en tres años es normal (Campo *et al.*, 2004).

El período de servicio (PS) es un componente importante de la eficiencia reproductiva del rebaño. Influye directamente en el IPP por ser componente del mismo (García y Planas, 2003).

Los indicadores que generalmente afectan a este indicador son: la deficiencia nutricional, edad de la hembra (las buvillas tienen mejor comportamiento con respecto a las búfalas), los factores ambientales y genéticos. El período de servicio se interrelaciona además, con la tasa de crecimiento (García y Planas, 2003).

Estas acciones son posibles con una adecuada atención al parto, la revisión de recentinas y la oferta de los nutrientes exigidos por la lactancia temprana (García y Planas, 2003).

En algunos países se han realizado cruzamientos entre los búfalos de pantano y de río con el objetivo de mejorar la productividad de los primeros y resolver a través del manejo de los animales productores de leche la docilidad de estos, ya que se han reportado largos períodos inter-partales para los búfalos de pantano en crías extensivas, con intervalos entre partos de dos años (Cruz, 2001).

Con estos cruzamientos en Australia se obtiene una media de intervalos entre partos de 376 días en los cruces de búfalas de río X machos de pantano (Lemcke, 2001).

Algunos autores han especulado que la fertilidad puede declinar en los F_2 y F_3 (Campo e Hincapié, 2003), sin embargo estos criterios están en contraposición con otros resultados (Cruz, 2001 y Quesada, 2001).

Se recomienda utilizar un solo semental, para garantizar una paternidad conocida, este debe permanecer con las hembras aptas para la reproducción. En la época de mayor actividad de monta (septiembre-enero), se le debe suministrar alimentación suplementaria y sales minerales. Se debe utilizar por dos años consecutivos en el rebaño y después reemplazarlo, para evitar que monte a sus hijas y se incremente la consanguinidad (García y Planas, 2003).

La Biotecnología aplicada a los procesos de la Reproducción Animal, se va extendiendo aceleradamente a las especie bufalina en elementos tales como la Sincronización de los Ciclos, la Inseminación Artificial y la Transferencia de Embriones (Bartolomeu; Del Rei; Baruselli y Barnabe, 2002; Baruselli; Carvalho; Henriquez y Nichi, 2002; Baruselli; Carvalho; Amaral y Nicho, 2002; Bergstrom, 2002; Camelo; Ribeiro; Silva; Souza y Vale, 2002; Camelo; Ribeiro y Vale, 2002 y Del Rei; Bartolomeu; Baruselli y Barnabe, 2002).

El 5 de abril del 2002 se produjo en Filipinas el nacimiento del primer búfalo en el mundo mediante un proceso de fertilización *in vitro*, la bucería pesó 44 kg al nacer, unos 11 kg más que el promedio del peso de los nacidos de forma natural. (Roque, 2002).

11. Enfermedades

Para la atención veterinaria, los búfalos no son más difíciles de manipular que otros bóvidos (Arias; Sanoja; Gutiérrez y Barrios, 2001).

Pueden padecer la mayoría de las enfermedades que afectan a los vacunos, tanto en los aspectos infecciosos (WHO/FAO, 1999; Alwis, 2002; BBC, 2002; Cape Búfalo Breeding Program, 2002 y The Animal Tuberculosis Fund, 2002) como en los parasitarios (Jithendran, 2000; López-Rebollar; Damodaran, 2001; Vad der Merwe; Van Rensburg y Petlele, 2001; Ahmed; Yin; Schnittger y Jongejan, 2002; Maqbool; Hayat; Raza; Badar y Ahmad, 2002 y Zhao; Liu; Yao y Ma, 2002).

En la arena internacional, los búfalos están sometidos a las mismas medidas de control sanitario que el resto de los animales a los efectos de su importación-exportación (Dasan/Prosedure, 2002).

Las enfermedades bacterianas reportadas con mayor frecuencia han sido: la Tuberculosis, la Paratuberculosis, la Brucelosis, la Leptospirosis, el Carbunco Sintomático (aunque parecen ser menos susceptibles que el bovino), la Pasteurellosis, el Ántrax, la mastitis, la nefritis, la hidronefrosis, la calcificación renal y la Actinobacilosis (Ligda, 1998; APEC EIN, 1999; WHO/FAO, 1999; Rodríguez; Gómez y Cruz de la Paz, 2000; OIE, 2001; Alwis, 2002; Cape Búfalo Breeding Program, 2002; The Animal Tuberculosis Fund, 2002; Machado, 2003; Roth, 2004 y OIE, 2006).

La Listeriosis en Búfalos se ha reportado esporádicamente (Alwis, 2002).

Dentro de las enfermedades virales se citan: la Fiebre aftosa, la Rabia, la diarrea viral Contagiosa, la peste bovina, la fiebre catarral maligna y la Fiebre Efímera (Ligda, 1998) (El Manual Merck de Veterinaria, 2000; Takahashi; Kameoka y Roderick, 2000; Takahashi; Kameoka; y Roderick, 2000 y OIE, 2001).

De las rikettsiales la Cowdriosis y la Anaplasmosis pero sobre esta última no existen muchos reportes.

Con relación a las parasitosis el búfalo de agua parece resistirse a las garrapatas (Ahmed *et al.*, 2002).

Por otra parte, la sarna es una frecuente y seria enfermedad en los Búfalos, pueden ser afectados por la pediculosis, algunos tipos de moscas, particularmente la *Siphona exigua*, algunos mosquitos del género *Cullex*, existen pocos reportes de miasis cutánea pero si de otras parasitosis cutáneas como la Parafilariasis, la Oncocerciasis Cutánea y la infestación de Sanguijuelas (Ahmed; Yin; Schnittger y Jongejan, 2003).

Relativo a las infecciones por nemátodos podemos decir que las grandes pérdidas de terneros bufalinos en todo el mundo son causadas por ellas, también los Céstodos y la Fasciolosis pueden atacar los rebaños bufalinos (Retzlaff, 1969; Jithendran, 2000; Maqbool; Hayat; Raza; Badar and Ahmad, 2002 y Retzlaff, 1969).

Entre las micosis la linfadenitis granulomatosa (Ahmed, 2003) y la Micotoxiosis son las más frecuentes (Anon, 2005).

Entre las enfermedades producidas por otras causas tenemos el Síndrome del Cuerpo Extraño, la lesión del yugo (Anon, 2005) y la Miopatía por estrés de captura (Heitzmann, 2003; Colas; Corroto; Pizarro; Gimeno y Esperón, 2004 y Wenker, 2005).

Algo de interés por su actualidad radica en el hecho de que no se ha reportado ningún caso en todo el mundo de Encefalopatía Espongiforme Bovina en ganado bufalino (Ligda, 1998; Maroc, 2000; Damodaran, 2001; Pittam, 2001; BBC, 2002; BuffaloMilk Co, 2002; Crowe, 2002 y Elley, 2002).

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Ubicación de la unidad

El estudio se llevó a cabo en la lechería Uriarte de la Empresa Pecuaria Macún, ubicada en la carretera de Sagua a Sitiecito Km. 2, municipio Sagua en la región noroccidental de la provincia de Villa Clara, Cuba.

2. Características de la unidad

Esta dispone de un área de 48,3 ha, dividida en 4 cuartones con cercado eléctrico, en un suelo pardo con carbonatos categoría tres y posee sus pastizales establecidos de pasto natural.

Los datos climáticos aportados por el Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara en el período de estudio (2006-2007) muestran que en el comportamiento de las temperaturas (figura 2.1), los valores medios están por encima de los 20°C, observándose los descensos a finales y comienzos de año en el período frío, y los aumentos de temperatura en los meses de verano (julio y agosto)

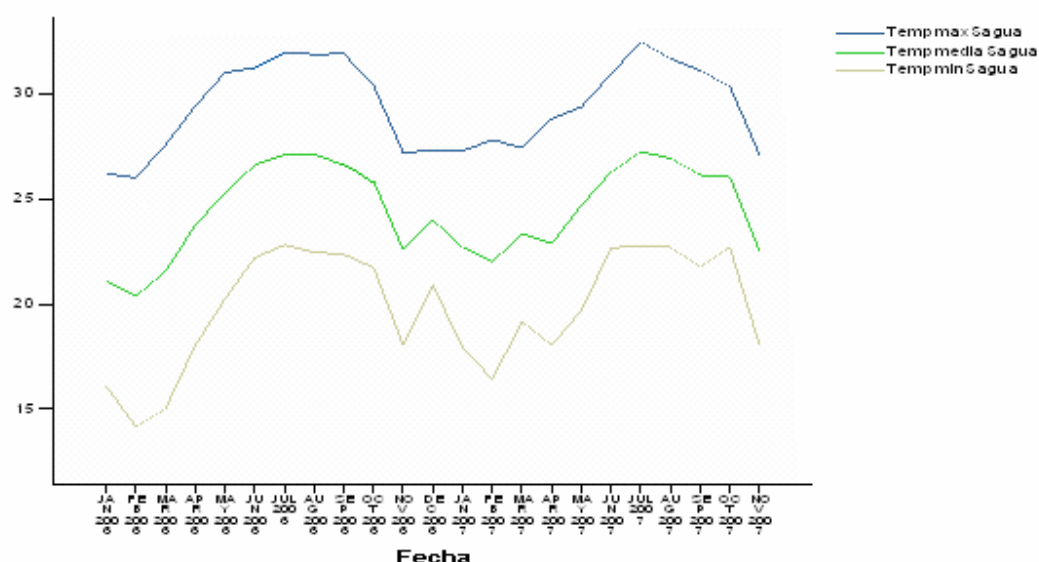


Fig. 2.1. Comportamiento de las temperaturas 2006-2007.

La humedad relativa máxima (figura 2.2) posee valores por encima de los 90%, mientras la mínima tiene una gran variabilidad, los valores medios se comportan por encima de los 65%.

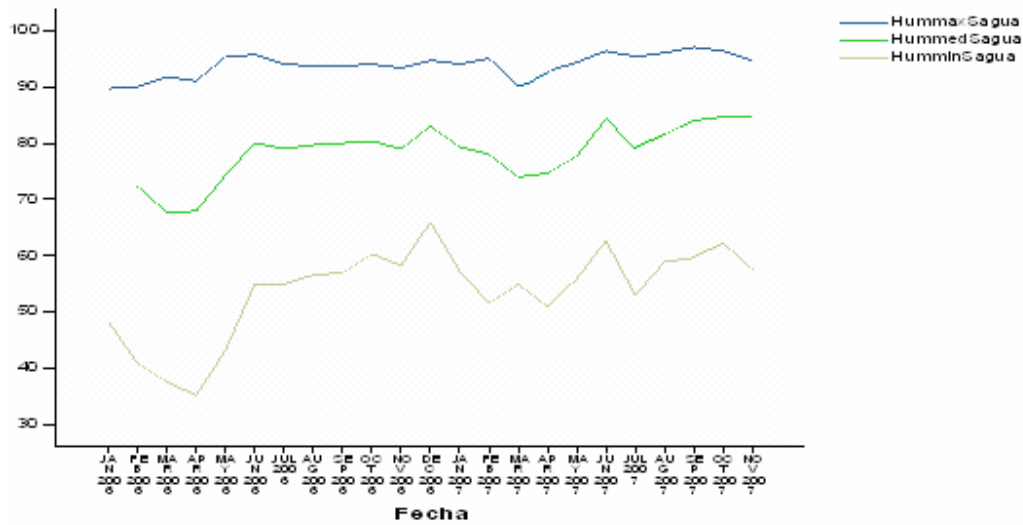


Fig. 2.2. Comportamiento de la humedad 2006-2007.

La precipitación (figura 2.3) tiene un máximo en julio de 2006, el comportamiento es estacional con dos períodos bien definidos, el período lluvioso (mayo-octubre), y el período seco (noviembre-abril).

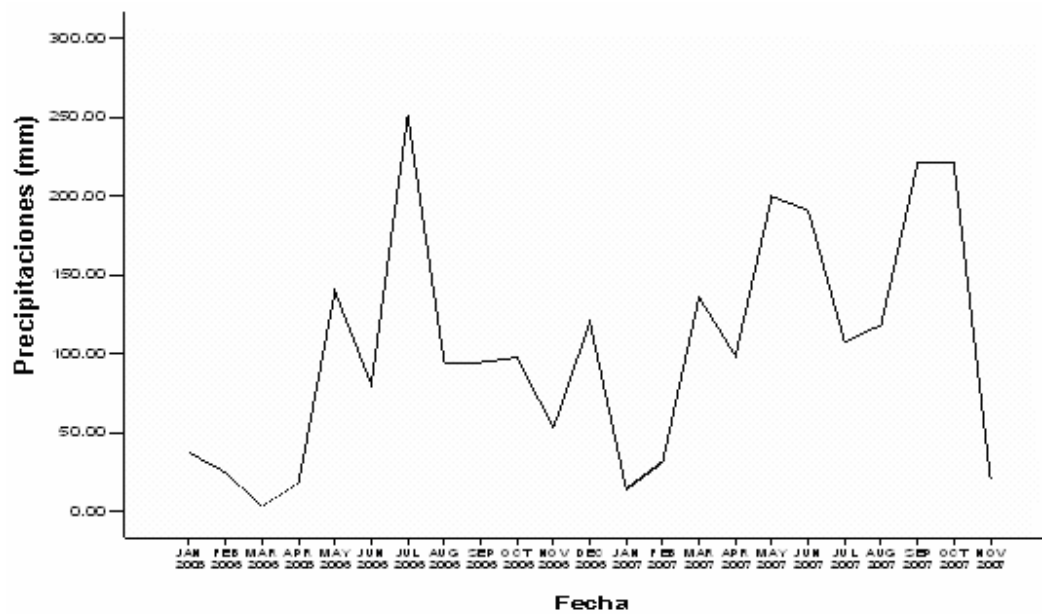


Fig. 2.3. Comportamiento de las precipitaciones

Los animales son ordeñados de forma manual (apoyo con bucerro), a las 5:00 a.m. a partir del décimo día después del parto aproximadamente. Tanto en el período lluvioso como en el seco, tienen acceso al pastoreo durante 22 horas diarias.

3. Animales en estudio

El rebaño al comenzar el estudio está conformado por 52 animales, un butoro de la raza Bufalipso, 25 reproductoras (todas primíparas, de ellas 6 son Bufalipso y el resto son mestizas Carabao sin conocerse la proporción del mestizaje), 9 buvillas, 14 bucerras y 7 bucerros.

Estas búfalas no son el fruto de un programa de selección a partir de su potencial lechero, son animales traídos al asar.

4. Mediciones realizadas

4.1 Composición botánica del pastizal

Se determinó en cada época utilizando el método de los pasos (Anon, 1980), trazando las diagonales en los cuartones se caminó por ellas y se realizaron observaciones cada doble paso en áreas pequeñas, cada 4 en áreas medias y cada 8 en áreas grandes. Se tomó como referencia para hacer la lectura, la especie de pasto que coincidió en la parte delantera del calzado. El cálculo se llevó a cabo sumando todas las observaciones y después se determinó el % que representó cada especie del total.

4.2. Disponibilidad de biomasa

Se estimó a través de la altura media del pastizal, las muestras se seleccionaron en el mes más crítico del periodo poco lluvioso y lluvioso, utilizando 80 observaciones de este indicador por cuartón (Martínez; Milera, Remy; Yepes y Hernández, 1990).

El contenido de materia seca del pasto se estimó por las Tablas de Valor Nutritivo 2000 (Anon., 2000b).

4.3 Carga animal

Se calcula dividiendo las unidades de ganado mayor (equivalente a un búfalo de 500 kg) entre el área de la unidad, se expresa en UGM/ha.

4.4 Indicadores productivos

Se calcularon a partir de los datos obtenidos de los registros productivos de la Empresa y las tarjetas de reproducción existentes en la unidad, determinándose así las siguientes variables:

- Duración de la lactancia: se consideran los días que se están ordeñando los animales, se evalúa el promedio total y por genotipo.
- Productividad media del rebaño y por genotipo: producción total de leche / # de búfalas.
- Producción promedio diaria por animal: producción total / los días de lactancia / # de búfalas en ordeño.
- Natalidad: relación de hembras gestantes que llegan a parir.
- Distribución de los partos por meses: % de partos ocurridos en cada mes.
- Intervalo parto-parto: tiempo que media entre un parto y otro.
- Período de servicio: tiempo que media entre el parto y la próxima cubrición.
- Mortalidad: % de animales que mueren en un período estudiado con respecto al total.

4.5 Modelo matemático

La producción de leche se procesó a través de un modelo multiplicativo con efecto de curva de lactancia (Menchaca, 1978), que se basa en la representación algebraica de esta ($Y_n = a n_b e^{-cn}$), según Wood (1969). Las diferencias entre medias se empleó la dócima de rangos múltiples de Duncan (1955) modificado por Kramer (1956).

Para el análisis de la producción de leche de las hembras se empleó el siguiente modelo:

$$Y = a + b \log n + cn + p_j + d_k + g_l + e_{ijkl}$$

Donde:

$Y_{ijklm} = \log Y_{ijklm}$, $a = \log A$, constante común a todas las observaciones

bc = parámetros de la curva de lactancia según la representación algebraica de Wood (1969)

n = n -ésimo día de lactancia correspondiente a la observación Y_{ijkl} ésimas

$p = \log p_j$, efecto de j – ésimo bimestre de producción

$g_k = \log g_k$, efecto de k -ésimo genotipo

$h_m = \log h_m$, efecto de m – ésima época del año

e_{ijklm} = error experimental

5. Análisis económico

Se realizó a partir de los datos económicos de un año natural tomados de la Oficina de Control Económico de la Empresa calculándose los siguientes indicadores:

- $\text{Ingresos brutos} = \text{Ingresos totales} - \text{Gastos fijos}$
- $\text{Gastos totales} = \text{Gastos fijos} + \text{Gastos variables totales}$
- $\text{Flujo de caja} = \text{Ingresos totales} - \text{Gastos totales}$
- $\text{Gastos/ha} = \text{Gastos totales} / \# \text{ ha}$
- $\text{Gastos/búfala} = \text{Gastos totales} / \# \text{ búfalas}$
- $\text{Ganancia/ha} = \text{Flujo de caja} / \# \text{ ha}$
- $\text{Ganancia/búfalas} = \text{Flujo de caja} / \# \text{ búfalas}$
- $\text{Costo kg de leche} = \text{Gastos totales} / \text{volumen de producción}$
- $\text{Relación beneficio/costo} = \text{Ingresos brutos} / \text{gastos totales}$
- El precio del kg de leche es según la calidad determinada en el laboratorio.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Composición botánica del pastizal

La composición botánica del pastizal en ambas épocas (seca y lluvia) se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Composición botánica del pastizal por época.

Especie vegetal	Nombre vulgar	PPLL (%)	PLL (%)
<i>Paspalum notatum</i>	Sacasebo	29	31
<i>Dichanthium aristatum</i>	Angleton	9	12
<i>Dichanthium annulatum</i>	Pitilla	38	41
<i>Mimosa pudica</i>	Dormidera	3	3
<i>Mimosa pigra</i>	Weiler	4	4
<i>Acacia farnesiana</i>	Aroma	4	3
<i>Paspalum virgatum</i>	Caguazo	4	2
<i>Dichrostachys cinerea</i>	Orozuz	3	2
Despoblación	Despoblación	6	2
Total		100	100

Como se puede apreciar todas son especies de pastos de baja calidad, algunas de ellas incluso son consideradas indeseables en cualquier pastizal. La composición del pastizal no varió mucho con relación a la época del año, la especie predominante tanto en la época de sequía como durante la época lluviosa fue *Dichanthium annulatum* constituyendo el 38 y 41% del pastizal respectivamente, seguida por *Paspalum notatum* que ocupó un 29 y 31%.

2. Disponibilidad de biomasa

La disponibilidad de biomasa mostró una marcada diferencia entre ambas épocas, la disponibilidad en lluvia fue de 22 t MV/ha mientras que en el período seco fue de 9 t MV/ha (figura 3.1). Con un valor estimado en base seca de 6 t MS/ha en lluvia y 3 t MS/ha en seca, es decir que en este período la disponibilidad se redujo aproximadamente a la mitad.

3. Carga animal

La carga al comenzar el estudio era de 0,71 UGM/ha, en período lluvioso y al final del experimento, en el período seco, fue de 0,72 UGM/ha.

Según el Manual de crianza de la especie (2003) se recomienda una carga de 1 animal por hectárea (1 UGM (500kg)/ha) aconsejándose que esta cifra se evalúe periódicamente en dependencia de la masa instantánea y de la disponibilidad de pastos, al valorar estos dos aspectos sobre todo en la época de seca debe bajarse la carga a 0,5-0,8 UGM/ha. En nuestro caso la carga de se encuentra dentro de este rango.

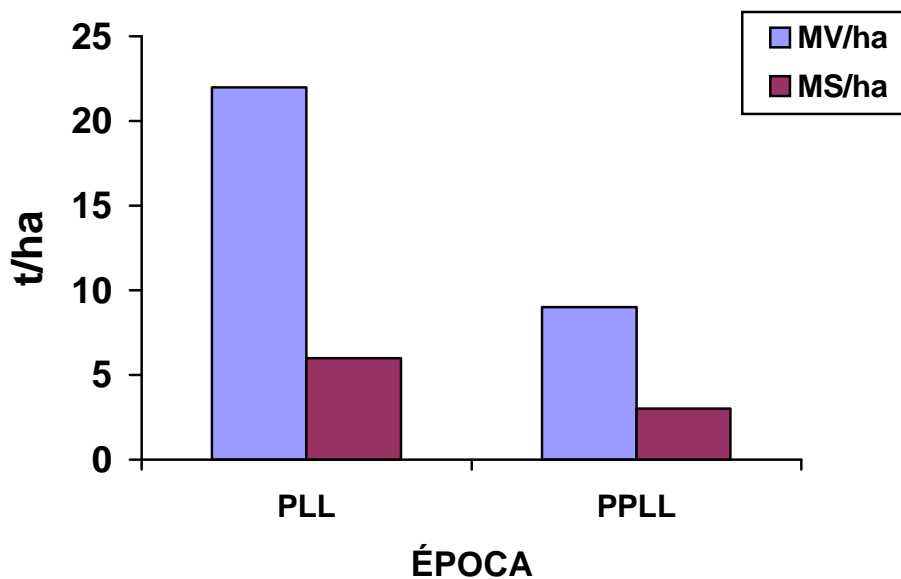


Fig. 3.1. Disponibilidad de pastos.

Se ha comprobado que el abuso de este parámetro provoca el deterioro de la masa y sus indicadores productivos y reproductivos, el deterioro del suelo y los pastos, pudiendo incluso desaparecer especies. En Brasil se ha demostrado que al aumentar el número de búfalos por hectárea disminuye el porcentaje de preñez de un 93,3 a un 78,1% (Barucelli, 1994), ligado a esto está la condición corporal (Campos *et al.*, 2004). En la medida que aumenta el número de animales por hectárea, ocurre una disminución en la fertilidad del rebaño. Para obtener buenos índices reproductivos se recomienda no exceder de una Unidad Animal (UA) por hectárea (Baruselli *et al.*, 1993).

Inicialmente cuando exista una carga baja de 0,2-0,5 UGM/ha, un pastoreo continuo pudiera ser adecuado y mejoraría aún más si el área se dividiera en dos cuartones para realizar un pastoreo alterno. En este caso un pastoreo de 40-60 días y descanso similar es adecuado. El

intervalo menor es aconsejable a inicios y el más largo a finales del período lluvioso. (Barucelli, 1994).

Solo en pasturas con pastos artificiales (pasto estrella africana 80%, tanner 10% y guinea 10%) se obtuvieron buenos resultados con cargas de 3,5-3,8 UA/ha (Anon, 2000).

4. Indicadores productivos

Productivamente el comportamiento del rebaño fue satisfactorio con una lactancia de 204 días, ligeramente inferior a la reportada en Venezuela con pastos naturales y suplementación mineral, 232 ± 42.6 días (Arias *et al.*, 2001) y a lactancias de 216 días obtenidas con condiciones aún mejores (Fraga *et al.*, 2007).

La lactancia de los animales puros fue de 209 días y de 203 días en los animales mestizos (anexo 1), aunque la diferencia es mínima, la lactancia de los animales mestizos fue ligeramente menor y esto coincide con los resultados obtenidos por Campo *et al.* (2005).

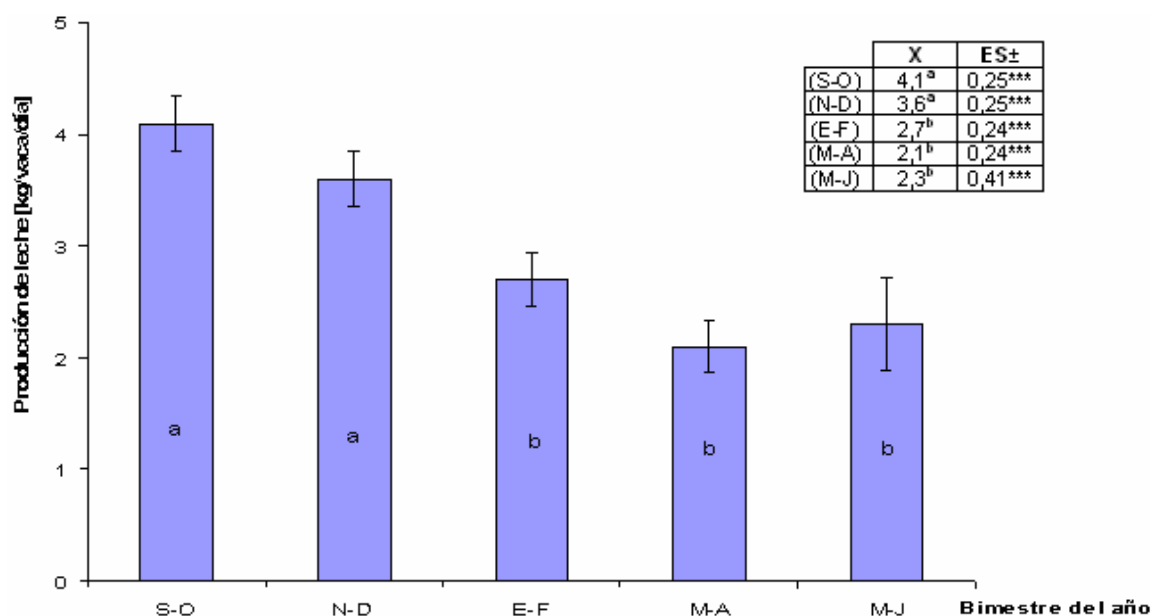
La producción promedio del rebaño fue de 612 litros/búfala para una producción promedio diaria por animal de 3 litros, valor similar al dado por Genética Nacional en Cuba de 617 kg para la media nacional del 2006 (García *et al.*, 2007) y también es semejante a producciones obtenidas con pasturas naturales en Venezuela (Arias *et al.*, 2001).

Se afirma que las búfalas pueden alcanzar altas producciones y buen comportamiento reproductivo en pastos naturales de mediana calidad (Agriculture Notes, 2002 y Fundora y González, 2001). En Venezuela se obtuvo una respuesta productiva aceptable con búfalas en pasturas naturales de pobre calidad (Arias; *et al.*, 2001) y se considera que en nuestro país, el pasto natural es capaz de de satisfacer la demanda de nuestras búfalas en un 91% (Moreno; Acierno; De Luise; Infascelli; Zicarelli y Zicarelli, 2002).

Para los animales puros la producción promedio fue de 727 litros/búfala, sin embargo para los animales mestizos fue de 568 litros/búfala (anexo 1), lo que demuestra que las hembras Bufalipso aún en estas condiciones, son definitivamente mas productivas que las mestizas Carabao a pesar de la mayor rusticidad y adaptabilidad que se confiere a estas últimas (Campo *et al.*, 2005), esto armoniza con lo reportado en Cienfuegos por Campo *et al.* (2005), donde la producción promedio del rebaño de Río fue de $762,66 \pm 209$, mientras que en el rebaño mestizo $594,00 \pm 260$ litros de leche ($p \leq 0,05$). Los búfalos de Río estudiados en la Empresa Genética El Valle, en Matanzas por Fraga *et al.* (2007), alcanzaron producciones

medias de 848 litros pero en este caso los animales eran genéticamente superiores al igual que su régimen de alimentación.

No se pudo detectar diferencia productiva significativa en los dos primeros bimestres de producción sin embargo si se aprecia diferencia muy altamente significativa ($P < 0,001$) con relación al resto de los bimestres (figura 3.2).



a,b Valores con diferentes superíndices difieren a $P < 0,05$ Duncan, 1955, modificado por Kramer, 1956

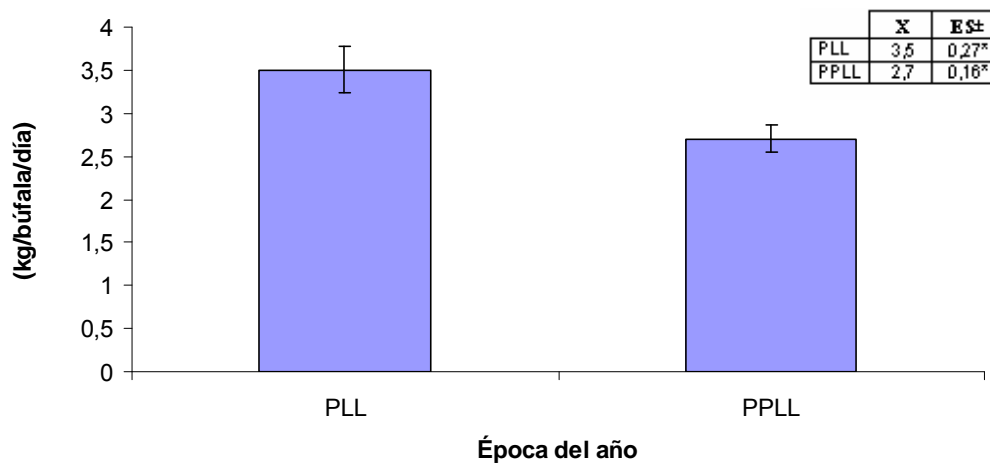
*** $P < 0,001$

Fig. 3.2. Efecto del bimestre en la producción de leche.

La producción fue significativamente menor en la época de seca con relación al período lluvioso ($P < 0,05$) (figura 3.3). Opinamos que este resultado está vinculado al estrés de la sequía, coincidiendo con el criterio de Campo *et al.* (2005) sobre este comportamiento.

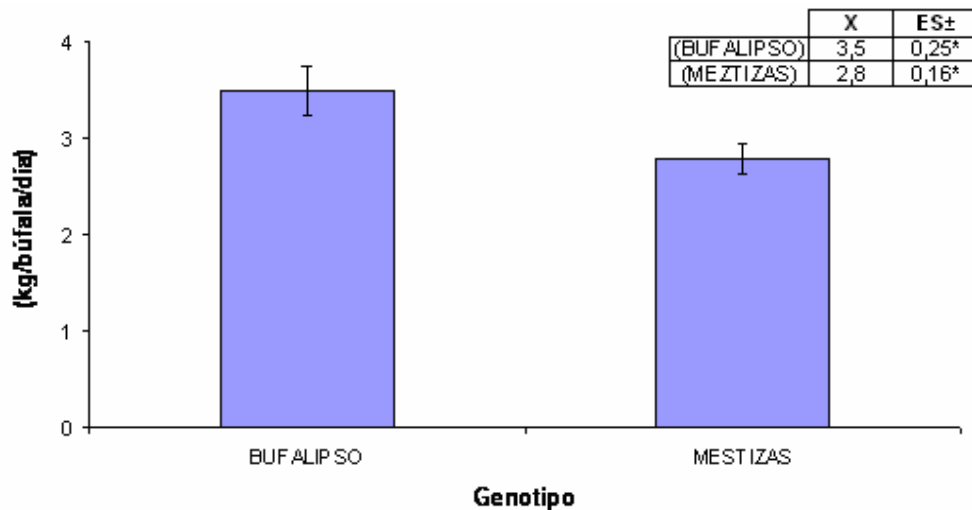
De igual manera resultó significativamente superior la productividad de los animales de Río con relación a los animales mestizos ($P < 0,05$); resultado este atribuible a su superioridad genética (figura 3.4).

Es importante señalar que las hembras de este rebaño (todas primíparas), provienen de crías extensivas y no fueron seleccionadas previamente por su potencial lechero, de lo que cabe suponer que con hembras selectas los resultados habrían sido superiores.



* $P < 0,05$

Fig. 3.3. Efecto de la época en la producción de leche



* $P < 0,05$

Fig. 3.4. Efecto del genotipo en la producción de leche.

La natalidad fue de un 92%, este valor resulta óptimo considerándose adecuadas para la especie natalidades entre el 82 y el 90% (Anon, 2000), en nuestro caso la natalidad en las Bufalipso fue de un 100% y en las mestizas Carabao de un 89%, estando en contradicción estos valores con los reportados por Campo (2005), 98,22% en las búfalas Mestizas contra un 93% en las Búfalas de Río (Campo *et al.*, 2005).

Se observó un pico de nacimientos en el mes de Octubre (figura 3.5). Este comportamiento se ajusta a lo reportado mundialmente de una concentración del 90% de los partos en los

meses de julio a octubre (Ligda, 1998; American Water Buffalo Association, 2002 y García y Planas, 2002); en tanto para nuestro país se reporta el 65% de los partos en el período de Agosto a Octubre (Campo; Pérez y Alonso, 1997), en La Empresa Pecuaria “La Bayamesa”, de la provincia Granma los partos se concentraron entre los meses de junio a noviembre (Almaguer, Méndez, Castañeda, Muñoz, 2005). Las causas que pueden originar este comportamiento son numerosas, siendo las más importantes el clima (temperatura, humedad, régimen de lluvias) (Vale, 1994), la alimentación y el manejo (Dargie, 1990), la intensidad de la luz (Zicarelli, 1994).

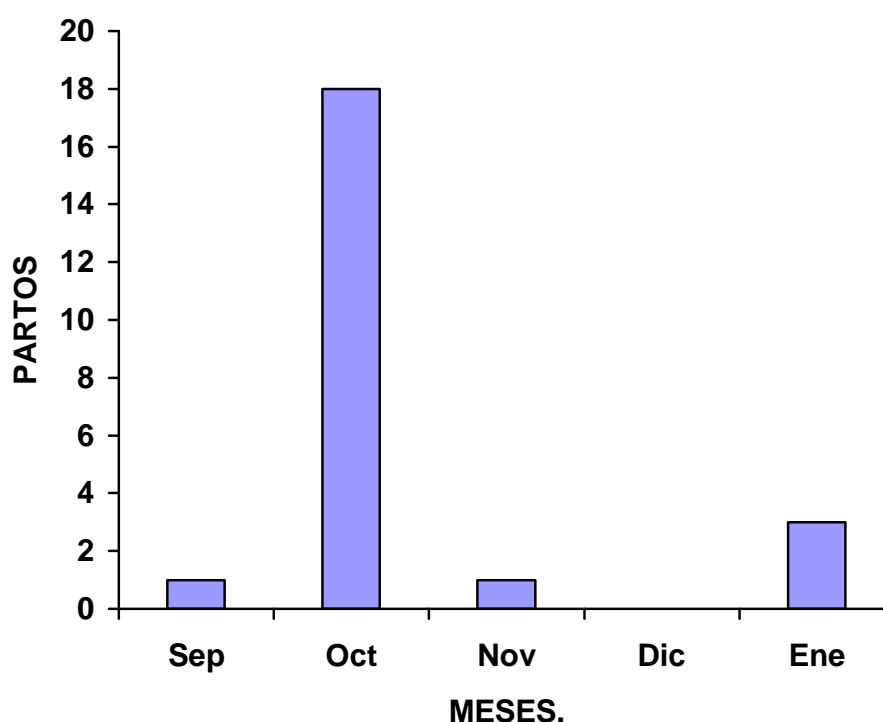


Fig. 3.5. Distribución de los partos del rebaño.

La estacionalidad de los partos resultó más marcada en los animales de Río, produciéndose el 83,3% de los partos en el mes de octubre mientras que en este mes se produjo el 66,6% de los partos de las mestizas (figura 3.6). Esta estacionalidad más marcada de las hembras Bufalipso puede estar determinada por una mayor susceptibilidad al desbalance alimentario entre las épocas de seca y lluvia (Campo *et al.*, 1993 y Campo *et al.*, 1999).

El intervalo parto-parto resultó de 378 días para las Bufalipso, en cambio para las mestizas Carabao fue de 372 días, estos resultados no difieren mucho de los de otros investigadores, en Granma se reportaron IPP de 380-390 días (Almaguer *et al.*, 2005). Con estos

cruzamientos en Australia se reportó una media de intervalos entre partos de 376 días en los cruces de búfalas de Río x Machos de Pantano (Lemcke, 2001). En un rebaño de Venezuela se encontraron intervalos de $406,9 \pm 13$ días (Ramos; Martínez; Colmenares; Birbe; Herrera y Reggetti, 2001), mientras que en un hato de Brasil de búfalas Murrah se determinó que la media de este indicador fue menor $375,6 \pm 35,4$ días (Baruselli, 2000). En Cuba, se reportó en Matanzas en búfalas de Río un intervalo parto-parto de 387 días (Fraga *et al.*, 2007), pero en condiciones muy superiores a las nuestras y similares resultados se obtuvieron en la Empresa Genética El Cangre en La Habana, con 388 días (García *et al.*, 2007).

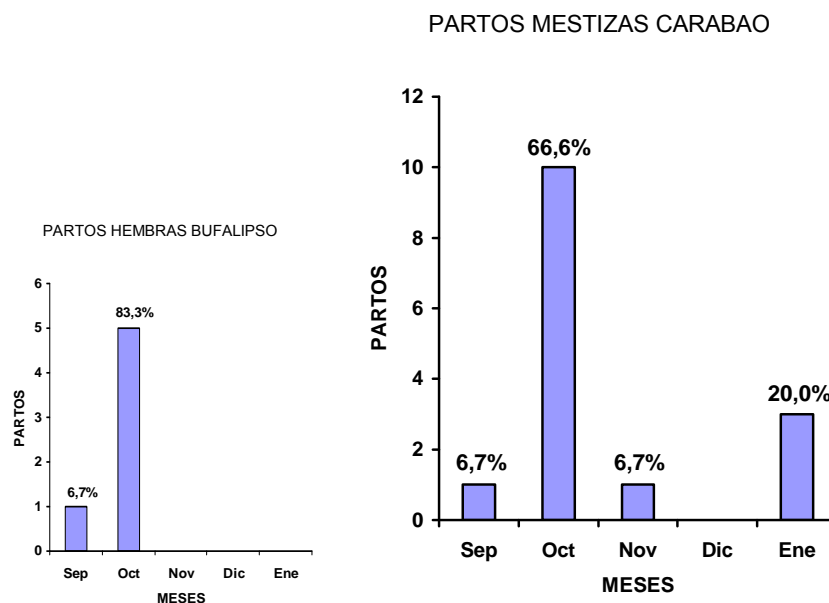


Fig. 3.6. Distribución de los partos por genotipo.

El período de servicio del rebaño fue de 59 días, resultando de 53 días en las búfalas de Río y 66 días en las mestizas, lo cual resulta aceptable, el reinicio de la actividad ovárica de búfalas lecheras de raza Murrah criadas en la Estación de Zootecnia del Vale do Ribeira fue de 36,6 días (Barucelli *et al.*, 1993)

La mortalidad resultó cero para todas las categorías durante el período de estudio estando por debajo de los índices descritos internacionalmente: del 2 al 4% (Anon, 2000) corroborándose la rusticidad de esta especie (Van-Fu-Czao, 1959).

5. Análisis económico

Del análisis económico del año 2006 se obtienen los siguientes indicadores:

- Ingresos brutos = \$15 221.00
- Gastos totales = \$13 848.29
- Flujo de caja = \$1 372.71
- Gastos/ha = \$296.47
- Gastos/búfala = \$512.90
- Ganancia/ha = \$29.38
- Ganancia/búfala = \$50.84
- Costo kg de leche = \$1.41
- El precio del kg de leche = \$1.55
- Relación beneficio/costo = \$1.09

Existen varios factores que atentan contra la eficiencia económica de esta lechería:

- Esta unidad recién se inició en la producción bufalina, previamente se dedicaba a la producción vacuna y este tránsito conlleva un proceso de aprendizaje, adaptación y familiarización del personal con la nueva especie.
- Por otra parte las búfalas eran todas primíparas provenientes de crianza extensiva, por lo que fue necesario someterlas a un proceso de adiestramiento y familiarización con el personal.
- Por ser hembras primíparas no expresan todo su potencial productivo.
- La leche es pagada al mismo precio que la leche de vaca, estando esto en contradicción con lo que sucede en el mundo pues la leche de búfala tiene un valor comercial muy superior al de la leche de vaca (Anon, 2000) además en la etapa estudiada este precio era muy bajo (hasta \$0.90 mas bonificación por grasa).

A pesar de estos inconvenientes se obtuvo un saldo positivo obteniéndose una relación beneficio/costo de \$1.09. El alto porcentaje de grasa de la leche y su calidad sanitaria por la buena higiene de su manejo le permitieron alcanzar un precio promedio de \$1.55.

Si consideramos que el precio actual de la leche muy superior (hasta \$2.40 más bonificación por grasa) y que la producción de las búfalas debe aumentar hasta la tercera lactancia y permanecer a este nivel hasta la novena siguiendo el comportamiento de esta especie (García y Planas, 2003). Podemos vaticinar una rentabilidad ascendente para los años venideros.

CONCLUSIONES

1. Con la utilización de 0,7 UGM/ha se garantizó una aceptable disponibilidad de pastos naturales, así como su persistencia.
2. Con la utilización de pastos naturales se pueden alcanzar producciones de leche de búfala de 3 litros/animal/día.
3. Las hembras Bufalipso presentaron un mejor comportamiento en producción de leche, duración de la lactancia, natalidad, intervalo entre partos y periodo de servicio que las mestizas Carabao.
4. El análisis económico mostró una relación beneficio/costo favorable para la producción de leche bufalina.

RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones de suplementación a las búfalas en ordeño con vistas a alcanzar mayores volúmenes de producción.
2. Introducir pastos mejorados de mayor calidad y producción de materia seca para determinar el potencial de leche de ambos genotipos.
3. Mantener la política de cruzamiento de absorción a Río para obtener una masa de animales más productivos.
4. Incorporar los resultados de esta investigación a la enseñanza de pregrado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdalla, E.B. 2003. Improving the reproductive performance of Egyptian buffalo cows by changing the management system. ***Animal Reproduction Science***. 75:1- 8
- Agriculture Notes. 2002. *Water Buffalo*. Farm Diversification Information Service, Bendigo. Australia. State of Victoria. Depart. of Nat. Res. And Env. Disponible en URL: [http://www.nre.vic.gov.au/web/root/domino/infseries/infsheet.nsf/0/49df6481775130e34a2565b5006887ee/\\$FILE/Aq0619.pdf](http://www.nre.vic.gov.au/web/root/domino/infseries/infsheet.nsf/0/49df6481775130e34a2565b5006887ee/$FILE/Aq0619.pdf). [Consulta: Mayo 16 2007]
- Agudelo, G. 2001. Fundamentos de nutrición animal aplicada. Ed. Universidad de Antioquía. Medellín-Colombia. 346
- Ahmed, J.; Yin, H.; Schnittger, L. & Jongejan, A. V. 2003. Impacto zootécnico y sanitario de la crianza del búfalo de agua en la provincia de Villa Clara. Tesis presentada en opción al título de Master en Medicina Veterinaria Preventiva. UCLV. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cuba
- Ahmed, J.; Yin, H.; Schnittger, L. & Jongejan, F. 2002. Ticks and tick-borne diseases in Asia with special emphasis on China. *Parasitol Res.* [Suppl1] 88: S51-S55, DOI: 10.1007/s00436-001-0574-3. Disponible en URL: <http://link.springer.de/link/service/journals/00436/tocs/t2088s01.htm>. [Consulta: Enero 7 2007]
- Almaguer Yanara; Méndez, Mildred; Castañeda M. & Muñoz B. 2005. Evaluación del período interpartal y la estacionalidad de los partos en hembras bufalinas de la Empresa Pecuaria La Bayamesa. Reporte preliminar. Universidad de Granma. Facultad de Medicina Veterinaria. yalmaguer@udg.co.cu
- Alonso, J.C. 2001. (Citado por García y Teresa Planas, 2002). García S.; Planas Teresa. Manual de crianza del búfalo. Sociedad Cubana de Criadores de Búfalos. ACPA. La Habana. Abril. 2002
- Althaus, R. 2002. Composition of the buffalo milk variation factors. Facultad de Ciencias Veterinarias. Rvdo. Padre Kreder. Esperanza. Santa Fe. Argentina. ralthaus@fcv.unl.edu.ar
- Alwis, M.C.L. 2002. Animal health-public health concerns. Daily News. 19 January. Disponible en URL: origin.dailynews.lk/2002/01/19/fea07.html. [Consulta: Enero 7 2007]
- American Water Buffalo Association. 2002. Disponible en URL: <http://www.americanwaterbuffalo.org/>. [Consulta: Abril 20 2007]

- Angulo, R.A.; Ramirez, J.F.; Hurtado, N.A.; Restrepo, L.F.; Montoya, C.A.; Bedoya, M.A. & Berdugo, J.F. 2002. Comparative analysis of the quality of cattle and bufaline carcass marketed in the city of Medellín-Colombia. Proceedings I Buffalo Symposium of Americas. Belem-Para, Brasil. 532-534
- Anónimo. 1980. Método de muestreo. Taller del V Seminario Científico de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas. Cuba
- Anónimo. 1986. Empresa Pecuaria Genética Los Naranjos. Perspectivas de la explotación de Búfalos de Agua en Cuba. 2do Curso Nacional para Directores de Empresas Pecuarias. Tomo IV. La Habana. 49-66
- Anónimo. 1995. Citado en: Effets de l'environnement sur la production du buffle. Disponible en URL: <http://www.fao.org/docrep/v1650t/v1650T0b.htm>. [Consulta: Mayo 7 2007]
- Anónimo. 2000a. Comparación de búfalo con vacuno. Grupo El Chao: <http://www.elchao.com/index.htm>. [Consulta: Mayo 7 2007]
- Anónimo. 2000b. Tablas de valor nutritivo y requerimientos para el ganado bovino. **Pastos y Forrajes**. 26:105
- Anónimo. 2002a. Animal World Definitions.: Cross-Breed Animals (hybrid). Disponible en URL: <http://www.greenapple.com/~jorp/amzanim/awdeff.htm>. [Consulta: Febrero 9 2007]
- Anónimo. 2002b. Citado en: Vacas, Bisontes y Búfalos. Disponible en URL <http://www.fao.org/docrep/V8300S/v8300s14.htm>. [Consulta: Enero 15 2007]
- Anónimo. 2002c. Les preuves de l'évolution par la sélection artificielle. 1 Génération de races par sélection artificielle. Disponible en URL: <http://www.chez.com/walravenseric/evolarti.htm>. [Consulta: Abril 12 2007]
- Anonimo. 2004. Crias de Búfalos. Disponible en URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/>. (*Bubalus bubalis*). [Consulta: Marzo 14 2007]
- APEC EIN. 1999. Vol. II, No. 06 ~ EINet News Briefs ~ March 24. Disponible en URL: <http://www.apec.org/infectious/newsbriefs/99/9903nb06.htm>. [Consulta: Mayo 9 2007]
- Arbeláez, D.; Valencia, L.; Ríos, L.; Cifuentes, T. & Verdugo, J. 2001. Parámetros fisiológicos del Búfalo de Agua (*Bubalus bubalis*) en el Departamento de Córdoba y Antioquia en Colombia. Proceeding of World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 105-111
- Arias, A., N.; Sanoja, N.; Gutiérrez & Barrios, O. 2001. Características productivas de un rebaño de búfalos bajo condiciones de pastoreo en el municipio de Guanare del estado

- Portuguesa. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol. II. 423-431
- ASPA. 1999. Commissione valutazione dell'assetto endocrino-metabolico degli animali in prosuzione zootecnica. Ed. Universitaria degli studi Perugia
- Bartolomeu, C.C.; Del Rei, A.J.; Baruselli, P.S. & Barnabe, R.C. 2002. Synchronization of estrous cycle and ovulation using cidr-bò and crestarò in buffaloes out of the breeding season. 1er. SIMPÓSIO DE BÚFALOS DAS AMÉRICAS. Belém-Pará, Brasil. 01 - 08 Setembro
- Barucelli, P.S. 1994. Buffalo reproduction. 2nd. Int/Trai. Cour. Biot. Reprod. Buff. Univ. Sao Paulo. Brasil
- Baruselli, P.S. 2000. Estudos sobre reprodução em bubalinos no Estado de São Paulo, Brasil. Anales 1er. Simposio de Búfalos del Mercosur. Fac. Cienc. Vet. UNNE. Argentina
- Baruselli, P.S.; Carvalho, N.A.T.; Amaral, R. & Nichi, M. 2002. Synchronization of ovulation for timed artificial insemination during the off breeding season in the buffalo. 1er. SIMPÓSIO DE BÚFALOS DAS AMÉRICAS. Belém-Pará, Brasil. 01-08 Setembro
- Baruselli, P.S.; Carvalho, N.A.T.; Henriquez, C.H.P. & Nichi, M. 2002. Pre-synchronization with 7 days before ovsynch protocol for timed insemination in buffalo. 1er. SIMPÓSIO DE BÚFALOS DAS AMÉRICAS. Belém-Pará, Brasil. 01-08 Setembro.
- Baruselli, P. S.; Oliveira, J. F. S.; Mendes, M. L. M.; Jorge, A. M.; Fujii, T. & Palazzo, J. P. C. 1993. Diagnóstico da bubalinocultura do Vale do Ribeira. Campinas. Documento Técnico CATI, v.94: 16.
- Bautista, J.; Márquez, M. E. & Alzate, M. M. 2002. Los Búfalos Paisas. Grupo de Biotecnología animal. Facultad de Ciencias. Colombia
- BBC. 2002. Buffalo at large. Radio Cumbria. 17 September. Disponible en URL: http://www.bbc.co.uk/england/radiocumbria/programmes/outside_broadcasts/buffalo2.shtml. [Consulta: Enero 7 2007]
- Bergstrom, J. 2002. Water buffaloes Ecology and Usefulness in Africa. Tropical Ecology and Environmental Management, SLU, Course BI0380. Disponible en URL: http://www.evp.slu.se/trop_ecology/JohanB_proj.htm. [Consulta: Marzo 15 2007]
- Beroterán, L., P.; Herrera, O.; Colmenares, B.; Birbe, N.; Martínez, F.; Reggeti & Reggeti, J. 2001. Suplementación de bucerros predestete con bloques multinutricionales.

- Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 492-498
- Birbe, B.; Berroteran, L.; Herrera, P.; Colmenares, O.; Martínez, N.; Reggeti, F. & Reggeti J. 2001. Suplementación de bucerros predestete con bloques multinutricionales. 1. Suplementación a partir de los 37 días de edad. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 533-537
- Botero, J. 1991. Hablemos de búfalos. **Rev. Búfalo**. 1(1):1-5
- Bovera, F.; Cutrignelli, N.C.; Calabro, S.; Marchiello, M. & Piccolo, V. 2001. Influence of diet characteristics and production levels on blood and milk urea concentrations in buffaloes. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 506-511
- Bovins. 2001. Domestication et races modernes. Disponible en URL: <http://agri.ifrance.com/agri/bovins.htm>. [Consulta: Marzo 14 2007]
- Brito, A. 2006. Conferencia: Programa de desarrollo de búfalos 2005-2010. II Taller de Investigaciones en Búfalos. Instituto de Ciencia Animal. Cuba
- BuffaloMilk Co. 2002. UK. Buffalo Milk from Britain. Disponible en URL: <http://www.buffalomilk.co.uk/id20.htm>. [Consulta: Mayo 9 2007]
- Calabro, S.; Cutrignelli, M. I.; Bovera, F.; Maresca, A. & Di Lella, T. 2001. Further notes on the use of the Cornell net carbohydrate and protein system in rationing lactating buffalo cows. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 471-477.
- Calace, G.H. & Bencih J. 1990. Reunión de campo sobre búfalos. **Rev. Vet. Argentina**. 7(63):203-206
- Calsamiglia, S.; Stern, M.D. & Bach A.A. 2000. Enzymatic and microbial-cell preparation techniques for predicting rumen degradation and postruminal availability of protein. In: Forage evaluation in ruminal nutrition. (Ed. Givens D.J.; Owen E.; Axford R.E.; Omed H.M.) Wallingford, U.K. CABI Publishing: 259-279. ISBN 0-85199-344-3
- Camelo, A.S.A.; Ribeiro, H.F.L. & Vale, W.G. 2002. Reproductive efficiency of female buffaloes in the Amazon region through of the artificial insemination 24 hours after the estrus detection. I SIMPÓSIO DE BÚFALOS DAS AMÉRICAS. Belém-Pará, Brasil. 01-08 Setembro.

- Camelo, A.S.A.; Ribeiro, H.F.L.; Silva, A.O.A.; Souza, J.S. & Vale, W.G. 2002. Pregnancy rates in suckled female buffaloes submitted to estrus and ovulation synchronization with artificial insemination in fixed time. I SIMPÓSIO DE BÚFALOS DAS AMÉRICAS. Belém-Pará, Brasil. 01-08 Setembro
- Campanile, G.; De Fillipo, C.; Di Palo, R.; Taccone, W. & Zicarelli, L. 1998. Influence of dietary protein on urea levels in blood and milk of buffalo cows. *Liv. Prod Sci.* 55:135-143
- Campanile, G.; Di Palo, R.; Infascelli, F.; Neglia, G. & Zicarelli, L. 2001. Influence of crude protein degradability on haematological profile, productive and reproductive parameters in buffalo cows. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 499-504
- Campo, E. & Hincapié, J.H. 2003. Búfalos de agua la especie del tercer milenio. Libro electrónico. UNAH. 1-170
- Campo, E.; Herrera, E.; Hincapié, J.J.; Quesada, M.S. & Fundora, O. 2005. Estacionalidad de los partos, reproducción y producción láctea en búfalas de río y mestizas. Revista Electrónica de Veterinaria. REDVET. Vol. IV, No. 4, Abril <http://www.veterinaria.org/revistas/redvetn040405.html>. [Consulta: Abril 15 2007]
- Campo, E.; Pérez, J. & Alonso, J.C. 1996. Tratamientos en búfalas de río para distribuir los pastos durante los meses del año. España. *Rev. Archivos de Reprod.* 1:52-57
- Campo, E.; Pérez, J.F. y Alonso, J.C. 1997. Aspectos biológicos del puerperio en la búfala de río. *Rev. ARA.* España. 3:26-35
- Campo, E; Alonso, J.C. & García. L. 1993. Comportamiento reproductivo del búfalo de agua en Cuba. *Rev. Ciencias e Investigación Agraria.* 20(2):68
- Campo. E. 1996. Perspectivas de la explotación del búfalo de agua en América Latina. Curso de Verano. Facultad de Medicina Veterinaria. ISCAH. La Habana. Cuba
- Campo, E.; Sánchez, S.; Alonso, J.C. & Herrera, P. 2004. Búfalos de Agua la Especie del Tercer Milenio. Departamento de Clínica de la UNAH
- Cape Buffalo Breeding Program. 2002. Disponible en URL: <http://www.vet.uga.edu/vpp/ia/Students/knp/buffalo.htm>. [Consulta: Abril 12 2007]
- Carrero, J. 1990. Potencialidades del búfalo de agua en Venezuela. Congreso Venezolano de Zootecnia. San Cristóbal. Memorias. 1-48

- Carrero, P. 2005. Búfalo Asiático; Un recurso inexplorado para producir proteína animal. 2da. ed. Lito Formas, San Cristóbal. 210. IX. Seminario de Pastos y Forrajes
- Carta Fedegán. 2002. Edición No. 42.: El búfalo; una alternativa para la ganadería. Disponible en URL: http://www.fedegan.org.co/razas/el_bufalo.htm. [Consulta: Enero 15 2007]
- Ceron-duarte, M. *et al.* 2002. Factors effecting somatic cell counts and their relations with milk and milk constituent yield in buffaloes. **J. dairy Sci.** 85(11):5885-5889
- Chacur, M.G.M.; Oba, E. & Ramos, A.A. 2001. Effect of heat-stress on spermatogenesis in Buffalo. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 289-294
- Colas, J.; Corroto, M.; Pizarro, M.; Gimeno, I. & Esperón, F. 2004. Un caso de miopatía en avutarda. Dpto. Patología Animal. Hospital de Fauna Salvaje. GREFA Facultad de Veterinaria, UCM
- Crowe, D. 2002. Redflagsweekly.com. Mad death sentence. Canadian government creates crisis over water buffalo herd-concern about mad cow disease. July 25. Disponible en URL: http://www.redflagsweekly.com/Thursday_report/2002_july25.html. [Consulta: Abril 12 2007]
- Crudeli, G. 1999. Producción de Búfalos en Argentina. Memorias I Simposio Paulista de Bubalinocultura. Jaboticabal-SP, Brasil. 150-156
- Cruz, L.C. 2001. Water buffalo production systems in Asia. Proceeding of the World Buffalo Congress. 1:1-24
- Cruz, V.; Días, V.F.; Neto, J.C.; Do Nascimento, A.I. & Tavares, V. 2001. Avilacao do consumo e da capacidade digestiva de búfalos e bovinos. **Ciencias Agropecuarias. Labras.** 25:1406.
- Damodaran, H. 2001. Fallout of foot & mouth disease, BSE in Europe-Meat exports enquiries seen surging up. Busines Line. Wednesday, April 11. Disponible en URL: <http://www.blonnet.com/businessline/2001/04/11/stories/071131ab.htm>. [Consulta: Abril 12 2007]
- Dargie, J.D. 1990. Helping small farmers to improve their livestock. Proc. Nuclear techniques in food and agriculture International atomic energy agency. 35

- Dasan/Prosedure. 2002. Regulations for the Importation of live animals-cattle/buffalo. Jahatan Perkhidmatan Haiwan dan Preusan Ternak. Disponible en URL: <http://www.sabah.gov.my/hwan/dasarcattle.htm>. [Consulta: Marzo 25 2007]
- Dass, R.S., Verma, A.K. & Mehra V.I. 1996. Effects of feeding urea molasses liquid diet on nutrient utilization, rumen formulation pattern and blood profile in adult male Buffaloes. **Buffalo Journal**. 12:11
- De Gusmão, A. 2003. Ordeñe en búfalas sin becerro al pie. Fazenda Castanha Grande/ São Luiz do Quitunde/AL. Octubre <http://br.groups.yahoo.com/group/bufalos/> Versión en Portugués. [Consulta: Abril 15 2007]
- Del Rei, A.L.; Bartolomeu, C.C.; Baruselli, P.S. & Barnabe, R.C. 2002. Synchronization of estrous cycle and ovulation using cidr-b associated to different doses of oestradiol benzoate in buffaloes. I SIMPÓSIO DE BÚFALOS DAS AMÉRICAS. Belém-Pará, Brasil. 01 - 08 Setembro
- Di Palo, R.; D. Midea, G.; Campanile, B.; Gasparini, N. Rossi & Zicarelli, L. 2001. Influence of management system on reproductive activity of dairy Buffaloes during the hot season. Proceeding of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 130-136
- Duarte J.M.C.; Carvalheiro R.; Boas Soares W.V.; Tonhati, H.; Muñoz Berrocal, M.; Muñoz, M.C. & Ferreira W.P. 2001. Environmental effects about the production in the day of the control and characteristics physical-chemistries of the milk in a herd of buffaloes in Sao Paulo state, Brazil. Proceedings of VI World Buffalo Congress. 398-403
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F test. **Biometrics**. 11:1
- EL MANUAL MERCK DE VETERINARIA. 2000. Quinta Edición en Español. (2037)
- Elley, R. 2002. Elley Speaks Out on Behalf of Saving Water Buffalo. Press Release. January 31. Disponible en URL: <http://www.reed-elley.com/PRESS%20REL%20-%20Elley%20Speaks%20out%20on%20behalf%20of%20water%20buffalo%20-%20January%2031%202002.htm>. [Consulta: Mayo 9 2007]
- Escalante, L. M. 1998. Venezuela: un paraíso para la cría del Búfalo. El Universal. Com. Disponible en URL: <http://www.el-universal.com/1998/05/25/25251AA.shtml>. [Consulta: Junio 10 2007]
- FAO. 1999. FAOSTAT-Agriculture data. <http://apps.fao.org/cgi-gin/nph-db.pl?subset=agriculture/>. [Consulta: Abril 10 2007]

- Fraga, L.M. *et al.* 2007. Algunos indicadores productivos y reproductivos del Bufalipso en la Empresa Genética El Valle de la provincia Matanzas. Datos preliminares. Instituto de Ciencia Animal. ACPA. Filial Matanzas. Matanzas. www.veterinaria.org
- Fundora, O. & González, M.E. 2001. Performance of primiparous Buffaloes and their progeny. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II.137-143
- Fuquay, J.W. 1981. Heat stress as it affects animal production. **J. Anim. Sci.** 52: 164-174
- GAIPA. Resumen tomado del “Programa Estratégico de Ganadería Vacuna” MINAGRIC. 3. 2004
- García, S & Planas, Teresa. 2002. Manual de Crianza del Búfalo. Sociedad Cubana de Criadores de Búfalos. ACPA. La Habana. Abril
- García, S. & Planas, Teresa. 2003. Manual de Crianza del Búfalo. Sociedad Cubana de Criadores de Búfalos. ACPA.
- García, Y. *et al.* Comportamiento productivo y reproductivo del Búfalo de agua en la Empresa Genética “El Cangre” en la Provincia Habana. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba. 2007. www.veterinaria.org
- García, Y.; Fraga, L.M.; Padrón, E., Guzmán. G. & Mora M. 2006. Comportamiento productivo y reproductivo del Búfalo de agua en la Empresa Genética “El Cangre” en la provincia Habana. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas. Habana. Cuba
- Gomes de Araújo, R.; Avelar, J.N.; de Lucena & F. Goulart da Silva. 2003. Búfalo: sinônimo de produção de carne. <mailto:floresta@netsite.com.br>. [Consulta:Junio 7 2007]
- Gonzáles, R. 1995. Contribución al estudio de los factores que limitan el consumo de forraje de caña de azúcar integral por bovinos. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas. Habana. Cuba
- González, N.; Rodríguez, R.; Aldama, A.; Galindo, J. & Chongo, B. 2001. Characterization of the microbial population and fermentative indicators of Water Buffaloes fed *Pennisetum purpureum* (Cuba CT-115) forage. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 432-437
- Gray, A. 1971. Mammalian Hybrids. Commonwealth Agriculture Bureaux Slaugh, England. 126

- Grenwal, S.S.; Singh, N. & Sangwan, M.L. 2001. Effect of cottonseed feeding on feed conversion efficiency and cost of milk production in Murrah Buffaloes. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 438-442.
- Grenwal, S.S.; Singh, N. & Sangwan, M.L. 2001. Effects of cottonseed feedings on dry matter intake, digestible nutrients and water intake in Murrah Buffaloes. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II
- Grzimek. 1995. Citado en Johns Hopkins University. Press. Asian Water Buffalo. Disponible en URL: <http://www.press.jhu.edu/books/walker/artiodactyla.bovidae.bubalus.html>. [Consulta: Mayo 15 2007]
- Gutiérrez, O. *et al.* 19?. Consumo y digestibilidad de nutrientes en búfalos de río con dietas de caña de azúcar y suplementos concentrados. I Congreso Internacional de Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal. Habana. Cuba
- Haydoc, K.F. & Shaw, N.R. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pastures. **Aust. J. Exp. Agric. Ani.Husb.** 13:663
- Heitzmann, J. 2003. Animais silvestres. Univ. Metropolitana de Santo. Facultad de Medicina Veterinaria. Disponible en URL: http://www.unimes.br/aulas/MEDICINA_VETERINARIA/Aulas99/3ano/Animais_Silvestres/Mv302603.htm. [Consulta: Abril 14 2007]
- Hernández, D.; Carballo, M. & Reyes, F. 2000. Reflexiones sobre el uso de los pastos en la producción sostenible de leche y carne de res en el trópico (artículo reseña). **Pastos y Forrajes**. 23:269
- Hertelendy, L. & Hertelendy, B. 2001. Producción de Búfalos en Clarín. CENCOP, MINAGRI: Primer Análisis de la Producción Láctea del Búfalo en Cuba. Encuentro Técnico CENCOP. 20 Diciembre, Villa Clara .13
- Hincapié, J.H. 2000. Caracterización del comportamiento reproductivo y evaluación de la fertilidad en la inseminación artificial de búfalas de agua (*Bubalus bubalis*) bajo condiciones de la República de Honduras. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. UNAH. La Habana. 153 p.
- Hincapié, J.J. 1999. Estudio del comportamiento reproductivo del búfalo de agua en la República de Honduras en ambas épocas del año. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. Escuela Panamericana Agrícola el Zamorano

- Infascelli, F.; Cutrignelli, M.I.; Sarubbi, F. & Campagna, M. 2001. Influence of different rationing scheme on the growth performance of young Buffalo Bulls. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 521-518
- Jithendran, K.P. 2000. Helminth parasites-a constraint in animal health management in Himachal Pradesh. Indian Veterinary Research Institute, Regional Station, Palampur (H.P.) 176 061 ENVIS Bulletin-Himalayan Ecology & Development, 8(2). Disponible en URL: <http://www.geocities.com/himenvis/vol82/vol82-jithendran.htm>. [Consulta: Abril 12 2007]
- Jones, T.H.; Hunt, R. & Hanson, J. 1998. Vet. Path. 5th Edition. Lea and Febiger. 992-993
- Khodery, S. 2004. Cryptosporidiosis. In buffalo calves. Clinical and biopathological findings El-Amrousi. 23rd World Buiatrics Congress. Quebec City, Canada. Disponible en URL: <http://www.ivis.org/proceedings/wbc/wbc2004/abstr601>. [Consulta: Marzo 14 2007]
- Kramer, C.V. 1956. Extension of multiple range test to group with unequal number of replications. **Biometrics**. 12:307
- Krishna, G. 2001a. New *in vitro* methods based on CUD liquor enzymatic degradation for studying ruminal dry matter disappearance percent (IVDMD%) in agro-industrial by products of Germany. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 450-456
- Krishna, G. 2001b. Comparative assessment on *in vitro* methods based on CUD liquor enzymatic degradation for studying ruminal dry matter disappearance percent (IVDMD%) in mustarad cake (rapeseed meal) samples of India and Germany. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 466-470
- Larrieu, B. 2000. Brésil: De la résistance du buffle. Disponible en URL: <http://www.mhr-viandes.com/fr/docu/docu/d0001055.htm>. [Consulta: Junio 10 2007]
- Lemcke B. 1999. Buffalo: World buffalo situation. Disponible en URL: http://www.nt.gov.au/dbird/dpif/animals/buffalo_world.shtml. [Consulta: Abril 20 2007]
- Lemcke, B. 2001. Buffalo production. Systems in Australia. Proceeding of the World Buffalo Congress. 1:104-118
- Ligda, D.J. 1998. Water Búfalo Facts. (On Line). Disponible en URL: <http://ww2.netnico.net/users/djligda/waterbuf.htm>. [Consulta: Enero 15 2007]

- López-Maduro, R.; Miranda-López, S.; Dean, D.; Montiel, N.; Zulueta, J.; Rojas, N. & Nava, Y. 2001. Producción láctea, ganancia de peso corporal y porcentaje de preñez en búfalas mestizas suplementadas con bloques multinutricionales. **Rev. Fac. Agron. (LUZ)**. 18:266-276
- López-Rebollar, L.M.; Vad der Merwe, J.S.; Van Rensburg, B.J. & Petlele, E. 2001. The efficacy of Amprolium against Coccidiosis in captive buffalo (*Syncerus caffer*) in the Kruger National Park. Parasite Odyseey. Workshop 2, Abstract 3. URL: <http://www.parsa.ac.za/workshop.htm>. [Consulta: Abril 12 2007]
- Maqbool, A.; Hayat, C.S.; Raza, A.; Badar, N. & Ahmad, N. 2002. Prevalence and chemotherapy of Ascariasis in Buffaloes. Journal Veterinary Malasya. 9(2). Disponible en URL: <http://www.vet.upm.edu.my/jvm/vol9no2.html>. [Consulta: Enero 7 2007]
- Maroc, D. 2000. Compensation Needed for Buffalo Martyrs. Buffalo Roam. Save the Water Buffalo. Disponible en URL: <http://www.savethewaterbuffalo.com/newsarticles1.htm>. [Consulta: Mayo 9 2007]
- Martín, P.C. 2005. Caña de azúcar para la producción de carne y leche. **Revista cubana de Ciencia agrícola**. 39:37
- Martínez, J.; Milera, Milagros; Remy, V.; Yepes, I. & Hernández, J. 1990. Un método ágil para estimar la disponibilidad de pasto en una vaquería comercial. **Pastos y Forrajes**. 14:101
- Menchaca, M.A. 1978. Modelo multiplicativo. Efecto de curva de lactancia controlado para el análisis estadístico de experimentos con vacas lecheras. Tesis presentada en opción al grado de Candidato a Doctor en Ciencias. ICA-ISCAH. La Habana, Cuba. 112 p.
- Mendoza, G. 2002. Experiencias en la explotación del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*). Servicios de Asesoría Administrativa y Contable para Productores del Sector Agrícola Pecuario y Forestal. Disp en URL: <http://www.agroinfo.com/páginas/búfalo.html>. [Consulta Abril 5 2007]
- Mitad, Alina. 2000. Exposición para la Reunión con los Subdelegados Pecuarios. Programa de Trabajo con los Búfalos. MINAGRI, La Habana
- Mitad, Alina. 2001. El búfalo de agua, animal agrícola del futuro. Conferencia Técnica CENCOP. 20 Diciembre, Villa Clara
- Mohan, D.V.G.K.; Kuhla, S. & Hagemeister, H. 1998. The use of an *in vitro* cellulase enzyme technique for predicting the digestibility of tropical feeds and feeders. **Arch. Anim. Nutr. J.** 307-318

- Montiel, N.S. 2001. Comportamiento productivo en búfalas en un bosque seco tropical. Estado Zulia, Venezuela. CENCOP, MINAGRI. 2001. Primer Análisis de la Producción Láctea del Búfalo en Cuba. Encuentro Técnico CENCOP. 20 Diciembre, Villa Clara. 10
- Moreno, J., Acierno, C., De Luise, L., Infascelli, F., Zicarelli, F. & Zicarelli, L. 2002. Estudio de factibilidad técnica para el desarrollo de la cría bufalina en la provincia de Pinar del Río. XVIII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. 18-22 Nov. La Habana. 1-5
- Moser, P. 2001. Búfalos de agua. Finca la Guanota. San Fernando de Apure. Venezuela. 2-7
- OIE. 2001. Disease Information Report, AgWorldwide, ProMed. Disponible en URL: http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/cei/disease_summary1001.htm. [Consulta: Mayo 9 2007]
- OIE. 2006. Informe de la reunión del grupo de trabajo de la OIE sobre las enfermedades de los animales salvajes. <http://www.OIE.int/download/GG/2006/E>.
- Olivera, Y.; Machado, R. & León, B. 2003. Evaluación agronómica de recursos genéticos forrajeros. Memorias V Taller Internacional sobre Recursos Fitogenéticos. Sancti Spiritus, Cuba. 91-92
- Oquendo, G. & Rodríguez, N. 2002. Papel histórico de los alimentos concentrados en la alimentación del ganado vacuno en Holguín. Archivo SEPF. 8
- Oquendo, G. 2006. Pastos y forrajes. Fomento y Explotación. ACPA
- Paiva, R. 2005. Comparación económica entre el vacuno y el búfalo, en sistemas doble propósito, en el sur del Lago Maracaibo. IX Seminario de Pastos y Forrajes
- Pittam, R. 2001. Making ends meat. BBC News. 25 February. Disponible en URL: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/1181911.stm>. [Consulta: Marzo 15 2007]
- Programa de Desarrollo de Búfalos en Cuba. 2006. Grupo Técnico Ejecutivo. Cuba
- Quesada, M. 2001. Comportamiento reproductivo y productivo de la Bufalypso y sus cruces con el tipo de Pantano (F₂ y F₃) en dos lecherías de la provincia de Cienfuegos. Tesis en opción al grado de Master en Ciencias. UNAH. 1-59
- Ramírez, H. 2003. Caracterización reproductiva y productiva de la especie bufalina en la provincia de Villa Clara. Tesis presentada en opción al título de Máster en Medicina Preventiva. UCLV. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cuba
- Ramos, D.; Martínez, N.; Colmenares, O.; Birbe, B.; Herrera, P. & Reggetti. 2001. Características reproductivas post parto en hembras bufalinas bajo condiciones de

- sabanas mal drenadas. Proc. 6th World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. Vol. 2:186-192
- Rasali, D.P. & Crow, G.H. 1999. Excerpts from FAO/ILRI/ICIMOD/CIP e-conference on Livestock in Mountain/Highland Production Systems: Research and Development Challenges into the next Millennium. Disponible en URL: <http://www.mtnforum.org/resources/library/dijkj00a.htm>. [Consulta: Febrero 8 2007]
- Rodríguez, B.; Gómez, H.I. & Cruz de la Paz, R.R. 2000. Rev Cubana Salud Pública. 26(1). <http://scielo.sld.cu/scielo.phd>. Leptospirosis humana (en publicación de salud) Ciudad de La Habana. ene.-jun.
- Rodríguez, D. 2005. Optimización de las raciones de caña de azúcar para toros en finalización de ceba. Informe final proyecto CITMA. Instituto Cubano de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
- Roque, A. 2002. Glory Science Citys. Newest test tube carabao. Disponible en URL: http://www.ing7.net/reg/2002/apr/16/text/reg_5-1-p.htm. [Consulta: Abril 15 2007]
- Roth, C. 1999. *Bubalus bubalis*. Water Buffalo. Univ. of Michigan. Disp. en URL: [http://www.animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/bubalus/b.bubalis\\$narrative.html](http://www.animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/bubalus/b.bubalis$narrative.html). [Consulta: Mayo 15 2007]
- Roth, J. 2004. *Bubalus bubalis*. Animal Diversity Web. Disponible en URL: http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Bubalus_bubalis.html. [Consulta: Marzo 14 2007].
- Sangwan, D.C.; Kumar, S.; Bathia, S.K. & Singh, S. 2001. Relative rumen metabolic profile under *in vitro* degradation of cellulose feeds by Buffalo and Cattle fungi. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol. II. 538-542
- Shafie, M. M. 1995. Environmental effects on water buffalo production. Disponible en URL: <http://www.fao.org/docrep/v1650t/v1650T0a.htm#TopOfPage> [Consulta: Febrero 8 2007]
- Shultz, E.; Shultz, T.A.; Garmendia, J.C. & Chicco, C.F. 2000. Comparación entre bovinos y búfalos domésticos alimentados con forraje tropical en tres estados vegetativos. Comportamiento, consumo y rumia. Instituto de Investigaciones Zootécnicas, CENIAP-Maracay. Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. UCV. Maracay, Venezuela. ***Agronomía tropical***. 27(3):319-330

- Soza, N.H.; Franzolin, R.; Rodríguez, P.M. & Estocom, R.A. 2000. Efeitos de níveis crescentes de fibra em detergente neutro na dieta sobre a fermentação ruminal em bubalinos e bovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 29:1553
- Takahashi, H.; Kameoka, Y. & Roderick, C. 2000. Caracterización del virus rábico en Sri Lanka, usando análisis de RT-PCR. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>. [Consulta: Marzo 14 2007]
- Tejos, R. 1994. Producción, valor nutritivo y manejo de sabanas inundables. I Curso de Búfalos. San Fernando de Apure. 2 y 3 Diciembre
- The Animal Tuberculosis Fund. 2002. Help Us Beat Bovine Tubercul. Disp. en URL: http://www.parks-sa.co.za/conservation/scientific_services/ss_bovineTuberculosis.html. [Consulta: Abril 12 2007]
- Thomson, D. 2001. Senior Livestock Export Veterinary Officer Pre DPIF era. Animal Health News from the Northern Territory. Issue 20. Jan. Disponible en URL: <http://www.nt.gov.au/dbird/dpif/pubcat/newsletters/ahnnt/ahnntjan2001.pdf>. [Consulta: Abril 5 2007]
- Tonhati, H. *et al.* 2000. Parámetros genéticos para la producción de leche, grasa y proteína en bubalinos. **Rev. Bras. Zoot.** 29(6):1320-1325, suplemento
- Torres *et al.* 1996. Citado por Edith Águila en: Contribución al desarrollo de una metodología para la evaluación del impacto ambiental en proyectos agropecuarios. Estudio de caso: Crianza de búfalos de agua en la provincia de Villa Clara. Tesis en opción al Título de Master en Agroecología y Agricultura Sostenible. CEARS, UNAGH. La Habana. 67
- Vale, W. 1994. Reproductive Management of water buffalo under Amazon conditions. Training course of biotechnology of reproduction in buffaloes. Sao Paulo 27-30. June. 126-132
- Vale, W.G. 2002. Producción del búfalo en el valle del Amazonas. Proceedings Curso Internacional de Reproducción Bufalina. Medellín, Colombia. 7-20.
- Van-Fu-Czao. 1959. Gíbridy buvolic ikupnogo rogatogo skoya (Buffalo and Cattle Hybrids)
- Wadwa, M.; Kataria, P. & Bakshi, M.P.S. 2001. Effect of particle size of cereal grains on the release of nutrients and their utilization in buffaloes. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. Vol II. 519-525
- Wanapat, M.; Ngarmsanc, A.; Korkhantal, S.; Nontaso, N.; Wachirapakorn, C.; Beaker, G. & Rowlinson, P. 2000. A comparative study on the rumen microbial population of Cattle

- and Swamp Buffalo raised under traditional village condition in Northeast of Thailand. Asian. ***Aust. J. Anim. Sci.*** 13:918
- Wenker, C. 2005. Anesthesia for exotic animals. The Internet Journal of Anesthesiology. Disponible en URL: <http://www.ispub.com/journals/IJA/Vol2N3/zoo.htm>. [Consulta: Marzo 25 2007]
- WHO/FAO. 1999. Collaborating Centre for Reference and Research on Leptospirosis, Mar. 22, Disponible en URL: <http://www.apec.org/infectious/newsbriefs/99/9903nb06.htm>. [Consulta: Enero 7 2007]
- Wood, P.D.P. 1969. Factors affecting the shape of the lactation curve in cattle. ***Animal Production***. 11:307
- Yadou, R.S. 1999. Effects of three rearing systems on growth performance of young Buffalo calves. ***Indian Journal of Animal Production and Management***. 15:1
- Zhao, L.; Liu, Z.L.; Yao, B.A. & Ma, L.H. 2002. Culture-derived *Babesia orientalis* exoantigens used as a vaccine against buffalo babesiosis. *Parasitol Res.* [Suppl1] 88: S38-S40, DOI: 10.1007/s00436-001-0569-0. Disponible en URL: <http://link.springer.de/link/service/journals/00436/tocs/t2088s01.htm>. [Consulta: Enero 7 2007]
- Zicarelli, L. 1994. Water buffalo. II Trai. Cour. Biot. Reprod. Buff. Sao Paulo. Brasil
- Zicarelli, L. 2001. Buffalo milk production World-Wide. Proceeding of the World Buffalo Congress. 202-230

ANEXOS

Anexo 1

Medias productivas del rebaño en estudio.

Genotipo	Días de lactancia	Días de ordeño	Producción acumulada L/búfala	Producción promedio diaria
Bufalipso	219	209	727	3.5
Mestizas carabao	213	203	568	2.8
Rebaño total	214	204	612	3.0

Anexo 2

Estimado del crecimiento del rebaño bufalino en Cuba hasta el año 2010.

Concepto	Años					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Existencia total	48 319	53 537	59 908	67 576	76 631	87 359
Hembras total	31 978	35 431	39 647	44 722	50 715	57 815
Machos total	16 341	18 106	20 261	22 854	25 916	29 544
Crecimiento (cabeza)	4 744	5 218	6 371	7 668	9 055	10 728
(%)	10,3	10,8	11,9	12,8	13,4	14,0

Anexo 3

Indicadores del rebaño en estudio

Indicadores (Uriarte).	Búfalasf.Río.	Búfalasf.R/P.
Inter. parto/parto (días)	378	380
Período de servicio	53	66
Días de lactancia	219	163
Días de ordeño	209	153
Prod. acumulada (L)	727	484
Prod. promedio diaria (L)	3	3
Natalidad (%)	100	88
Mortalidad (%)	0	0

Anexo 4

Producción de leche

Efecto	Niveles	\bar{X}	ES \pm
Bimestre de producción	1 (S-O)	4,1 ^a	0,25***
	2 (N-D)	3,6 ^a	0,25***
	3 (E-F)	2,7 ^b	0,24***
	4 (M-A)	2,1 ^b	0,24***
	5 (M-J)	2,3 ^b	0,41***
Época	1 (PLL)	3,5	0,27*
	2(PPLL)	2,7	0,16*
Raza	1 (bufalipso)	3,5	0,25*
	2 (meztizas)	2,8	0,16*

* P<0,05

*** P<0,001

a y b Valores con diferentes superíndices difieren a P<0,05