

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

***Comportamiento productivo y reproductivo
de hembras Buffalypso y Mestizas Carabao
en la Empresa Pecuaria Macún***

Autor: MV Diosnel García Fernández

Tutor: Dr.C. Luis Lamela López

**Tesis presentada en opción al título de
Master de Pastos y Forrajes**

**Matanzas, Cuba
2008**

*La medicina verdadera
no es la que cura
si no la que precave.*

José Martí

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que me apoyaron en la realización de este trabajo, en especial:

- Mi tutor Dr.C. Luis Lamela López por el tiempo dedicado y la enseñanza transmitida.
- Mis compañeros de trabajo de la Empresa y de la UEB el Dorado.
- A todos los especialistas de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”, que me aportaron su conocimiento.
- A la Extensionista Municipal de la Estación Maria Teresa Lay por su ayuda.

A todos, muchas gracias.

DEDICATORIA

- A mis padres, hijas y esposa que me han apoyado y sacrificado para que continúe mi superación profesional.

RESUMEN

Se desarrolló un estudio en la lechería Dorado de las campañas 2002-007 de la Empresa Pecuaria Macún para determinar el comportamiento productivo y reproductivo de hembras Buffalypso y sus cruces con Carabao.

La composición botánica del pastizal en ambas épocas, Periodo poco lluvioso (seca) y periodo lluvioso (lluvia) mostró una dominancia de las especies *Digitaria decumbens*, *Paspalum notatum* y *Dichanthium caricosum* y se manejo con una carga animal de 1.04 UGM/ha promedio. La lactancia tuvo una duración promedio de 204 días en las Buffalypso y 193 días en las Mestizos siendo ligeramente menor en las hembras Mestizas. La producción promedio del rebaño fue de 697 litros/búfala y 580 L/búfala correspondiendo a Buffalypso y Mestizos donde difieren para ($P<0,05$), fue significativo la menor producción de leche en la época de seca con relación al período lluvioso donde las Mestizas decrecen en 220 L y 64 L las Buffalypso para ($P<0,05$). Se observó un pico de nacimientos en el mes de Septiembre, resultando la estacionalidad de los partos bastante normal, produciéndose el 63,5 % de los partos en este mes, mientras que en el mismo mes se produjo el 61,6 % de los partos de las Mestizas. El intervalo parto-parto resultó de 390 días para las Buffalypso, en cambio para las Mestizas Carabao fue de 381. Los resultados sugieren que las hembras Buffalypso presentaron un mejor comportamiento en producción de leche, duración de la lactancia y similar comportamientos reproductivos a las Mestizas.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1 Situación actual de la ganadería. Principales dificultades que enfrenta.....	3
1.2 Proyecciones de la Ganadería en Cuba y el resto del mundo	5
1.3 Producción de pastos y forrajes	7
1.4 Origen y distribución de los búfalos.....	8
1.5 Características de la especie	10
1.5.1 Ventajas con relación al bovino	10
1.5.2 Desventajas del búfalo	11
1.6 Aspectos nutricionales	12
1.7 Aspectos reproductivos	15
1.7.1 Intervalo interpartal	16
1.7.2 Gestación y parto.....	18
1.7.3 Influencia de la estacionalidad del año en el comportamiento reproductivo	19
1.7.4 Deficiencias reproductivas	19
1.7.5 Genética y cruzamientos	20
1.8 Aspectos productivos	21
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
2.1 Ubicación y composición florística del área experimental	27
2.2 Variables climatológicas.....	27
2.2.1 Temperaturas	27
2.2.2 Humedad	27
2.2.3 Precipitaciones	27
2.3 Sistema de explotación	27
2.4 Metodología	28
Todos los meses se determinó el potencial productivo de las hembras en ordeño por medio de la medición y pesaje de la leche por cada una de las búfalas en ordeño, así como el tiempo de lactancia de cada animal y la duración de la misma.....	28
2.5 Procedimientos	28
2.6 Análisis económico.....	29
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
CONCLUSIONES	42
RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Duración del intervalo parto-parto (IPP) (según diversos autores).	17
Tabla 2. La leche de búfalas comparada con la vacuna en términos de calidad.	22
Tabla 3. Comparación de la leche bufalina con la de otras especies.	23
Tabla 4. Efecto de la época sobre los indicadores productivos.	25
Tabla 5. Producción de leche y lactancia media analizadas en las campañas 2002-2007.....	30
Tabla 6. Valores medios de la producción de los genotipos en época fuera de época en las campañas 2003-2006.	39
Tabla 7. Intervalo interpartal que presentaron las búfalas analizadas (días).	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Principales países productores de ganado bufalino.....	9
Fig. 2. Producción de leche/hembra/día.	31
Fig. 3. Comportamiento de los días de lactancia por año.	32
Fig. 4. Producción de leche total/hembra/campaña.	33
Fig. 5. Efecto del número de lactancia en la producción de leche	34
Fig. 6. Efecto del número de lactancia en su duración.	35
Fig. 7. Efecto del número de lactancia en la producción total de leche.	35
Fig. 8. Resumen del comportamiento mensual de los partos del 2002-2006.	36
Fig. 9. Resumen de la producción de leche (L/búfala/día) durante la lactancia en las campañas de 2003-006.	37
Fig. 10. Duración de la lactancia en hembras mestiza y Buffalypsa durante las campañas de 2003 al 2006.	38
Fig. 11. Evolución en días de los IPP.	40

INTRODUCCIÓN

“Dentro de los animales domésticos el búfalo de agua sirve como ejemplo elocuente”, escribía en 1974 Sir John Grenfell Crawford en el prólogo de su libro *The Husbandry and of the Domestic Buffalo*, añadiendo luego: Los investigadores han estudiado al búfalo y mucho se ha escrito sobre este animal. Sin embargo, esos trabajos han pasado inadvertidos y en muchas áreas se les ha prestado poca o ninguna atención.

La atención mundial con relación a los búfalos ha cambiado radicalmente, porque en distintas partes del globo terráqueo los productores e investigadores se ha percatado de su potencialidad productiva.

Tal es así que en Latinoamérica la existencia estimada asciende a 3,8 millones de cabezas. Brasil es el país que ha tenido un rol protagónico en esta actividad, principalmente en la región amazónica y en Río Grande do Sul, con una población de 1,2 millones de cabezas.

Lo siguen Venezuela con 150 000 cabezas, Argentina con 60 000, Colombia con 35 000, y Cuba actualmente dispone 30 000, Perú cuenta con 20 000, y Trinidad y Tobago informa hasta 10 000 búfalos (FAO, 2000).

Reportes recientes informan 202 millones de cabezas en el mundo, más de 100 000 en Argentina (Anuario 2008). Se estima que las existencias mundiales de ganado bufalino superan los 160 millones de cabezas

Los productos bufalinos son una importante y reconocida fuente de alimentación en muchos países en vías de desarrollo.

La primera importación en Cuba fue en 1983. Los rebaños bufalinos en nuestro país se encuentran distribuidos en las 14 provincias y en el municipio especial Isla de la Juventud, ubicándose la mayor concentración en las provincias de Ciego de Ávila (7 370); La Habana (5 279) y Pinar del Río (4 512). Villa Clara ocupa el quinto lugar con 3 222 cabezas (García y Plana, 2001), y en diciembre del 2008 Villa Clara informó más de 8 000 cabezas.

Actualmente en Cuba se cuenta con mas de 50 000 cabezas, lo que significa que en 22 años la población tuvo un crecimiento de 21,7 %, cierre diciembre 2005, lo que ubica a esta especie entre las de mayor tasa de crecimiento (CENCOP, 2005).

La Empresa Pecuaria Macún, tiene a su cargo la mayoría de las lecherías bufalinas en la provincia Villa Clara. Estas lecherías están ubicadas en la carretera Isabela km 15, con una carga de 0,75 UGM/ha como promedio planificado.

El Programa en Cuba tiene tres direcciones principales: Mantenimiento y mejora del tipo Río; Mantenimiento y mejora del tipo Pantano; absorción hacia el tipo Río, partiendo de hembras de Pantano (Mitad, 2002).

Sobre los cruces de búfalos de Pantano y Río se ha especulado, con planteamientos realizados por una serie de autores que afirman que la fertilidad y producción de láctea puede declinar en los F1 y las Mestizas (Campo y Hincapié, 2003).

Teniendo en cuenta la transformación genética de nuestra Empresa hacia el genotipo Buffalypso continuamos los estudios para corroborar la acertada decisión:

Objetivo general

Determinar el comportamiento productivo y reproductivo de animales Buffalypso y mestiza con Carabao en las condiciones agroecológicas de la lechería Dorado.

Objetivos específicos

- ❖ Evaluar el comportamiento de la producción láctea en ambos genotipos.
- ❖ Evaluar el comportamiento reproductivo en ambos genotipos.

Hipótesis: Las hembras Buffalypso son superiores reproductivamente y productivamente con respecto a las Mestizas Carabao.

CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Situación actual de la ganadería. Principales dificultades que enfrenta

A partir del triunfo de la Revolución en 1959 se comienza a desarrollar un programa estratégico para el mejoramiento de la ganadería en nuestro país, este incluía el desarrollo a partir del mejoramiento del potencial genético del rebaño y el aseguramiento de una alimentación adecuada basada en los pastos, unido a la aplicación de nuevas técnicas de manejo en el proceso de explotación, creación de instalaciones, el mantenimiento de la salud animal a través de un adecuado servicio veterinario y el progreso de la industria láctea y la cárnica.

La Revolución Cubana heredó un conjunto de problemas agroecológicos provocados por la configuración de los sistemas coloniales y neocoloniales destacándose entre otros la deforestación, vastos territorios destinados al monocultivo y a las crianzas intensivas que hacían de los predios ganaderos sensibles a la reducción a la biodiversidad y degradación de los suelos.

A partir de estas atenuantes y con metas trazadas se le da un impulso a la ganadería, sin embargo el crecimiento de la misma no tuvo en cuenta los límites ecológicos que implica un despegue en este sector, así como las bases del desarrollo sustentable y sostenido de las fuerzas productivas (Acosta y Vázquez, 1999; Negrão Cavalcanti, 2009).

Inicialmente se potenció la producción de leche con hembras Holstein altas productoras y un acertado programa de cruzamiento genético con ganado Cebú.

Combinando la elevada potencialidad para la producción de leche con la rusticidad del Cebú, dando lugar a genotipos más adaptables a las condiciones de nuestro país, y a las tecnologías implantadas en la mayoría de los sistemas de explotación (Leng, Choo y Arreaza, 1995).

A partir de 1990 con el comienzo de una crisis económica, la pérdida del mercado externo y la creciente obsolescencia del parque de maquinarias y equipos, decaen los niveles productivos, lo que conllevó a cambios estructurales y funcionales, con una mayor tendencia al uso de tecnologías de bajos insumos que a su vez impulsó la aceptación y validación social del empleo de técnicas agroecológicas y del pensamiento agroecológico cubano en

particular que tiene como base la estabilidad del desarrollo sostenible de los sistemas de producción (Iglesias, 1999; Sánchez, 2007).

Para ello era necesario inicialmente vincular los centros de investigación y la inserción de la técnica más apropiada al sector agropecuario, además de rescatar el personal calificado que por motivos como la escasez de recursos, equipamiento, medios de transporte, combustible y atención personalizada pasaron a otros sectores.

La ganadería actual enfrenta una serie de problemas medio-ambientales que dificultan la crianza de especies cuya producción se ve comprometida al enfrentarse a ellos, entre estos tenemos:

- Deforestación
- Agotamiento del suelo en sistemas de producción intensiva
- Compactación
- Erosión por sobre pastoreo en áreas montañosas
- Emisiones de gases causantes del efecto invernadero

La tala indiscriminada de los bosques y arboledas, la quema, el uso de postes de concreto y postes secos en sustitución de los postes nacientes ó también llamadas cercas vivas de las áreas ganaderas contribuyeron a la deforestación, aspecto de vital importancia para la ganadería ya que las áreas de sombra y cercas de postes vivos constituyen una fuente de alimento para el ganado (Hernández *et al.*, 2001).

Según él el área destinada a la agricultura que en esos momentos ocupaba un total de 2,2 Millones de ha, estaban afectadas por:

- Salinidad y modicidad 14 %
- Erosión 29 %
- Mal drenaje 37 %
- Baja fertilidad 41 %
- Insuficiente contenido de materia orgánica 64 %

En las últimas décadas se han estudiado diferentes sistemas de producción intensivos para la producción de leche bovina, donde se valoran las respuestas productivas ante los diferentes sistemas de manejo y su modo de aplicación (Milera, 2001), entre los cuales se inserta acertadamente la cría de búfalos con este propósito.

El uso de genotipos de alto rendimiento en estas situaciones es muchas veces irrelevante porque se enfrenta al contraste de una alimentación pobre y a las inclemencias del clima que

es uno de los elementos de mayor importancia, por estar compuesto por un conjunto de variables (precipitaciones, radiación solar, humedad relativa, temperaturas, evapotranspiración y la velocidad del viento) que en muchos casos determina el comportamiento de las especies como resultado de la interacción genotipo ambiente (FAO,2005; Acosta y Vázquez, 1999)

Satisfacer las necesidades del Hombre sin dañar el ambiente se convierte en un reto para las producciones agropecuarias que basan su sostenimiento y desarrollo ante todo en el potencial de los recursos naturales a explotar y la visión integral y totalizadora que armonice y garantice todas las facetas de los seres vivos, incluido el hombre con su papel protagónico (Miranda, 2002).

Según la panorámica internacional se prevé por la demanda creciente de alimentos que los pastizales decrezcan y que se utilicen más los forrajes y los granos. Los países tropicales que no producen granos y cereales tienen que buscar estrategias con los recursos propios para suplementar el ganado, lo que crea un grado de independencia y competitividad.

Cuba al igual que el resto de los países latinoamericanos requiere en el sector agropecuario que se desarrolle una agricultura y ganadería rentables y competitivas que se corresponda con las exigencias del contexto socioeconómico, productivo y ambiental cubano, que ocupen un destacado nivel dentro del producto interno bruto del país y a su vez lograr satisfacer las necesidades crecientes de la población.

1.2 Proyecciones de la ganadería en Cuba y el resto del mundo

El nuevo enfoque social de la ganadería concibe la población animal como un elemento dentro de una estructura de producción sin fronteras entre lo biológico, lo ecológico, lo económico y lo social. De esta forma se considera, como criterio de salud animal, la influencia que ejercen las condiciones ambientales y de manejo que posibilitan la aproximación de los indicadores bioproductivos a su máximo potencial relativo.

Hoy en día el término agricultura sostenible es cada vez más usado para hacer referencia a los sistemas de producción agrícola que se proponen tecnologías que permitan continuar el desarrollo económico de la sociedad, frenando al mismo tiempo la carrera destructiva del medio ambiente que lleva implícito casi la totalidad de los sistemas de producción de bienes de consumo en la actualidad.

Por lo que hay que tomar conciencia de que solo se logra la estabilidad y eficiencia de las producciones a través de prácticas agroecológicas de manejo (Hernández, Carballo y Reyes, 2000),

Uno de los principios básicos de la sostenibilidad en los sistemas agrícolas es devolver los nutrientes extraídos del suelo en vista a mantener una cantidad adecuada de estos en el substrato terrestre, ya que este es uno de los recursos esenciales para la producción agrícola y está sujeto a los procesos de deterioro debido a un mal manejo (Hernández, 1998; Sánchez, 2007).

Se ha comprobado que en los sistemas ganaderos en los que se violen los principios básicos para la conservación de los suelos, tanto la explotación de los mismos como los resultados a obtener se ven seriamente afectados a corto y largo plazo y en este sentido se compromete la recuperación de los mismos al unirse a ello las adversidades climáticas (Guevara, 2002).

Los principios de la sostenibilidad tienen como prioridad el confort y bienestar de los animales, lo que garantiza alcanzar la viabilidad técnica y económica de los sistemas. Solo se puede llegar a este detalle mediante observaciones cuidadosas y constantes de su comportamiento fisiológico.

Teniendo en cuenta las particularidades fisiológicas de cada especie (Álvarez, 1999; Álvarez, 2004), no solo establecemos diferencias con las demás especies, sino que devienen en atenciones especiales en las variantes nutricionales a utilizar. Luego esto se traduce en poder expresar su máximo potencial productivo.

A partir de esta premisa básica se han configurado los modelos más adecuados para nuestra realidad, lo que desecha antiguas equivocaciones como fue el uso de sistemas de explotación superintensivos. Los principios de la sostenibilidad deben ser basados en la idea de que las especies y razas de los animales deben ser escogidas a partir de su capacidad de acomodación a las condiciones edafoclimáticas del área a explotar.

La relación animal-ambiente define muy bien las limitaciones y el potencial de adaptación de los animales al medio y a partir de este conocimiento es prioritario definir la raza y el manejo de la crianza con una previa observación de la cría en su medio natural (García, 1996), ya que conocer los comportamientos normales y anormales de los animales es una etapa importante para garantizar el máximo confort (Grandin, 2005a y b).

La introducción de árboles en la ganadería constituye una vía para países en desarrollo por las posibilidades que brinda y porque tienen funciones biológicas y socioeconómicas

(Iglesias, 1999), propiciando entre otras: Mantenimiento del ciclaje de nutrientes, aumento de la biodiversidad de las especies en el ecosistema, protección de los efectos de la luz solar a especies rastreras que no la toleran ó son más sensibles a ella y protege al suelo de los efectos del sol, la lluvia, y el viento.

El follaje de los árboles y arbustos constituyen una fuente de alimento para los animales. En el caso de las Leguminosas contribuyen al mejoramiento y reparación de los suelos por su capacidad para fijar el nitrógeno. La poda de los árboles produce madera para combustible (fuente de energía) u otro fin de interés económico. Se pueden utilizar en la producción de semillas.

Esto implica la selección de especies ecológicas y económicamente apropiadas para estos fines en el agroecosistema (Torral y Machado, 2002). Los programas de introducción recomiendan las variedades en la mayoría de los casos por este impacto y no por sus rendimientos en el animal (González y Cáceres, 2002).

1.3 Producción de pastos y forrajes

Las direcciones estatales y las entidades implicadas en el sector Agropecuario se preocupan por la fomentación de áreas forrajeras y de pastizales de variedades genéticas de pastos artificiales de mayor calidad nutricional que supere a los pastos naturales y que brinden superioridades en cuanto a rendimiento con respecto a estos últimos, su relación tallo-hoja, porcentaje de biomasa y otros aspectos que lo hacen superior.

Además deben de ponerse en práctica variantes como: la desecación o deshidratación, la formulación de Ensilajes, la conformación de pacas de Heno y otras técnicas de conservación utilizadas en las variedades forrajeras y/o variedades de pastos por mencionar algunas de las alternativas que se utilizan para preservar los alimentos tanto para la época de seca como para la suplementación de la masa ganadera (Martínez, 1998; Díaz, 2008).

En la actualidad aún en lugares donde era una tradición ya no se practica en parte por los problemas económicos que han traído consigo la falta de compra de piezas de repuesto como de nuevos implementos para realizar cualquiera de estas variantes y por otra parte está la pérdida del hábito de suministrar forrajes a los animales ya sea de una forma más sofisticada a la forma más simple a través del corte manual

Es por ello que la ganadería cubana debe encaminarse no solo a rescatar lo perdido sino en garantizar al menos lo indispensable para lograr que los animales consuman la cantidad de alimento requerido y de paso que este tenga la mayor calidad posible.

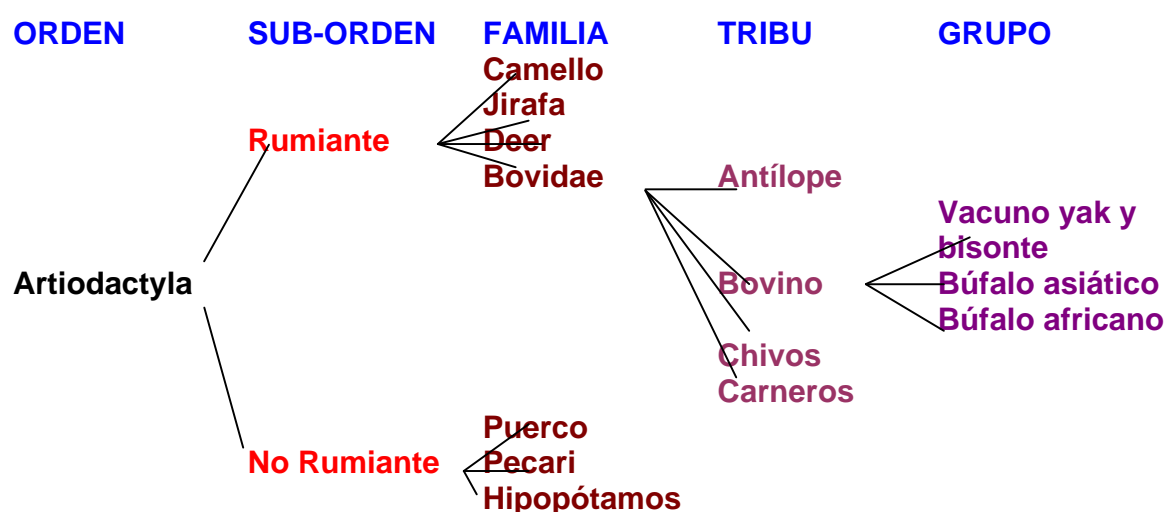
Dado hoy la reducción de la suplementación en la ganadería, explotación con bajos insumos a base de pastos se puede explotar el búfalo como una alternativa viable y con perspectivas para la producción de carne y leche.

1.4 Origen y distribución de los búfalos

El búfalo proviene del orden Artiodactyla, sub-orden Rumiante, familia Bovidae, tribu Bovini. Dentro de la tribu Bovini se distinguen tres grupos:

- ❖ Bovina (vacuno)
- ❖ Bubalina (búfalo asiático)
- ❖ Bynserina (búfalo africano) (Mitad, 1997).

Posición zoológica del búfalo



Fuente: Alina Mitad (1997)

El búfalo de Río es el único que posee razas bien definidas con cualidades típicas. Existen 18 razas asentadas en el sur de Asia, que se clasifican en cinco grupos principales: Murrah, Gujarat, Uttar, Pradesh India Central y Pradesh India del Sur. En estos grupos las razas más conocidas son: *Murrah*, *Nili-Ravi*, *Jafarabadi*, *Surti*, *Meshana*, *Nagpuri* (García, 1996).

El búfalo no es oriundo de América. Su introducción en el continente americano específicamente en el área del caribe fue aproximadamente en 1900, cuando arribaron a

Trinidad Tobago búfalos de la raza *Jafarabadi* con el propósito de utilizarlos como animales de tiro en las plantaciones azucareras. En importaciones posteriores se introdujeron rebaños de las razas *Murrah*, *Nili-Ravi*, *Nagpuri* y *Surti*; las que con el transcurso del tiempo se cruzaron formando la raza que los trinitarios denominaron *Buffalypso* (Amoroso, 1998). En Latinoamérica la existencia estimada de búfalo asciende a más de 3,8 millones de cabezas. Brasil es el país que ha tenido un rol protagónico en esta actividad, principalmente en la región amazónica y en Río Grande do Sul, con una población de 1,5 millones de cabezas. Lo siguen Venezuela con 150 000 cabezas, Argentina con 60.000, Colombia con 35 000, y Cuba 30 000, Perú 20 000, y Trinidad y Tobago 10 000 (FAO, 2000).

Se estima que la existencia mundial del ganado bufalino supera los 202 millones de cabezas. La evolución progresiva de la producción de leche y de carne, sumada al conocimiento de sus características y valores nutricionales, dejó a un lado los preconceptos que se tenían sobre esta especie (Anuario 2008)

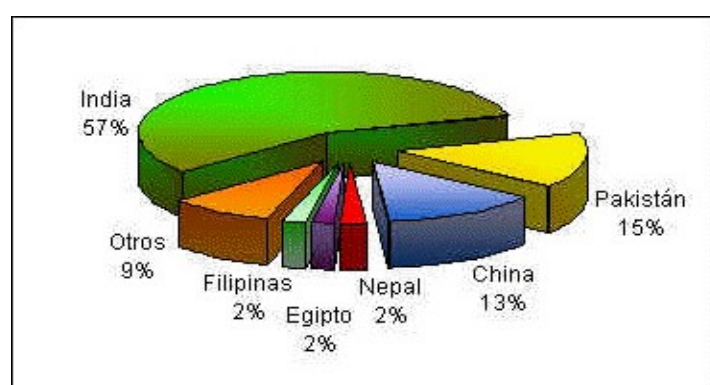


Fig. 1. Principales países productores de ganado bufalino.

Fuente: Dirección Nacional de Alimentos sobre la base de datos de la FAO (2000).

Los rebaños bufalinos en nuestro país se encuentran distribuidos en las 14 provincias y en el municipio especial Isla de la Juventud, ubicándose la mayor concentración en las provincias de Ciego de Ávila (7 370); La Habana (5 279) y Pinar del Río (4 512). Villa Clara ocupa el quinto lugar con 3 222 cabezas (García y Plana, 2001). En diciembre del 2008 Villa Clara informó más de 8 000 cabezas. Información personal del autor.

Los búfalos son muy pesados y rompen las cercas tradicionales fácilmente. Los criadores de excelencia en Brasil y Venezuela, encontraron la solución al problema con el empleo de la cerca de eléctrica de dos pelos de alambre (Rodríguez, 2002).

Actualmente el país cuenta con mas de 50 000 cabezas, lo que significa que en 22 años la población tuvo un crecimiento de 21,7 %, cierre diciembre 2005, lo que ubica a esta especie entre las de mayor tasa de crecimiento (CENCOP, 2005).

I.5 Características de la especie

El búfalo de Pantano se caracteriza por su color gris purpúreo, cuello inclinado, con cuernos macizos echados hacia atrás. Es utilizado fundamentalmente como animal de trabajo, para la producción de carne y muy raras veces para la producción de leche. Se localiza mayoritariamente en el sudeste asiático y Oceanía (González, 1999; Scannone, 2009).

El búfalo de río generalmente es negro o gris oscuro, dotado de cuernos estrechamente enrollados y produce más leche que el de pantano. Es más distribuido en el mundo y habita fundamentalmente en la India, Pakistán, algunos países del Oriente Africano y en menor escala en el resto del mundo (Scannone, 2009).

Los búfalos de río presentan parámetros fisiológicos semejantes a los del bovino, pero la presencia de agua es vital para su comportamiento y lucha contra el estrés térmico y particularmente para la procreación ya que se ha demostrado que mientras el 72 % de las hembras se gestan anualmente cuando disponen de una piscina estable, sólo el 58 % de las que carecen de agua logran reproducirse (Di Palo *et al.*, 2001). Hoy se han realizado estudios que con buena sombra y se informó por Brito (2006) que se obtienen resultados similares a los de piscina.

Los pigmentos de melanina de la piel retienen la radiación ultravioleta, tan abundante en los trópicos, protegiendo así al animal de sus efectos perniciosos. Las glándulas sebáceas de la piel del búfalo están más desarrolladas y son más activas que las de los bovinos. Estas glándulas segregan una sustancia grasa, sebo, que cubre la superficie de la piel con una capa sebácea que la hace resbaladiza al fango donde los animales pasan una parte considerable del día. Con tales propiedades de adaptación, los búfalos han adquirido características reproductivas y productivas totalmente de acuerdo con el modelo cíclico de clima y vegetación de esas zonas cálidas (FAO, 2005).

1.5.1 Ventajas con relación al bovino

- ❖ Una vida productiva larga, aproximadamente de 25 años y más.

- ❖ Su producción se considera casi orgánica, son resistentes a las garrapatas y otros ectoparásitos y no requieren de gran cantidad de medicamentos. Sólo es de gran importancia desparasitar a los bucerros al nacer.
- ❖ Es una especie de un apetito voraz, un búfalo come por tres vacas y aprovecha los pastos naturales más eficientemente que el vacuno. Es un mito de que es necesario criarlos en terrenos pantanosos, ellos precisan de agua y sombra, en especial de esta última.
- ❖ El búfalo produce carne de elevada calidad, con 40 % menos de colesterol y 12 % menos de grasa.
- ❖ La explotación de los búfalos es el mejor de los agros negocios. Tiene el doble de crecimiento en relación con el bovino y la tendencia es a un precio de venta superior: en países del primer mundo donde la leche es altamente cotizada, se triplica el valor. (Plana, 2005).

Entre las ventajas que se le atribuye a los búfalos para justificar su explotación, están las referidas a la eficiencia digestiva en comparación con los vacunos, al presentar mejores parámetros de fisiología digestiva, procesos enzimáticos y otras características ruminales (Bovera, 1991; Sangra, 1992; Caracciolo, 2001; Grenwal, 2005 a y b) lo que les permite una mejor conversión de los alimentos en leche y compasión muscular (Baker, 1995, 1983; Pradhan, 1997; Mangwrkar, 1998; Tewatia y Bathia, 1998; Bathia, 2001; Delgado, 2005).

1.5.2 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) (García y Planas, 2002).
- Los partos ocurren de forma concentrada en los meses de julio a octubre (90 %) (Paiva, 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, 1997).
- Algunos investigadores han planteado que en realidad los búfalos de agua son animales poli-cíclicos 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, 1997; Campo e 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 lideren (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 (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 descorné para que los daños sean menores (García y Planas, 2002).

1.6 Aspectos nutricionales

Los búfalos en general son bien adaptables a diversas condiciones ambientales y de alimentación (Ligda, 1998).

En estudios comparativos entre búfalos, ganado Brahman y ganado lechero, el consumo promedio por unidad de peso vivo fue de 2,6 % para el Guernsey y 2,3 % para los otros animales. El Guernsey dedicó más ($P<0,05$) tiempo en el consumo y tuvo mayor ($P<0,01$) número de masticaciones por minuto de consumo. El búfalo presentó mayor ($P<0,05$) tiempo de rumia y mayor ($P<0,01$) número de masticaciones por minuto de rumia (Shultz, 1998).

Además se ha visto como pueden alcanzar altas producciones y buen comportamiento reproductivo en pastos naturales y de mediana calidad, respondiendo positivamente a las

mejoras alimentarias y otras de manejo (Reddy, 1998; Oswin-Perera, 1998; Yadou, 1999; Fundora y González, 2001; Moser, 2001).

A nivel de las regiones tropicales y subtropicales hay posibilidad de producir cultivos durante todo el año, ya que no se presentan los cuatro meses de invierno (nevadas) y esto posibilita planificar el consumo de forrajes (pastura) durante todo el año. También se cuenta con zonas inundables y de sabana con forrajes de baja calidad y muchas veces muy fibroso (lignificado), recurso este utilizado con poca eficiencia por el vacuno (Bostauro y Bosindicus); estas zonas perfectamente pueden ser aprovechadas por un recurso animal adaptado a las condiciones tropicales: el búfalo (Montiel, 2001).

Los factores nutricionales por su parte representan la principal causa de afectación de los procesos reproductivos en los búfalos y si durante el período de sequía con poca disponibilidad de alimentos este coincide con la ocurrencia de altas temperaturas, el comportamiento reproductivo puede llegar a anularse totalmente (Piedrahita, 1994; Colmenares, 1997; Ramos, 2001 a y b).

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

En condiciones de bosque seco tropical y pastoreo racional en pastizales de *Brachiaria humidicola* y suplementación mineral, sólo se alcanzan producciones lácteas diarias como promedio de 2, 9 L de leche y los bucerros logran sólo 500 g de ganancia media diaria de peso (Arias, 2002).

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/ha, en pastoreo continuo. Esta mejora, 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 (Tejos, 1994).

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 (Anón, 2007).

La suplementación es una alternativa de manejo importante que contribuye al mejoramiento de la respuesta de los búfalos en crecimiento y de la actividad reproductiva, ya que con una ganancia media diaria de 606 g puede tener una edad promedio al primer servicio de 23,73 meses (Ramírez, 2003).

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 época poco lluviosa (noviembre a abril), comúnmente conocida como época de seca. La existencia de estas dos épocas provoca un rendimiento estacional lo que causa una severa escasez de alimentos en época de seca. Es precisamente durante este período en que la caña de azúcar (*Sacharum officinarum*) presenta su mayor rendimiento y valor nutricional, los búfalos pueden suplementarse con miel y urea al igual que los bovinos, respondiendo positivamente a las mejoras alimentarias y otras de manejo (González, R, 1995).

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).

Los bloques multinutricionales se han aplicado con buenos resultados en la suplementación alimentaria de los búfalos (Kakkar y Makkar, 1995; Berroterán *et al.*, 2001; Birbe *et al.*, 2002). Los bucerros pueden consumir entre 1,5 y 2,5 kg de concentrados con dieta base de paja de trigo, pero la estabilidad en la ración en los animales en desarrollo tiene gran importancia en sus índices de conversión (Lella, 1997; Infascelli, 2002).

De igual forma se ha demostrado que los granos de cereales 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, 2002).

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 (Campanile, 1998; Bovera, 2000; Calabro, 2002).

Los animales alimentados con dietas de menor digestibilidad de proteínas 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 reporta en vacas lecheras (Campanille, 2003).

Se aconseja la crianza de búfalo en lugares con abundante sombra y pastos de alto valor proteico, con la característica de que aún en condiciones de pasturas naturales, no es tan selectivo como el bovino y hace un mejor aprovechamiento de los alimentos (Plana, 2005).

En la época de sequía cuando disminuye la disponibilidad de los alimentos tanto en cantidad como en calidad, es decir menor aporte de los pastos que repercute en mayor stress alimentario y balance energético negativo donde los animales como mecanismo de defensa disminuyen la producción y los días de lactancia (SISTEBUF 2004).

I.7 Aspectos reproductivos

El comportamiento reproductivo lo podemos definir como la respuesta animal a una serie de eventos que comienzan cuando se produce el parto, continúa durante el posparto (periodo comprendido desde el parto hasta la total involución uterina), reinicio de la actividad ovárica; fecundación e implantación de un nuevo embrión hasta la culminación de una gestación.

No debemos olvidarnos de una serie de factores fisiológicos, sanitarios, nutricionales, aspectos de manejo y ambientales (temperatura, humedad, precipitación, evaporación, horas de luz.) que influyen sobre la conducta reproductiva o próxima a ella como es el caso de las buvillas por los trastornos que estos puedan traer en el comportamiento de los índices reproductivos a lograr (Campo, 1997).

El comportamiento reproductivo de toda especie nos define su grado de adaptación al ambiente en el cual se desarrolla, y el indicador más práctico para definirlo, es, si esa especie se está ó no reproduciendo, es decir, esta o no dejando descendencia; la cual debe producirse en un intervalo razonable de días o meses (Campo, 1997a).

Los búfalos han sido largamente considerados como pobres reproductores, lentos en su maduración y en su reincorporación reproductiva posparto. Las deficiencias en el manejo y la alimentación han contribuido mucho a esta reputación (Roth, 1998).

Sin embargo, tienen a su favor entre otras cosas ser el animal más prolífero y longevo, ya que se conocen numerosos casos de hembras con 20 partos y más de 25 años de edad. El

período de gestación es aproximadamente un mes más largo que en el bovino, el estro en búfalo es difícil de detectar y la mayoría de los apareamientos ocurre durante la noche, todo lo que implica que los criadores encuentren más problemas que en la crianza de bovinos (Ligda, 1998).

La biotecnología aplicada a los procesos de la reproducción animal, se va extendiendo de forma acelerada a las especies bufalinas en elementos tales como la sincronización de los ciclos, la inseminación y la transferencia de embriones (Bartolomeu, 2002; Baruselli, 2002 a; Baruselli, 2002 b; Bergstrom, 2002; Camalo a y b, 2002; Del Rey, 2002).

El 5 de Abril del 2002 se produjo un hecho científico sin precedentes en la historia de Filipinas: el nacimiento de del primer búfalo en el mundo mediante un proceso de fertilización in Vitro al cuál se le puso el nombre de Gloria, en homenaje a La Presidenta Macapagal (por haber nacido el mismo día de su cumpleaños y llevar también ese nombre). La bucerro pesó 44 kg al nacer, 11 kg más que el promedio del peso de los que nacen de forma natural (Roque, 2002).

La natalidad media es del 82 % y cuando hay condiciones de manejo excelentes oscila entre 85-100 %. El peso máximo al nacer el bucerro varía entre 37 y 41 kg. Las búfalas tienen 15 crías promedio en su vida reproductiva. Es común que paran con edades superiores a los 20 años, si están bien cuidadas. Tienen su primer parto a los 30 meses de edad (Plana, 2005).

I.7.1 Intervalo interpartal

El período interpartal en la especie bufalina esta inicialmente predeterminado por el período de servicio, además de la influencia del manejo que se le de al rebaño de acuerdo al tipo de explotación, las condiciones medio-ambientales también están estrechamente relacionadas (Singh, 1953), además de variar de acuerdo al tipo (río o pantano) (tabla1).

En algunos países se han realizado cruzamientos entre los búfalos de pantano y de río con el objetivo de mejorar la productividad y los ciclos reproductivos, ya que se han reportado largos periodos Inter-partales para los búfalos de pantano en crías extensivas, con intervalos entre partos de dos años (Cruz, 2002). Sin embargo con estos cruzamientos según (Lemcke, 2001) en Australia se obtienen una media de intervalos entre partos de 376 días en los cruces de búfalas de río x machos de pantano.

Dentro de los parámetros reproductivos de importancia señalar es el rápido proceso de involución uterina (Perera, 1987) y reinicio de la activada ovárica en la especie (Jainudeen,

1996), lo cual nos puede permitir obtener un intervalo de parto entre 12 y 13 meses aun cuando esta especie tenga una duración de gestación de 315 días; algo similar a lo observado (Hernández, 1988) en ganado bovino Cebú.

Tabla 1. Duración del intervalo parto-parto (IPP) (según diversos autores).

Autor	País	T. de búfalo	IPP (días)
Batista <i>et al.</i> (1980).	Brasil	Río	422-534
Lunstron <i>et al.</i> (1982)	Siri Lanka	Río	538
Cuong (1983)	Viet Nam	Pantano	450-750
Osman (1985)	Egipto	Río	525
Chantalakhana (1986)	Malasia	Río	504
Mitad <i>et al.</i> (1987)	Tailandia	Pantano	547
Galindo (1995)	Cuba	Río	395.4
Jainudeen (1996)	Colombia	Río	420
Hincapié (1999)	Honduras	Río	370-383

Esta evolución positiva se debe a que a medida que avanza el número de partos, la actividad progesterónica posparto es mas precoz. Tanto en vacunos (Critiani, 1993) como en búfalos (Jainudeen, 1983, Campo, 1997). Al respecto (Hernández, 2001), señalaron que mientras las hembras de tercer parto manifiestan actividad progesterónica hacia el día 37 del posparto, las de primer parto no lo manifiestan hasta pasado los 58-63 días. De todas formas, los niveles de progesterona posparto están vinculados al reinicio de la actividad pulsátil de LH y por ende de la actividad sexual tanto en vacunos como en búfalos.

El intervalo interpartal (IPP) ha sido reportado en un rango entre 334-580 días con una media general de 465 días en búfalas de Río (Ahmed *et al.*, 1999).

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 periodos Interpartales para los búfalos de Pantano en crías extensivas, con intervalos entre partos de dos años (Cruz, 2002).

En Cuba bajo condiciones de pastoreos se han obtenidos en el genotipo Buffalypso durante análisis de diez años en Guantánamo resultados de IPP de 384 días (Callico Porro, J.C. Gonzáles y R. Fondin 2007).

I.7.2 Gestación y parto

La duración de la gestación en la especie bufalina tiene un promedio de 10 meses con rangos entre 293-318 días. El período de gestación dura más que en la hembra vacuna generalmente excediendo los 300 días, y en el caso de los de Pantano se reportan cifras de 330-340, prolongándose un poco más que en de Río (Campo e Hincapié, 1999).

Aunque son escasamente reportados se han revelado partos gemelares en búfalos, con un nivel de aparición del 0,06-0,6 %.

La presentación del parto está precedida por el edema externo de la vulva 24-36 horas antes y relajación de los ligamentos pélvicos, y llenado de la ubre. El proceso del parto dura como promedio tres horas (Jain, 1983).

En Venezuela, la mayoría de los partos se ubica entre los meses de agosto a octubre (ASOBUFALO, 1992; Cruz, 1993; Reggeti, 1993).

En Cuba se ha observado que el 65 % de los partos tienen lugar entre los meses de agosto-octubre, con el consiguiente perjuicio que éste acarrea para la organización pecuaria (Campo, 2005).

El estrés ambiental puede actuar directa o indirectamente alternando la interrelación sistema hipotálamo-hipófisis-ovario (Baruselli, 1997) provocando una alteración en el comportamiento fisiológico de los animales. En Cuba fue demostrado que las búfalas que paren en época de lluvia (verano) presentan un retraso significativo en el reinicio de la actividad ovárica (Campo *et al.*, 1997). Este comportamiento está influenciado por la temperatura, humedad, régimen de lluvias (Vale, 1994), la alimentación y manejo (Dargie, 1998), la intensidad de la luz (Zicarelli, 2001).

Según algunos autores la edad al primer parto en búfalas de río se logra a los 38 y 45 meses de edad, incluso en bubillas pobremente alimentadas (Lall, 2001).

Estudios más recientes señalan una edad al primer parto fluctuante entre 32 y 35 meses (Vale, 2001).

Estudios realizados señalan que el 75 % de los partos en los Naranjos ocurre entre los meses de julio a noviembre (Mitāt, 2001).

Algunos autores han señalado la existencia de una relación del sexo de la cría en la duración de la gestación y de forma significativa superior para los machos (Misra, 2001), mientras otros niegan esta influencia del sexo (Polikhronov, 2002).

1.7.3 Influencia de la estacionalidad del año en el comportamiento reproductivo

Un factor limítrofe, según muchos autores, sobre la productividad de los búfalos es la estacionalidad de la actividad sexual, con detención o marcada disminución de la actividad genital en los meses de verano en el trópico (Villegas, 1998; Singh, 1999). Esto puede manifestarse como anestros o estros silentes durante la época. La temperatura, humedad relativa, ritmo circadiano y aspectos nutricionales han sido mencionados como causas de la estacionalidad (Ligda, 1999), aunque también se ha señalado la importancia en estas especies de la glándula pineal como reguladora del fotoperiodismo a través de la inhibición o liberación de la prolactina (Sheth, 1999).

A partir de las variaciones de las variables climáticas durante las diferentes estaciones del año, se producen una serie de cambios a nivel hemático, enzimático y endocrino de diferentes indicadores como es el balance del agua, consumo de oxígeno, exposición directa a las radiaciones solares y altas temperaturas que pueden traer efectos desfavorables sobre la vida del animal y por consiguiente diferencias en el comportamiento reproductivo (Chicamune y Shimizu, 1985).

Los factores ambientales influyen directamente sobre los pastos e indirectamente a través de ellos sobre el animal, provocando cambios fisiológicos y disturbios en el comportamiento reproductivo (Kaur y Arora, 1982; Govindaiah y Rai, 1986 y Verna y Hussain, 1988).

El comportamiento reproductivo estacionario de los búfalos de agua sigue siendo un tema polémico internacionalmente, según Vale (2002) el búfalo es un animal poliéstrico continuo capaz de reproducirse durante todo el año, siempre que esté bajo buenas condiciones de manejo y alimentación.

1.7.4 Deficiencias reproductivas

Las principales deficiencias reproductivas reportadas en búfalas son las siguientes:

- ❖ El anestro: Trastornos hereditarios, condiciones funcionales y nutricionales de forma aislada o combinada, pueden incidir en la supresión de la actividad sexual en las búfalas. Estos procesos, como ya hemos visto, son más importantes en el período de altas temperaturas. La presencia de ovarios pequeños, duros e inactivos a la palpación rectal, representan los síntomas fundamentales del proceso.
- ❖ Otras patologías ováricas como: hipoplasia, quistosis, persistencia del cuerpo lúteo y encapsulación ovárica, han sido observaciones comunes descritas en la especie bufalina.

- ❖ Las salpingitis han sido descritas en las búfalas al igual que las vacas. también se ha reportado otros trastornos inflamatorios genitales como: cervicitis, metritis, vaginitis y piometra, pero fundamentalmente a partir de observaciones realizadas en los mataderos (ligda, 1998).

1.7.5 Genética y cruzamientos

El búfalo de agua doméstico (*Bubalus bubalis*) está representado por dos tipos generales: el búfalo de pantano, portador de 48 cromosomas y el búfalo de río, de 50. Sin embargo la dotación cromosómica es similar en ambos tipos y su apareamiento produce una progenie híbrida generalmente fértil. En cambio el cruzamiento con el ganado vacuno (60 cromosomas) es muy poco probable.

El búfalo de pantano posee 48 cromosomas, mientras el de río tiene 50. Algunos investigadores consideran que se trata de especies distintas por estas causas genéticas (Castillo, 1971). El material cromosómico es, sin embargo, muy similar en los dos tipos, lo que permite su cruzamiento.

Desde hace décadas se conoce que el búfalo pantanero tiene un bajo potencial genético para producir leche con respecto al de río y debido a ello se han desatendido sus condiciones de manejo en muchos territorios para priorizar a estos últimos, sin pensar que la solución del problema está en trabajar la genética a través de los cruzamientos (Frish y Vercoe, 1984).

En China se realizó un triple cruzamiento entre las razas Murrah, Nili Rabi y pantano logrando disminuir la entrada a la pubertad, el intervalo parto primer celo (IPPC) así como el intervalo parto - parto (IPP) (Chang y Shung, 1985).

La fertilidad puede ser más alta en la F1y declinar en la F2 y las F3 en el caso de las hembras (Hincapié, 1999) y con respecto a los machos existe un alto porcentaje de infertilidad desde la primera generación (Bascur, 1988), aunque estos disturbios en las hembras no se dan por igual en todos los rebaños y cruces, en la actualidad la mayoría de los híbridos procrean normalmente (Quesada, 2001).

La incidencia de abortos, partos distócicos, retención placentaria y otros trastornos del parto en búfala son similares a los presentes en vacunos. La gemelaridad es muy rara (posiblemente menos del 0,01 %) (Laurrieu, 2000).

El programa genético de los búfalos en Cuba tiene tres direcciones principales: mantenimiento y mejora del tipo río; mantenimiento y mejora del tipo pantano; absorción hacia el tipo río, partiendo de hembras de pantano (Mitad, 2002).

I.8 Aspectos productivos

Los productos bufalinos son una importante y reconocida fuente de alimentación en muchos países en vías de desarrollo y se han ido transformando en una buena oportunidad de negocios (De Bernardi, 2001).

El uso de las técnicas de manejo y mejoramiento genético en la explotación del ganado para leche los ha convertido en verdaderas máquinas de producir el preciado líquido. Presentan gran habilidad materna y al mismo tiempo, gran dependencia de su efecto para proporcionar la liberación de leche.

Esto se debe, principalmente al gran celo por su cría y por no ser aún un animal especializado como la vaca holandesa. En base a esta condición se recomienda que después del ordeño, la búfala debe permanecer por lo menos 30 minutos con su cría. Este contacto proporciona no sólo a la madre sino también a la cría, un condicionamiento de necesidad de producir leche y de continuar ejerciendo su habilidad materna para continuar la preservación de la especie (Anon, 2006).

Un elemento que ha influido en el reciente énfasis que se le está dando al desarrollo del búfalo para la producción láctea y carnicera está dado entre otros aspectos por la similitud de algunas de sus características con el vacuno siendo necesarias solo pequeñas adaptaciones para ajustar las condiciones de explotación de uno para otro (Kay, 1974).

Las tasas de crecimiento y la producción de leche de rumiantes en los países desarrollados son generalmente bajas y a menudo representan solo el 10 % del potencial genético del animal. Las razones de esa baja productividad son complejas, pero en orden de prioridad ellas pueden ser:

- Condiciones de manejo inadecuadas.
- La naturaleza desbalanceada de los alimentos que provienen de la digestión de los pastos y forrajes cuando estos son ofertados sin suplemento.
- Incidencia de enfermedades y parasitismo.
- Condiciones climáticas desfavorables.

Es importante el manejo zootécnico de estos aspectos para lograr el incremento de estos índices en los bovinos de interés productivo y acondicionar los mismos a las condiciones de producción en el mundo contemporáneo.

Las razas lecheras Bufalinas más conocidas son: Murrah, Nili Rabis, Surti, Meshona, Nagpura y Jafrabadi; del cruce de todas estas razas se formó el Buffalypso que tiene una producción de 500 kg en 139 días de lactancia con un 5,2 % de grasa o más, siendo muy resistente y de excelente comportamiento reproductivo en Cuba (Campo, 1991).

Tabla 2. La leche de búfalas comparada con la vacuna en términos de calidad.

Indicador	Búfalas	Vacuno Holstein	Relación (%)
Sólidos totales (%)	18,2	12,15	+50
Proteína (%)	3,76	3,25	+16
Grasa (%)	7,65	3,35	+128
Colesterol total (mg %)	214	319	-33

Fuente: Crudeli, 2004

La composición láctea, y en especial los por cientos de grasa y proteína que son los que determinan la calidad de la leche (Duarte, 2001), puede variar de acuerdo a la raza, época del año, temperatura ambiental, precipitación, alimentación, número de partos, edad, entre otros (Capdevila, 2001; Characo, 2001; Ramírez, 2001; Duarte, 2001).

Conocer la relación existente entre los factores medio ambientales y bioclimáticos y las posibles variaciones de las características físico-químicas de la leche van a permitir aplicar alternativas de mejora que optimicen los sistemas de manejo y producción de leche durante todo el año (Franzolini, 2006). Según (Duarte, 2001; Tonhati, 2000) los cambios climáticos, de manejo y de constitución genética influyen en la producción de los animales tanto a corto como a lo largo del plazo.

Los altos contenidos de calcio (Ca) y fósforo (P), tienen un alto valor nutricional y provoca que la cuajada para el queso ocurra rápidamente (Kay, 1974).

En la tabla 3 se describen las principales características de la leche de búfala comparada con otras especies.

Estas características de la leche de búfala la hacen muy buena para elaborar yogurt y excelentes cremas, tales como mantequilla, queso y cuajada, dándole especial textura y consistencia de los derivados lácteos (Iñiguez, 1987).

Tabla 3. Comparación de la leche bufalina con la de otras especies.

Tipo	Porcentajes en %			
	Grasa	Proteína	Lactosa	S. Totales
Búfala	7,64	4,36	4,83	17,96
Vaca	3,9	3,47	4,75	12,82
Europea				
Cebú	4,97	3,18	4,59	13,45
Humana	3,9	1,3	7,0	12,45

Fuente: Campo *et al.* (1997)

Italia fabrica el queso Mossarella y el Ricotta con gran éxito en el mercado (Zicarelli, 1990) al igual que otros que produce Brasil (Campo, 1997b). La leche de búfala, al igual que la de cabra y oveja, se utiliza casi exclusivamente para la elaboración de quesos en algunos países, debido especialmente al elevado rendimiento quesero que presenta (Althaus, 2002). Según el reporte del MINAGRI (1982) refería que el 5 % de la leche consumida en el mundo en esa fecha provenía de la especie bufalina, sus resultados podrían ser aún mejores si se conociera y se aplicara de una forma más correcta y eficiente la genética de la especie y la introducción de las razas y/o cruces según las características en particular del territorio, siendo una buena selección, la base para garantizar elevadas producciones, apoyado este criterio por Ganguli (1981).

En 1992, la producción de leche bufalina alcanzó los 45,3 millones de toneladas con un incremento anual del 3,8 % con relación a la década anterior. Cerca del 95 % de la leche de búfala mundial se produce en Asia, siendo la India el país más productor (20 y 29.3 millones de toneladas en 1982 y 1992 respectivamente) con incremento del 3,3 % anual (Sasaki, 1994).

Los búfalos de río pueden producir en un rango de 1 000-2 000 kg de leche por lactancia, con variaciones importantes entre países y sistemas de explotación (Shafie, 1995).

Diversos estudios se han realizado en las lomas y montañas de Nepal relacionados con la producción de leche bufalina (Shrestha y Shresta, 1998; Joshi, 1992; Rasali, 1997; Rasali, 1998). Dos de estos estudios indican que los búfalos producen entre 800-950 L de leche con un contenido de 6-7 % de grasa en 305 días de lactancia (Rasali y Joshi, 1996).

En granjas estatales de la India, el promedio de producción de leche por búfala por día se encuentra en rangos de 4 a 7 L en lactancias de 285 días. Esto con trabajo de selección de buenas productoras por años (Cady, 1998).

Se obtiene en Brasil con razas especializadas y seleccionadas en sistemas de explotación intensivos producciones diarias por búfala de 16,59 L reporta Duarte (2001).

Las búfalas de río tienen producciones medias entre 500 y 750 L de leche en 150-180 días de lactancia (Ligda, 1998).

Un trabajo realizado en la empresa La Bayamesa en búfalas de río del municipio de Bayamo donde se escogieron 79 partos entre 1997-2004, se trabajó duración de la lactancia en días y producción de leche total según el mes de parto. Los resultados arrojaron diferencias en la producción total del mes de Junio comparada con los meses de septiembre y octubre donde se obtiene un promedio de 916 L por búfala en el mes de junio, 659 y 588 L por búfala en los meses de septiembre y octubre respectivamente; en la duración en días de lactancia difirieron los meses de junio, julio, agosto, y septiembre con octubre, comportándose en 177 días la duración de lactancia para los partos en el mes de octubre y superior a 210 días para los otros meses (Ramírez, 2006). En este trabajo los animales se explotaron en condiciones de pasturas naturales y tuvieron aéreas forrajeras para suplir la sequía.

Un trabajo realizado en Venezuela sobre el efecto de los factores no genéticos en la producción de leche por 4 lactancias sucesivas, encontró influencia del aumento de la producción de leche cuando se incrementa el número de partos por búfala, también aumenta la duración en días según aumentaba el número de lactancias (Montiel, 2008). En este trabajo el promedio de duración en días de la lactancia fue de 274 y la producción total de leche por búfala de 1 193 L.

Otro estudio del suroeste de Venezuela sobre producción total de leche y duración de la lactancia en días, obtuvo que según aumentó el número de lactancias, aumentó la producción de leche por hembra, los mejores resultados fueron cuarta y octava lactancia. El promedio de producción de leche fue de 1 164 kg en 259 días de lactancias (Zambrano, 2008).

En Cuba en un estudio realizado entre 1997 y 1999 en 714 lactancias de 401 búfalas, se obtuvieron como promedio 832 L de leche en lactancias de aproximadamente 240 días para un promedio de producción diaria por hembra de 3,47 L. Lactancias referidas principalmente a trabajos en las Pecuarias El Cangre y Los Naranjos con mejores condiciones de alimentación y de selección de la masa (CENCOP, 2000).

Estudio realizado sobre el efecto de la época de parto y sexo de los bucerros en algunos de los indicadores productivos y reproductivos del búfalo de río (*Bubalus bubalis*) en la provincia

de Granma. La producción de leche se comportó con una media de 847 L/lactancia en lluvia y 732 L/lactancia en el período poco lluvioso (tabla 2) con diferencia significativa, coincidiendo con lo obtenido por SOBUF (1998) que obtuvieron 814 y 736 L/lactancia en lluvia y poca lluvia respectivamente y Fundora & González (2001) que reporta una media de 837 L/lactancia en la época de lluvia (Betancourt, 2005).

Tabla 4. Efecto de la época sobre los indicadores productivos.

Época	PL (L/lact)	DL (días)
Lluvia	847	206
Poca lluvia	732	203
Sig	*	ns

Ns: No hay diferencia significativa para ($p < 0.05$).

Los resultados de la duración de la lactancia fueron con una media en la época de poca lluvia de 203 días y en lluvia de 206 días (tabla 2) sin existir diferencia significativa esto coincidió con lo reportado por Arias, Gutiérrez y Barrios (2001) que plantearon un promedio de $232 \pm 42,6$ días (Betancourt, 2005).

Estudios sobre producción en el día de control en hembras Buffalypso y Mestizas con Carabao, donde se utilizaron 16 021 pesajes de leche de 2 146 lactancias desde la primera hasta la número 15, se observó una tendencia a aumentar la producción según aumentaba el número de lactancia siendo más significativo hasta la quinta lactancia, correspondientes a 1 067 búfalas de la raza Buffalypso y Mestizas con Carabao, distribuidas en 26 lecherías de 2 empresas de la provincia de La Habana, cuyos partos se efectuaron entre los años 1999 a 2005 (Mitát, 2007).

Las mayores producciones ocurrieron en los meses de septiembre (3,21 kg/día) y octubre (3,20 kg/día) a partir de noviembre comenzaron a decrecer hasta junio, que se encontró el valor más bajo (2,31 kg/día) (Mitát, 2007).

Las producciones que se obtuvieron entre los meses de agosto a diciembre, difirieron de manera altamente significativa ($P < 0,01$) en comparación con las del resto de los meses del año (Mitát, 2007).

Este comportamiento se corresponde con la presencia durante ese tiempo de las mayores cantidades de hembras recién paridas, debido a que las búfalas son animales estacionarios

(Baruselli, 2000) y el 75,8 % de los partos ocurrieron en los meses de agosto a octubre, esta tendencia fue similar a la que encontraron (Raza, 2001) en búfalas Nili-Ravi.

Otro factor pudo ser, la influencia sobre el estado físico de las madres, de la mayor disponibilidad de alimentos durante el último tercio de la gestación (Mitāt, 2007).

En Cuba se realizaron estudios de 5 697 lactancias desde los años 1997-2006 de rendimientos en hembras Buffalypso y Mestizas con Carabao, donde la producción promedio fue de 710 kg en 218 días de lactancia, aquí estaban incluidas las medias de las empresas pecuarias del país, datos reportados por Brito (2006).

Estudios realizados en la Empresa Pecuaria Macún de Villa Clara, de cuatro años sucesivos de producción de leche bufalina, arrojaron lactancias de 180 a 210 días como medias correspondiendo a Mestizas Carabao y Buffalypso donde se observaron caídas de la duración en días de lactancia para las Mestizas en segunda y tercera lactancias, encontró que aumento la producción en rendimiento y duración en días según se incremento el numero de lactancias. Las producciones se ubicaron entre 450 y 700 L de leche por hembras (Ramírez, 2003).

En condiciones de Latinoamérica, también existen diferentes criterios para la producción total de leche en búfalas y el tiempo de lactancia: 1 468 L en 247 días (Rios y Reggeti, 1998); 895 L en 244 días (Plana y Alarcón, 1998); 837,6 L en 326 días (Fundora y González, 2001); 1 123 L en 198 días (Méndez y Vasconcello, 2001); 1 065 L en 220 días (García y Plana, 2002).

Las hembras producen menos de los 600 L por lactancia terminada, son consideradas tercera categoría, las que producen de 600 a 800 L son de segunda, mientras que las de más de 800 L son de primera categoría; ya que el país quiere lograr 800 L de leche en 220 días de lactancia, con un promedio de 4 L/hembra/día (SISTEBUF, 2004).

Estudio de la especie *Bubalus bubalis* (búfalo de agua) en Empresa Pecuaria Genética “El Cangre” de provincia Habana, Cuba referentes a los trabajos de partos en época y fuera de esta, considerando los partos fuera de época desde noviembre-febrero obtuvieron resultados de 109 kg menos de producción para los partos fuera de época (García, Fraga, Padrón, León, Guzmán y Mora, 2007).

Estudios similares se realizaron en Empresa Pecuaria Genética “Los Naranjos” en provincia Habana, Cuba donde se obtuvieron resultados de 56 kg menos de producción fuera de época (Fraga, García, Rodríguez y González, 2007)

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación y composición florística del área experimental

La lechería Dorado esta ubicada en carretera Isabela km. 15, Sagua la Grande, provincia Villa Clara, Cuba.

Dispone de un área de 89 ha, donde predomina topografía llana, suelos oscuros plásticos gleyzados de mediana fertilidad, que cuando la precipitaciones son elevadas se encharcan. De ellas, 30 ha están representadas por *Digitaria decumbens*, 14 ha de *Paspalum nostatum* y el resto estuvo representado por *Dichantium caricosum* (jiribilla), *Dichantium annulatum* (pitilla).

2.2 Variables climatológicas

Los datos climatológicos mensuales (temperatura máxima (Tmax) y mínima (Tmín), humedad relativa (HR), precipitaciones) registrados por el centro meteorológico provincial de Villa Clara en la etapa fueron los siguientes.

2.2.1 Temperaturas

En el comportamiento de las temperaturas correspondientes a la zona de estudio, se caracterizó con valores medios por encima de los 20°C, con una media anual de 24,3°C, donde pueden observarse 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).

2.2.2 Humedad

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

2.2.3 Precipitaciones

Las precipitaciones presentaron 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) entre 1 100 y 1 400 mm anual.

2.3 Sistema de explotación

En la unidad el sistema producción se basa en la utilización de pastos naturales con monta natural, ordeño manual y cría tradicional. Cada tres meses se realizó un trabajo de diagnóstico y fisiopatología de la reproducción a los animales que lo requirieron.

Para garantizar el manejo del área de pastoreo se dispusieron de 4 cuartones para los animales adultos y 2 para los terneros.

El mecanismo de supervivencia para la sequía es utilizar riego por aniego de un sistema de canales de la presa alacranes con bastante deterioro y poca garantía, además se suministra forraje de caña en caso que la unidad lo requiera de un área central de la Empresa.

Toda el área de pastoreo esta libre de malezas aroma-marabú en la parte explotable y es utilizada por un promedio de 93 UGM, lo que permite una carga de 1,04 UGM/ha.

2.4 Metodología

Todos los meses se determinó el potencial productivo de las hembras en ordeño por medio de la medición y pesaje de la leche por cada una de las búfalas en ordeño, así como el tiempo de lactancia de cada animal y la duración de la misma.

Se tomo la metodología de SISTEBUF teniendo en cuenta como en época los partos comprendidos entre los meses de mayo a septiembre y fuera de época los partos de Octubre a Abril.

También se determinó el intervalo parto-parto (I.P.P) en días.

2.5 Procedimientos

Para la realización del estudio comparativo de los aspectos productivos y reproductivos entre búfalas del tipo Buffalypso y sus Mestizas con Carabao fue necesario conformar 2 grupos, 33 búfalas del tipo Mestizas y 34 del tipo Buffalypso.

Se tuvo en cuenta desde el inicio de la lechería en el 2002 hasta el 2007, con análisis de 5 lactancias donde se evaluó:

Los indicadores producción de leche/hembra/día, duración de la lactancia en días, producción global por hembra; análisis por campaña de la producción de leche/hembra/día, producción global por hembra; comparando en todos los casos los 2 genotipos.

Además se realizaron comparaciones entre partos dentro y fuera de época de los dos genotipos de las campañas 2003-2004 hasta 2006-2007.

En los aspectos reproductivos se analizó los intervalos parto-parto (IPP) de forma global y por los diferentes números de partos comparando los mismos entre Mestizas y Buffalypso.

Todas las informaciones fueron obtenidas de los registros de control de la masa, la tarjeta de control individual y los registros de control lácteo y se realizó una valoración económica y social de la crianza de búfalo en la unidad.

Todos los datos fueron procesados en el paquete estadístico clasificación simple versión 1.2 del Instituto de Ciencia Animal donde se les realizó las comparaciones de las medias y las que daban diferencias significativas se les aplicó prueba de Duncan (1955).

2.6 Análisis económico

Finalmente se realizó un análisis económico de la unidad a partir de los datos económicos de un año natural 2007 tomados de la oficina de control económico de la empresa calculándose los siguientes indicadores:

- $\text{Ingresos brutos} = \text{Ingresos totales} - \text{gastos fijos}$
- $\text{Gastos totales} = \text{Gastos fijos} + \text{gastos variables totales}$
- $\text{Flujo de caja} = \text{Ingresos totales} - \text{gatos totales}$
- $\text{Gastos/ha} = \text{Gatos totales/ha}$
- $\text{Gastos/búfala} = \text{Gatos totales/búfalas}$
- $\text{Ganancia/ha} = \text{Flujo de caja/ha}$
- $\text{Ganancia/búfalas} = \text{Flujo de caja/búfalas}$
- $\text{Costo kg de leche} = \text{Gastos totales/volumen de producción}$
- $\text{Relación beneficio/costo} = \text{Ingresos brutos/gastos totales}$

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción total de leche promedio en litros por hembra durante los 5 años fue de 580 y 697, para las Mestizas y Buffalypso, con una lactancia promedio de 193 y 204 días respectivamente para ambos indicadores (tabla1).

Tabla 5. Producción de leche y lactancia media analizadas en las campañas 2002-2007.

Indicadores		n	Promedio	ES±
Producción de leche total (L)	Mestizas	110	580,00	27,64*
	Buffalypso	108	697,00	27,00*
Días de lactancia	Mestizas	110	193,00	5,17
	Buffalypso	108	204,00	5,22
L/búfala/día	Mestizas	110	2,94	0,09*
	Buffalipso	108	3,33	0,09*

* P<0,05

Los resultados obtenidos coinciden con estudios realizados por Ligda (1998) quien plantea que las búfalas tienen producciones medias entre 500 y 750 L de leche en 150-180 días de lactancia, también coinciden con lo planteado por Arias (2002), ya que el señala promedios diarios de leche por búfala de 2,9 L en similares períodos de lactancia, cuando los animales son alimentados a base de pastos naturales.

No coincidimos con lo planteado por Rasali y Joshi (1996) que los búfalos producen entre 800 y 950 L de leche con un contenido de 6-7 % de grasa en 305 días de lactancia; ni con lo planteado por diversos autores en condiciones de Latinoamérica, para la producción total de leche en búfalas y el tiempo de lactancia: 1 468 L en 247 días (Ríos y Reggeti, 1998); 895 L en 244 días (Plana y Alarcón, 1998); 837,6 L en 326 días (Fundora y González, 2001); 1 123 L en 198 días (Méndez y Vasconcello. 2001); 1 065 L en 220 días (García y Plana, 2002).

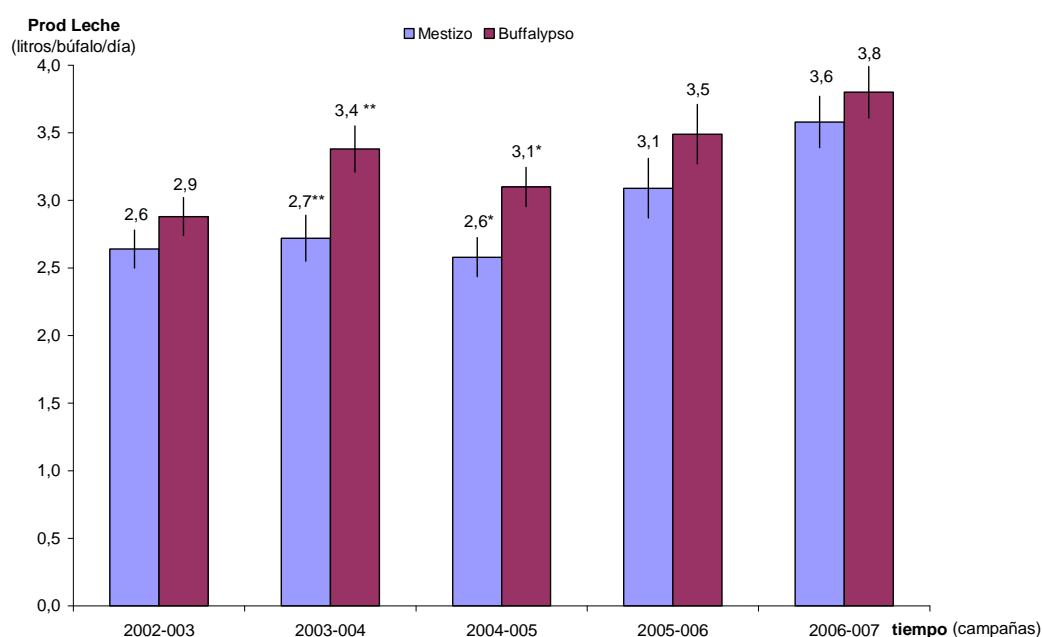
La producción de leche de nuestro estudio se encuentra por debajo de la media de estudios realizados en dos empresas de la región occidental que es de 832 L en 240 días de lactancia por CENCOP (2000) en las Empresas Pecuaria del Cangre y Los Naranjos, a base de mezclas de pastos mejorados y naturales, con una superior base alimentaria.

En los estudios de 5 697 lactancias a nivel de país durante los años 1997-2006 los rendimientos en hembras Buffalypso y Mestizas con Carabao fue de 710 kg de leche/lactancia en 218 días de lactancia (Brito, 2006).

El análisis estadístico de la producción por búfala (fig. 2) mostró que las Buffalypso tuvieron mejores resultados en la segunda y tercera campaña con respecto a las Mestizas.

Los rendimientos diarios aumentaron según se incrementó el número de partos, debido que a pesar que en las tres primeras campañas se incorporaron animales de primera lactancia, pero el resto de las búfalas existente en la unidad cada año incrementaron su número de partos, por tal motivo se incrementó la producción de leche.

Los rangos de producción estuvieron de 2,58 a 3,8 L/animal. Los resultados obtenidos por nosotros coincidieron con lo informado por Mitat (2007) en un estudio de 2 146 lactancias desde la primera hasta la número 15, correspondientes a 1 067 búfalas de la raza Buffalypso y Mestizas con Carabao y fueron inferiores a granjas estatales de la India, el promedio de producción de leche por búfala por día se encuentra en rangos de 4 a 7 L en lactancias de 285 días, debido al trabajo de selección de las buenas productoras (Cady *et al.*, 1998).



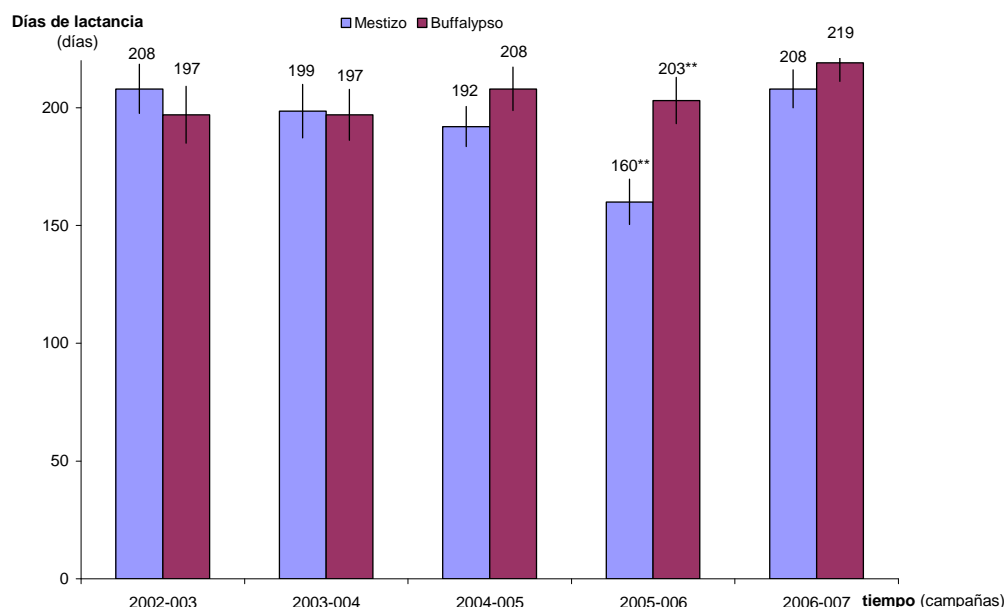
Valores dentro de cada campaña con diferentes superíndices difieren a $P < 0,05$ y $P < 0,01$.

Fig. 2. Producción de leche/hembra/día.

Las duraciones de las lactancias (fig. 3) se encontraron entre 160 a 219 días donde las Buffalypso tuvieron una mejor estabilidad en su comportamiento. Solo se encontraron diferencias significativas entre Buffalypsas y Mestizas en la campaña 2005-2006.

Los resultados se quedaron por debajo de la media del país en los estudios realizados entre 1997 y 1999 en 714 lactancias de 401 búfalas en lactancias de aproximadamente 240 días

(CENCOP, 2000) y datos reportados de 5 697 lactancias desde los años 1997-2006 de rendimientos en hembras Buffalypso y Mestizas con Carabao en 218 días de lactancia (Brito, 2006; Ramírez Reyes *et al.*, 2006).



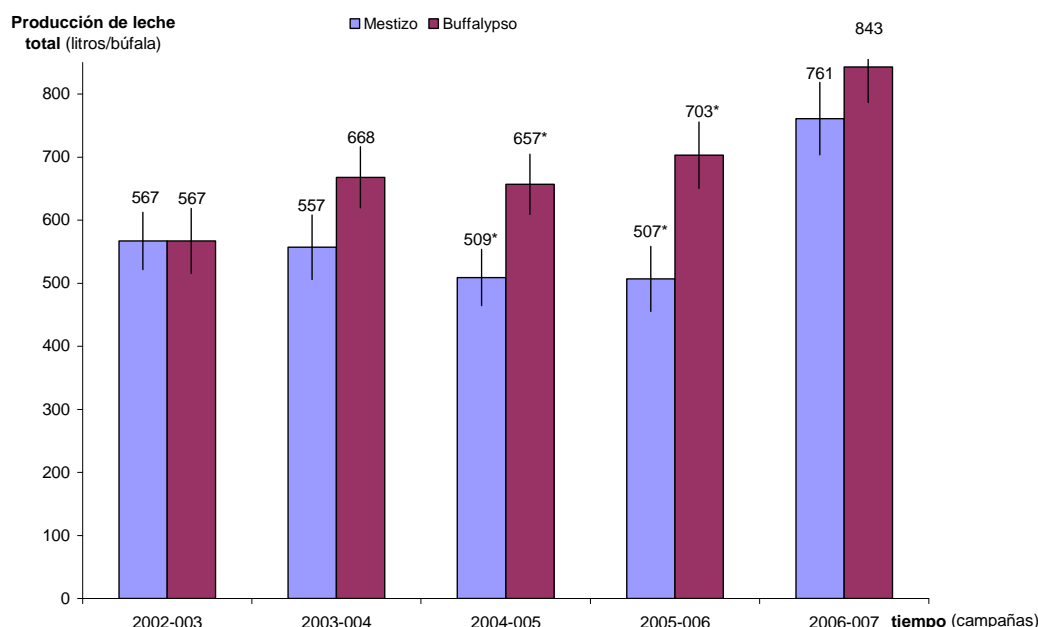
Valores dentro de cada campaña con diferentes superíndices difieren a $P < 0,01$.

Fig. 3. Comportamiento de los días de lactancia por año.

La producción de leche total/búfala se encontró entre 507 y 843 L (fig. 4), donde las Buffalypsos fueron las más estables. Solo se encontraron diferencias significativas entre Buffalypsas y Mestizas en la campaña 2004-2005 y 2005-2006, debido a que el año 2004 fue un año de menor precipitación, lo que influyó que el mes de noviembre/04-junio/05 se caracterizará por una menor disponibilidad de MS que influyó a que existieran atrasos en las cubriciones y con partos tardíos en el 2005.

Los rendimientos de las 2 últimas campañas de los Buffalypso coinciden con los estudios en el país de 5 697 lactancias desde los años 1997-2006 de rendimientos en hembras Buffalypso y Mestizas con Carabao, donde la producción promedio fue de 710 kg, aquí estaban incluidas las medias de las Empresas Pecuarias del país, datos reportados por Brito (2006). También son semejantes con una media de 847 L/lactancia en lluvia y 732 L/lactancia en el período poco lluvioso del estudio hecho en la provincia de Granma por (Betancourt, 2005).

Cuando analizamos la producción de leche por número de lactancias (fig. 5), se observó con una tendencia al incrementar los animales su valor hasta la quinta lactancia, lo que coincide con lo planteado por Mitad (2007) y Zambrano (2008).



Valores dentro de cada campaña con diferentes superíndices difieren a $P<0,05$.

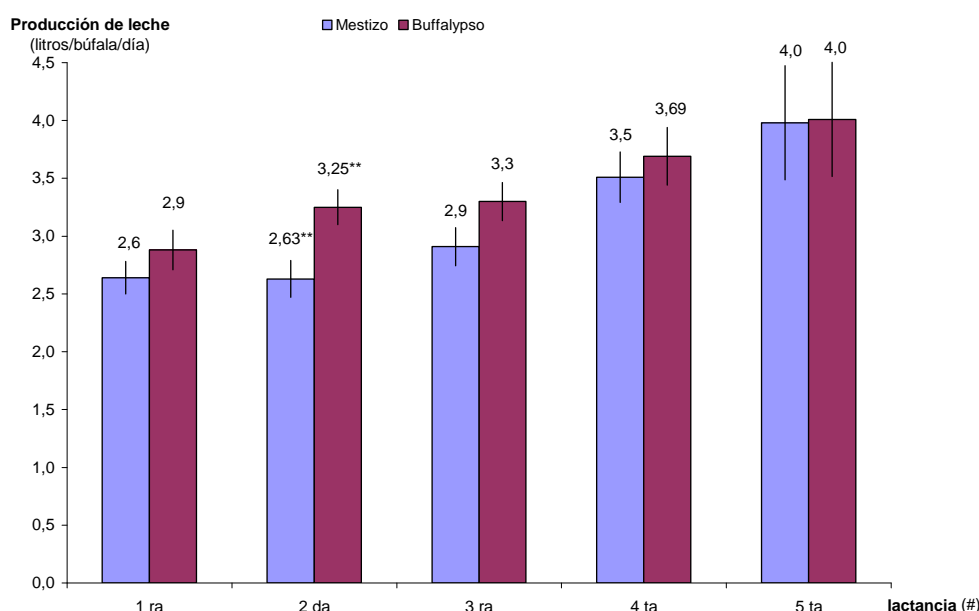
Fig. 4. Producción de leche total/hembra/campaña.

Se encontraron diferencias significativas entre Buffalypsas y Mestizas en la 2 lactancia, donde se observó un mejor comportamiento en los animales Buffalypso donde sus rendimientos de leche por día son aceptables, semejantes a los 3,21 L/día, búfalas de la raza Buffalypso y Mestizas con Carabao, distribuidas en 26 lecherías de 2 empresas de la provincia de La Habana en los mejores meses de producción del año (Mitad, 2007), aunque se siguen quedando por debajo granjas estatales de la India, el promedio de producción de leche por búfala por día se encuentra en rangos de 4 a 7 L (Cady *et al.*, 1998).

Al analizar el efecto del número de lactancia y su duración en días (fig. 6), se encontró que los animales de quinta lactancia fueron los animales que alcanzaron superaron al resto. Resultados similares fueron informados por Ramírez (2003) y Montiel *et al.*, (2008), que cuando se incrementa el número de partos por búfala, también aumenta la duración en días la lactancia.

La duración en días de las lactancias es la causa principal de las disminuciones de la producción de leche, en nuestro estudio nos quedamos por debajo de los realizados en Latinoamérica, en 247 días (Ríos y Reggeti, 1998); en 244 días (Plana y Alarcón, 1998); en

326 días (Fundora y González, 2001); en 220 días (García y Plana, 2002), 274 días (Montiel 2008), en el país solo nos acercamos a los resultados de la zona oriental donde la duración de la lactancia fueron con una media en la época de poca lluvia de 203 días y en lluvia de 206 días (Betancourt, 2005).



Valores dentro de cada lactancia con diferentes superíndices difieren a $P < 0,01$
 ** $P < 0,01$

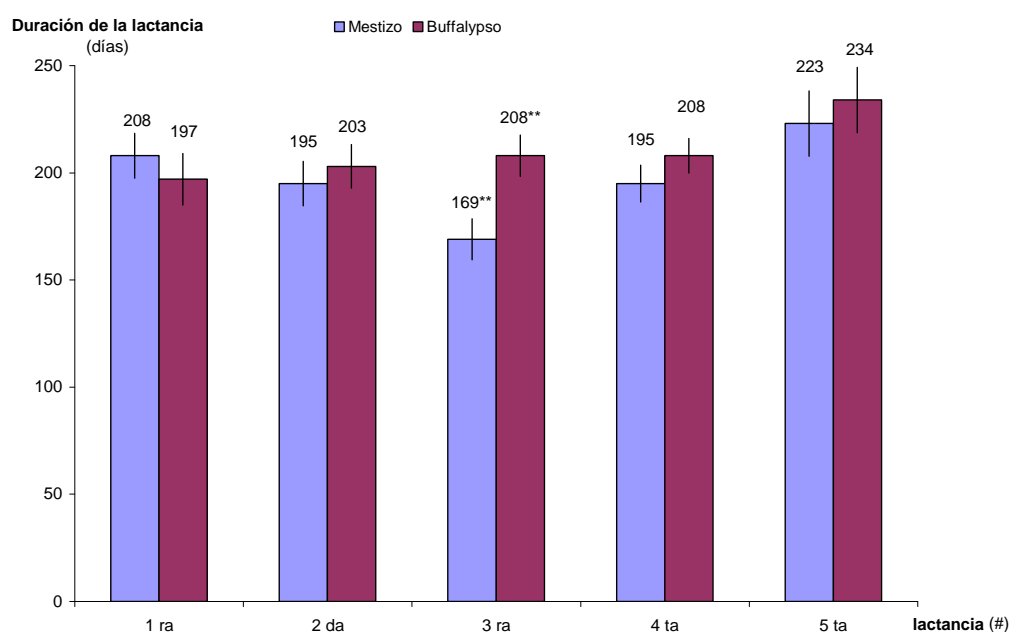
Fig. 5. Efecto del número de lactancia en la producción de leche

Se encontraron diferencias significativas entre Buffalypsas y Mestizas en la 3 lactancia y se observó un mejor resultado en las Buffalypso.

La producción aumentó en función del número de lactancia (fig. 7), lo que coincide los criterios ya dados por Mitad (2007) y Montiel (2008). Donde demostraron mejores resultados las Buffalypso y se encontraron diferencias significativas entre estas y las Mestizas en la 2 y 3 lactancia,

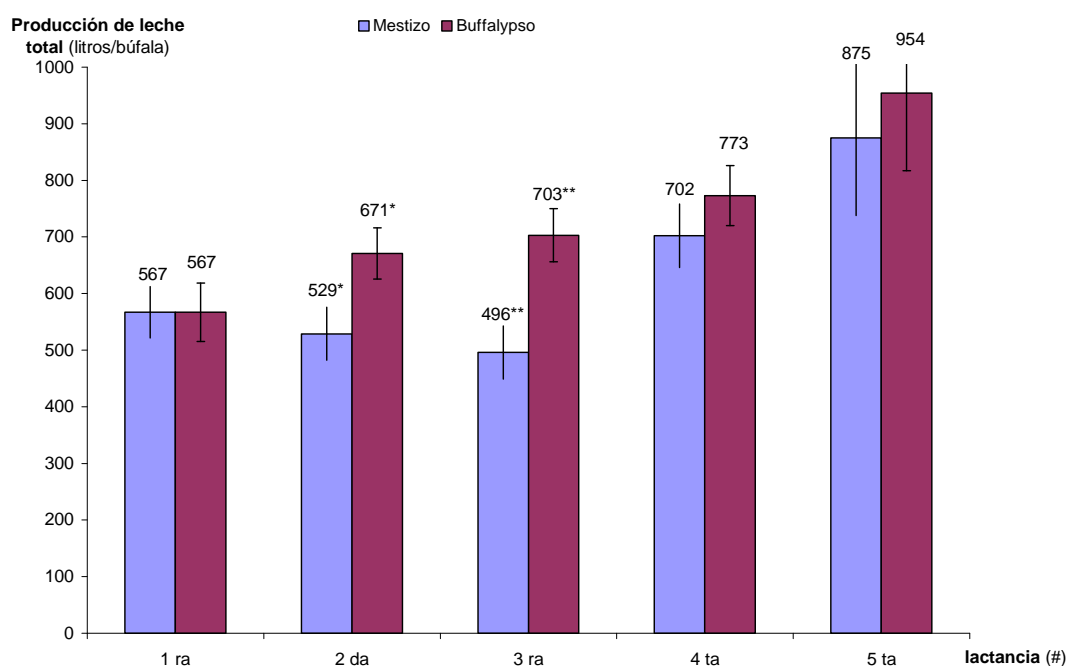
Los resultados alcanzados en las Buffalypso se asemejan estudios de 5697 lactancias desde los años 1997-2006 de rendimientos en hembras Buffalypso y Mestizas con Carabao, donde la producción promedio fue de 710 kg, donde estaban incluidas las medias de las empresas pecuarias del país.

Otro estudio del suroeste de Venezuela (Zambrano, 2008) sobre producción total de leche y duración de la lactancia en días informaron que según aumentó el número de lactancias, se incrementó la producción de leche por hembra, los mejores resultados fueron cuarta y octava lactancia en este estudio. El promedio de producción de leche fue de 1 164 kg.



Valores dentro de cada campaña con diferentes superíndices difieren a $P < 0,01$

Fig. 6. Efecto del número de lactancia en su duración.



Valores dentro de cada campaña con diferentes superíndices difieren a $P < 0,05$ y $P < 0,01$

Fig. 7. Efecto del número de lactancia en la producción total de leche.

Otro aspecto fue que se observó que la mayoría de los partos se agruparon en los meses de junio a enero (fig. 8) Ambos grupos tienen un comportamiento similar donde el mes de

septiembre se lleva los record, quedando las Buffalypso con un 63,5 % de los partos en ese periodo del año contra un 61,6 en las Mestizas.

La ocurrencia del 36,5 % de los partos de Buffalypso y el 38,4 % de los partos de Mestizas se produce tardíamente, en los meses de octubre a diciembre

Nuestros resultados coincide parcialmente con lo planteado por Campo *et al.* (2005) donde plantean, que en nuestro país el 65 % de los partos tienen lugar entre los meses de agosto-octubre al igual que en Venezuela (ASOBUFALO, 1992; Cruz, 1993; Reggeti *et al.*, 1993).

Otros estudios realizados por Mitad (2001), señalan que el 75 % de los partos en la Empresa Los Naranjos ocurre entre los meses de julio a noviembre, coincidiendo con los resultados en nuestra investigación.

Esto reafirma la estacionalidad de la especie donde los partos se concentran en esta época del año, con detención o marcada disminución de la actividad genital en los meses de verano en el trópico (Villegas, 1998; Singh *et al.*, 1999). Esto puede manifestarse como anestros o estros silentes durante la época. Tal es así que el 71 y 75 % (correspondiendo a Buffalypso y Mestizas, respectivamente) de los animales que no quedaron gestados en enero, no lo hicieron hasta después de mayo.

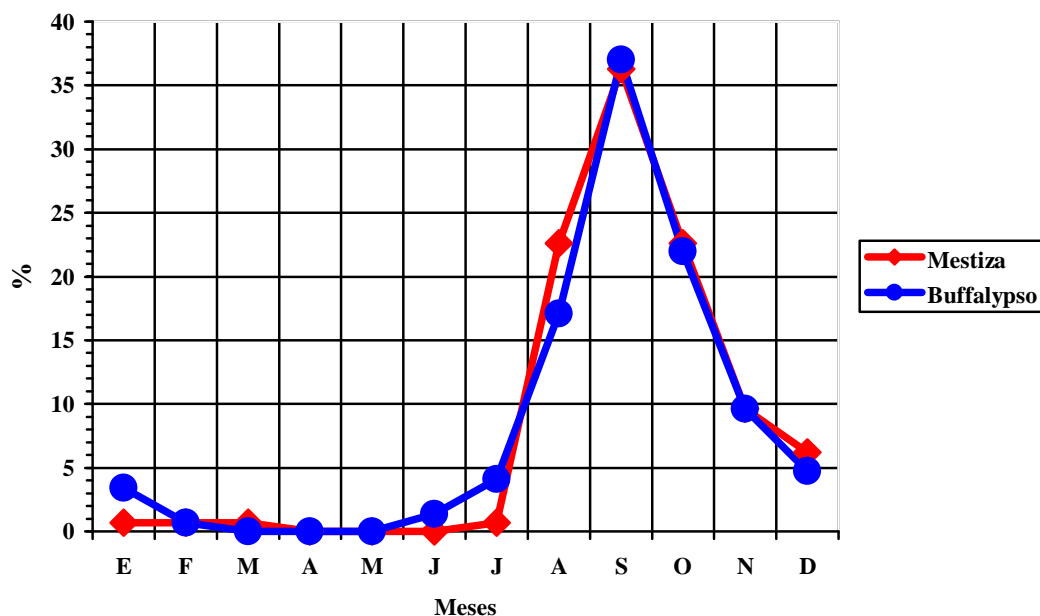


Fig. 8. Resumen del comportamiento mensual de los partos del 2002-2006.

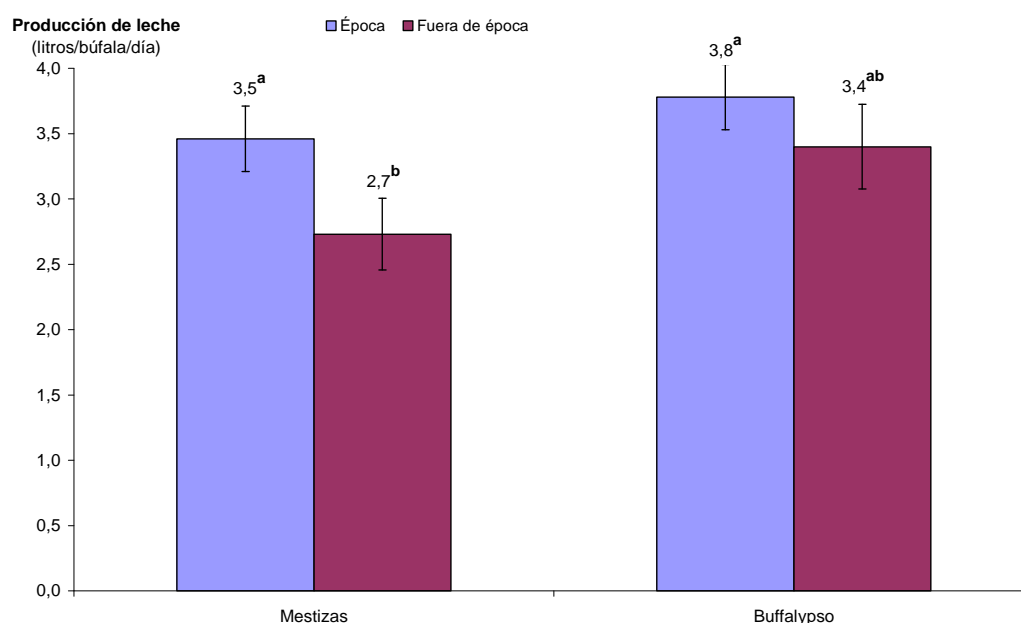
Se observó un mejor comportamiento en rendimiento lechero correspondiente a los partos en época en el análisis de la producción de leche por hembra/día (fig. 9).

Por su parte, la producción promedio diaria de leche por búfala en nuestro estudio se mantuvo entre 2,7 y 3,7 L correspondiendo la menor a las mestizas fuera de época y la más elevada a los Buffalypso, las cuales difirieron significativamente a $P<0,05$. Coincidimos con estudios sobre producción en el día de control en hembras Buffalypso y Mestizas con Carabao, donde se utilizaron 16 021 pesajes de leche de 2 146 lactancias, donde en los meses de septiembre (3,21 kg/día) y octubre (3,20 kg/día) a partir de noviembre comenzaron a decrecer hasta junio, que se encontró el valor más bajo (2,31 kg/día).

Las producciones que se obtuvieron entre los meses de agosto a diciembre, difirieron de manera altamente significativa ($P<0,001$) en comparación con las del resto de los meses del año.

Este comportamiento se corresponde con la presencia durante ese tiempo de las mayores cantidades de hembras recién paridas, debido a que las búfalas son animales estacionarios (Baruselli, 2000) y el 75,8 % de los partos ocurrieron en los meses de agosto a octubre, esta tendencia fue similar a la que encontraron (Raza *et al.*, 2001) en búfalas Nili-Ravi.

Otro factor pudo ser, la influencia sobre el estado físico de las madres, de la mayor disponibilidad de alimentos durante el último tercio de la gestación (Mitāt, 2007).



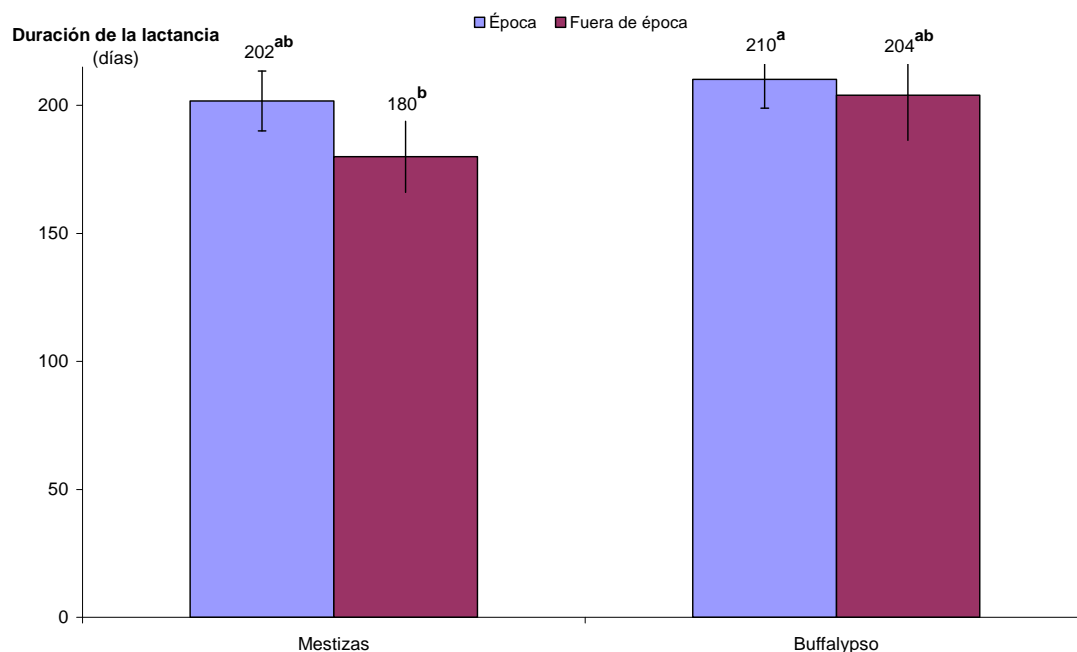
a y b valores entre cada columna con diferentes superíndices difieren a $P<0,01$ (Duncan, 1955).

Fig. 9. Resumen de la producción de leche (L/búfala/día) durante la lactancia en las campañas de 2003-006.

En la figura 10 se observa que disminuyó los días de lactancia en ambos grupos fuera de época según la metodología SISTEBUF (2004), esto se lo atribuimos principalmente a la disponibilidad de los alimentos tanto en cantidad como en calidad, es decir menor aporte de los pastos que repercute en mayor stress alimentario y balance energético negativo donde los animales como mecanismo de defensa disminuyen la producción y los días de lactancia, lo anterior coincide con lo planteado por Campo y Alonso (1997) y García y Plana (2002).

Estos resultados se asemejan a un trabajo realizado en la empresa La Bayamesa en búfalas de río del municipio de Bayamo donde se escogieron 79 partos entre 1997-2004, se trabajo duración de la lactancia en días y producción de leche total según el mes de parto.

Los resultados señalaron diferencias en la producción total del mes de junio comparada con los meses de septiembre y octubre donde se obtiene un promedio de 916 L por búfala en el mes de junio, 659 y 588 L por búfala en los meses de septiembre y octubre respectivamente; en la duración en días de lactancia difirieron los meses de junio, julio, agosto y septiembre con octubre, comportándose en 177 días la duración de lactancia para los partos en el mes de octubre y superior a 210 días para los otros meses (Ramírez, 2006).



a y b valores entre cada columna con diferentes superíndices difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955).

Fig. 10. Duración de la lactancia en hembras mestiza y Buffalypsa durante las campañas de 2003 al 2006.

Como conclusión de los análisis de las comparaciones de las lactancias y producciones en litros por búfala en época y fuera (tabla 2), encontramos un decrecimiento medio de la producción como resumen de los años analizados de 220 L en las Mestizas y 64 en las Buffalypso, en los partos fuera de época.

Estos resultados son similares a los obtenidos por García *et al.* (2007) donde las búfalas de río decrecían su producción en 109 L al comparar los partos en época y fuera de esta en la empresa pecuaria el Cangre.

Otro reporte realizado por Fraga *et al.* (2007) donde informaron un decrecimiento de la producción fuera de época de 56 kg en búfalo de río en la empresa pecuaria “Los Naranjos”, estos trabajos contemplaron partos en época hasta octubre.

Tabla 6. Valores medios de la producción de los genotipos en época fuera de época en las campañas 2003-2006.

Grupo	Media	ES±
Mestizas dentro de la época	695,0 ^b	37,18
Mestizas fuera de época	485,0 ^c	41,69
Buffalypso dentro de la época	787,0 ^a	35,23
Buffalypso fuera de época	696,0 ^b	42,93

Valores con diferentes superíndices en la columna difieren a ($P < 0,05$) (Duncan, 1955).

El análisis del intervalo interpartal (IPP) mostró que no existieron diferencias estadísticas entre Mestizas y Buffalypsas.

Los resultados fueron satisfactorios, debido a que fueron similares a los estudios realizados por Lemcke (2001) en Australia, quien plantea una media de intervalos entre partos de 376 días, ya que las nuestras fueron de 381 días y con los estudios de Guantánamo que en diez años, demostraron IPP de 384 días (Callico *et al.*, 2007). al igual que fueron superiores con lo reportado por Ahmed *et al.* (1999) en un rango entre 334-580 días con una media general de 465 días en búfalas de río.

En este caso el 85 % de las Buffalypso y 75 % de las Mestizas estuvo por debajo de 400 días de IPP.

Se nota una marcada tendencia de los IPP a disminuir su duración (fig. 11) en la medida que avanza el número de partos, los resultados son aceptables, algo similar a lo observado por González y Hernández (1988) en ganado bovino Cebú.

Tabla 7. Intervalo interpartal que presentaron las búfalas analizadas (días).

Grupo	Promedio	ES \pm	N
Buffalypso	390,90	7,89	114
Mestizo	381,33	8,34	106

Esta evolución positiva se debe a que a medida que avanza el número de partos, la actividad progesterónica posparto es mas precoz. Tanto en vacunos como en búfalos (Campo, 1997).

A respecto (Hernández, 2001), señalaron que mientras las hembras de tercer parto manifiestan actividad progesterónica hacia el día 37 del posparto, las de primer parto no lo manifiestan hasta pasado los 58-63 días.

De todas formas, los niveles de progesterona posparto están vinculados al reinicio de la actividad pulsátil de LH y por ende de la actividad sexual tanto en vacunos como en búfalos.

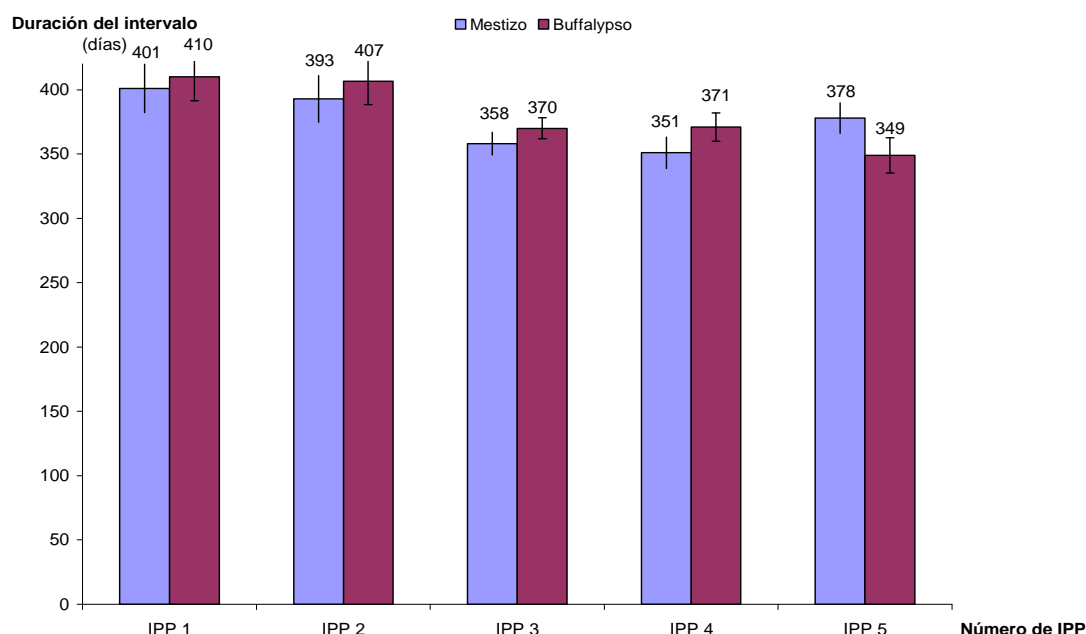


Fig. 11. Evolución en días de los IPP.

Análisis económico

Los trabajadores están vinculados a un sistema donde a los ingresos se le reduce el 30 % para la empresa, al resto se le sustraen los gastos y se distribuye la diferencia a los trabajadores según el coeficiente correspondiente.

El salario de los trabajadores fue el gasto principal de la unidad, debido a que no se suplementaron a los animales con concentrado, ni forraje de otras áreas. La alimentación fue solo a base de pasto y forraje de caña de un área aledaña a la unidad durante dos meses del periodo poco lluvioso (abril-mayo). El gasto por concepto de medicina veterinaria fue \$2 052,00.

Los ingresos estuvieron influidos por la calidad de la leche, la cual fue evaluada de clase B, cuyo valor fue \$2,04. Es de destacar que existieron dificultades en la calidad de la leche por problemas de fallas de agua potable e incumplimiento de la rutina de ordeño. La relación beneficio/costo fue positiva.

Del análisis económico del año 2007 se obtienen los siguientes indicadores:

- Ingresos brutos = \$58 260,8
- Gastos totales = \$45 110,2
- Flujo de caja = \$17 150,6
- Gastos/ha = \$506,8
- Gastos/búfala = \$673,3
- Ganancia/ha = \$192,7
- Ganancia/búfala = \$255,9
- Costo kg de leche = \$1,48
- El precio de venta del kg de leche = \$2,04
- Relación beneficio/costo = \$1,29

La lechería de búfalos garantiza fuente de empleo en un municipio agrícola, además de producir un alimento de elevada calidad nutritiva para la alimentación de niños, ancianos y enfermos. También se utiliza en el municipio en la producción de helado por su elevado porcentaje de grasa.

CONCLUSIONES

Los resultados del trabajo sugieren las conclusiones siguientes:

1. El comportamiento productivo de las Buffalypso fue superior a las Mestizas bajo las condiciones analizadas.
2. El comportamiento reproductivo de los animales Mestizos no difirió de las Buffalypso aunque fue ligeramente superior.
3. Los partos que ocurren fuera de época inciden negativamente en la producción de leche y duración de la lactancia.
4. Los animales Mestizos y Buffalypsos alimentados a base de pastos poseen un potencial de leche de 2,7 y 3,3 L/búfala/día con una duración de la lactancia de 200 días.
5. La producción de leche se incrementó de la primera a la quinta lactancia y fue superior en los Buffalypso.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta las conclusiones realizadas al trabajo recomendamos lo siguiente:

1. Continuar la absorción a río para aprovechar el mejor comportamiento bioproductivo de este genotipo, introduciendo en el esquema de cruzamiento los animales de mayor potencial productivo con que cuenta la empresa.
2. Mejorar las condiciones de manejo y alimentación en las unidades (aumentar el nivel de acuartonamiento, efectuar las mejoras de los pastos y reforestar las áreas, establecer bancos de heno y áreas forrajeras para la seca, etc.), para que los animales puedan expresar su potencial productivo.
3. Adoptar estrategias de sincronización de los partos para que ocurran entre los meses de julio a septiembre, para que puedan comenzar la lactancia con abundante disponibilidad de pastos y no disminuyan los niveles de producción láctea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, Z. & Vázquez, R. (1998-1999). Análisis multivariado en la evaluación del comportamiento de pastizales. Universidad de Camaguey. *Rev. Prod. Anim.* 11:23.
- Ahmed, M.; Ullah, N.; Usmani, R. H. (1999). Physiology of parturition in adult Nili-ravi buffaloes. I. Gestation period and symptoms of approaching parturition. *Pakistan. Vet. J.* 4(2). p. 89-83. <http://link.springer.de/link/service/journals/00436/tocs/t2088s01.htm>.
- Anónimo. Citado en: (1995) Effets de l'environnement sur la production du buffle. <http://www.fao.org/docrep/v1650t/v1650T0b.htm> [Consulta: mayo 7 2007] [Citado en: marzo del 2008].
- Althaus, R. (2002). Composition of the buffalo milk variation factors. Facultad de Ciencias Veterinarias. Esperanza, Santa Fe, Argentina. [Consulta: 11 de noviembre del 2008].
- Amoroso, T. (1998). Características físico-químicas de la leche de búfalas de algunas granjas lecheras. Revista del Instituto Láctico Cándido
- Anuario. (2008). Producción bubalina. Dirección de Ganadería. Área bubalinos. <http://www.sagpya.mecon.ar>. Enero 2009. [Citado 10 de diciembre 2009].
- Arias, F. (2002). Aspectos sobre producción lechera en búfalas Mestizas en el Magdalena Medio. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. <http://www.elchao.com/razas.htm>. [Citado en: abril del 2008].
- Arora, P. (1984). Calf rising. NDRI Bulletin, No: 135.
- ASOBUFALO. (1992). Curso para formación de bufaleros. V. Características reproductivas y genéricas del búfalo asiático. Ciudad de La Habana. p. 30.
- Álvarez, A. (1999). Módulo de fisiología animal. Maestría de Producción con rumiantes. Dpto. de Producción Animal. Fac. Med. Vet. Universidad de Cienfuegos. UNAH.
- Álvarez, C. A. (2004). Fisiología digestiva comparada de los animales domésticos. <http://www.unah.edu.cu/Veterinaria/dptos/morfofisiología/dptos/INDER.htm>. [Consulta: marzo 12 de 2007].
- Anon. (2006). Factores que intervienen en un buen manejo de las búfalas en ordeño. <http://br.groups.yahoo.com/group/bufalos/>. [Consulta: noviembre 12 del 2008].
- Baker, L. D.; Ferguson, L. D.; Chalupa, W. (1995). Responses in the urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. *J. Dairy Sci.* 78:2424-2434.

- Bartolomeu, C. C.; Del Rei, A. J; Baruselli, P. S. (2002). Synchronization of estrous cycle and ovulation using cidr-bó and crestaró in buffaloes out of the breeding season. 1er. Simposio de búfalos en América. Belém-Pará, Brasil. http://www.veterinaria.org/asociaciones/vetuy/articulos/artic_notrad/002/notrad002.htm. [Citado en: abril del 2008].
- Baruselli, P. S. (1997). Basic requirements for development programmes of artificial insemination and embryo transfer in buffaloes. II International training course on Biotechnology of reproduction in buffaloes. Proceeding of World Buffalo Congreso. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. (2). p. 158-167.
- Baruselli, P.S; Bernarde, O; Braga, D. P; Araujo, D. C; Tonhati, H. (2002a). Factors affecting service period in dairy buffalo. Proceeding of World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. (2). p. 228-233.
- Baruselli, P.S; Bernarde, O; Braga, D. P; Araujo, D. C; Tonhati, H. (2002b). Climate fails to affect conception rate of buffalo cows artificial inseminated. In: 5th World Buffalo Congress, Caserta, Italia. Proceeding of World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. (2). p. 233-240.
- Bascur, P. K.; Bongso, T. A. & Harisch, M. (1988). Recent advances in cytogenetic of water buffalo. In proc. of the World Buffalo Congress. New Delhi. p. 295.
- Bathia, R. H.; Barnabe, R. C.; Barnabe, V. H.; Ikeda, J. H.; Souza, A. C. and Visitin, J. A. (2001). Intra-ruminal metabolism and digestive physiology in buffalo relative to cattle feed wheat straw-mustard cake. Proceeding of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. CD ISBN 980-296-839-0. (2). p. 533-537.
- Betancourt, M; Sotto, V; Ramírez, J; Méndez, M. (2005). Efecto de la época de parto y sexo de los bucerros en algunos de los indicadores productivos y reproductivos del búfalo de río (*Bubalus bubalis*) en la provincia de Granma. Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Granma. http://www.vet-uy.com/articulos/producciones_alternativas/050/025/notrad025.htm. [Citado en diciembre del 2009].
- Bergstrom, J. (2002). Water buffaloes ecology and usefulness in Africa. Tropical ecology and environmental management, SLU, Course BI0380. <http://www.netnico.net/users/djligda/watwrbuf.htm>. [Citado en abril del 2008].
- Berroterán, L.; Barnabe, R. C.; Barnabe, V. H.; Ikeda, J. H; Souza, A. C. (2001). Suplementación de bucerros predestete con bloques multinutricionales. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040405/040506.pdf>. [Citado en abril del 2008].

- Birbe, B.; Berroterán, L.; Barnabe, R. C.; Barnabe, V. H.; Ikeda, S. K. (2002). Suplementación de bucerros predestete a los 37 días de edad. <http://www.bluestembuffalo.com/>. [Citado en abril del 2008].
- Bovera, F.; Coulon, J. B.; Pradel, P.; Cochard, T. Poutrel, B. (1991). Physical-chemical characterization of buffalo milk mixtures from Cuba: The effects of month and season. In: VI World Buffalo Congress. p. 384-391. [CD-Rom].
- Bovera, F.; Coulon, J. B.; Pradel, P.; Cochard, T.; Poutrel, B. (2000). Influence of diet characteristics and production levels on blood and milk urea concentrations in buffaloes. Proceeding of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. [CD-Rom]. ISBN 980-296-839-0. (2). p. 506-511.
- Brito, A. (2006). *Programa de desarrollo de búfalos 2005-2010*. II Taller de investigaciones en búfalos. Instituto de Ciencia Animal. Cuba. [CD-Rom].
- Capdevila, J. *et al.* (2001). Physical-chemical characterization of buffalo milk mixtures from Cuba. The effects of month and season. Proceedings of VI World Buffalo Congress. p. 384.
- Cady, R. A.; Shah, H. S.; McDowell, R. E. (1998). Reproductive management of water buffalo under amazon conditions. Training course of biotechnology of reproduction in buffaloes. Sao Paulo. p. 126-132.
- Castillo. (1971). Citado por Ligda, D.J. Water buffalo facts. (1998). <http://ww2.netnico.net/users/djligda/waterbuf.htm>. [Consulta: 7 de diciembre de 2006].
- Calabro, S.; Cutrignelli, M. I.; Bovera, F.; Maresca, A. (2002). Further notes on the use of the Cornell net carbohydrate and protein system in rationing lactating buffalo cows. Proceeding of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. [CD-Rom] ISBN 980-296-839-0. (2). p. 471-477.
- Camalo, A. S.; Ribeiro, H. F.; Souza, J. S. (2002a). Pregnancy rates in suckled female buffalo's submitted to estrus and ovulation synchronization with artificial insemination in fixed time. 1er. Simposio de búfalos de las Américas. Belém-Para, Brazil.
- Camalo, A. S; Ribeiro, H. F; Souza, J. S. (2002b). Reproductive efficiency of female buffalo in the amazon region through of the artificialinsemination 24 hours alter the estrus detection. 1er. Simposio de búfalos de las Américas. Belém-Para, Brazil.
- Campanile, G.; De Fillipo, C.; Di Palo, R. (1998). Influence of dietary protein on urea levels in blood and milk of buffalo cows. *Liv. Prod. Sci.* 55:135-143.

- Campanille, G.; Infascelli, F.; Di Palo, R. (2003). Tirad course on biotechnology on reproduction in buffaloes. *Bubalus bubalis*. Suppl. 4. (2):236-249.
- Campo, E. (1991). Perspectivas de la crianza del búfalo de agua en América. 1er. Curso de Búfalos de Agua. San Fernando de Apure. p. 56-75.
- Campo, E.; García, Libertad y Alonso, J.C. (1997). Valoración clínico hormonal de la actividad ovárica en búfalos de río. *Rev. Univ. Norte de Paraná*. 1 (1):145-150.
- Campo, E.; Herrera, P.; 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*. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>. [Consulta 29 de septiembre del 2009].
- Campo, E.; Hincapié, J. H. (1999). Búfalos de agua. La especie del tercer milenio. Libro electrónico. UNAH. p. 1-170.
- Caracciolo, D. I; Brienzau, F; Neglia, G. (2001). Chemical composition of milk from Mediterranean cows raised in Brazil. In: V World Buffalo Congress. p. 213-216. [CD-Rom].
- Callico, J.; González, J. C.; Fondin. R. (2007). Estudio por diez años de la lechería Victoria. Filial provincial de ACPA. Guantánamo.
- CENCOP, MINAGRI. (2000). Primer análisis de la producción láctea de búfalo en Cuba. Encuentro Técnico CENCOP. Villa Clara. p. 1-13.
- CENCOP, MINAGRI. (2005). Resumen Nacional del Registro Pecuario.
- Colmenares, O. (1997). Estudios de factores no genéticos que afectan las características productivas en el búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en la zona sur del Táchira. Tesis de Magíster Scientarum en Producción Animal. Maracaibo, Venezuela. UCV. Agro-Cv. p. 10-23.
- Crudeli, G.; Patiño, E.; Cedrés, J.; Maldonado, P.; Pellerano, G. (2004). II Simposio de búfalos de las Américas. Corrientes, Argentina.
- Cruz, R. T. (1993). Las hembras multipropósito: vacas y búfalas: Tesis de maestría en Desarrollo Sostenible de Sistemas de Agrarios. Universidad Javeriana, CIPAV-IMCA.
- Cruz, L. C. (2002). Water buffalo production systems in Asia. Proceeding of the World Buffalo Congress. (1). p. 1-24
- Chang, H.; Shung, C. (1985). Report on triple crossbreed buffaloes for selection of milk and meta purpose. *Buffalo Bulletin*. 2 (1):3.

- Characo, C. *et al.* (2001). Non-genetic factors affecting productive characteristics in water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Colombia. Proceedings of VI World Buffalo Congress. p. 315.
- Chicamune, T. & Shimizu, H. (1985). Covering of body trunks of swamp buffaloes with cloth. Effects thermoregulatory response. *Buff. J.* 1:19.
- Dargie, G. V. (1998). Helping small famers to improve their livestock. Proc. Nuclear techniques in food and agriculture International atomic energy agency. p. 35.
- De Bernardi, L. (2001). Búfalos, análisis de cadena alimentaria. <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/carnes/Bufalos/Bufalos.htm>. [Citado en febrero del 2008].
- Delgado, D. C.; Valenciaga, D.; Santos, Y. (2005). Effect of the energy level of the diet on *in situ* ruminal degradability of *Pennisetum purpureum* Cuba CT-115 in river buffalo. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. [CD-Rom] ISBN 980-296-839-0. (2). p. 526-532.
- Del Rey, A. L.; Bartolomeu, C. C.; Baruselli, P. S. (2002). Synchronization of estrous cycle and ovulation using cidr-b associated to different doses of oestradiol benzoate in buffaloes. 1er. Simposio de búfalos de las Américas. Belém-Para, Brazil.
- Díaz, P. (2008). Estudio de la utilización del hollejo de cítrico para la ceba de toros en la Empresa Citrícola Victoria de Girón.
- Di Palo, R.; Midea, D.; Campanile, G.; Gasparrini, B.; Rossi, N.; 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-Rom] ISBN 980-296-839-0. (3). Pp. 130-136.
- Duarte, J.; Tonhati, H.; Ceron-Muñoz, M.; Muñoz, B.; Canaes, T. (2001). Efeitos ambientais sobre a produção no dia do controle y características físico-químicas do leite em un rebanho bubalino no estado de Sao Paulo, Brasil. *Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes*. 56 (5):16-19.
- FAO. (2000). Principales países productores de ganado bubalino. <http://www.fao.org/ag/AGa/AGAP/WAR/warall/v1650b/v1650b0c.htm>. [Citado en: febrero del 2008].
- FAO. (2005). Efectos del medio ambiente sobre la producción del búfalo de agua. <http://www.fao.org/ag/AGa/AGAP/WAR/warall/v1650b/v1650b0c.htm>. [Citado en: febrero del 2008].

- Fraga, L. M.; García, Y.; Rodríguez, M. I.; Gonzáles. O. (2007) Evaluación histórica productiva del *Bubalus bubalis* en la EPG "Los Naranjos" en provincia Habana. Cuba.
- Franzolini, R. (2006). Nociones de bioclimatología. <http://www.IISimposiobufaloamericas.com>. [Consulta: marzo 13 de 2007].
- Frisch, J. & Vercoe, J. (1984). Improvement of the productivity of the swamp buffalos. The use of nuclear techniques to improve domestic buffalo production in Asia. Manila, Filipinas
- Fundora, O.; González, M. E. (2001). Performance of primiparous buffaloes and their progeny. Proceeding of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. [CD-Rom] ISBN 980-296-839-0. (2). p. 137-143.
- García, R. (1996). El búfalo. Trabajo de grado en Ingeniería de Alimentos. UNESUR. Venezuela. p. 1-167.
- García, S.; Plana, T. (2001). Que sabe usted del búfalo de agua. *Revista ACPA*. p. 13.
- García, S.; Plana, T. (2002). Manual de crianza del búfalo. Sociedad Cubana de Criadores de Búfalo. ACPA. La Habana.
- García, Y.; Fraga, L. M; Padrón, E; León, N.; Guzmán, G; Mora, M. (2007) Estudio de la especie *Bubalis bubalis* (búfalo de agua) en EPG" El Cangre" de la provincia Habana. Cuba. 2007.
- Ganguli, N. C. (1981). Buffalo as a candidate for milk production. *Int. Dairy Fed. Bull.* p. 1.
- Grandin, T. (2005). La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado. Departamento de Ciencia Animal. p. 32.
- Grenwal, S. S.; Singh, N; Sangran, M. L. (2005a). Effects of cotton seed feeding on feed convection efficiency and cost of milk production in Murrah Buffaloes. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. [CD-Rom] ISBN 980-296-839-0. (2). p. 438-442.
- Grenwal, S. S.; Singh, N.; Sangran, M. L. (2005b). Effects of cottonseed feeding 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. (2). p. 468-482.
- González, E.; Cáceres, O. (2002). Valor nutritivo de árboles, arbustos y otras plantas forrajeras para los rumiantes. *Pastos y Forrajes*. 25(1):15.
- González, J. (1995). El búfalo produce aun en zonas inhóspitas. El colombiano, fincas y cultivos. <http://www.elcolombiano.com>. [Citado en: diciembre del 2005].

- González, M. R. (1999). Comportamiento reproductivo y productivo de la Bufalypso y sus cruces con el tipo de pantano en dos lecherías en la provincia de Cienfuegos. Tesis en opción al grado de Master en Ciencias. UNAH. p. 1-59.
- Govindaiah, G. & Rai, V. (1986). Effect of month of calving on lactation parameters in Surti buffaloes. *Ind. J. Dairy. Sci.* 39 (3):326.
- Guevara, R.; Soto, S. (2002). Análisis integrado del suelo, la planta y el animal en pastoreo. *Pastos y Forrajes.* 25 (2):107.
- Hafez, E. S. (2001). Oestrus and some related phenomena in the buffalo. *J. Agric. Sci. Camb.* 44:165-172.
- Hafez, E. E. S. (2002). Pathological and immune pathological studies on newly born buffalo calves infected with rota virus 1: field study . World Buiatric Congress. Proceedings Fahmy, L; Bakeer, A. p. 125.
- 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. *Pastos y Forrajes.* 23 (4):269.
- Hernández, I.; Pérez, E.; Sánchez, T. (2001). Las cercas vivas y los setos vivos como una alternativa agroforestal en los sistemas ganaderos. *Pastos y Forrajes.* 24 (2):93.
- Hernández, M. (1998). El uso de los árboles como mejoradores del suelo y la productividad de las gramíneas forrajeras. *Pastos y Forrajes.* 21 (4):283.
- Iglesias, J. M. (1999). Sistemas de producción agroforestales. Conceptos generales y definiciones. *Pastos y Forrajes.* 22 (4):287.
- Infascelli, F.; Cutrignelli, N. M.; Sarubbi, F. (2002). Influence of different rationing scheme on the growth performance of young buffalo bulls. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. [CD-Rom] ISBN 980-296-839-0. (2). p. 518-521.
- Iñiguez, C. (1987). Composición de la leche de búfalo. *ACPA.* 10:24.
- Jain, D. K. (1983). Estimates of nutrient requirement and availability for bovine population across major states in India. NDRI Publication No. 281. p. 6.
- Jainudeen, M. R. (1996). Reproduction in the water buffalo in current therapy in theriogenology. 2th ed. Saunders. Company. Philadelphia, USA.
- Joshi, B. R.; Kadariya, R. K.; Karki, N. S. (1992). Milk production of local and 50 % Murrah crossbred buffaloes under farmers traditional management in the western hills of Nepal. LARC Working Paper 92/16.

- Kay, H. D. (1974). Milk and milk production in the husbandry and health domestic buffalo. Ed. Cockril, R. FAO, Roma.
- Kaur, H. & Arora, S. (1982). Influence of level of nutrition and season on the Oestrus cycle and fertility in buffaloes. *Tropical agriculture*. 59 (4):274.
- Kakkar, V.; Makkar, G. (1995). Comparative characteristics of the available mineral blocks (UMMB). *Indian Journal of Animal Nutrition*. 12 (1):37-40.
- Lall, H. K. (2001). Buffaloes in Egypt. *Buffalo Bulletin*. 16 (4):81-85.
- Laurrieu, B. (2000). Bresil: De la resistance du buffe. <http://www.mhr-viandes.com/fr/docu/d0001055.htm>. [Citado en enero del 2008].
- Lella, A. K; Kakkar, V; Lemcke, B. (1997). Buffalo: world buffalo situation. <http://www.nt.gov.au/dpif/animals/buffalo-world.shtm>. [Citado en enero del 2008].
- Leng, R. A.; Choo, B. S. & Arreaza, C. (1995). Tecnologías prácticas para optimizar la utilización de alimentos en rumiantes. *Pastos y Forrajes*. 1 (18):81.
- Lemcke, B. (2001). Buffalo production. Systems in Australia. Proceeding of the World Buffalo Congress. 1. p. 104-118.
- Ligda, D. J. (1998). Buffalo population and production in USA. International Livestock Project Development. <http://www.netniconet/users/djligda/wbusa.htm>. [Citado en enero del 2008].
- Ligda, D. J. (1999). Water buffalo facts. <http://www.netniconet/users/djligda/wbusa.htm>. [Citado en enero del 2008].
- Mangwrkar, B. R. (1998). Livestock and environment. *Indian Dairyman*. 50. p. 41.
- Martínez, O. (1998). ¿Cómo guardar alimento para la seca con la hierba de elefante CT-115? Manual Agro-Red para la ganadería. Tomo II. Agrotecnia y producción de alimentos. EDICA. La Habana.
- Méndez, A.; Vasconcello, B. (2001). Effect bobine somatotropin (BST) utilization on milk yield from Murrah Dairy Buffalo. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. [CD-Rom] ISBN 980-296-839-0. (2). p. 149-154.
- Mendoza, G. (2002). Experiencias en la explotación del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*). Servicios de Asesoría Administrativa y Contable para Productores del Sector Agrícola Pecuário y Forestal. <http://www.agroinfo.com/páginas/búfalo.html>. [Consulta: 12 de enero de 2007].
- Miranda, T. (2002). Algunas consideraciones sobre la valoración económica del impacto ambiental en el sector agropecuario. *Pastos y Forrajes*. 25 (3):147.

- Misra, B. S; Raizada, B. C; Tewari, R. B. (2001). Gestation length, birth weight and body weight changes during pregnancy in buffaloes bred during summer. *Indian J. Anim Sci.* 40 (2):103-109.
- Milera, M. (2001). Sistemas intensivos con bajos insumos para la producción de leche bovina. *Pastos y Forrajes.* 24 (1):49.
- Mitat, N. J. (2001). El búfalo produce aun en zonas inhóspitas. El colombiano, fincas y cultivos. <http://www.elcolombiano.com>. [Citado en enero del 2008].
- Mitad, Alina. (1997). El búfalo de agua en Cuba. *Revista ACPA.* (1):51.
- Mitad, Alina. (2002). El búfalo de agua, animal agrícola del futuro. Conferencia técnica CENCOP. Villa Clara.
- Mitat, A.; Menéndez, B.; González, B.; Ramos, F. (2007). Producción en el día de control en hembras Buffalypso y Mestizas con Carabao. <http://bva.fao.cu/pubdoc/CIMAGT/Rev.../Vol.2%20No.1.2008Mitad.doc>. [Citado en diciembre del 2009].
- MINAGRI. 1982. El búfalo de agua. Dirección de Ganadería Genética Vacuna. Habana.
- Montiel, N. (2001). Comportamiento productivo en búfalos en un ambiente de manejo de bosque muy seco tropical. Seminario sobre manejo y utilización de pastos y forrajes. UNELLEZ. Barinas, Venezuela.
- Montiel, N. (2008). Efecto de factores no genéticos sobre la producción de leche de búfala. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Zulia. <http://wwwproduccion-animal.com.ar>. [Citado 10 diciembre 2009].
- Moser, P. (2001). Búfalos de agua. Finca La Guanota. San Fernando de Apure. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040405/040506.pdf>. [Citado en marzo del 2008].
- Negrao-Cavalcanti, R. (2009). Desarrollo sustentable. 2do Curso Internacional de Aspectos geológicos. Desarrollo ambiental Uruguay. Instituto de Geociencias, UNICAMP. <http://www.unesco.org.uv.geo/campinas/2desarrollo>. [Citado 10 de diciembre 2009].
- Oswin-Perera, B. M. (1998). Reproduction in water buffalo. Comparative aspects on implication for management. *Journal of Reproduction and Fertility.* Supp. 54:157-168.
- 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.

- Perera, B.; Silva, L. & Karuriatne, A. (1987). Postpartum ovarian activity, uterine involution and fertility in indigenous buffaloes at a selected village location in Sri Lanka. *Anim. Reprod. Sci.* 14:115.
- Piedrahita, M. (1994). Caracterización técnica del búfalo de agua en Venezuela. I Curso de Búfalos de agua de Venezuela. San Fernando de Apure. p. 1-147. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040405/040506.pdf>. [Citado en marzo del 2008].
- Plana, Teresa y Alarcón, M. (1998). Curso de formación de Bufaleros I. Una introducción Cubana a tan Valioso Material. La Habana. p. 3-6.
- Plana, Teresa. (2002). Actualización de de la situación bufalera en Cuba. Encuentro Técnico CENCOP. Villa Clara.
- Plana, Teresa. (2005). *Bubalus bubalis*, una especie salvajemente dócil y útil. ACPA. p. 41.
- Polikhronov, D.; Peeva, T.; Boikovski, S. (2002). The effect of calving season on interval in buffalo bred in Bulgaria. *Zhivotnov'dui Nauki*. 14:30-34.
- Pradhan, K.; Bathia, S. K.; Sangwa, D. C. (1997). Feed consumption pattern, ruminal degradation nutrient, digestibility and physiological reaction in buffalo and cattl. *Indian J. Anim. Sci.* 67. p.149
- Quesada, M. (2001). Comportamiento reproductivo y productivo de la Bufalypso y sus cruces con el tipo de Pantano (F2 y F3) en dos lecherías en la provincia de Cienfuegos. Tesis en opción al grado de Master en Ciencias. UNAH. p. 1.
- Ramírez, J. (2001). Productive performance or buffalo (*Bubalus bubalis*) in Colombia. In: Proceedings VI World Buffalo Congress. pp 179-185. [CD-Rom].
- Ramírez, H. (2003). Caracterización reproductiva y productiva de la especie bufalina. Tesis presentada en opción al título de Master en Medicina preventiva veterinaria.
- Ramírez, B.; Reytor, Y.; Morales, Y. (2006). Efecto del mes de parto sobre la duración de la lactancia y la producción de leche de búfalas de Río. Universidad de Granma. <http://www.produccion-animal.com.ar>. [Citado 10 diciembre 2009].
- Ramos, E. R. (1998). Reproductive management of water buffalo under amazon conditions. Training course of biotechnology of reproduction in buffaloes. Sao Paulo. p. 126-132.
- Ramos, D.; Martínez, N.; Colmenares, O. (2001b). Cambios corporales en las búfalas de agua. Proceedings of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. [CD-Rom] ISBN 980-296-839-0. (2). p. 193-198.

- Rasali, D. P.; Gurung, D. B.; Yadav, O. K. (1997). Performance of monzón cave buffaloes across genotypic and non-genotypic factors under farmers management in the western hill districts of Nepal. *Veterinary Rview (Nepal)*. 12 (1):17-20.
- Rasali, D. P.; Gurung, D. B.; Yadav, O. K. (1998). Performance recording of lactating local and crossbred cows and buffaloes of various exotic blood levels under farmers' management in the Wewsterrn Hills-1995-97. LARC Working Paper No.98/39. p. 14.
- Reddy, G. P.; Reddy, H. K.; Reddy, D. V. (1998). Effects supplementary grade levels of poultry dropping on nutrient digestibility and rumen fermentation patterns in buffaloes fed with rice straw. *Buffalo Journal*. 12:23.
- Reggeti, A. (1993). Some factors influencing part and total milk yields in Iraqi buffaloes. *J. Agr. Sci.* 23 (2):89-92.
- Rios, D. S.; Reggeti, R. N. (1998). Estudio de factibilidad técnica para el desarrollo de la cría bufalina en la provincia de Pinar del Río. XVIII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. La Habana. p. 1-5.
- Rodríguez, J. (2002). Informe de la visita realizada a la República Bolivariana de Venezuela. ACPA.
- Roque, (2002). Parâmetros genéticos para a produção de leite, gordura e proteína em bubalinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 29 (suplemento 2):1320-1325.
- Roth, C. (1998). (1997b) Valoración clínico hormonal de la actividad ovárica en búfalos de río. *Rev. Univ. Norte de Paraná*. 1 (1):145-150.
- Scannone, P. (2009). El búfalo en Venezuela. [Wwwinfoleche.com/descargas/búfalos](http://www.infoleche.com/descargas/búfalos). [Citado 10 diciembre 2009].
- Sasaki, A. R. (1994). Sistemas pecuarios sostenibles para las montañas de Colombia. CIPAV.Cali-Valle.
- Sánchez, S. (2007) Acumulación y descomposición de la hojarasca en un pastizal de *Panicum maximum* Jacq. y en un sistema silvopastoril de *Panicum maximum* y *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.
- Sangran, E.; Campo, E.; Libertad, L.; García, J. L.; Alonso, J. C. (1992). Aspectos biológicos del puerperio en la búfala de río. *Rev. ARA. España*. 3:26-35.
- Shafie, H. (1995). Saude da glandula mamaria em fazendas produtoras de leite orgânico. <http://www.milkpoint.com.br>. [Citado en marzo del 2008].

- Sheth, Shrestha, F.; Singh, D. V. (1999). Field trial evaluation of premilking teat disinfections. *Journal of Dairy Science*. 70:867-872.
- Shrestha, F.; Shresta, M. (1998). Búfalos exóticos. Universidad Estatal Central de Luzon.
- Shultz, Elena; Shultz, T. A.; Garmendía, J. C. (1998). Comparación entre bovinos y búfalos domésticos alimentados con forraje tropical en tres estados vegetativos. I. Comportamiento, consumo y rumia. *Agronomía tropical*. 27 (3):319-330
- Singh, D. V.; Dave, A. S.; Tripathi, V. N. (1999). Influence of parity, month and season of calving on calving to conception interval in Meshana buffaloes. *Indian Vet. J.* 73 (7):753-756.
- Singh, D. V. (1953). Citado por Roth, 2000. Roth, C. *Bubalus bubalis*. Water Buffalo. University of Michigan. [http://www.animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/bubalus/b.bubalis\\$ narrative.htm](http://www.animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/bubalus/b.bubalis$ narrative.htm). [Citado en: marzo del 2008].
- SISTEBUF. (2004). Ministerio de la agricultura. Grupo Técnico Ejecutivo, Metodología programa de desarrollo bufalino "Lecherías".
- Tejos, R. (1994). Producción, valor nutritivo y manejo de sabanas inundables. I Curso de búfalos. San Fernando de Apure.
- Tewatia, B. S.; Bathia, S. K. (1998). Comparative ruminal biochemical and digestion related physiological characteristics in buffalo and cattle fed a fibrous diet. *Buffalo J.* 14:61.
- Toral, O. & Machado, R. (2002). Introducción, evaluación y selección de recursos fitogenéticos arbóreos. *Pastos y Forrajes*. 25 (1):1.
- Tonhati, H. (2000) Parámetros genéticos para la producción de leche, grasa y proteína en bubalinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 29 (6):1320.
- Vale, W. (1994) Reproductive management of water buffalo under amazon conditions. Training course of biotechnology of reproduction in buffaloes. Sao Paulo. p. 126-132.
- Vale, W. G. (2002). Producción del búfalo en el valle del amazonas. Curso Internacional de Reproducción Bufalina. Medellín, Colombia. p. 7.
- Vale, W.; Ribeiro, E.; Snel-Oliveira, E. (2001). Some reproductive patterns of female Murrah buffaloes in the Brazilian Central Region. Proceeding of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. [CD-Rom] ISBN 980-296-839-0. (2). p. 248-255.
- Verna, N. & Hussain, Q. (1988). Effect of season on biological responses and productivity of buffaloes. I World Buffalo Congress. New Delhi.

- Villegas, V. (1998). The trend of sexual reproductive season among horses, cattle, water buffalo, sheep and goat under Los Baños conditions: a preliminary report. *Philipp. Agric.* 17:477-485.
- Wadwa, M.; Kataria, P.; Bkashi, M. P. S. (2002). Observations on body condition and milk production and composition of buffaloes in different stage of lactation. *Atti della Societa Italiana delle Scienze Veterinary.* 51:419-420.
- Yadou, R. S. (1999). Effects of thee rearing systems on growth performance of young buffalo calves. *Indian Journal of Animal Production and Management.* 15:1-15.
- Zambrano, R.; Cárdenas, I.; Delgado, A. (2008) Producción leche total corregida y duración de la lactancia en rebaños bufalinos ubicados en el Suroeste de Venezuela. Departamento de Ingeniería de producción animal. Universidad de Táchira Venezuela. [Citado en diciembre del 2009].
- Zicarelli, L. (1990). Il Búfalo campanena bisegne de assistenta. Informatore. *Zootecnia* 1:51
- Zicarelli, L. (2001). Buffalo milk production World-Wide. Proceeding of the World Buffalo Congress. p. 202-230.