



UNIVERSIDAD DE MATANZAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE PASTOS Y FORRAJES
Indio Hatuey

Tesis en Opción al título de Master en Pastos y Forrajes

**Diagnóstico de los indicadores productivos y de salud en
tres unidades bufalinas del Norte de Sancti Spíritus**

Autor

MVZ. Eliecer García Casas

Tutores

Dr. C. Mildrey Soca Pérez

Dr. C. Patricia Giupponi Cardoso

Yaguajay, Santi Spíritus

2018

“.... En la tierra hacen falta personas que trabajen más y critiquen menos, que construyan más y destruyan menos, que prometan menos y resuelvan más, que esperen recibir menos y dar más, que digan mejor ahora que mañana....”

Ernesto Ché Guevara

AGRADECIMIENTOS

A la Revolución que me permitió, siendo hijo de una humilde familia de obreros, estudiar y prepararme como profesional para contribuir al desarrollo de mi país.

A mi tutora la *Dr.C. Mildrey Soca Pérez*, por su especial dedicación y apoyo para el desarrollo de esta tesis.

A mi tutora la *Dr.C. Patricia Giupponi Cardoso*, por sus enseñanzas y recomendaciones durante la etapa experimental.

Al Comité Académico y al claustro de profesores de la Maestría de Pastos y Forrajes, que me dieron las herramientas necesarias para la actividad científica.

A los profesores de la CUM *Simón Bolívar* de Yaguajay y a la Estación Experimental de Pastos y Forrajes *Indio Hatuey*, por su apoyo incondicional y facilitar el desarrollo de la maestría en este territorio.

Al proyecto internacional «*Diagnóstico y estrategias de control de hemoparásitos transmitidos por garrapatas de bovinos e bubalinos*», financiado por la Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nivel superior (CAPES) Brasil, quienes financiaron las investigaciones de esta tesis.

A la Empresa Agropecuaria *Obdulio Morales* del municipio de Yaguajay, provincia de Sancti Spíritus. En especial a los trabajadores de las unidades bufalinas de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Nela, por su apoyo durante la fase experimental.

A *Kirenia Hernández, Anober C. Aguilar y Miguel A. Benítez*, especialistas de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes *Indio Hatuey*, por su colaboración y asesoría durante la etapa experimental.

A los colegas del laboratorio de parasitología de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes *Indio Hatuey*, en especial *Yaima Roche* por su colaboración en los estudios parasitológicos.

A todos aquellos, por su incondicional apoyo.

A todos Muchas Gracias

DEDICATORIA

A mi esposa, por su anhelo y amor infinito, por creer en mí como persona.

A mis hijos, por su cariño y confianza, porque son la razón de mi existencia.

A mis padres, por su apoyo y preocupación.

A mis tutoras y a la Estación Experimental de Pastos y Forrajes *Indio Hatuey*,
por su abnegada dedicación y consagración.

A todos aquellos, que por su ayuda, confianza y ocupación.

RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar los indicadores productivos y de salud animal presentes en la masa bubalina de la Región Norte de Sancti Spíritus, se realizó la presente investigación en tres unidades (Magdalena, Brown y La Elvira) en la UEB Bufalina Nela de la Empresa Agropecuaria *Obdulio Morales*. Las unidades se encuentran establecidas sobre un suelo Gleysol vértico mullido, de mal drenaje, con sistemas productivos extensivos a base de pastos naturales. Los estudios se realizaron durante dos años, abarcaron los períodos lluviosos y pocos lluviosos, respectivamente y se dividieron en tres etapas: I) Diagnóstico de los indicadores productivos y reproductivos, II) Evaluación de los indicadores de salud de la masa bufalina, III) Planeación estratégica. Los indicadores productivos y reproductivos de las unidades evaluadas mostraron resultados que están condicionados a la base alimentaria y el tipo de sistema empleado. Se pudo apreciar que los rebaños bufalinos son afectados por diversas enfermedades parasitarias, siendo *Faciola hepatica* la de mayor importancia, seguida de los nematodos gastrointestinales. La prevalencia por *F. hepatica* mostró valores superiores al 60 %. Una tendencia similar expresó la carga parasitaria (hpg) por esta parasitosis, siendo el rebaño de la unidad La Elvira el mayor nivel de infestación (32,7 hpg) con diferencias significativas ($p < 0,01$) respecto a las otras unidades. La matriz DAFO mostró que la situación de la producción bufalina en términos productivos y de salud animal requiere cambios urgentes en el modelo actual, y la implementación de nuevas estrategias para potenciar la ganadería bufalina en la región.

Palabras clave: búfalos, sistemas extensivos, parasitosis, prevalencia, matriz DAFO.

ÍNDICE GENERAL

Acápites	Páginas
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
I.1. El búfalo, principales características biológicas de la especie.	4
I.1.1. Origen, taxonomía y distribución de los búfalos.	4
I.1.2. Características biológicas de la especie.	5
I.1.3. Alimentación y fisiología digestiva del búfalo.	7
I.1.4. Ventajas y desventajas de los búfalos.	8
I.2. Sistemas de producción y manejo del búfalo.	11
I.3. Comportamiento productivo y reproductivo del búfalo.	14
I.3.1. Indicadores productivos.	14
I.3.2. Indicadores reproductivos.	18
I.4. Enfermedades y factores que afectan la salud en los búfalos.	20
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS	24
II.1. Localización de las investigaciones.	24
II.2. Caracterización del área experimental.	25
II.3. Características climáticas.	26
II.4. Manejo y alimentación del rebaño.	28
II.5. Procedimiento experimental.	29
II.5.1. Etapa 1. Diagnóstico de los indicadores productivos	29
II.5.2. Etapa 2. Evaluación de los indicadores de salud de la masa bufalina.	31

ÍNDICE GENERAL

Acápites	Páginas
II.5.3. Etapa 3. Planeación estratégica.	34
II.6. Análisis estadístico.	36
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
III.1. Comportamiento de los indicadores productivos en las unidades bufalinas de Yaguajay.	36
III.2. Comportamiento de los indicadores de salud animal en los rebaños bufalinos de Yaguajay.	48
III.3. Proyección de trabajo para la producción bufalina en Yaguajay.	53
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas	Páginas
II.2. Etapas de la investigación.	25
II.2. Superficie de las unidades evaluadas.	26
II.3. Características climáticas del área experimental.	27
II.4. Total de animales en los rebaños.	29
III.1. Superficie productiva de la UEB Bufalina Neda (ha).	38
III.2. Caracterización florística de las áreas de pastoreo (%).	40
III.3. Producción total de leche en las unidades evaluadas.	42
III.4. Indicadores reproductivos en las unidades evaluadas.	45
III.5. Enfermedades parasitarias identificadas en los rebaños.	48
III.6. Prevalencia de la <i>F. hepatica</i> en las unidades evaluadas (%).	49
III.5. Comportamiento de la carga parasitaria por <i>F. hepatica</i> en las unidades bufalinas.	50
III.8. Coeficiente de correlación entre las enfermedades parasitarias con relación a la transmisión madre-hijo.	51
III.9. Matriz DAFO para identificar las problemáticas de la producción bufalina en Yaguajay.	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Páginas
II.1. Mapa del municipio Yaguajay, S. Spíritus.	24
II.2. Comportamiento de las precipitaciones durante el período 2010-2017.	25
III.1. Total de animales en las unidades en estudio.	41
III.2. Producción promedio de leche por lactancia/búfala.	44
III.3. Producción total de carne (toneladas).	46
III.4. Peso promedio de los búfalos al sacrificio (kg).	47
III.5. Factores limitantes de la producción bufalina.	55

ABREVIATURAS

Símbolo	Nombre
CUM	Centro Universitario Municipal
CAPES	Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nivel superior Brasil
UEB	Unidad Empresarial de Base
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura
CITMA	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
CENCOP	Centro Nacional de Control Pecuario
%	Por ciento
a.n.e.	Antes de nuestra Era
m	Metros
m ²	Metros cuadrados
msnm	Metros sobre el nivel del mar
cm	Centímetros
g/cm ³	Gramos por centímetros cúbicos.
mm	Milímetros
TMR	Tiempo medio de retención
L	Litros
h	Horas
ha	Hectáreas
animal/ha ⁻¹	Animales por hectáreas
kg	Kilogramos
kg/día	Kilogramos por día

Símbolo	Nombre
t	Toneladas
mg	Miligramos
mL	Mililitros
g	Gramos
g/L	Gramos por litros
°C	Grados Celsius
PLL	Período lluvioso
PPLL	Período poco lluvioso
EDTA	Etilen-diamino-tetra-acético
ITH	Índice Temperatura Humedad
IPP	Intervalo parto–parto
hpg	Huevos de parásitos por gramos de heces fecales
rpm	Revoluciones por minutos
DAFO	Debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades

INTRODUCCIÓN

La ganadería bufalina ha aportado significativamente durante miles de años a la producción de carne y de leche en muchas regiones del mundo. Según Simón y Galloso (2011) existen antecedentes arqueológicos que demuestran la presencia de los búfalos desde hace 60 000 años. La población mundial de búfalos es de aproximadamente de 180 millones de cabeza. Los países mayores productores son India (54 %), Paquistán (14,5 %), y China (12,6 %). Se le reconoce como el *Tractor de Oriente* por su versatilidad en cuanto a productos y usos (FAO, 2013).

El búfalo reúne un conjunto de características que lo hacen una especie resistente y productiva para condiciones edafoclimáticas adversas, entre ellas se encuentran: la resistencia a enfermedades propias de regiones calientes, constitución física vigorosa, cuero más grueso y resistente a los ectoparásitos. Todas estas cualidades determinan que su índice de mortalidad sea muy bajo, entre 2 y 4 %. Las mayores pérdidas están en los bucerros, que pueden sucumbir a los virus, bacterias, parasitismo y al mal manejo, durante los primeros 2 meses de vida (Reyes, 2008; Damasceno *et al.*, 2010; Díaz, 2016).

Existe una cantidad de mitos acerca del búfalo, se dice que es un animal muy bravo, que rompe las cercas, que destruye los potreros, que su manejo es difícil, que su carne es dura e insípida y que no se comercializa con facilidad. Sin embargo, en la realidad más bien es un animal perezoso, lento, que se maneja muy bien con cerca eléctrica y resultando más económicas que las de púa. Su carne se lleva al beneficio en cualquier matadero y tiene una alta demanda a nivel mundial. Además, se distingue por su longevidad, ya que el búfalo puede vivir entre 25 y 30 años (Fundora *et al.*, 2016).

La introducción de esta especie en Cuba fue durante el año 1983. Como en muchos otros países de Latinoamérica se ha visto en los búfalos importantes perspectivas de

alimento para la población, por mostrar ventajas frente a otros animales domésticos de su clase ya que su leche posee el doble de sólidos si la comparamos con la de vaca o cabra y su carne es clasificada como de primera calidad (Fundora *et al.*, 2004; Suárez y Ramos, 2011).

En el país predominan el Bufalipso, híbrido con excelente precocidad, resistencia, habilidad materna, bueno para el trabajo, para la producción de carne y posee linajes de muy buena producción lechera. Los rebaños bufalinos se encuentran distribuidos en todo el país. Existe un Programa de Mejoramiento Genético, con animales concentrados en diferentes centros genéticos, que tiene tres vertientes de trabajo: mantenimiento y mejora de la variedad de Río; mantenimiento y mejora de la variedad de Pantano y absorción de la variedad de Pantano al Tipo de Río.

Las investigaciones en Cuba han estado enmarcadas principalmente en la producción de leche y carne, la calidad de la canal, los estudios relacionados a la fisiología ruminal, el comportamiento de los indicadores reproductivos, el comportamiento animal, la incidencia de enfermedades y los estudios económicos (Fraga *et al.*, 2007; García, 2008; Escobar, 2008; Cino, 2009; Méndez y Fraga, 2009; Gutiérrez *et al.*, 2011; Simón y Galloso, 2011; Fundora *et al.*, 2016; Díaz, 2016; Ceró Rizo *et al.*, 2017).

Sin embargo, estas investigaciones han sido realizadas fundamentalmente en condiciones controladas, son pocos los estudios realizados en sistemas seminaturales como los de la región Norte de Sancti Spiritus donde la producción bufalina se a visualiza como una importante estrategia en el programa programa municipal para la producción local de alimentos en Yaguajay (Bofill y Reyes, 2017).

PROBLEMA

La presencia de endoparásitos gastrointestinales en el ganado bufalino constituye una de las problemáticas más significativas que afectan la productividad de esta raza en Cuba, proceso aparejado a la resistencia de los productos químicos, muy costosos por demás para nuestros productores. Sin embargo, se hace necesaria su identificación.

HIPÓTESIS

Si se conocen los indicadores productivos y de salud animal presentes en la masa bubalina de la Región Norte de Sancti Spíritus, estaremos en condiciones de disminuir las pérdidas económicas, obteniendo mayores resultados en la producción ganadera.

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los indicadores productivos y de salud animal presentes en la masa bubalina de la Región Norte de Sancti Spíritus.

OBJETIVO ESPECIFICOS

- Caracterizar los indicadores productivos de tres unidades bubalina de la Región Norte de Sancti Spíritus.
- Identificar las principales enfermedades presentes en la masa bubalina.

CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

I.1. El búfalo, principales características biológicas de la especie

I.1.1. Origen, taxonomía y distribución de los búfalos

Se reconocen de forma general dos tipos de búfalo en el mundo: los de pradera, típicos habitantes de algunas regiones del África sub-sahariana (*Syncerus caffer*) y los búfalos de agua, originarios del Asia y que, a su vez, se dividen en dos grandes especies: los de río (*Bubalus bubalis*) y los de pantano (*Bubalus carabanesis*) (Ligda, 1997; 1998 citado por Reyes, 2008).

Erróneamente, algunas personas consideran también búfalo al bisonte americano, pero en este caso se trata de una especie totalmente diferente. En Cuba, al inicio de su llegada fue confundido con el ganado cebú. Según García (2008), los diferentes tipos de búfalos tienen su origen común en el *Bubalus arnee*, búfalo de India encontrado en las Junglas de Asma, que fue quien dio paso al búfalo doméstico.

Tanto los búfalos domésticos como de vida salvaje se clasifican taxonómicamente como:

Reino: Animal

Clase: Mamíferos

Subclase: Ungulados

Orden: Artiodáctilo

Suborden: Rumiantes

Infraorden: Pécora

Súper-familia: Bóvidos

Género: *Bubalus*.

Especie: *B. bubalis* (52 pares de cromosomas)

B. carabao (52 pares de cromosomas)

Al igual que en el ganado vacuno existen diferentes razas de Búfalos, estando caracterizadas de acuerdo al propósito de su explotación, ya sea carne, leche o trabajo. Las características de cada una de ellas están en correspondencia entre el genotipo y la expresión del ambiente en el que vaya a ser explotado. De ahí que los principales cruces empleados genéticamente sean entre las especies de Río y Pantano (Reyes, 2008; Taveira *et al.*, 2017).

Existen 19 razas de búfalos distribuidas en el mundo, pero las de mayor importancia económica son: Mediterránea, Murrah, Nili-ravi, Jafrabadi o Jafarabadi, Carabao y Bufalipso (Almaguer, 2007). Se asocian con el hombre desde las más tempranas épocas prehistóricas. Desde Asia, llegaron tempranamente al nordeste africano (unos 600 años a.n.e.) y luego fueron introducidos durante las Cruzadas, existiendo en la actualidad moderados rebaños en Albania, Italia y Bulgaria. En los últimos años, estos animales han prosperado también en América Central y del Sur, así como en Australia (Escobar, 2008).

I.1.2. Características biológicas de la especie

Se caracteriza por ser un animal longevo, puede durar hasta 30 años, de hábito semiacuático y nocturno, de temperamento tranquilo y dócil y con una gran capacidad de adaptación a condiciones climáticas, lo que le ha permitido establecerse en regiones comprendidas entre los 0 y 4 000 metros sobre el nivel del mar (msnm), desde el clima semidesértico hasta el húmedo, en tierras cálidas o pantanosas, o sea, es considerada una especie cosmopolita (Paiva, 2005; Sistebuff, 2005; Escobar, 2008).

Son dóciles con las personas que les son familiares, pero pueden ser irritables alrededor de quienes no conocen. Puede verse frecuentemente trabajando dirigidos por niños pequeños. Es un animal sociable que se agrupa en rebaños de tamaño variable.

Se les considera animales que aprenden rápidamente, por lo que pueden ser moldeables con facilidad (Plana, 2005; García, 2008).

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. 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).

Seleccionan su comida bien temprano en la mañana, al momento del crepúsculo y en la noche. Gustan de espacios tranquilos y ambientes frescos (Galloso *et al.*, 2009 a). Se distinguen por el uso de áreas con acumulación de agua, acción que les permite evadir los efectos de los insectos. Para la atención veterinaria, los Búfalos no son más difíciles de manipular y presentan parámetros fisiológicos semejantes a los de los bovinos (Almaguer, 2007; García, 2008).

Son rústicos, pero si los ponemos en un potrero muy pobre, lo más probable es que decidan buscar una mejor área a pesar de los alambrados que se interpongan. La presencia de agua es vital para su comportamiento y lucha contra el estrés térmico y para la procreación ya que se ha demostrado que el 72 % de las hembras se gestan anualmente cuando disponen de agua (Di Palo *et al.*, 2001).

Los búfalos para controlar la temperatura corporal usan los baños y revolcaderos, pero también pueden termorregular a la sombra, particularmente la suministrada de forma natural por los árboles y los arbustos en los potreros (Simón y Galloso, 2008 b; Silva *et al.*, 2015).

La piel de los búfalos está casi desprovista de pelo, particularmente en los animales más viejos, debido a su exposición permanente al agua y el fango y sus glándulas sebáceas poseen mayor actividad secretora que las del vacuno. Estas glándulas secretan una sustancia grasa, que emerge a la superficie de la piel y la cubre como si fuera un lubricante, haciéndola resbaladiza en el agua y el fango, evitando que la piel absorba los solutos del agua, protegiéndolos de los daños de posibles sustancias químicas y otros factores (Reyes, 2008).

Se ha observado que instintivamente seleccionan zonas de agua limpia para beber, otras para revolcarse y otras para defecar. Son muy apegados a su lugar de origen, cuando adoptan un área es fácil retenerlos. Cuando se cambian de lugar, es necesario encerrarlos por las noches, hasta que se adapten. Generalmente durante este período de día se desplazan para volver al lugar de procedencia (García, 2008).

I.1.3. Alimentación y fisiología digestiva del búfalo

En su fisiología ruminal, muestra que el complejo rumen-retículo es significativamente mayor que el de los vacunos. Esta característica les permite una mayor capacidad de almacenamiento de alimento. Poseen papilas ruminales más desarrolladas, lo que incrementaría ostensiblemente la superficie de absorción de los productos de fermentación (Angulo *et al.*, 2005; Wanapat y Chanthakhoun, 2009; Gutiérrez *et al.*, 2011; Koza *et al.*, 2017).

El tiempo de rumia en búfalos (425 minutos/día) es menor, cuando son comparados con los vacunos (635 minutos/día) consumiendo dietas ricas en fibra. Estas diferencias han sido atribuidas a la mayor fuerza de contracción en el rumen, a la baja tasa de contracciones secundarias y menor velocidad de tránsito del alimento por el rumen que presentan los búfalos (Galloso *et al.*, 2009 a).

Así mismo, la tasa de pasaje de sólidos y de líquidos es más lenta, pero el tiempo medio de retención (TMR) del alimento en el tracto gastrointestinal es menor, lo que se debe principalmente a una masticación más eficiente y una mayor degradación de la fracción fibrosa en el rumen (Gutiérrez *et al.*, 2011).

Estas diferencias de la fisiología digestiva y la nutrición en comparación con el vacuno, permite un buen aprovechamiento de la fibra, así como una mayor capacidad de ingestión de alimentos. Presenta una alta eficiencia en la utilización de los nutrientes, lo que se manifiesta en un crecimiento acelerado desde edades tempranas (Ceró Rizo *et al.*, 2017). Aunque se insiste en que es determinante suministrar a los animales una dieta que cubra los requerimientos de la especie y en particular de cada categoría; para muestren su potencial productivo y reproductivo (Soto, 2012).

Esta especie tiene una mayor la digestibilidad de la grasa, el calcio, el fósforo y el nitrógeno no proteico cuando se alimentan con pastos naturales o cultivados (Campo, 2005). Su resistencia natural evita que se presenten problemas de enfermedades de tipo nutricional, lo que permite utilizar insumos y equipos más simples y baratos (Rosales, 2009).

Las dietas deben ser formuladas evitando el exceso de almidón y proteína. Los mejores resultados se han obtenido utilizando forrajes verdes y limitando el consumo de concentrados, ya que el búfalo al consumir dietas carentes de carbohidratos utiliza el nitrógeno de forma más eficiente. Según López *et al.* (2005) los búfalos utilizan mejor la proteína proveniente de la dieta debido a una mayor actividad microbiana; dado que su población microbiana del rumen es mayor que la de los vacunos.

Se ha demostrado que los granos de cereales enteros son pobremente digeridos, los cuales son excretados en las heces, proceso que se incrementa con el aumento del tamaño de las partículas. Estudios realizados por Wadwa *et al.* (2002) señalan al trigo

como el de mejor resultado en la suplementación bufalina, en comparación con otros cereales como el arroz y el maíz.

El búfalo es susceptible al déficit energético y calcio más que a fósforo y proteínas, pues la energía es responsable de la formación de los ácidos grasos volátiles, responsables del alto contenido de grasa butírica de la leche bufalina. La suplementación mineral es la vía más fácil y económica para elevar la producción y los minerales más eficientes son el potasio y el calcio (Cino, 2009). Sus necesidades de agua oscilan en 45 L para el mantenimiento y 43 L para la producción láctea (Simón y Galloso, 2011).

I.1.4. Ventajas y desventajas de los búfalos

Según Urdaneta *et al.* (2008) y Garzón y Leoro (2018), entre las ventajas del búfalo con relación a los bovinos se encuentran su alta natalidad y su larga vida productiva (25 años y más), gran rusticidad y baja mortalidad, son resistentes a las garrapatas y otros parásitos, producen leche con un alto contenido de grasa y carne de elevada calidad, con 40 % menos de colesterol y 12 % menos de grasa que las del bovino.

Las crías tienen un crecimiento más rápido, son capaces de adaptarse a condiciones difíciles de alimentación y explotación (Ceró Rizo *et al.*, 2017). Su producción se considera casi orgánica en comparación con otros animales domésticos. 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 (Rosales, 2009; García, 2010).

Entre las ventajas que se les atribuye a los búfalos para justificar su explotación, están las referidas a la eficiencia digestiva en comparación con el vacuno, al presentar mejores parámetros de fisiología digestiva, procesos enzimáticos y otras características

ruminales lo que les permite una mejor conversión de los alimentos (Grenwal *et al.*, 2005).

Entre sus desventajas con respecto a los bovinos se pueden mencionar que presentan estro estacional principalmente en el período de septiembre y diciembre, y los partos ocurren de forma concentrada entre julio y octubre (Simón y Galloso, 2011; Suárez y Ramos, 2011). Esto determina una producción inestable, que dificulta la comercialización de la leche y los productos lácteos. 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.

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 (Carabaloso *et al.*, 2009).

Son tímidos por naturaleza y se asustan fácilmente, por lo que deben ser tratados con tranquilidad y calma; a medida que avanzan en edad, se hace difícil la convivencia pacífica entre los machos en presencia de las hembras, por la característica de buscar liderazgo (Almaguer, 2007).

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, además de tener una marcada tendencia a rascarse en los árboles causándoles desconchados y graves daños. Otra forma de dañarlos se relaciona con sus hábitos de ramonear y mordisquear la corteza.

I.2. Sistemas de producción y manejo del búfalo

Los búfalos viven y sobreviven en condiciones naturales de manejo. Sin embargo, desde la década de los cincuenta, los productores han mejorado sus condiciones para resolver las iniciativas productivas. Varios países entre ellos Brasil, han desarrollado investigaciones sobre los sistemas de producción y manejo de los animales, contribuyendo significativamente al acervo de conocimientos sobre esta especie.

Los búfalos de agua fueron introducidos en Cuba en la década de los 80 del siglo XX en la Empresa Pecuaria Genética *Los Naranjos*. Los sistemas abarcaron 6 307,4 ha de tierra en una franja costera pantanosa del sur de la provincia de La Habana, con el objetivo de producir alimentos para el consumo humano (Plana, 2005; García, 2008; Padrón *et al.*, 2010).

Los criterios para su importación fueron: su rusticidad, el aprovechamiento de los alimentos de baja calidad nutritiva y los hábitos semiacuáticos que los convertían en ideales para la crianza extensiva en zonas donde los vacunos y otras especies no podían sobrevivir, además de las cualidades nutritivas e industriales de sus producciones (Anon, 2008). El propósito inicial fue adquirir animales del tipo de río por sus características productivas superiores, principalmente lecheras (Escobar, 2008).

Se introdujeron 2 984 animales, de ellos 279 de río (*Buffalypso*) y 2 705 de pantano o Carabao, desde Australia (García, 2011; Rastogi, 2001). Los rebaños bufalinos en Cuba se encuentran distribuidos en las 14 provincias y en el municipio especial Isla de la Juventud con más de 88 000 cabezas, según datos del (CENCOP, 2005) durante los primeros 20 años la población tuvo un crecimiento de 21,7 %, lo que ubica a esta especie entre las de mayor tasa de crecimiento en el país. Localizándose las mayores concentraciones en las provincias de Ciego de Ávila, La Habana, Pinar del Río y Villa Clara (Mitat, 2007, 2008).

En Cuba se utilizan principalmente dos sistemas de explotación: semi-intensivo y extensivo:

Sistema Semi-Intensivo: Es el utilizado en todas las lecherías que se establecieron desde 1996 en las diferentes provincias del país. El objetivo es la producción de leche y los machos sin interés genético se destinan para la producción de carne, como subproducto. Las instalaciones de este sistema se caracterizan por presentar una nave de ordeño, cepo, nave para los bucerros en su período de amamantamiento y un cargadero. Las áreas son aproximadamente 80,0 ha de tierras para explotar 30 búfalas adultas, los animales de reemplazo, un semental y los bucerros nacidos en la explotación (28 a 30 crías anuales). Con cargas que pueden variar en 1 animal/ha⁻¹.

Las unidades deben tener áreas de forrajes para el suministro de alimentos en el período de seca como *Saccharum officinarum* L. (caña de azúcar), *Cenchrus purpureus* Schumach. (king Grass) y bancos de plantas proteínas. El área de pastoreo debe estar acuartonada para facilitar el manejo de los animales y la mejor utilización de los pastos. De preferencia cercas eléctricas ya que se adapta perfectamente a este tipo de cercado.

Sistema Extensivo: Se utiliza donde predominan los búfalos del tipo Pantano, tanto en los que se cruzan con sementales de Río para la absorción, como en los tres rebaños de búfalo de Pantano que se conservan como genofondos puros del país. El mejor método de explotación son los patios simples, en una proporción de 25 búfalas por semental o en patios múltiples que no deben exceder de 100 hembras con tres a cuatro sementales. Las fincas con este sistema deben tener las áreas divididas en potreros: Ello garantiza un buen funcionamiento y manejo.

Según Simón y Galloso (2011), en cualquier tipo de sistema es aconsejable revisar la carga periódicamente en dependencia de la masa instantánea y la disponibilidad de pastos, y sobre todo en la época poco lluviosa se deben aplicar estrategias para reducir la intensidad de pastoreo.

Los pastos naturales son las especies más utilizadas para la producción bufalina por su capacidad de crecer en las áreas destinadas a esta especie. Sin embargo, se han reportado resultados apreciables como los de Reyes (2008) y Escobar (2008) al evaluar agroecosistemas de pastizales naturales para la producción de leche con búfalas en diferentes suelos de la provincia Villa Clara.

Los Búfalos son animales con una alta eficiencia en la utilización de alimentos de bajo valor nutritivo, es necesario garantizar la oferta en cantidades que cubran los requerimientos del crecimiento y la producción para mantener la eficiencia productiva. Es necesario suplementar con alimentos no convencionales en aquellos lugares donde la alimentación a partir de los aportes naturales del suelo es insuficiente por la mala calidad del pasto (Delgado *et al.*, 2005 a, b).

Se han alcanzado buenos resultados con el uso de bloques multinutricionales, los cuales mejoran las respuestas productivas de los búfalos. Así mismo se pueden utilizar plantas proteicas. Estudios realizados por Galloso *et al.* (2009 b) informaron la preferencia por *Leucaena leucocephala* (Lam. de Wit) y *Albizia lebbeck* Benth. con relación a *Gliricidia sepium* (Jacq.) y *Moringa oleífera* (Lam.), en pruebas de aceptabilidad en comederos; también es conocido el buen consumo de forraje de gramíneas como king grass, caña de azúcar y otros (Morillo, 2009).

Aunque se han empleado clásicamente los sistemas de pastos naturales con manejo extensivo, en la actualidad se reportan sistemas que incluyen pastos cultivados, la utilización de sistemas silvopastoreo en Brasil, Cuba y Colombia, explotaciones

temporales en estabulación y algunas experiencias en suplementación proteica. Todo ello no es más que la interacción sinérgica con enfoque holístico de la crianza de búfalos para manejar adecuadamente el ecosistema y los animales, potenciando la producción de carne, leche o ambos según sea el objeto del sistema.

Los sistemas de pastoreo rotacional intensivo tienen resultados relevantes para la explotación pecuaria bufalina regional, pues representan superioridades productividad/ha, posibilidades de perpetuación de las pasturas y a lo largo de dos años porque mejoran las cualidades físico-químicas y microbiológicas del suelo, ejemplo de ello son los sistemas de explotación que se utilizan en la Amazonía Brasileña (Olivera *et al.*, 2010; Peixoto Joele *et al.*, 2014).

Los sistemas silvopastoriles se presentan como una alternativa para la bubalinocultura, pues el empleo de los árboles agrega valor a la tierra, posibilita el reciclaje de nutrientes y mayor confort animal, representando alternativas atrayentes para maximizar el uso de la tierra, con sustentabilidad. La cría de búfalos para producir carne y leche encaja perfectamente en este contexto, con productividades y efectos beneficiosos en la socioeconomía rural (Cino, 2005). Los árboles reducirían significativamente el uso de charcos o pantanos como revolcaderos, además servirían de complemento a la dieta de los animales (Simón y Galloso, 2008 a,b).

I.3. Comportamiento productivo y reproductivo del búfalo

I.3.1. Indicadores productivos

Producción de leche

Se puede afirmar, que el búfalo es un animal de doble propósito, pues aun cuando su capacidad fisiológica y genética lo convierte en un productor de leche, la musculosa y

abundante anatomía lo convierte en un notable abastecedor de carne (Rosales, 2009; Aspilcueta-Borquis *et al.*, 2010).

Dentro de las numerosas razas de Búfalos de Río, la Mediterránea y la Murrah se encuentran dentro de las más explotadas en la producción de leche en el mundo (Fraga *et al.*, 2007). Los niveles de producción varían dependiendo de la raza, medio ambiente, la nutrición y manejo entre otros. Y la longitud de la lactancia es menor que la de las vacas lecheras (Agudelo *et al.*, 2007; Suárez y Ramos, 2011; Taveira *et al.*, 2016).

La leche de búfala, por su alto contenido de grasa, tiene un alto valor energético, la proteína contiene más caseína y ligeramente más albúmina y globulinas que la de vaca (Anexo 1, Anexo 2) (Escobar, 2008).

Al igual que la leche de cabra y oveja, se utiliza casi exclusivamente para la elaboración de quesos, debido especialmente al elevado rendimiento quesero que presenta. A pesar del mayor contenido de grasa butirométrica, el contenido de fosfolípidos y de colesterol de la leche de búfala es más bajo que el de la de vaca, mientras que el de ácidos saturados totales es mayor (Joachin-Ramos, 2008; Andrade *et al.*, 2009).

El ganado bufalino tiene razas notables para la producción de leche que son capaces de competir económicamente en lugares inhóspitos y con pastizales de baja calidad, con otros bovinos, taurus o indicus (García *et al.*, 2006).

Entre un 5 a 7 % de la leche que se consume en el mundo, proviene de las búfalas. Su alto contenido de grasa y de sólidos totales le da un delicioso sabor, por lo que muchos la prefieren; esto es notorio en la India, donde el 80 % de la leche que se consume es de búfalas y la preferencia es tan marcada, que resulta difícil vender leche de vaca (García *et al.*, 2012).

El rendimiento lechero es variable en los diferentes países. La productividad individual puede variar entre 2 y 8 kg/día en lactancias que pueden estar entre 210 y 280 días en dependencia del país, región, sistema de explotación y genotipo empleado. La producción por lactancia oscila entre 500 y 3 000 litros por búfala. Para las condiciones de Cuba los valores en rebaños genéticos oscilan entre 600 y 900 litros por lactancia (Méndez y Fraga, 2009). Un aspecto importante en la producción de las búfalas es su gran habilidad materna y esto produce un efecto positivo en la liberación de la leche, lo que se debe al gran celo por su cría (Fundora *et al.*, 2009).

Producción de carne

Entre sus características más importantes esta la precocidad, lo que constituye una ventaja en comparación con el ganado vacuno tropical, ello significa mayor cantidad de carne, en menos tiempo y a menor costo. Su desarrollo muscular es superior especialmente en el cuarto posterior, la cabeza, las patas y el cuero. Esto trae una gran ventaja: el factor costo en relación con el lapso de maduración influyen en el redimiendo, tanto en el comercio nacional como internacional (Mendes y Lima, 2011; Fundora *et al.*, 2016).

Los Búfalos de Pantano tienen menor peso (machos aproximadamente 700 kg y hembras unos 500 kg), en relación al Tipo Río, que alcanza como promedio (1 000 kg machos y 550 kg hembras). El Búfalo de Agua ofrece una mejor fuente de carne y la cría de búfalos sólo para este propósito se expande en el mundo. Ellos han sido utilizados como animales domésticos de trabajo durante siglos, donde han evolucionado con un excepcional desarrollo muscular pesando algunos 1 000 kg o más (Fundora *et al.*, 2007; Reyes, 2008).

La carne de búfalo es bastante parecida a la del vacuno, pero la grasa que es de color blanco, similar en su aspecto a la del cerdo, es en su mayoría subcutánea, en menor

grado se localiza entre los músculos y mucho menos dentro de ellos, por lo que tiene menor contenido de colesterol. El tejido conectivo que rodea los músculos es compacto; los haces de fibras musculares son más desarrollados, lo que provoca menos veteado en la carne. Sin embargo, se deshacen con más facilidad que el vacuno, dando mayor blandura (Benítez *et al.*, 2007; Fundora *et al.*, 2016).

La carne de búfalos es baja en colesterol y ácido úrico, lo que la hace más sana para el consumo humano, además de ser más blanda que la del ganado vacuno (ver Anexo 3). Contiene menos grasa que el pollo, más proteína que la carne de res y menos colesterol que la mayoría del pescado (Aspilcueta-Borquis *et al.*, 2010; Fundora, 2015).

Otras producciones

El cuero se vende para la confección de muebles finos y asientos para vehículos. De los cuernos y cascos se fabrican encachaduras finas para cuchillos, pistolas y picapapeles, así como para la confección de artesanías (Miranda, 2011).

Es mucho más fácil de amansar y manejar que el Cebú. Su fuerza es dos veces mayor que la de un buey de trabajo. La estructura corporal, especialmente la distribución de su peso corporal sobre las patas, es una ventaja que tiene el búfalo como animal de trabajo (Muñoz, 2002). Sus pezuñas grandes de forma cuadrada le permiten moverse en el suave lodo de los campos de arroz. Además, el búfalo tiene cuartillas y menudillos flexibles de manera que puede flexionar hacia atrás sus pezuñas y pasar obstáculos más fácilmente que el vacuno.

Los búfalos son capaces de mover 6 veces su peso vivo. En la práctica se utilizan para mover pesos de 1,5 a 2 toneladas, o sea, entre 3 y 4 veces su masa corporal. El peso de la carga transportada puede duplicarse cuando se utilizan utensilios en la tracción con cuatro ruedas (carretas) (Joachin-Ramos, 2008; Miranda, 2011).

I.3.2. Indicadores reproductivos

Los búfalos son considerados lentos en su maduración reproductiva y en su reincorporación posparto. Las deficiencias en el manejo han contribuido mucho a este comportamiento. Sin embargo, tiene a su favor que su vida reproductiva dura hasta los 25 años, y es común que críen entre 15-18 bubalinos en ese período, con un peso vivo al nacer varía entre 37 y 41 kg (Benítez, 2006; Almaguer, 2007; Méndez y Fraga, 2010).

La edad a la pubertad depende del buen manejo y alimentación de los animales, puede ser similar a la del bovino y tan temprana como los 18 meses. La edad al primer parto es un indicador reproductivo que muestra las condiciones de manejo a que han sido sometidas las bubillas en la etapa pre-puberal (Joachin-Ramos, 2008; Hernández *et al.*, 2010). Reducir la edad al primer parto es muy importante para el uso óptimo de la reproducción y el buen manejo del potencial genético.

El intervalo entre los ciclos estrales es aproximadamente en el rango de 18 a 22 días. El estro o celo en las búfalas se manifiesta más débilmente que en el bovino. Normalmente su duración es de unas 24 h pero puede variar entre 11 y 72 con promedio general de 15 h (Betancourt *et al.*, 2009).

El estro estacional se debe a una disminución de la intensidad luminosa (días cortos con noches largas), presentándose en los meses septiembre-diciembre (Almaguer, 2007; García, 2010), estos mismos autores plantean que el efecto bioestimulador del macho dentro de las hembras auxiliado de un observador, junto al incremento de la frecuencia de observaciones permite una mayor detención del estro, proporcionando una mayor eficiencia reproductiva.

En el búfalo es difícil de detectar el estro 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 (Méndez y Fraga, 2010).

Los principales síntomas de celo en las búfalas, según Alonso (2007), son: en un 33 %, el macho realiza el Reflejo del Flehmen junto a la hembra; un 18-21 % realiza bramidos y muestra intranquilidad o manifiesta secreciones vulvo-vaginales o inflamación vulvar; el 15-18 % presenta fuerte tonicidad uterina; el 9-11 % se aleja del rebaño. No obstante, García *et al.* (2012) reportan porcentajes altos en la manifestación de los siguientes síntomas: intento de monta de la hembra por el macho (92-93 %); la hembra es perseguida por el macho 90 % y la hembra se deja olfatear los genitales (85-89 %).

Un importante factor limitante 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. 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 explotación.

Entre las causas principales de anestro o estros silentes durante la época de no monta se encuentran la temperatura, humedad relativa, ritmo circadiano y aspectos nutricionales han sido mencionados como causas de la estacionalidad, aunque también se señala la importancia en estas especies de la glándula pineal como reguladora del fotoperiodismo a través de la inhibición o liberación de prolactina.

La duración de la gestación de las búfalas está influenciada por la raza y el ambiente, reportándose valores entre 276 y 340 días, con promedio de 307 días. Los partos son estacionales y de forma controlada en los meses de julio y octubre 90 %, como consecuencia de la estacionalidad de los celos (García *et al.*, 2012).

Los intervalos parto-parto oscilan en condiciones de buena alimentación y manejo entre 370 y 410 días, aunque existen reportes superiores a 500 días. En condiciones extensivas pudieran llegar a ser hasta de 2 años, dependerá de múltiples factores, los cuales ya han sido referidos anteriormente.

A pesar de ello la tasa de concepción reportada para la especie es muy elevada llegando a más del 90 %, ya que realiza un rápido proceso de involución uterina y reinicio de la activada ovárica en la especie después del parto (Ramírez *et al.*, 2006). 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 (Campos, 2005).

Independientemente de la rusticidad, el bucerro es susceptible a padecer todas las enfermedades del bovino, aunque con menos intensidad. Por lo que la atención a la madre durante el último tercio de la gestación y los cuidados a la cría recién nacida serán básicos para lograr la productividad del rebaño (Vale y Ribeiro, 2005).

El desarrollo reproductivo de las hembras jóvenes y el logro de una pubertad temprana, puede alcanzarse principalmente con una buena nutrición desde el momento del destete. La mejora en la eficiencia reproductiva y productiva del ganado bubalino, depende principalmente de la modificación de ciertos parámetros, que involucran principalmente la alimentación, el medio ambiente y el manejo (Kozá *et al.*, 2017; Taveira *et al.*, 2017).

I.4. Enfermedades y factores que afectan la salud en los búfalos

El búfalo es generalmente un animal saludable, esto es particularmente impresionante porque la mayoría de ellos viven en regiones calientes y húmedas que crean favorables

condiciones para la aparición de enfermedades. Es mucho más resistente que el vacuno, aunque puede padecer las mismas afectaciones a la salud (Patiño, 2011).

En la arena internacional, los búfalos están sometidos a las mismas medidas de control sanitario que el resto de los animales a los efectos de su importación-exportación (García, 2010). Su constitución física general y tipo de cuero más grueso y resistente lo protege más que al vacuno, su índice de mortalidad es muy bajo, del 2 al 4 % (Roque, 2014). Para la atención veterinaria, aunque se cuestiona su docilidad no son más difíciles de tratar que los bovinos.

Las enfermedades más comunes en la especie se encuentran la diarrea viral (*Mucosal disease*), la septicemia hemorrágica (*Pasterella* sp.), brucelosis (*Brucella abortus* y *Brucella melitensis*), leptospirosis (*Leptospira Pomona* y *Leptospira grippotyposa*) que provocan abortos y tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) (Rosales Zambrano *et al.*, 2015; 2017).

Se describe una baja incidencia de mastitis debido a la resistencia natural de la especie, aunque en condiciones de manejo y alimentación deficiente se presenta con mayor incidencia y los gérmenes son similares a los que afectan el bovino (Villanueva *et al.*, 2018).

Dentro de las enfermedades metabólicas tenemos los trastornos carenciales por déficit de fósforo (P), zinc (Zn) y selenio (Se), dándole especial interés a estos últimos en los problemas de infertilidad (Arora, 1984).

Entre las enfermedades parasitarias en los búfalos ha sido demostrada la infección por tres especies de Babesias. Dos de ellas son *B. bovis* y *B. bigemina*, detectadas en búfalos en países tropicales y subtropicales con alta incidencia y ocasionando grandes prejuicios a la especie (Obregón *et al.*, 2012; Zulfiqar *et al.*, 2012).

En América Latina se ha descrito la amplia distribución de estos hemoparásitos en los rebaños bubalinos, e incluso la ocurrencia de cuadros clínicos agudos, que incluyen aborto y hasta la muerte de animales infectados. Además, se ha asociado estas infecciones con la infestación por la garrapata *Rhipicephalus (Bophilus) microplus*, que es el vector de estos hemoparasitos (Obregón *et al.*, 2010).

Estos autores coinciden en que los búfalos son muy resistentes a la babesiosis, que generalmente padecen de forma subclínica. Por esta situación se considera que los búfalos sirven de reservorio a estos hemoparásitos, facilitando su propagación a los rebaños bovinos. Igualmente se ha indicado la necesidad e importancia de caracterizar la situación epidemiológica de estas parasitosis para la identificación de animales portadores.

Relacionado con el comportamiento de garrapatas Hernández (2011) evaluó el comportamiento de estas parasitosis en búfalos en sistemas silvopastoriles con respecto a bovinos de diferentes raciales y encontró una baja infestación para esta especie, lo cual estuvo relacionado con el grosor de la piel.

Entre los parásitos internos de mayor importancia se encuentran las coccidias, nematodos gastrointestinales (NGI) y los tremátodos, donde se reportan las especies *Fasciola gigantita* y *Fasciola hepática*. Los cuales afectan preferentemente a los bucerros, causando considerables pérdidas económicas a los sistemas bufalinos (Ojeda-Robertos *et al.*, 2017).

En estudios realizados por Galloso y Simón (2007), al comparar la crianza de bucerros en un sistema arborizado con un sistema de gramíneas en monocultivo, encontraron menores cargas parasitarias para NGI en el silvopastoreo, lo cual estuvo relacionado con la disminución en el uso de los abrevaderos y los procesos de descomposición de las bostas.

El perfil hematológico y bioquímico de búfalos puede variar en función de la alimentación, la presencia o no de enfermedades, el sexo, el hábitat, la edad y la raza entre otros factores (Koza *et al.*, 2017). Sin embargo, profundizar en este tipo de investigaciones resulta clave para profundizar en el manejo y eficiencia de los rebaños bufalinos en el trópico ya que refleja la situación metabólica de los tejidos animales, trastornos en el funcionamiento de los órganos, adaptación del organismo animal frente a alteraciones nutricionales y fisiológicas, como así también desequilibrios metabólicos específicos o de origen nutricional (França *et al.*, 2011; Fontes *et al.*, 2014).

Hay otro grupo de enfermedades que afectan la especie como es el caso de la *Listeria Monocitógena*, la *Rinotraqueitis Bovina Infecciosa* e infestaciones micóticas que causan abortos y otras complicaciones. También está la *Chlamidia*, *Lengua Azul*, *Diarrea Viral Bovina*, que se acompañan con retención de placenta, metritis, e infertilidade (Wenker, 2005).

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

II.1. Localización de las investigaciones

Las investigaciones se desarrollaron en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Bufalina Nela, pertenece a la Empresa Agropecuaria *Obdulio Morales*, que se encuentra ubicada en el Consejo Popular *Aracelio Iglesias*, al norte del municipio de Yaguajay, provincia de Sancti Spíritus (Fig. 1, muestra el mapa del área en estudio).

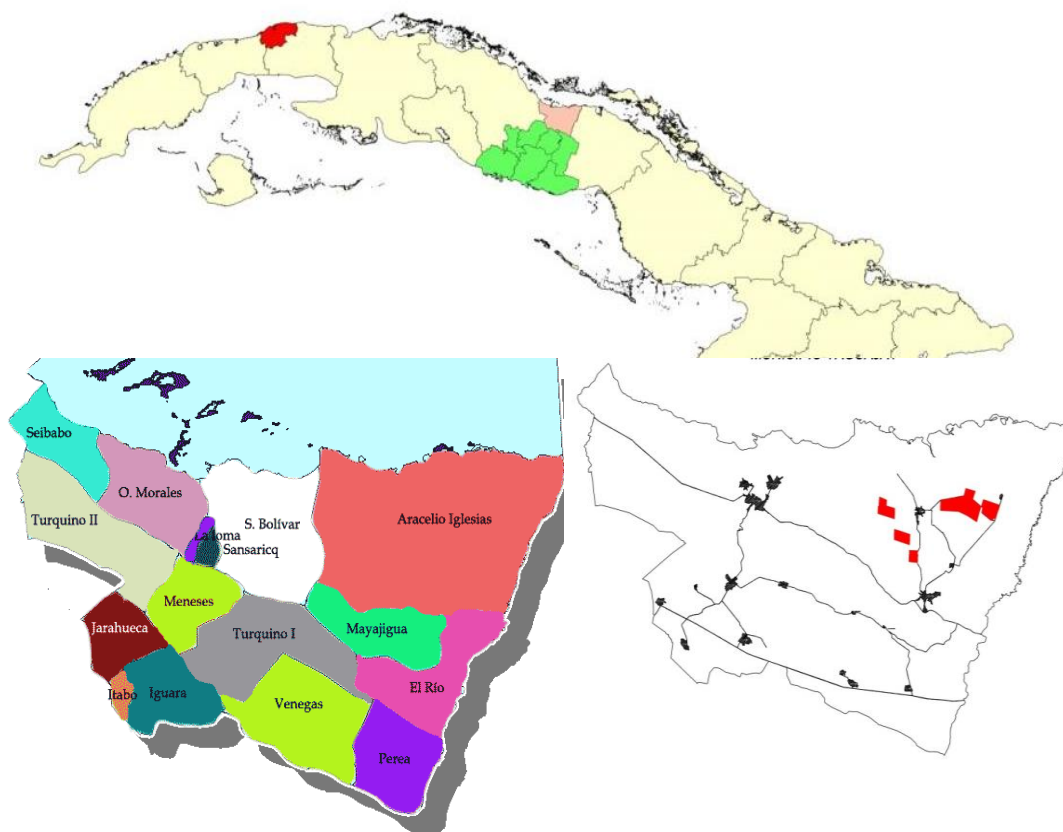


Fig. II.1. Mapa del municipio Yaguajay, S. Spíritus.

La UEB está integrada por cinco unidades de producción de leche, de ellas fueron seleccionadas para la investigación tres: Magdalena, Brown y La Elvira. La parte experimental se desarrolló en tres etapas, enmarcado en el período comprendido entre los años 2016-2017 (Tabla II.1).

Tabla II.1. Etapas de la investigación.

Etapas de la investigación	Etapas de la investigación	Etapas de la investigación
Etapas de la investigación	Etapas de la investigación	Etapas de la investigación
Diagnóstico de los indicadores productivos y reproductivos	Evaluación de los indicadores de salud de la masa bufalina	Planeación estratégica

Los estudios de laboratorio (parasitología y hematología) fueron realizados en la EEPF *Indio Hatuey*, centro de investigación perteneciente a la Universidad de Matanzas. Ubicado en el municipio de Perico, provincia de Matanzas. Para esta etapa se contó con el financiamiento del proyecto internacional «*Diagnóstico y estrategias de control de hemoparásitos transmitidos por garrapatas de bovinos e bubalinos*», financiado por la Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nivel superior (CAPES) y la colaboración de expertos de la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro de Brasil.

II.2. Caracterización del área experimental

Las unidades fueron seleccionadas en función a su estructura, su similitud en cuanto al manejo y alimentación del rebaño, su cercanía geográfica y las vías de acceso para el trabajo de investigación. Las cuales se encuentran geográficamente en la zona de amortiguamiento (área límite) del Parque Nacional Caguanes perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).

Las unidades se encuentran ubicadas sobre suelos clasificados según Hernández-Jiménez *et al.* (2015) como Gleysol vértico mullido medianamente lavado con una densidad aparente de 1,26 g/cm³, una capacidad de campo de 42,1 %, de textura arcillosa, con una profundidad efectiva media de 0,90 cm y de topografía llana. El cual presenta un drenaje superficial deficiente y altos niveles de salinidad, debido a su cercanía con la zona costera. El drenaje interno, es lento y de forma general es defectuoso.

La tabla II.2 muestra la superficie productiva de las unidades en estudio. La UEB Bufalina posee un área total de 2 104,87 ha, de ellas 96,53 % está dedicado a la ganadería. Las unidades evaluadas representan el 81,34 % de toda el área de la UEB.

Tabla II.2. Superficie de las unidades evaluadas.

	UEB Bufalina	Magdalena		Brown		La Elvira	
		ha	%	ha	%	ha	%
Área Total	2 104,87	548,71	26,06	858,89	40,80	304,84	14,48
Ganadería	2 032,27	548,71		751,94		304,84	
Forestales	26,80			6,3			
No apta	45,80						

II.3. Características climáticas

Las investigaciones se desarrollaron en la zona centro norte del país, donde el clima se caracteriza por dos períodos bien definidos, uno lluvioso (PLL) de junio a noviembre, donde cae del 70-80 % de las lluvias, y uno poco lluvioso (PPLL) de diciembre a mayo. Con una fuerte influencia de la zona costera por la cercanía de las unidades bufalinas a la zona costera.

La tabla II.3 y la figura II.2 muestran las características climáticas del área de investigación durante el período experimental. Los datos climáticos fueron tomados de la Estación Meteorológica del Parque Nacional Caguanes, por su cercanía a las unidades productivas.

Los valores de temperaturas y humedad relativa se mantuvieron estables durante el período. Las precipitaciones mostraron una media anual superior a los 1 000 mm de lluvia, algunos años mostraron medias superiores como el 2017, debido a las

afectaciones meteorológicas ocurridas en la zona, causada por huracanes e intensas lluvias.

Tabla II.3. Características climáticas del área experimental.

Meses	Temperatura media anual del aire (°C)	Humedad relativa promedio anual (%)
2013	25,2	72
2014	25,3	67
2015	26,4	66
2016	26,1	69
2017	26,7	74

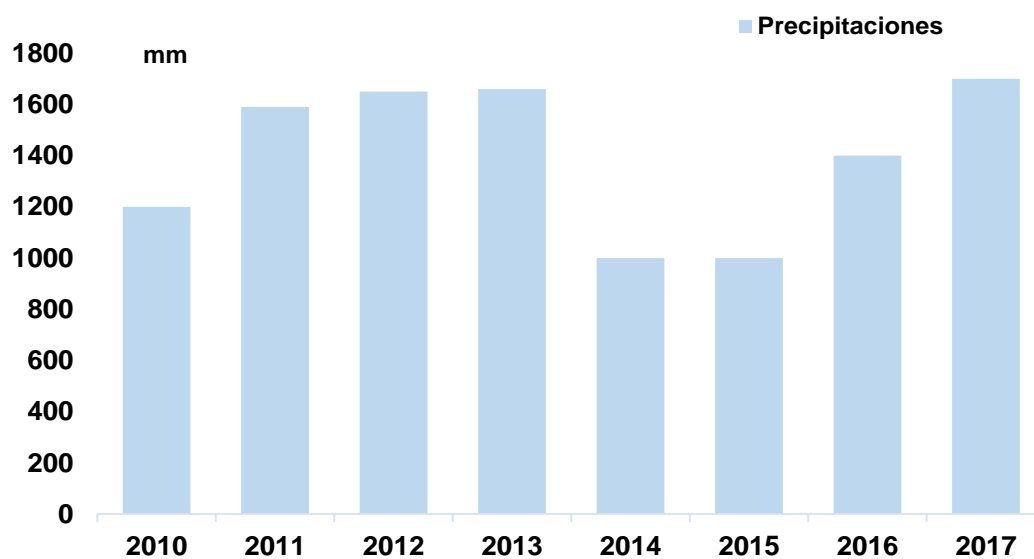


Fig. II. 2. Comportamiento de las precipitaciones durante el período 2010-2017.

II.4. Manejo y alimentación del rebaño

Las tres unidades se encuentran bajo el mismo sistema de manejo, con la utilización de sistemas productivos semi-extensivo, donde los animales permanecen en condiciones naturales. Las instalaciones son sencillas pero confortables para el trabajo con los animales. Techo de zinc de doble agua, buena ventilación y pisos de cemento. Poseen nave de ordeño, cepo, nave para los bucerros en su período de amamantamiento, un cargadero, tanque elevado con agua y establos con piso de tierra para el trabajo con los animales.

Las áreas de pastoreo se encuentran divididas en cuarterones de 13 ha cada uno, la alimentación es a base de pastos naturales y durante el período poco lluvioso se les suministra alimentos fibrosos, provenientes de otras áreas forrajeras de la empresa, ya que las unidades no poseen áreas propias.

Las búfalas en producción son sometidas a un solo ordeño, manual en el horario de la mañana y la leche es recogida por los carros de la industria láctea del municipio. Los bucerros se encuentran en un sistema de amamantamiento restringido hasta el destete, que se realiza aproximadamente cuando los bucerros tienen una edad entre los 6-7 meses.

La tabla II.4 muestra el total de animales de los rebaños lecheros de las tres unidades durante el período experimental. El tamaño del rebaño estuvo en relación con la superficie productiva de las unidades. La carga global de pastoreo osciló entre 0,62 y 1,23 animales/ha⁻¹.

Tabla II.4. Total de animales en los rebaños.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
UEB	1 362	1 312	1 294	1 259	1 234	1 203
Magdalena	368	354	349	339	333	324
Brown	504	485	478	465	456	445
La Elvira	231	223	219	2147	209	204
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
UEB	1 218	1 200	1 267	1 321	1 334	1 380
Magdalena	328	324	342	356	360	372
Brown	450	444	468	488	493	510
La Elvira	207	204	215	224	226	234

II.5. Procedimiento experimental

II.5.1. Etapa 1. Diagnóstico de los indicadores productivos y reproductivos

Para el diagnóstico de los indicadores productivos y reproductivos se utilizó la metodología del Diagnóstico Técnico Productivo de García (1996). Para el levantamiento de la información se utilizaron diversas herramientas como: Observación directa y participativa en las unidades, recorridos exploratorios, mapas, entrevistas semiestructuradas a trabajadores.

Para el levantamiento de los indicadores productivos y reproductivos de las unidades se utilizaron los registros estadísticos (Movimiento del Rebaño, Modelo R-1/Producción de leche y Modelo de Indicadores Reproductivos) de la EA *Obdulio Morales*, la toma de datos se hizo con frecuencia mensual.

En la estimación de la composición florística de los pastizales, se seleccionaron áreas representativas dentro de los cuarterones, dado que sus dimensiones eran muy grandes para aplicar este método. El estudio de la composición florística se realizó de conjunto con los especialistas del Parque Nacional Caguanes. Se utilizó el método de los pasos, descrito por Anon (1980), los muestreos se realizaron en el intermedio de cada época. Para ello se utilizó un marco cuadrado (0,25 m²), el cual se lanzó de forma sistemática en las zonas seleccionadas, con un aproximado de 100 observaciones por hectárea.

Los indicadores productivos evaluados fueron:

- **Producción total de leche por épocas y anual:** Se estimó a partir de la producción mensual de leche.
- **Producción por lactancia:** Para este indicador se tuvo en cuenta los días de lactancia, la producción individual y el número de búfalas en los distintos períodos evaluados.
- **Duración promedio de la lactancia:** Para el cálculo de este indicador se consideraron los días que se ordeñaron los animales desde el parto hasta el secado.
- **Producción de carne:** Para el cálculo de este indicador se consideraron los datos registrados en la factura comercial con el matadero y el peso al sacrificio de los animales en función a la categoría animal en la que fueron faenados.

Los indicadores reproductivos evaluados fueron:

- **Intervalo Parto-Parto (IPP) (días):** Tiempo en días que existe entre dos partos consecutivos, se puede expresar en términos medios del rebaño o de animales individuales.

- **Duración de la gestación (días):** Tiempo en días que existe entre la monta de la hembra y el parto.
- **Natalidad (%):** Relación porcentual que existe entre los nacimientos ocurridos en un rebaño en un año y la existencia promedio de hembras incorporadas a la reproducción.
- **Distribución de los partos a través del año y por épocas:** Comportamiento de las búfalas en cuanto a la concentración de los partos dentro del año (estacionalidad).

Indicadores de salud animal evaluados:

Índice de mortalidad (jóvenes y adultos) (%): Proporción de animales que fallecen en un período estudiado con respecto al total de la masa.

Fueron registrados además todas las acciones del servicio veterinario, campañas de vacunación, animales enfermos por cualquier casusa que fuese y el tratamiento médico empleado.

II.5.2. Etapa 2. Evaluación de los indicadores de salud de la masa bufalina

Los estudios se realizaron en tres momentos para los períodos lluvioso y poco lluviosos respectivamente. Fueron muestreadas todas las hembras (búfalas) y las crías nacidas en el período (buceros). Los muestreos se realizaron en horarios muy tempranos de la mañana para evitar el estrés en los animales, una vez concluido el ordeño y con los animales en ayuna.

Estudios parasitológicos

Las muestras de heces fecales fueron tomadas directamente del recto de los animales, colocadas en bolsas de nylon sin aire y trasladadas al laboratorio de parasitología de la EEPF *Indio Hatuey*, en condiciones de refrigeración. Las técnicas empleadas fueron:

- *Conteo fecal de huevos de Fasciola hepatica*. Para determinar la carga parasitaria expresada en huevos por gramos de heces (hpg), las muestras fueron procesadas por la técnica de Girão y Ueno (1999).

Descripción de la técnica:

1. Pesar 1 g de heces y colocar en un frasco. Diluir en 30 mL de agua corriente, con 56 gotas de solución detergente.
2. Homogenizar el contenido agitando vigorosamente por 1 a 2 minutos. Pasar la mezcla por los tamices dispuestos uno sobre el otro.
3. Lavar con agua corriente lentamente descartándose uno por uno, los tres primeros tamices. Recoger el contenido presente en el último tamiz en una placa Petri. Se debe utilizar una pequeña cantidad de agua en sentido inverso del tamiz.
4. Esperar dos minutos y retirar, sin agitar el sedimento, el exceso de agua de la placa con una pipeta Pasteur.
5. Adicionar dos gotas de verde de metilo al 0,5 %.
6. Examinar en el estéreo microscopio y contar los huevos de fasciola.

- *Conteo fecal de huevos (hpg) de nematodos gastrointestinales y Conteo fecal de oquistes (opg) de coccidias.* Para determinar la carga parasitaria en ambos grupos de parásitos, las muestras fueron procesadas por la técnica de McMaster descrita por Arece *et al.* (2002).

Descripción de la técnica:

1. Se toman 2 g de Heces Fecales (HF), las cuales son mezcladas con 42 mL de solución de CINA saturada (420 g de CINA en 1 litro de agua, densidad $d=1.200$ g/L).
 2. La suspensión obtenida se pasa por un tamiz de malla fina y se agita vigorosamente para obtener una distribución homogénea de los huevos u oquistes.
 3. Inmediatamente, por medio de una pipeta de Pasteur, inclinando ligeramente el frasco, se colecta el líquido y se llenan las cámaras de conteo.
 4. Cada huevo de nematodo encontrado equivale a 50 huevos por gramos de heces fecales (hpg) o cada oquiste de coccidia en igual equivalencia.
- *Presencia de hemoparásitos.* Para determinar la presencia de hemoparásitos en los animales se utilizó la técnica del frotis sanguíneo descrita por Roque (2014). Una vez limpiada la oreja del animal, se pincha el cartílago para obtener unas gotas de sangre periférica, las cuales son colocadas cuidadosamente en el borde de un portaobjeto. Con la ayuda de otro porta objeto se extiende una fina película de sangre. El frotis se deja secar y posteriormente es fijado con el uso de alcohol metanólico al 90 % y teñido con solución de Giensa antes de ser observado al microscopio.
 - *Conteo de garrapatas en los animales.* El conteo de garrapatas se realizó por el método del umbral descrito por Hernández (2011). Con frecuencia mensual a través

de la inspección y la palpación de la piel se realizó un minucioso reconocimiento tratando de encontrar garrapatas en cualquier etapa de su vida (larvas, ninfas o adultas). Esto se hizo siguiendo un orden lógico sobre el cuerpo del animal, con énfasis en diferentes regiones: papada, tabla del cuello, costillar y periné, por ser estas las zonas más susceptibles a la infestación.

Prevalencia (P). La prevalencia se calculó por meses y para el período. Para el cálculo del índice epidemiológico se utilizó la fórmula:

$$P = \text{animales positivos} / \text{total animales} * 100.$$

Estudios hematológicos

Las muestras fueron tomadas de la vena superficial debajo de la cola. Antes de proceder a la extracción sanguínea se desinfectó la zona de punción, se pinchó con la aguja acoplada a un tubo abierto estéril con un ángulo de 30 °C, aproximadamente, en relación con el vaso, aspirando suavemente para tratar de evitar la hemólisis.

Una vez recogida la cantidad de sangre suficiente, se extrajo la aguja y se hizo presión sobre el punto con el algodón utilizado en la desinfección, para impedir la formación de hematomas. Para evitar la coagulación se utilizaron tubos con EDTA (Etilen-diamino-tetra-acético), solución de 10 g/100 mL de agua destilada y se añadieron 7-8 mL de sangre (1,5 mg/mL de sangre), para mantener la morfología eritrocitaria y leucocitaria.

Hematocrito. Se utilizó la técnica de microcentrifugación descrita por Hansen y Perry (1994). La sangre fue depositada en un tubo capilar largo y se centrifugó empleando un “cabezal para microhematocrito”, a 10 000 rpm.

Técnica de Elisa. Para confirmar la prevalencia por hemoparásitos, se realizó la técnica de Elisa con una frecuencia por época, y se utilizó la metodología descrita por Fonseca (2015).

II.5.3. Etapa 3. Planeación estratégica

La metodología utilizada para este estudio se fundamentó en los principios de la Investigación Acción-Participativa (IAP) (Schorhuth y Kievelitz, 1994). Para la construcción de la Matriz DAFO a fin de identificar los factores externos e internos (fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades) en torno a la producción bufalina se utilizó la técnica tormenta de ideas descritas por Machado *et al.* (2015), con la participación de trabajadores y directivos de las unidades en estudios.

Para la construcción de las estrategias y acciones de trabajo comprendidas en el plan de mejora, se combinaron diversas herramientas nombradas por Geilfus (2000), tales como: recorridos exploratorios, entrevistas semi-estructuradas, encuestas y observaciones. A continuación, se muestra la encuesta aplicada.

ENCUESTA

Sexo: ___F ___M

Parte I. Conocimiento sobre la producción bufalina

1. Labor que realiza:

2. Conozco sobre la especie _____ Conozco Poco _____ No conozco _____

3. ¿Creé usted que el búfalo es una especie animal importante para la región de Yaguajay?:

SI _____ NO _____

4. Si su respuesta es positiva, exponga sus razones:

Parte II. Satisfacción personal

5. ¿Siente satisfacción personal al trabajar con esta especie animal?.

SI _____ NO _____

6. Cualquiera que sea su respuesta en el inciso 5, exponga sus razones:

7. ¿Está satisfecho con su salario?.

SI _____ NO _____

8. Recibe preparación por parte de la dirección de la empresa o su superior para lograr el desempeño eficaz de su labor.

Sí _____ No _____

9. ¿Reciben capacitación con frecuencia:

a) Mensual ____ b) Cada dos meses ____ c) Casi nunca ____ d) Nunca ____.

10. Que recomendaciones haría a la empresa para elevar los niveles productivos del búfalo en Yaguajay:

II.6. Análisis Estadístico

Los datos fueron colectados en bases de datos de Excel. En los indicadores productivos se utilizó un análisis de varianza simple para determinar las diferencias significativas a través del paquete estadístico SSPS versión 10.0.1 para Windows. Para la comparación de las medias se empleó la dócima de comparación de rangos múltiples de Duncan, para un nivel de significación de $P < 0,05$.

La variable carga parasitaria fue transformada para alcanzar los supuestos de distribución normal y homogeneidad en las varianzas) antes del análisis estadístico. Para establecer las relaciones entre enfermedades parasitarias y la transmisión madre-hijo se utilizó un análisis de correlación. Mientras que los análisis de la prevalencia se realizaron a través de medias porcentuales.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

III.1. Comportamiento de los indicadores productivos en las unidades bufalinas de Yaguajay

Superficie productiva de la producción bufalina

La UEB Bufalina Neda del municipio Yaguajay tiene como misión *Fomentar la producción y comercialización de leche y carne bufalina, en calidad y cantidad, de manera sostenible, propiciándole al país la sustitución de importaciones*, una contribución importante en ese logro lo tienen las unidades seleccionadas para esta investigación.

La visión de la producción bufalina es *Lograr un incremento de la producción de leche en cantidad y calidad, bajo los principios de liderazgo, mejora continua y los valores de lealtad, éticos y sentido de pertenencia con la adecuada rentabilidad y respeto al medio ambiente*, ya que las unidades se encuentran insertadas dentro de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Caguanes, área protegida por su patrimonio biológico.

El área agrícola de la UEB Neda representa solo el 5,81 %, mientras que la parte ganadera ocupa el 7,63 % del área total dedicada por la Empresa *Obdulio Morales* para la actividad pecuaria bufalina (Ver Tabla III.1).

El total de áreas destinadas a esta especie sigue siendo pequeño a pesar de estar incluida, desde el año 2004, el desarrollo del búfalo para la producción orgánica de carne y leche, como una estrategia en el programa municipal para la producción local de alimentos en Yaguajay (Bofill y Reyes, 2017).

La franja costera tiene potencialidades para los rebaños bufalinos, donde en la actualidad se explota con ganadería bovina. Los búfalos son animales más resistentes y

se adaptan mejor a las condiciones adversas. Poseen una eficiencia digestiva superior al vacuno, la fisiología digestiva, procesos enzimáticos y otras características ruminales le permiten hacer un óptimo aprovechamiento de los forrajes de bajo valor nutritivo y logran mejores resultados en cuanto al consumo/digestibilidad/conversión alimentaria. Alcanzando resultados eficientes en áreas de pastos naturales de bajo valor nutritivo, con suelos deficientes y de mal drenaje (García Quiñones *et al.*, 2017).

Tabla III.1. Superficie productiva de la UEB Bufalina Neda (ha).

Área	EA Obdulio Morales	UEB Bufalina Neda	% *
Superficie total	36 043,00	2 104,87	5,84
Superficie no apta	611,60	45,80	7,49
Superficie agrícola	35 431,40	2 059,07	5,81
Cultivos Varios	5 857,52		
Ganadería	26 620,57	2 032,27	7,63
Frutales	595,11		
Forestales	2 358,20	26,80	1,14

* Porcentaje que representa la UEB Neda con respecto a la EA Obdulio Morales.

El mayor reto para la producción bufalina en esta zona debe ir encaminado al incremento de las áreas forestales o boscosas que solo alcanzan el 1,14 %. De una parte, para la adaptación y mitigación de los efectos negativos ante el cambio climático y de otra la creación de condiciones de confort para producción bufalina en cuanto a la disponibilidad de alimentos y espacios de sombreado para los búfalos.

En este sentido Villanueva *et al.* (2018) señalan que los árboles en potreros y cercas vivas generan una serie de beneficios adicionales, aparte de la leche y/o carne, como sombra y alimento para el ganado, productos maderables y no maderables para uso

local o para la venta, restauración y conservación de suelos y mejorar la infiltración del agua para alimentar a los mantos acuíferos subterráneos. Asimismo, la biodiversidad vegetal de los potreros contribuye con una mayor riqueza y abundancia de la fauna silvestre, ya que se mejoran las condiciones para su desplazamiento, refugio, anidamiento y alimentación.

Varias especies de fauna silvestre cumplen funciones en la polinización vegetal, dispersión de semillas, control de plagas de importancia en explotaciones pecuarias y en cultivos agrícolas. Por lo tanto, la diversidad y mayor estructura de la cobertura arbórea a partir de los potreros arbolados y bosques, reúne una serie de rasgos funcionales con potencial para el desarrollo de sistemas sostenibles de producción ganadera con efectos positivos tanto a nivel de finca como de paisaje (López *et al.*, 2017).

Composición florística de los pastizales

La composición florística del pastizal se muestra en la tabla III.2. Nótese que la misma se comportó de forma similar en las tres unidades, predominando en más de un 90 % los pastos naturales, representados por las especies *Dichanthium annulatum* (Pitilla) y *Dichanthium aristatum* (Pitilla), siendo estos de baja calidad.

Un resultado interesante fue la identificación de leguminosas nativas como *Centrosema plumieri* (Turpin ex Pers.) Benth y *Desmodium canum* (J.F. Gmel.) Schinz & Thell. Según Chamorro (2015) las leguminosas nativas constituyen un potencial forrajero para los ecosistemas tropicales, las cuales aportan proteína a la dieta de los animales fundamentalmente en los períodos poco lluviosos.

A pesar de estar conformados por pastos naturales según Almaguer (2007) los búfalos tienen un buen comportamiento en condiciones de alimentación adversas como pastos

de baja calidad, con limitados aportes nutritivos y dietas desbalanceadas. Aspectos que están relacionados con la eficiencia digestiva y el comportamiento alimentario de esta especie. Los búfalos tienen mayor conversión de nitrógeno dietario en proteína microbiana en el rumen y una mejor utilización de la fibra, al compararse con otras especies de rumiantes.

Tabla III.2. Caracterización florística de las áreas de pastoreo (%).

Especies	Magdalena	Brown	La Elvira
<i>Dichanthium annulatum</i>	59,7	60,7	68,4
<i>Dichanthium aristatum</i>	37,1	34,2	26,9
Leguminosas autóctonas (nativas)	3,2	5,1	4,7

García (2008) y Escobar (2008) informan buenos resultados productivos y reproductivos en hembras bufalinas de razas Buffalypso y Mestizas Carabao en agroecosistemas pastos naturales en la Empresa Pecuaria Macún de Villa Clara, según los autores pastos naturales pueden ser utilizados para la alimentación de la especie siempre que se disponga de áreas adecuadas y se le suministre una dieta que cubra sus requerimientos.

Por su parte, Fundora (2015) muestran bajo diferentes condiciones de manejo en Cuba, como se pueden alcanzar buenas producciones de leche y carne, en pastos naturales de mediana calidad.

La alimentación con pastos naturales puede llegar a satisfacer la demanda de los búfalos en 94 %, mientras que para los vacunos sólo cubre un 64 %, además de haberse comprobado que bajo estas mismas condiciones el búfalo produce más eficientemente (Aspilcueta-Borquis *et al.*, 2010; García, 2010).

La escasa presencia de árboles en el agroecosistema es un factor que limita la posibilidad de carga animal por área. El uso de árboles contribuye a mejorar la relación energía–proteína en la dieta. Estudios realizados por Galloso *et al.* (2009 a), informan modificaciones en el comportamiento alimentario de los búfalos en cuanto a la extensión el horario de consumo de alimentos y pastoreo cuando los animales están bajo la sombra, aun en condiciones de pasturas naturales.

Cantidad de animales en el rebaño

La figura III.1 muestra el tamaño del rebaño bufalino en cada unidad. La mayor cantidad de animales se encontró en la unidad Brown, sin embargo, la suma de las tres unidades permitió el muestreo del 80,86 % del rebaño bufalino de la Costa Norte de S. Spíritus.

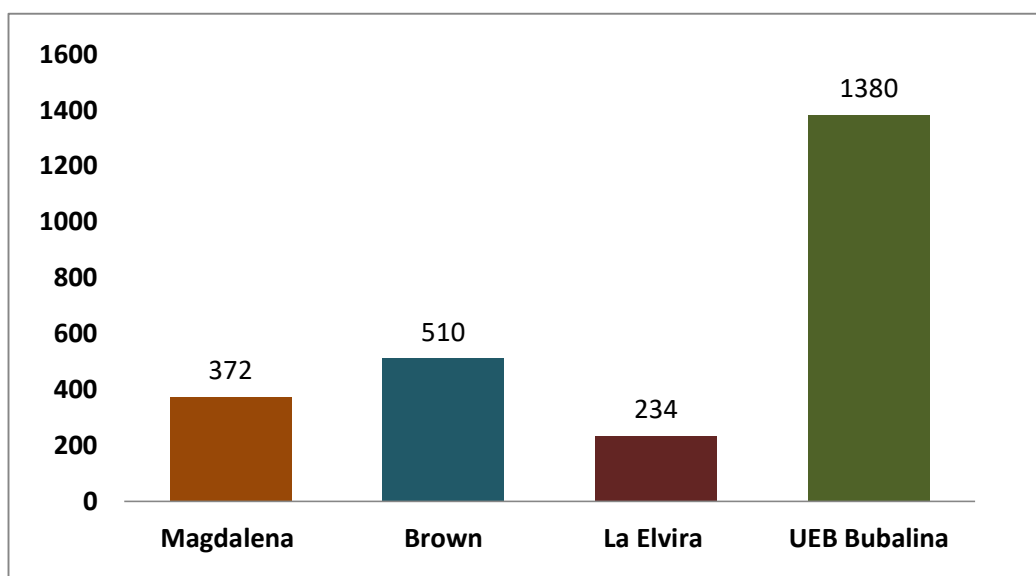


Fig. III.1. Total de animales en las unidades en estudio.

Producción de leche

Se encontraron diferencias significativas entre las unidades evaluadas para la producción de leche anual (** $P > 0,01$) y por épocas (* $P > 0,05$ y ** $P > 0,01$), las cuales se

muestran en la tabla III.3. Siendo Brown la de mayor producción de leche con el 50,38 % del total producido. De manera general la mayor producción de leche se alcanza en el período poco lluvioso lo cual está muy relacionado con las características reproductivas de esta especie, y la concentración de los partos en el período septiembre-noviembre.

Según Simón y Galloso (2011) y Ceró *et al.* (2017) los búfalos son animales estacionarios, de lactancias más cortas que el bovino y que muestran su mayor potencial cuando las condiciones medioambientales son favorables (días cortos y frescos). Los búfalos presentan una actividad productiva y reproductiva más activa en el período poco lluvioso dado a que el Índice Temperatura Humedad (ITH) es más bajo (Damasceno *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2015).

Tabla III.3. Producción total de leche en las unidades evaluadas.

Unidades	Período lluvioso	Período poco lluvioso	Producción anual	%
Magdalena	11 579 ^b	19 551 ^b	31 130 ^b	30,76
Brown	15 540 ^a	35 453 ^a	50 993 ^a	50,38
La Elvira	6 300 ^c	14 258 ^c	20 558 ^c	20,31
Significación	* P>0,05	** P>0,01	** P>0,01	

Valores con diferentes superíndices difieren a P<0,05 (Duncan, 1955)

Fraga *et al.* (2017) y García Quiñones *et al.* (2017) sostienen que la especie bufalina tiene un ascenso de la producción hasta los 60 días de lactación y luego comienza a disminuir lentamente. Sin embargo, Escobar (2008) plantea que la hembra bufalina produce el 86 % del total de la leche en los primeros 200 días de la lactancia. Todos los

autores coinciden en que los niveles de producción varían en función de la raza, el medio ambiente, la nutrición y manejo, entre otros.

La duración de la lactancia es otra variable de gran importancia y su duración depende de varios factores como, el tiempo de destete estipulado, alimentación y selección genética del rebaño. Para esta investigación la duración de la lactancia oscilo entre 209 y 240 días. Rangos similares han sido reportados por Almaguer (2007), Betancourt *et al.* (2009), Méndez *et al.* (2009) y García (2010, 2011), para condiciones de manejo y alimentación en diferentes regiones del país

La corta duración de la lactancia puede estar dada por la no selección genética de estos genotipos para la producción láctea, ya que generalmente se emplea para la producción de carne. No obstante, ello es una alternativa para incrementar el número de búfalas en ordeño en condiciones controladas.

Por su parte, Escobar (2008) señala que en las regiones tropicales y subtropicales la producción de leche de búfalas está influenciada por la época del año donde ocurra el parto, la cual afecta la duración de la lactancia. Las búfalas que paren entre mayo y agosto producen más, por lo que se alarga el período de monta con el consiguiente aumento en la duración de la lactancia y mayor disponibilidad de alimentos tanto en cantidad como calidad. Mientras las que paren de enero a abril, presentan una situación contraria.

La figura III.2 muestra la producción promedio de leche por búfala por lactancia para los rebaños estudiados. Los resultados individuales de las búfalas de la unidad Brown mostraron diferencias significativas ($*P < 0,05$) con respecto a los rebaños lecheros de Magdalena y La Elvira. Este comportamiento está relacionado con la condición corporal y la salud del rebaño, aspectos que serán abordados posteriormente.

Sin embargo, estos resultados son inferiores a los reportados por Escobar (2008) y Fraga (2009), quienes alcanzaron producciones entre 760 y 888 litros por búfala, pero con animales genéticos y suplementación con concentrado, condiciones muy diferentes a las de este estudio.

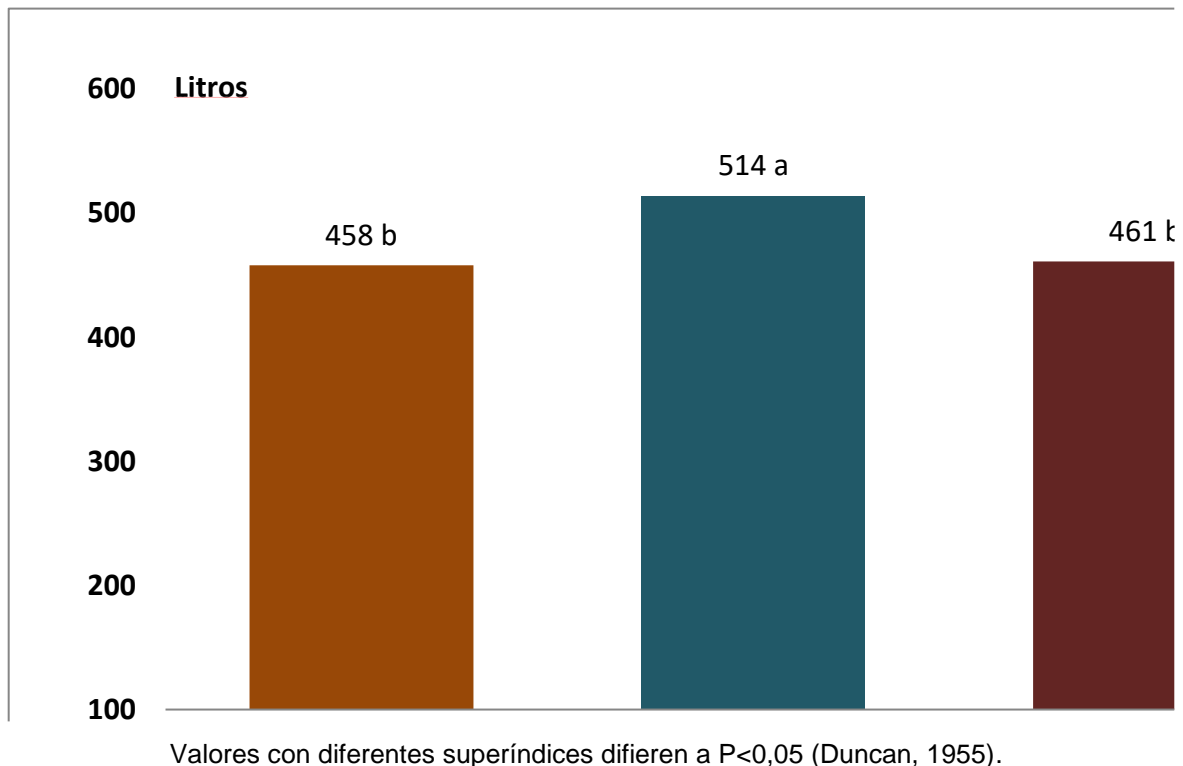


Fig. III.2. Producción promedio de leche por lactancia/búfala.

Indicadores reproductivos

Al analizar los indicadores reproductivos, solo se apreciaron diferencias significativas para el total de nacimientos ($*P < 0,05$). El intervalo parto–parto (IPP) oscilo en valores entre 506 y 512 días. Estos valores superiores a los reportados por Escobar (2008), Reyes (2008) y García (2011) con intervalos entre 376-390 días. Pero son similares a los informados por Ramos *et al.* (2001), donde el IPP está entre los 413-550 días.

La duración de la gestación se comportó dentro de los parámetros fisiológicos de la especie (García *et al.*, 2012). Mientras que la natalidad mostró valores por debajo de los

informados por Reyes (2008) quienes alcanzaron un 85,7 %, al evaluar búfalas mestizas en un agroecosistema de pastizales naturales en suelos salinos en Villa Clara y por Fundora (2015) para rebaños genéticos.

Tabla III.4. Indicadores reproductivos en las unidades evaluadas.

Unidades	IPP (días)	Duración de la gestación (días)	Total de nacimiento	Natalidad (%)
Magdalena	510	293	90 ^b	71,6
Brown	512	298	123 ^a	71,3
La Elvira	506	299	57 ^c	72,1
Significación	NS	NS	** P>0,01	NS

IPP Intervalo parto-parto.

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

Este comportamiento pudo estar relacionado con el manejo de la campaña reproductiva la cual se realiza a través de monta directa, donde los sementales permanecen dentro del rebaño en todo momento.

Los indicadores reproductivos de los búfalos se ven afectados con la estacionalidad la cual se relaciona directamente con la actividad sexual. En el período lluvioso se aprecia una detención o marcada disminución de la actividad genital por las altas temperaturas, siendo sus celos silentes y de difícil detección. El búfalo es un animal poliéstrico continuo capaz de reproducirse durante todo el año, pero siempre que esté bajo buenas condiciones de manejo y explotación (Reyes, 2008).

Producción de carne

Al evaluar la producción de carne se pudo apreciar que se alcanzaron valores superiores a las 120 toneladas anuales (Fig. III.3), a pesar de ser unidades dedicadas

fundamentalmente a la producción de leche. El mayor porcentaje de animales sacrificados se corresponde con búfalos machos (ceba), aunque también se sacrifican bubillas y búfalas no aptas para la reproducción según certificado del servicio veterinario.

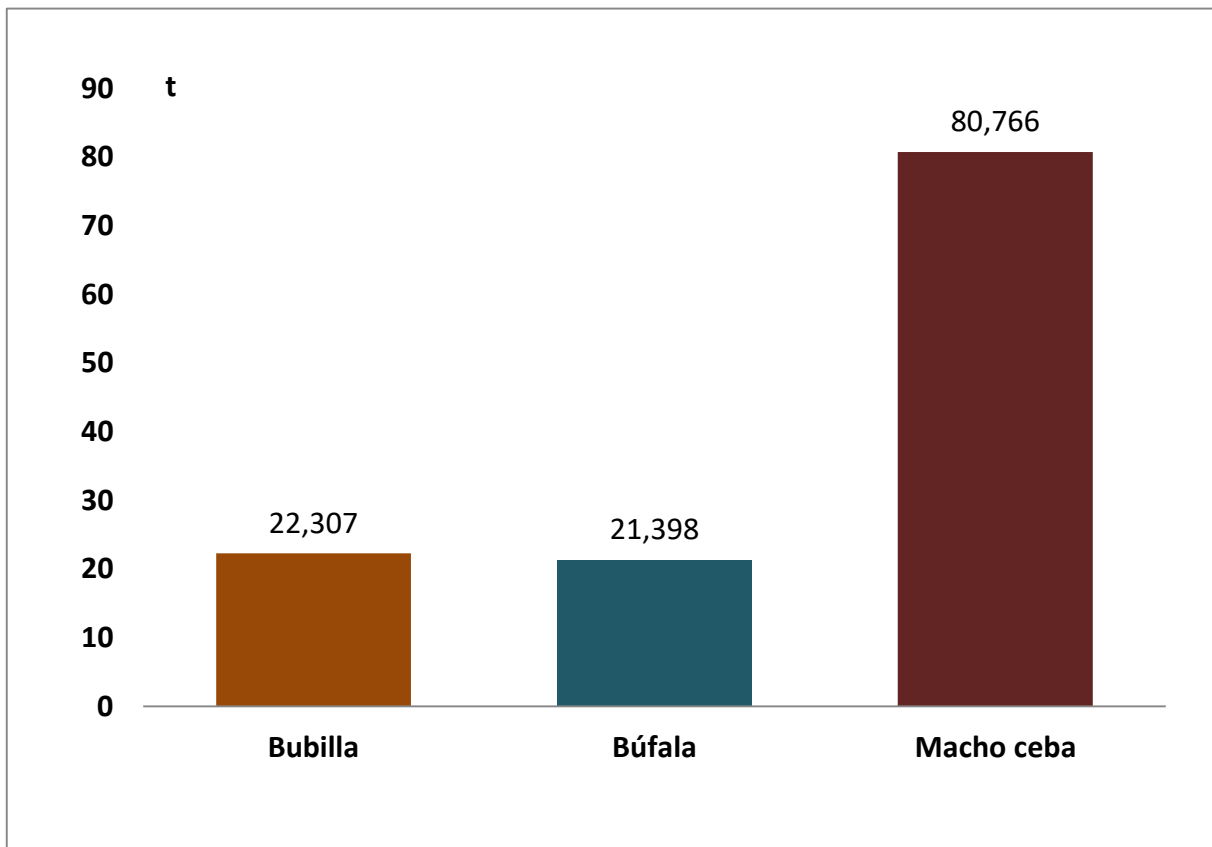


Fig. III.3. Producción total de carne (toneladas).

El peso al sacrificio osciló entre 378 y 428 kg/animal (Fig. III.4). Estos resultados son similares a los informados por Fundora (2015) y Fundora *et al.* (2016) al evaluar la producción de carne con diferentes mestizajes de búfalos en sistemas de pastoreo con combinaciones de pastos naturales, pastos cultivados (pasto estrella) y leguminosas nativas.

Por su parte Ceró Rizo *et al.* (2017), expone que los búfalos constituyen un importante potencial para la producción local de alimentos en ecosistemas de baja productividad.

Así lo demostró en las investigaciones realizadas sobre el crecimiento de bucerros de genotipo lechero en sistemas en Camagüey. Según los autores la presencia de las leguminosas nativas, como en esta investigación, desempeñan un papel primordial en el aporte proteico a la dieta de los búfalos, los cuales hacen mejores consumos de estas especies con respecto al bovino.

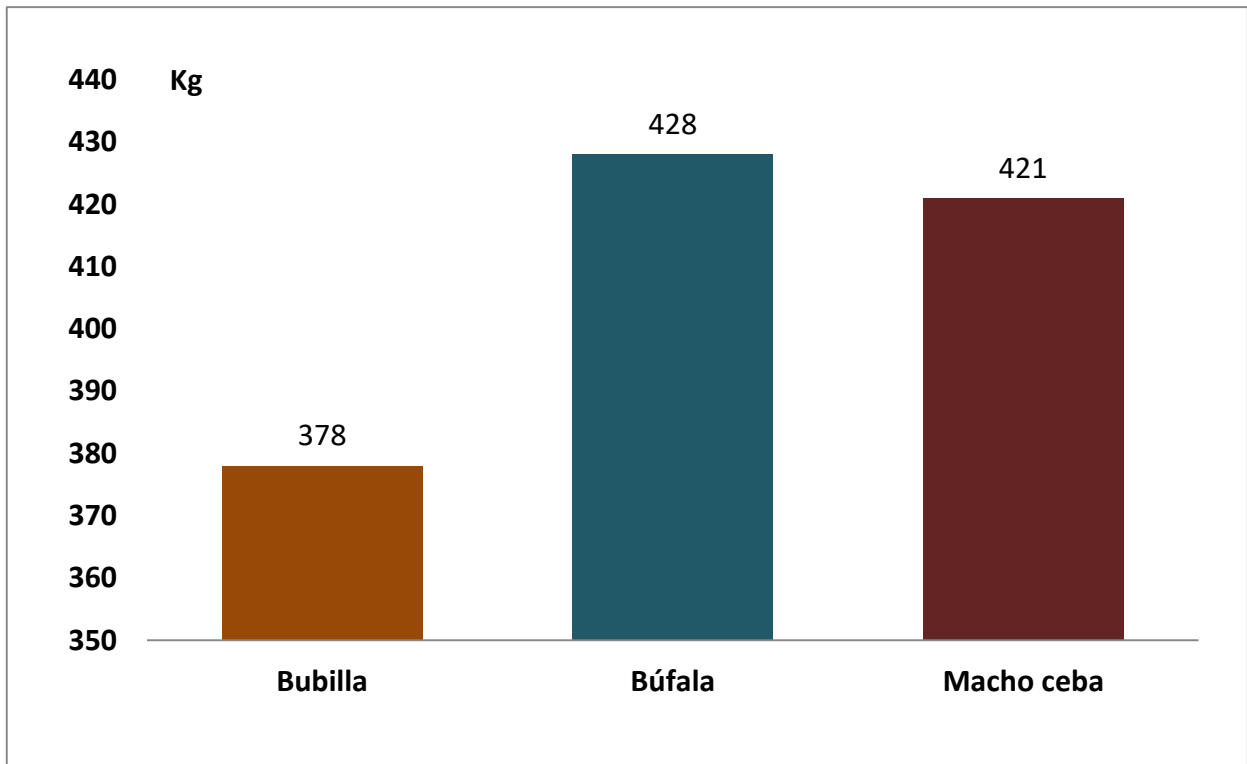


Fig. III.4. Peso promedio de los búfalos al sacrificio (kg).

Aunque los resultados alcanzados en hasta la fecha en la producción bufalina de la región norte de S. Spíritus deben consolidarse, el búfalo se presenta como una especie de importación para la región su rusticidad, el aprovechamiento de los alimentos de baja calidad nutritiva y los hábitos semiacuáticos que los convertían en ideales para la crianza extensiva en zonas donde los vacunos y otras especies no podían sobrevivir, además de las cualidades nutritivas e industriales de sus producciones.

III.2. Comportamiento de los indicadores de salud animal en los rebaños bufalinos de Yaguajay

Al realizar los estudios sobre la salud animal se pudo apreciar que las enfermedades parasitarias están presentes en los rebaños bufalinos (Tabla III.5) en cuatro grupos principales: Protozoos, Trematodos, Nematodos y Hemoparásitos. Siendo la de mayor importancia *Fasciola hepatica*, seguida de los nematodos gastrointestinales.

Tabla III.5. Enfermedades parasitarias identificadas en los rebaños.

Grupos de parasitosis	Período lluvioso	Período poco lluvioso	Anual
Coccidiosis (Protozoarios)	Media ocurrencia	Baja ocurrencia	Baja ocurrencia
Trematodos (<i>Fasciola</i>)	Alta ocurrencia	Alta ocurrencia	Alta ocurrencia
Nematodos gastrointestinales	Media ocurrencia	Media ocurrencia	Media ocurrencia
Ectoparásitos (garrapatas)	Nula	Nula	Nula
Hemoparásitos	Baja Ocurrencia	Baja ocurrencia	Baja ocurrencia

Quiroz *et al.* (2011) y Roque (2014) señala que ambas parasitosis constituyen de los principales problemas sanitarios que limitan la producción en el mundo. Dado a las características de esta especie y su necesidad de utilizar bañaderos, los cuales se convierten en biotopos con condiciones de humedad que permiten el desarrollo exitoso de los ciclos biológicos de estos parásitos.

Aunque durante la investigación la presencia de ectoparásitos fue baja (catalogados como nulas por el numero encontrado por animales, inferior a 2) y no se encontraron animales positivos a cestodos, ambos grupos si han sido reportados en rebaños

bufalinos en diferentes regiones del mundo como los realizados por Hernández (2011) Quiroz *et al.* (2011) y Roque (2014).

Al determinar la prevalencia por *Fasciola hepatica*, en los rebaños bufalinos, se apreciaron valores superiores al 60 % de animales positivos a este parásito en las unidades Magdalena y La Elvira. Este comportamiento está muy relacionado con la baja producción de leche alcanzada por estas unidades durante el período evaluado (Tabla III.6).

Tabla III.6. Prevalencia de la *F. hepatica* en las unidades evaluadas (%).

Unidad	Período lluvioso	Período poco lluvioso	Anual
Magdalena	67	65	63
Brown	42	50	47
La Elvira	75	81	79

Según Novobilký (2015), Correa *et al.* (2016), Valderrama-Pomé (2016) y Soca *et al.* (2017) la fasciolosis se encuentra entre las enfermedades más relevantes, frecuentes y de mayor importancia económica en la ganadería mundial. La prevalencia de esta parasitosis ocasiona grandes pérdidas para la empresa ganadera, por los daños que ocasiona, directa o indirectamente, a la producción de leche y carne, la reproducción, la muerte de animales, el retardo en el crecimiento, la disminución del peso vivo, las afectaciones a la condición corporal y la aparición de otras enfermedades, ya que el hígado es primordial para la mayoría de las funciones vitales de los animales y mantiene estrecha relación con los mecanismos de inmunidad de los hospederos.

Una tendencia similar a la prevalencia se apreció al evaluar la carga parasitaria (hpg) por *F. hepatica* en los animales. La unidad La Elvira mostró el mayor nivel de

infestación (32,7 hpg) con diferencias significativas (**P<0,01) con respecto a los otros rebaños (Tabla III.7).

Tabla III. 7. Comportamiento de la carga parasitaria por *F. hepatica* en las unidades bufalinas.

Unidades	Carga parasitaria (hpg)
Magdalena	27,7 ^b
Brown	12,9 ^a
La Elvira	32,7 ^c
EE±	2,27 ^{**}

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

No se encontró en la literatura consultada investigaciones similares a estas que nos permitieran comparar los resultados para otras condiciones productivas. Sin embargo, es importante señalar que las condiciones de hábitat de esta especie (áreas encharcadas y húmedales) constituyen un factor predisponente a la ocurrencia de estas parasitosis, debido a que sus ciclos biológicos están condicionados a la presencia del caracol y la acumulación de agua (Ojeda-Robertos, *et al.*, 2014; Novobilký, 2015).

Por otra parte, la alta presión de pastoreo que realizan los búfalos (Gallosó *et al.*, 2009; Simón y Gallosó, 2011) en su comportamiento alimentario, de conjunto con la presencia de los biotopos, que durante el período poco lluvioso cuando se reduce la disponibilidad de pasto obliga a los rebaños a consumir alimentos en áreas de riesgo (Soca *et al.*, 2017)

De ahí la importancia de los estudios ecoepidemiológicos del parásito para el establecimiento de planes de control integrado para reducir el impacto de estas parasitosis en los sistemas de producción de leche (Prepelitchi, 2009).

En las unidades no se establecen programas de desparasitación ni estrategias de control que permitan una estabilidad en el servicio veterinario para esta especie, por otra parte, existen limitadas condiciones en el laboratorio de medicina veterinaria en el territorio para contribuir con este tipo de investigaciones. de ahí que estas limitantes deberán formar parte de las prioridades futuras para potenciar la producción bufalina en el norte de S. Spíritus.

Al correlacionar las enfermedades parasitarias en función a su posible transmisión madre-hijo (Tabla III.8) se pudo apreciar que para los nematodos gastrointestinales el coeficiente de correlación es muy bajo, debido a que esta es una parasitosis que afecta fundamentalmente a los animales jóvenes hasta los 12 meses y su fuente de infestación es el pasto.

Tabla III.8. Coeficiente de correlación entre las enfermedades parasitarias con relación a la transmisión madre-hijo.

Unidades	Nematodos gastrointestinales	<i>Fasciola hepatica</i>	Hemoparásitos
Magdalena	0,007 ^{ns}	0,427 ^{**}	0,207 ^{ns}
Brown	0,003 ^{ns}	0,248 ^{ns}	0,281 ^{ns}
La Elvira	0,004 ^{ns}	0,413 ^{**}	0,149 ^{ns}

^{ns} No significativo

^{**} nivel de significación de P<0,01

Sin embargo, los valores para *Fasciola* fueron significativos en Magdalena y La Elvira, unidades que mostraron la mayor prevalencia y carga parasitaria. Este es un aspecto de mucho valor práctico ya que la madre desempeña un papel primordial en el desarrollo de la inmunidad de los hijos en la primera etapa de la vida, y también en la transmisión de esta parasitosis.

este caso un factor que pudo haber influido en el resultado es que la presencia de garrapatas en los animales fue nula durante la etapa experimental. Según Roque (2015) la conducta del búfalo de sumergirse en áreas encharcadas o pantanosas constituye una acción mecánica que ayuda a disminuir la presencia de los ectoparásitos.

Aunque para este rebaño los animales positivos a hemoparásitos tuvieron una baja ocurrencia, estas enfermedades parasitarias han sido reportadas en búfalos en países tropicales y subtropicales con alta incidencia y ocasionando grandes prejuicios a la especie (Obregón *et al.*, 2010; 2012; Zulfiqar *et al.*, 2012). Estos autores señalan que los búfalos son muy resistentes a la babesiosis, y que su aparición es en forma subclínica, sirven de reservorio facilitando su propagación a los rebaños bovinos.

III.3. Proyección de trabajo para la producción bufalina en Yaguajay

La matriz DAFO, técnica que según Boisier (2000) y Marchado *et al.* (2015) se utiliza en el campo de la planificación estratégica y que consiste en la identificación de los factores que pueden operar como fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para el desarrollo del territorio.

Según González (2013) y Barbosa (2017) las Fortalezas son los principales factores propios que constituyen puntos fuertes que aportan mejor desempeño, las Debilidades influyen negativamente en el desempeño y que es necesario superar para lograr mayores niveles de efectividad en el cumplimiento de la misión, las Oportunidades son factores externos que influyen positivamente en el desarrollo organizativo aprovechables para el cumplimiento de la misión y las Amenazas son limitaciones, problemas, acontecimientos latentes en el entorno, cuya acción no se puede evitar ni provocar, pero su ocurrencia puede afectar el funcionamiento del sistema para el cumplimiento del objetivo.

Según Cavallotti-Vázquez *et al.* (2017) el diagnóstico es un proceso indispensable para el establecimiento y la formulación de estrategias, debe incluir la identificación de la matriz DAFO, el establecimiento de la misión, la fijación de objetivos, el desarrollo de alternativas y la decisión de cuáles son los componentes esenciales para promover el cambio. Este proceso requiere de tres actividades importantes: investigación, análisis y toma de decisiones con la utilización de diferentes tipos de herramientas para garantizar la calidad de la información para hacer una nueva proyección.

Partiendo de estos conceptos la aplicación de la matriz DAFO permitió identificar, analizar y visualizar la situación actual de la producción bufalina en las unidades de la zona norte de S. Spíritus (Tabla III.9).

Fueron identificadas como las principales debilidades la presencia de sistemas de explotación semi-extensivos en condiciones naturales, con pastos naturales y limitado acuartonamiento de las áreas de pastoreo, acompañado de la carencia de áreas forrajeras propias y árboles para sombra y alimentos. Todo ello determina la mala base alimentaria que no permite alcanzar mayores producciones. De conjunto con la inestabilidad de la fuerza laboral y la falta de capacitación.

Tabla III.9. Matriz DAFO para identificar las problemáticas de la producción bufalina en Yaguajay.

<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Pertener a la EA Obdulio Morales. • Enmarcada en una comunidad de productores ganaderos. • Vías de accesos a las unidades. • Servicio veterinario y de reproducción disponible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de explotación semi-extensivos. • Pastos Naturales y limitado acuartonamiento. • Mala base alimentaria. • Inestabilidad de la fuerza laboral y dificultades en la capacitación.
<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de recursos para la mejora de las unidades. • Autogestión y el establecimiento de un programa de desarrollo ganadero. • Nuevos mercados. • Sede universitaria y proyectos de innovación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios climáticos. • Unidades en el parque nacional Caguanes. • Resistencia al cambio. • Otras fuentes de ingreso de mayor remuneración.

Sin embargo, la región se presenta con alto potencial para la producción bufalina. El diseño de un programa ganadero para ampliar las áreas con estas especies, la existencia de empresas procesadoras y comercializadoras, la demanda del mercado nacional y del turismo por su cercanía a los hoteles de la cayería norte de Cuba, la participación de la sede universitaria y el desarrollo de proyectos de innovación en el territorio. Así como el acceso a los servicios de crédito y seguro, constituyen las principales oportunidades con las que cuenta Yaguajay para estimular la producción de carne y leche bufalina.

Al aplicar las encuestas fueron identificados seis problemas principales que guardan relación con las debilidades y amenazas que se expresaron en la planeación estratégica (Fig. III.5). Una situación similar a la necesidad de ampliar la capacitación también fue informada por Díaz (2016), quien diseñó un programa de capacitación dirigido a los productores de ganado bufalino en la Empresa Agropecuaria Primero de Mayo en Villa Clara.

Los programas de capacitación constituyen una herramienta muy valiosa en toda la actividad de los recursos humanos. La adopción de tecnologías sostenibles exige la capacitación del capital humano, con la visión y los conocimientos necesarios para asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuaria a través de un programa de capacitación ajustado a sus necesidades productivas (Barbosa, 2017).

Desarrollar las capacidades ayudará a incrementar los conocimientos sobre los sistemas sostenibles de producción bufalina. La capacitación no solo debe ir orientada al personal técnico y directivo, sino también a los productores para que permita alcanzar un desempeño eficaz en las funciones con una alta competitividad, en condiciones de sostenibilidad.

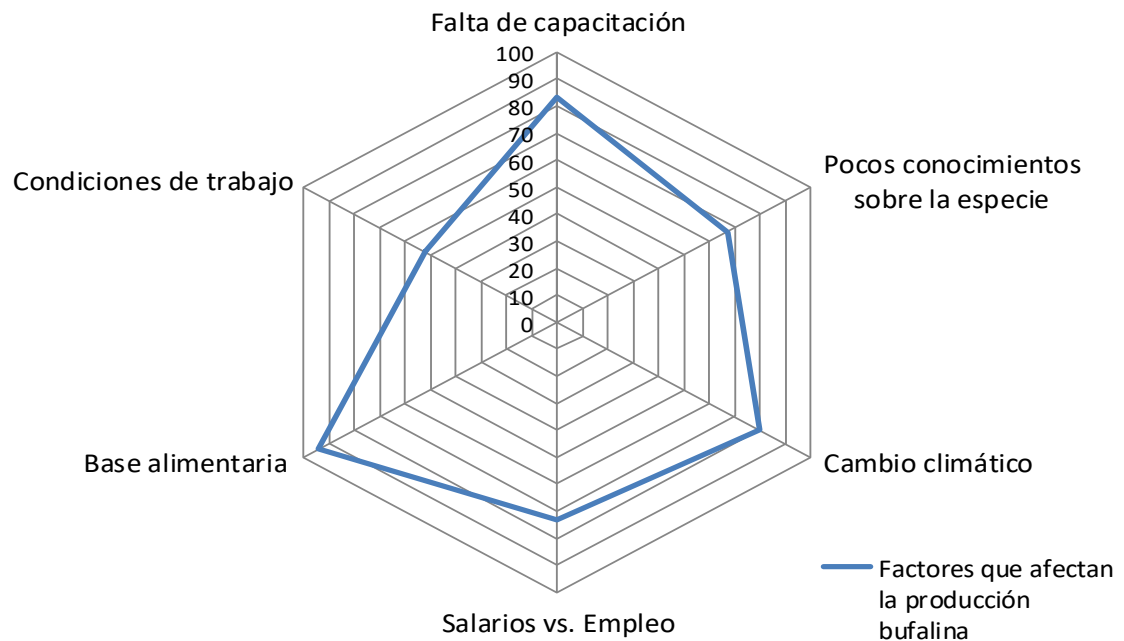


Fig. III.5. Factores limitantes de la producción bufalina.

A partir de la problemática se propone un plan de mejora, cuyas estrategias generales son:

- Promover el uso de los sistemas a base de pastos y forrajes para elevar las producciones bufalinas en el municipio Yaguajay.
- Implementar un programa de capacitación para ampliar los conocimientos de los recursos humanos sobre esta especie.
- Elaborar proyectos competitivos que puedan ser financiados para el desarrollo de los sistemas bufalinos en la región.
- Fortalecer las relaciones interinstitucionales para impulsar la extensión de los sistemas ganaderos sostenibles.

- Fomentar programas de atención sociocultural integral para la comunidad enmarcada en la región.

Cuyas acciones de trabajo se proponen en tres etapas:

Etapa 1.

- Completar el diagnóstico a todas las unidades bufalinas.
- Desarrollar acciones de capacitación.
- Identificar las especies de pastos, forrajes o de otro tipo que puedan ser establecidas en el ecosistema.
- Hacer estudios de suelo.
- Establecer relaciones interinstitucionales en el territorio.

Etapa 2

- Desarrollar acciones de capacitación.
- Iniciar el programa de desarrollo ganadero.
- Rehabilitación y acuartonamiento de las áreas.
- Establecimiento de unidades de 120 animales.
- Establecer sistemas de registro y control de los indicadores productivos

Etapa 3

- Desarrollar evaluaciones de impacto ambiental, económico y social.
- Vincular la comunidad al desarrollo productivo de las unidades.

CONCLUSIONES

- Los indicadores productivos y reproductivos de las unidades evaluadas muestran resultados que están condicionados a la base alimentaria y el tipo de sistema empleado. Siendo la Unidad Brown la de mejores resultados productivos.
- *Fasciola hepatica* se presenta como la enfermedad parasitaria de mayor representación en los rebaños en cuanto a prevalencia, carga parasitaria y la relación de transmisión madre-hijo.
- La situación de la producción bufalina en términos productivos y de salud animal requiere cambios urgentes en el modelo actual para la región y buscar nuevas estrategias basadas en la matriz DAFO para potenciar la ganadería bufalina en la región.

RECOMENDACIONES

- Completar el diagnóstico productivo y de la salud animal en todas las unidades de la UEB Bufalina.
- Implementar los resultados de esta tesis para contribuir a la producción bufalina en la región.
- Desarrollar actividades capacitación para ampliar los conocimientos de los recursos humanos sobre esta especie.
- Fortalecer las relaciones interinstitucionales para impulsar la extensión de los sistemas ganaderos sostenibles a través de proyectos competitivos que puedan ser financiados para el desarrollo de los sistemas bufalinos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agudelo, D.; *et al.* The buffalo as a meat product: Production and genetic improvement. **Rev. Lasallista Investig.**, 4(2):43, 2007.
2. Almaguer, Yanara. El búfalo, una opción de la ganadería. **Revista electrónica de Veterinaria**, REDVET. 2007. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080807.html>.
3. Alonso, J. Características del ciclo estral y respuesta ovárica y endocrina a diferentes tratamientos hormonales en búfalos. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. UCAH. Cuba. 2007.
4. Andrade, R.A.; *et al.* Efecto de la neutralización y adición de edulcorante en las propiedades físico-químicas, microbiológicas y sensoriales de arequipe de leche de búfala. **Vitae.**, 16(2):201, 2009.
5. Angulo, R.A.; *et al.* Características de calidad de las canales bufalinas y vacunas comercializadas en Medellín, Colombia. **Livestock Research for Rural Development.**, Vol.17 article # 103. 2005. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd/17/9/angu17103.html>
6. Anon. La introducción del búfalo en Cuba. Una decisión acertada. **Revista ACPA**, Año 27 No 2 (abril – junio): 39-42, 2008.
7. Anón. Muestreo de pastos. Taller del IV Seminario Científico. EEPF “Indio Hatuey”. Matanzas. Cuba. 1980.
8. Arece, J.; Rojas, F.; González, E. & Cáceres, O. Eficiencia de LABIOMECC en el parasitismo en ovinos, terneros y equinos en condiciones de producción. **Pastos y Forrajes.** 25:223, 2002.
9. Aspilcueta-Borquis, R.; Bignardi, A.B.; Seno, L.; Camargo, G.; Muñoz-Berrocal, M.; Albuquerque, L.; Di Palo, R. & Tonhati, H. Genetic parameters for milk yield analyzed by test-day models in Murrah buffaloes in Brazil. **Italian Journal of Animal Science**, 9(34):179-182, 2010.

10. Barbosa, Rudy E. Diseño de un programa de capacitación en sistemas agroecológicos en el municipio Catatumbo, estado Zulia. Tesis en opción al título de Master en Agroecología y Desarrollo Endógeno. Maracaibo, Venezuela. 86p. 2017.
11. Benítez, D. Características productivas del búfalo en Argentina. Noticias y comentarios No. 408. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina. 2006.
12. Benítez, D.; Ramírez, A.; Díaz, M.; Ray, J.; Guerra, J. & Vegas, A. Comportamiento de machos vacunos en un sistema racional de pastoreo en el Valle del Cauto. **Cuban Journal of Agricultural Science**, 41(3):227–230, 2007. Betancourt, M.; Sotto, V.; Ramírez, J. & Méndez, M. 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. Disponible en: http://www.vet-uy.com/articulos/producciones_alternativas/050/025/notrad025.html. 2009.
13. Boffill, Sinaí & Reyes, R.M. Estrategia municipal para la producción local de alimentos en Yaguajay, Cuba. 164-173. 2017.
14. Cavallotti-Vázquez, B. A.; Cesín-Vargas, J. A.; Ramírez-Valverde, B. *Estudios sociales y económicos de la producción pecuaria*. Editorial: Universidad Autónoma Chapingo. México. ISBN: 978-607-12-0477-6. 2017.
15. Campo, E. Estacionalidad de los partos, reproducción y producción láctea en búfalas de río y mestizas. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**. 2005. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040405.html>.
16. Carabaloso, A.J.; *et al.* 2009. Influencia de la conducta del búfalo en el humedal norte de Ciego de Ávila. Memorias. VIII Taller Internacional Silvopastoril Los árboles y arbustos en la ganadería. Varadero, Matanzas, Cuba.
17. CENCOP. Primer análisis de la producción láctea de búfalo en Cuba. Encuentro Técnico CENCOP. MINAGRI. Villa Clara. p: 1-13, 2005.

18. Ceró Rizo, Á.; Guevara Viera, G.; del Toro Ramírez, A.; Tamayo Escobar, Y.; Alvarado Álvarez, H. & Filian Hurtado, W. Crecimiento predestete de bucerros (*Bubalis bubalus*) en Camagüey, Cuba. REDVET. **Revista Electrónica de Veterinaria**, vol. 18 (10):1-8., 2017. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101017.html>.
19. Cino, Delia M. Desarrollo rural social y económico: una experiencia con la introducción del búfalo en la Empresa Pecuaria Macún en Villa Clara. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Desarrollo Social. Universidad de La Habana. 137p. 2009.
20. Cino, Delia M.; Fundora, O & González, María E. Evaluación económica preliminar en una unidad experimental de búfalos (Bufalipso). **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, 39:141-146, 2005.
21. Correa, Stefanya; Martínez, Yudy L.; López, Jessika L. & Velásquez, Luz E. Evaluación de la técnica modificada de Dennis para el diagnóstico de fasciolosis bovina. **Biomédica**, 36 (1):64-68, 2016.
22. Damasceno, F.A.; Viana, J.M.; Tinôco, I.F.; Gomes, R.C. & Schiassi, L. Adaptação de bubalinos ao ambiente tropical. **Nutr Rev Eletr**, 125:1370-1381, 2010.
23. Delgado, Denia C.; Cairo, J. & Moreira, Onidia. Fermentación ruminal en búfalos de río y Cebú comerciales, alimentados con forraje integral de caña de azúcar. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, 39: 53-56, 2005a.
24. Delgado, Denia C.; Rosabal, Yanelis & Cairo, J. Degradabilidad ruminal in situ de *Pennisetum purpureum* Cuba CT-115 en búfalos de río y Cebú comerciales. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, 39:187-192, 2005b.
25. Di Palo, R.; D. Midea, G.; Campanile, B.; Gasparrini, N. Rossi & Zicarelli, L. Influence of management system on reproductive activity of dairy Buffaloes during de hot season. Proceeding of VI World Buffalo Congress. Maracaibo, Venezuela. ISBN: 980-296-839-0. Vol II. p: 130-136, 2001.
26. Díaz, Yaremis. Programa de capacitación dirigido a los productores de ganado bufalino en la Empresa Agropecuaria Primero de Mayo. Máster en Gerencia

de la Ciencia y la Innovación Tecnológica. Universidad Central de Las Villas, Cuba. 80p. 2016.

27. Escobar, D. Comportamiento productivo de hembras Buffalypso y Mestizas Carabao en pastos naturales. Tesis presentada en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba. 69p. 2008.
28. FAO. Principales países productores de ganado bufalino. 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/AGa/AGAP/WAR/warall/v1650b/v1650bOc.htm>.
29. Fontes, D.G.; *et al.* Perfil hematológico e bioquímico de búfalos (*Bubalus bubalis*) na Amazônia Oriental. **Pes Vet Bras**, 34:57-63, 2014.
30. Fraga, L.M.; *et al.* Comportamiento productivo y reproductivo de búfalos en la Empresa Pecuaria Genética del Este, en Cuba. Recomendaciones para su mejora. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, 51(2):1-7, 2017.
31. Fraga, L.M.; *et al.* Resultados preliminares de la capacidad de producción lechera del búfalo de río (Buffalypso) en una unidad con ordeño mecánico. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, 41(2):131- 133, 2007.
32. França R.; *et al.* Valores hematológicos de búfalos em diferentes faixas etárias criados na região central do Rio Grande do Sul. **Rev Bras Cien Vet**, 1: 51-54, 2011.
33. Fundora, O. Performance of river buffaloes (*Bubalus bubalis*) from Buffalypso breed in feeding systems based on grazing: fifteen years of researches in the Instituto de Ciencia Animal. **Cuban Journal of Agricultural Science**, 49(2):161–171, 2015.
34. Fundora, O.; Fernández, D.; Sarduy, Lucía & González, María E. Productive performance and carcass yield of grazing water buffaloes (*Bubalus bubalis*) and bovine cattle in the growing-fattening stage. **Cuban Journal of Agricultural Science**, 50(4):579-585, 2016.
35. Fundora, O.; González, M.; Tuero, O. & Vera A. Comparación del comportamiento productivo y la conducta del búfalo de río y vacunos acebuados en pastoreo

- en la etapa de crecimiento – ceba. *Rev. Cubana de Ciencias Agrícolas*, 37(4):157-161, 2009.
36. Fundora, O.; Quintana, F.O. & González, M.E. Comportamiento y composición de la canal de búfalos de río alimentados con una mezcla de pasto estrella, pastos naturales y leguminosas nativas. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 38(1):43–46, 2004.
 37. Fundora, O.; Tuero, O.; González, M.E.; Rivadineira, W.; Alonso, F.; Zamora, A. & Vera, A.M. Estudio comparativo de la conducta alimentaria de búfalos de río y vacunos de la raza Siboney de Cuba en la etapa de ceba. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 41(3):243–247, 2007.
 38. Galloso, M. & Simón, L. Impacto del silvopastoreo en la dinámica parasitológica, descomposición de las bostas y el crecimiento de búfalos de río. Memorias. II Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. La Habana, Cuba. 2007.
 39. Galloso, M.; *et al.* Aceptabilidad de cuatro especies de árboles por búfalos de río en Cuba. Memorias. VIII Taller Internacional Silvopastoril Los árboles y arbustos en la ganadería. Varadero, Matanzas. Cuba. 2009.
 40. Galloso, M.; *et al.* Caracterización del comportamiento alimentario de búfalos de río en crecimiento en un sistema silvopastoril. Memorias. VIII Taller Internacional Silvopastoril Los árboles y arbustos en la ganadería. Varadero, Matanzas, Cuba. 2009a.
 41. García Quiñones, D.; *et al.* Comportamiento reproductivo en una empresa bubalina cubana. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 51 (4):409-416. 2017
 42. García, D. Comportamiento productivo y reproductivo de hembras Buffalypso y Mestizas Carabao en la Empresa Pecuaria Macún. Tesis presentada en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba. 63p. 2010.

43. García, J. Evaluación del comportamiento productivo lechero de búfalas mestizas en la Empresa Pecuaria Genética El Cangre. Tesis Maestría. ICA, Mayabeque, Cuba, 76p. 2011.
44. García, L. Diagnóstico bioproductivo de hembras Bufalipso y mestizas Carabao en un agroecosistema de pastos naturales. Tesis presentada en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba. 76p. 2008.
45. García, L. Diagnóstico de sistemas agrícolas. agroecología y agricultura sostenible. Módulo 1. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social (CLADES), Centro de Estudios de Agricultura Sostenible del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana (CEAS-ISCAH). La Habana, Cuba. p. 159-162. 1996.
46. García, S.; Plana, T.; López, E. & Rodríguez, J. Búfalo, animales multipropósitos. Manual. Sociedad Cubana de Criadores de Búfalo. ACPA. La Habana, Cuba. 116p. 2012.
47. García, Y.; Fraga, L.M.; Padrón, E., Guzmán. G. & Mora M. Comportamiento productivo y reproductivo del Búfalo de agua en la Empresa Genética El Cangre en la provincia Habana. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas. La Habana. Cuba. 2006.
48. Garzón, K.J. & Leoro, Mónica. Estudio económico comparado entre la cría de ganado vacuno - búfalo de agua (*Bubalus bubalis*), para optimizar la rentabilidad de los ganaderos de la Asociación Denominada El Salitre del Cantón Salitre de la provincia del Guayas. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**. 2018.
49. Geilfus, F. *80 herramientas para el desarrollo rural participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. México: IICA-SAGAR, 2000.
50. Girão, E.S. & Ueno, H. Diagnóstico coprológico quantitativo da fasciolose de ruminantes no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 20, p: 461-466, 1999.

51. Grenwal, S.S.; Singh, N. & Sangran, M.L. 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. p: 438-442. 2005.
52. Gutiérrez, Odilia; Ramírez, B. & Cairo, J. Consumo y digestibilidad de materia seca en búfalas de río (*Bubalus bubalis*) en pastoreo en la empresa pecuaria “La Bayamesa”, provincia Granma, Cuba. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, 45(3):281, 2011.
53. Hansen, J. & Perry, B. The epidemiology, diagnosis and control of helminthes parasites of ruminants. ILRAD. Nairobi, Kenya. 1994.
54. Hernández, Kirenia. Identificación y comportamiento de los ixódidos que afectan diferentes genotipos de ganado mayor en un sistema silvopastoril. Tesis presentada en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba. 83p. 2011.
55. Hernández, M.; Ramírez, H.; Dulzaides, M. & Machado, R. Estudio de algunos indicadores reproductivos en búfalas F1 en la Región Central de Cuba. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111110/111011.pdf>. 2010.
56. Hernández-Jiménez, A.; Pérez-Jiménez, J.M.; Bosch-Infante, D. & Castro-Speck, N. *Clasificación de los suelos de Cuba 2015*. Mayabeque, Cuba: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Instituto de Suelos, Ediciones INCA. 91 p., 2015.
57. Joachin-Ramos, S.J. Efecto de la inseminación artificial a tiempo fijo utilizando dispositivos intravaginales de progesterona, sobre la tasa de preñez en búfalas. Tesis presenta para la obtención del título de Médico Veterinario. Universidad de San Carlos de Guatemala. 50p. 2008.
58. Koza, G.A.; Mussart, N.B.; Hernando, J.; Konrad, J.L.; Crudeli, G.A. Comparación de variables morfométricas y bioquímico-nutricionales de búfalas y bubillas de Corrientes, Argentina. **Rev vet**, 28(2):108-115, 2017.

59. López, J.; *et al.* ¿Por qué el búfalo de agua presenta mayor eficiencia productiva que los vacunos?. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>. 2005.
60. López-Vigoa, O.; *et al.* Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción animal sostenible en el contexto actual de la ganadería tropical. **Pastos y Forrajes**, 40 (2):83-95. 2017.
61. Machado, Hilda; Miranda, Taymer; Bover, Katia; Oropesa, Katerine; Suset, A. & Lezcano, J.C. La planificación en la finca campesina, una herramienta para el desarrollo de la agricultura sostenible. **Pastos y Forrajes**, 38(3):195-201, 2015.
62. Mendes, A.J. & de Lima, F.C. Evaluación de canales y calidad de la carne de búfalo. **Revista Tecnología en Marcha**, 24(5):36–59, 2011.
63. Méndez, M. & Fraga, L.M. Factores no genético en indicadores reproductivos y de crecimiento de las búfalas en la provincia Granma. Cuba. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**. 44(2):123-128, 2010.
64. Méndez, M. & Fraga, L.M. Factores no genéticos en la producción lechera de las búfalas *Bubalus bubalis* en la provincia Granma, Cuba. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, 43(3):239-244, 2009.
65. Miranda, A. Evaluación de la etología y productividad de la especie *Bubalus Bubalis* en sistemas silvopastoriles con libre acceso a la sombra. Trabajo de Diploma. Facultad de Agronomía. Universidad de Matanzas. Cuba. 72 p. 2011.
66. Mitat, A. Curva de lactancia en hembras lecheras Buffalypso y mestizas Carabao. Memorias. II Congreso de Producción Animal Tropical. I Simposio Internacional de Producción de Rumiantes. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba. p: 86. 2007.
67. Mitat, A. La producción de leche en el día de control para la selección de búfalos en Cuba. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. IIPP y CIMA. La Habana, Cuba. 2008.

68. Morillo, Ada. Búfalos: una especie promisoría. Disponible en: <http://www.generación.com/usuarios/5006/bufalos-especie-promisorisa>. 2009. [Consulta: 20 de diciembre del 2017].
69. Muñoz, M. Producción de Búfalos: Una alternativa para leche, carne y fuerza de trabajo. **Revista Peruana de Producción animal**, Vol 3, p: 32-33, 2002.
70. Novobilský, A.; Novák, J.; Björkman, Camilla & Höglund, J. Impact of meteorological and environmental factors on the spatial distribution of *Fasciola hepatica* in beef cattle herds in Sweden. **BMC Veterinary Research**. 11:128, 2015.
71. Núñez, Mercedes. Diagnóstico técnico-productivo de la vaquería “San Basilio” UEB Pecuaria “Recurso” municipio Colón. Tesis presentada en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba. 78p. 2013.
72. Obregón, D.; de Sena Oliveira, Marcia C.; Tizioto, Polyana C.; Funne, Maribel E.; Martínez, Siomara; Roque, E.; Fonseca, A. H. & Corona, Belkis. Diagnóstico de *Babesia bovis* en búfalos de la región occidental de Cuba a través de un ensayo de nPCR. **Rev. Salud Anim.**, 34(2):101-108, 2012.
73. Obregón, D.A., Rodríguez, J.G., Aleman, Y. & Roque, E.L. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) en búfalos (*Bubalus bubalis*) en Cuba. **Rev Salud Anim.**, 32(2):45-48, 2010.
74. Ojeda-Robertos, Nadia F.; Medina-Reynes, Alises; Garduza-Arias, Gabriela & Rangel-Ruiz, L. J. Dinámica de excreción de huevos de *Fasciola hepática* y *Paramphistomum* spp. en ganado bovino de Tabasco. **Ecosistemas y recursos agropecuarios**, 1 (1):73-79, 2014.
75. Ojeda-Robertos, Nadia F.; Torres-Chablé, O-M.; Peralta-Torres, J.A.; Luna-Palomera, C.; Aguilar-Cabrales, A.; Chay-Canul, A.J.; González-Garduño, R.; Machain-Williams, C. y Cámara-Sarmiento, R. Study of gastrointestinal parasites in water buffalo (*Bubalus bubalis*) reared under Mexican humid tropical conditions. **Tropical Animal Health and Production**, 49(3): 613–618, 2017.

76. Oliveira, K.C.C.; Faturi, C.; Garcia, A.R.; Nahúm, B.S.; Lourenço Júnior, J.B. & Peixoto Joele, M.R.S. Supplemental feeding for buffaloes with agroindustry by-products on silvipastora system in Brazilian Eastern Amazon. **Rev Vet**, 21:809-811, 2010.
77. Padrón, E.; Rivero, E.; García, Y.; Campos, C. & Rodríguez, R. Experiencia adquirida y perspectivas en el desarrollo bufalino en la Empresa Pecuaria Genética El Cangre provincia La Habana. Memorias. III Congreso de Producción Animal Tropical. La Habana, Cuba. p: 53. 2010.
78. Paiva, R. Comparación económica entre el vacuno y el búfalo, en sistemas doble propósito, en el sur del Lago Maracaibo. IX Seminario de Pastos y Forrajes en sistemas de producción animal. Maracaibo, Venezuela. 2005.
79. Patiño, E.M. Producción y calidad de la leche bubalina. **Revista Tecnología en Marcha**, 24(5):25, 2011.
80. Peixoto Joele, M.R.S.; Lourenço Júnior, J.B.; Lourenço, L.F.H.; Amaral Ribeiro, S.C. & Meller, L.H. buffalo meat from animals fed with agro industrial products in eastern Amazon. **Arch. Zootec.**, 63(242):359-369, 2014.
81. Planas, Teresa. *Bubalus bubalis*, una especie salvajemente dócil y útil. **Revista ACPA**, 1:41, 2005.
82. Prepelitchi, Lucila. Ecoepidemiología de *Fasciola hepatica* (Trematoda, Digenea) en el norte de la provincia de corrientes destacando aspectos ecológicos de *Lymnaea columella* (Pulmonata, Lymnaeidae) y su rol como hospedador intermediario. Tesis presentada para optar al título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires en el área: Ciencias Biológicas. Argentina: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 2009.
83. Quiroz, H.; Figueroa, J.A.; Ibarra, F. & López, María E. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. México: Editorial LIMUSA. 2011.
84. Ramírez, B.; Reytor, Y. & Morales, Y. 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>. 2006. [Consulta: 20 de diciembre del 2017].
85. Rastogi, L. A history of the development of Buffalypso in Trinidad and Tobago. In: VI Simposio de Búfalos de las Américas y Europa, La Habana, Cuba: Universitaria, ISBN: 978-959-16-1392-9. 2011.
 86. Reyes, I. Evaluación de un agroecosistema de pastizal natural para la producción de leche con búfalas en suelos salinos. Tesis presentada en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba. 83p. 2008.
 87. Roque, E. Fundamentos de parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Universidad Agraria de La Habana. Mayabeque, Cuba. 661p., 2014.
 88. Rosales Zambrano, Datty; Rivera Pirela, S.; Paiva Ramírez, R.; Quiñones Rojas, Fabiana & Martínez, J. Evaluación del Elisa Indirecto empleando mezclas de sueros bufalinos (*Bubalus bubalis*) en la cuenca del sur del lago de Maracaibo: ¿una herramienta para monitoreo?. **Bioagrociencias**, 10(2):44-51, 2017.
 89. Rosales, R. El Búfalo de agua en Costa Rica. Una alternativa para la producción de carne y leche. EN: Revista Universidad Técnica Nacional (ECAG). Edición N° 50. Octubre-Diciembre, p: 14-19. 2009.
 90. Rosales-Zambrano DV, Lugo Á, Andueza, F, López-Merino A, Morales-Estrada A e Bolívar AM. Pesquisa serológica y molecular de *Brucella* sp. en un rebaño bufalino lechero en la Cuenca del Sur del Lago de Maracaibo. **Revista de Salud Animal**, 37(2):112-117, 2015.
 91. Scannone, P. El búfalo en Venezuela. www.infoleche.com/descargas/bufalos. 2009. [Consulta: 20 de diciembre del 2017].
 92. Schonhuth, M. & Kievelitz, U. *Diagnóstico rural rápido participativo. Métodos de diagnóstico y planificación en la cooperación al desarrollo*. Eschborn, Alemania: GTZ, GmbH, 1994.
 93. Silva, J.A.R.; *et al.* Thermal comfort indices of female Murrah buffaloes reared in the Eastern Amazon. **Int J Biometeorol**. 59(9):1261-7. 2015.

94. Simón, L. & Galloso, M. Efecto de la arborización en la crianza de los búfalos de río. **Zootecnia Tropical**, 26(3):399, 2008b.
95. Simón, L. & Galloso, M. Evaluación del comportamiento productivo de búfalos de río en sistema arborizado y en monocultivo de gramíneas. **Pastos y Forrajes**. 31:173, 2008a.
96. Simón, L. & Galloso, M. Presencia y perspectivas de los búfalos en Cuba. **Pastos y Forrajes**, 34(1): 3-20, 2011.
97. Sistebuff. Programa de desarrollo bufalino "Lecherías". Manual grupo técnico ejecutivo. Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba. 2005.
98. Soca-Pérez, Mildrey; Giupponi-Cardoso, Patricia; López-Vigoa, O.; Sanavria, A. Sánchez-Santana, Tania & Labrada-Vázquez, Adela. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en vacas en pastoreo durante el periodo poco lluvioso. **Pastos y Forrajes**, 39(4):281-285, 2016.
99. Soto, A. Diagnóstico rápido del impacto ambiental de lecherías bufalinas en la Empresa Ganadera Camagüey. **Revista Producción Animal**, 24 (2), 2012.
100. Suárez, M.A. & Ramos, F. Caracterización del comportamiento productivo y reproductivo en Búfalas Buffalypso en Cuba. **Zootecnia Trop.**, 29(4):485-494, 2011.
101. Taveira, R.Z.; *et al.* Avaliação da tolerância ao calor em búfalas leiteiras da raça Murrah. **Espacios**.38(18):15-22. 2017.
102. Taveira, R.Z.; *et al.* Avaliação de parâmetros fisiológicos em búfalas da raça Murrah. **Pubvet**. 10(6):500-2. 2016
103. Urdaneta, R.A.; *et al.* Comparación productiva entre vacunos y búfalos en un bosque húmedo tropical Estado Zulia, Venezuela. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganadería-carne/génetica/artículos>. 2008. [Consulta: 20 de diciembre del 2017].
104. Valderrama Pomé, A. A. Prevalencia de fascioliasis en animales poligástricos de Perú, 1985-2015. **Rev Med Vet.** (32):121-129. 2016.

105. Vale, W. 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. p. 248-255. 2002.
106. Vale, W.G. & Ribeiro, F.L. Características reprodutivas dos bubalinos: puberdade, ciclo estral, involução uterina e atividade ovariana no pós-parto. **Bras. Reprod. Anim.**, 29(2):63. 2005.
107. Villanueva, C.; Casasola, F. & Detlefsen, G. Potencial de los sistemas silvopastoriles en la mitigación al cambio climático y en la generación de múltiples beneficios en fincas ganaderas de Costa Rica. Serie técnica. Boletín técnico no.87. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica, p: 61, 2018.
108. Villanueva, Marvin A.; *et al.* Emerging Infectious Diseases in Water Buffalo: An Economic and Public Health Concern, Emerging Infectious Diseases in Water Buffalo IntechOpen, 2018. <https://www.intechopen.com/books/emerging-infectious-diseases-in-water-buffalo-an-economic-and-public-health-concern/emerging-infectious-diseases-in-water-buffalo-an-economic-and-public-health-concern>
109. Wadwa, M.; Kataria, P. & Bkashi, M. P. S. 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. 2002.
110. Wanapat, M. & Chanthakhoun, V. Recent advances in rumen ecology, digestion and feeding strategies of swamp buffaloes. In: Proceeding 4 America's Buffalo Symposium, p. 27, ISSN 2175-4012. 2009.
111. Zulfiqar, F.; *et al.* Detection of Babesia bovis in blood samples and its effect on the hematological and serum biochemical profile in large ruminants from Southern Punjab. **Asian Pacific J. of Trop. Biomed.**, 104-108, 2012.

ANEXOS

ANEXO 1. Composición de la leche de búfala y su comparación con vacuno.

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

Fuente: Escobar (2008)

ANEXO 2. Composición entre la leche de búfala y otras leches (%)

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

Fuente: Escobar (2008)

ANEXO 3. Composición química de 100 g de carne de búfalo y bovina.

Componentes químicos	Búfalo	Bovino
Calorías (Kcal)	131,0	289,0
Proteína (%)	26,83	24,07
Lípidos (g)	1,80	20,89
Saturados (g)	0,60	8,13
Ácidos grasos Monosaturados (g)	0,53	9,06
Polisaturados (g)	0,36	0,77
Colesterol (mg)	61,0	90,0
Minerales (mg)	641,8	583,7
Vitaminas (mg)	20,85	18,52

Fuente: Reyes (2008)

ANEXO 4. Imágenes de los rebaños bufalinos evaluados.



ANEXO 5. Imágenes de los muestreos parasitológicos y hematológicos en los rebaños bufalinos evaluados.

