

REDVET Rev. electrón. vet. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
Vol. VIII, Nº 8, Agosto/2007– <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080807.html>

El búfalo, una opción de la ganadería

Almaguer Pérez, Yanara

Departamento de Sanidad Animal. Facultad de Medicina Veterinaria.
Universidad de Granma. Ministerio de Educación Superior. Cuba.
E_mail de contacto: yamalguer@udg.co.cu



LOS BÚFALOS SON, EN COMPARACIÓN CON LA ESPECIE BOVINA, LO QUE UNA PIEDRA PRECIOSA EN BRUTO ES FRENTE A OTRA TALLADA.

Jonas Camargo de Assumpcao

Resumen

Se hace una revisión bibliográfica sobre el Búfalo: origen y distribución, clasificación zoológica, tipos, razas con sus principales características, sistemas de explotación, manejo, alimentación, diferencias anatómicas del sistema digestivo, reproducción, eficiencia, producción de leche, de carne, trabajo y aspectos generales.

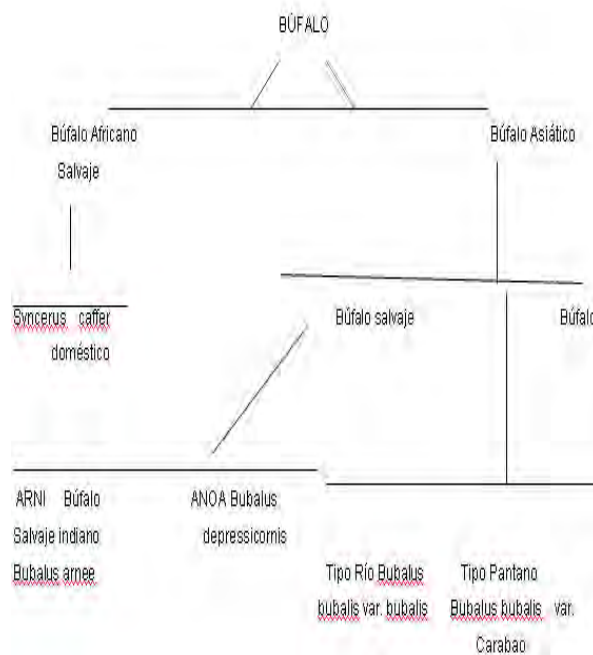
Palabras clave: búfalo, producción

1. El búfalo

La mayor parte de los bovinos salvajes son considerados como pertenecientes a un solo género, *Bibos*. Las excepciones la constituyen los bisontes (considerados en nuestros días como formando una sola especie), y que son atribuidos al género *Bison*, los dos anoas (que son tal vez una sola especie) atribuidos al género *Bubalus*, el búfalo salvaje asiático, *Bubalus*, y el búfalo africano, *Syncerus*. Estos llamados géneros están estrechamente ligados y, en tanto que algunos pueden ser cruzados y producir crías fértiles, en otros casos el híbrido macho es estéril ⁽¹⁾.

1.1 Origen y distribución

En cuanto a sus orígenes, hay antecedentes de la India de hallazgos arqueológicos que demuestran la presencia de los búfalos desde hace 60, 000 años a. e, pero se cree que fueron domesticados hace 3,000 a.e., en la India, Irak y China.



Producción bufalina de diferentes regiones geográficas y país ⁽²⁾

Región/País	Población (Millones)	Región/País	Población (Millones)
Sur de Asia	123	Centro y oeste de Asia, norte de África y Europa	4.0
Bangladesh	0.83	Azerbaijón	0.30
Butao	0.01	Bulgaria	0.02
India	95.10	Cazaquistán	0.10
Nepal	3.70	Egipto	3.55
Pakistán	24.00	Irán	0.52
Sirilanka	0.72	Irak	0.09
Suroeste de Asia	38.0	Italia	0.17
Cambodia	0.62	Rumania	0.20
China	22.24		
Indonesia	2.30	América Latina y el Caribe	4.0
Laos	1.06	Argentina	0.12
Malasia	0.15	Brasil	3.50
Myanma	2.55	Colombia	0.08
Filipinas	3.12	Cuba	0.02
Tailandia	2.10	Perú	0.03
Vietnam	2.80	Trinidad y Tobago	0.01
		Venezuela	0.20
Total de población Mundial-170 Millones			

El búfalo de agua es nativo de Asia, la especie *Bubalus bubalis* sp, incluye 19 razas (considerando también al Búfalo de pantano (Swamp buffalo), mundialmente las cuatro más conocidas son Carabao, Mediterránea, Murrah y Jafarabadi. Actualmente la población bufalina mundial ronda los 170 millones de cabezas, siendo Asia el continente que concentra la mayor cantidad de búfalos; dentro de Asia, el país que representativo es la India, seguido por Pakistán y China.

Desde Asia el búfalo fue llevado a Europa, donde en la actualidad se le utiliza mayormente para la producción láctea, en países como Italia, Bulgaria, Rumania y Hungría. Posteriormente el búfalo fue introducido en Sudamérica por los europeos para ser utilizados como animal de tracción. Dada su gran rusticidad, longevidad y fuerza tuvo una rápida difusión en los países del norte de Sudamérica – especialmente en Venezuela, Colombia y Brasil. Tres de las mas importantes razas de búfalos, desde el punto de vista económico, tienen presencia en nuestro país, a saber: Mediterránea (70%), Murrah y Jafarabadi, las tres son de doble propósito (leche y carne) y a veces triple (trabajo) ⁽³⁾.

El búfalo de agua es nativo de Asia, la especie *Bubalus bubalis* sp, incluye 19 razas (considerando también al Búfalo de pantano (Swamp buffalo), mundialmente las cuatro más conocidas son Carabao, Mediterránea, Murrah y Jafarabadi. Actualmente la población bufalina mundial ronda los 170 millones de cabezas, siendo Asia el continente que concentra la mayor cantidad de búfalos; dentro de Asia, el país que representativo es la India, seguido por Pakistán y China.

Desde Asia el búfalo fue llevado a Europa, donde en la actualidad se le utiliza mayormente para la producción láctea, en países como Italia, Bulgaria, Rumania y Hungría. Posteriormente el búfalo fue introducido en Sudamérica por los europeos para ser utilizados como animal de tracción. Dada su gran rusticidad, longevidad y fuerza tuvo una rápida difusión en los países del norte de Sudamérica – especialmente en Venezuela, Colombia y Brasil. Tres de las mas importantes razas de búfalos, desde el punto de vista económico, tienen presencia en nuestro país, a saber: Mediterránea (70%), Murrah y Jafarabadi, las tres son de doble propósito (leche y carne) y a veces triple (trabajo) ⁽³⁾.

1.2 Clasificación zoológica del búfalo ⁽⁴⁾

Orden: Artiodactyla

Suborden: Rumiantes

Familia: Bovideos.

Sub – familia: Bubalinae

Subespecie: *Bubalus bubalis limneticus*

Bubalus bubalis fluviatilis

1.3 Tipos de búfalos

Tipos	Características	Localización	Objetivo
Rio (Mediterránea, Murrah y Jafarabadi)	Color negro o gris oscuro. Cuernos ligeramente enrollados o rectos. Prefieren revolcarse en agua limpias. Tienen 50 cromosomas	India, Egipto Europa y América Latina.	Producción de leche y la carne como subproducto.
	Color gris purpúreo con cuernos macizos	Filipinas y parte de la India.	Trabajo. Producción de carne y leche

Pantano (Carabao)	echados hacia atrás. Tienen 48 cromosomas		como subproducto.
-------------------	---	--	-------------------

1.4 Razas y sus principales características⁽³⁵⁾



RAZA MURRAH: Es originaria del Noroeste de la India, son animales de color negro azabache con pelos en la región torácica, con manchas blancas sólo en la punta de la cola, son macizos, robustos, con una conformación profunda y ancha, de extremidades cortas y huesos pesados, poseen una buena conformación carnífera. Sus cuernos son cortos y tienen forma de espiral cerrada, sus orejas son cortas. Tienen ubres bien desarrolladas y cuartos bien encuadrados, pezones de fácil manipulación y tracción, la bajada de la leche es rápida, está considerado como el búfalo más lechero, precoz y resistente a enfermedades infecto-contagiosas. La ganancia de peso promedio diaria es de 620

g. El período de incorporación de las hembras puede ser a los 18 y 22 meses de vida. El peso vivo de un macho adulto fluctúa entre 600 y 800 Kg., pudiendo alcanzar hasta 1.000 Kg., las hembras fluctúan entre 470 a 700 Kg., pudiendo alcanzar 900 Kg. Alcanza una producción promedio de 2.010 L/leche/lactancia y una duración de lactancia de 270 a 306 días.



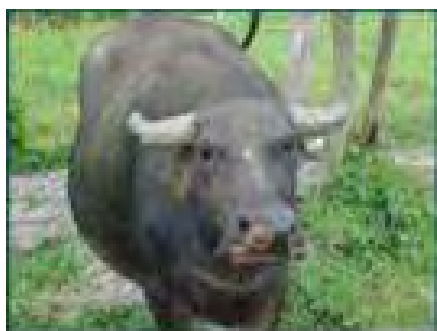
RAZA JAFABARADI: Su nombre se deriva de la ciudad de Jafarabad. Son de color negro, los cuernos son pesados y anchos hacia abajo, en su extremo se curvan haciendo un rulo espirado hacia atrás. El peso vivo promedio en machos adultos es de 700 a 1000 Kg., pudiendo alcanzar hasta 1500 kgs, las hembras promedian 700 kg. pudiendo llegar hasta 1100 kg. Esta raza es la de mayor tamaño, la producción de leche fluctúa entre 1800 y 2700 lts. por lactancia y grasa entre 8% y 10%. Requiere mayor volumen de alimentos para generar la energía necesaria y en estrictiones de alimento alarga el intervalo interparto,

demorando su recuperación, tiene excelente conformación lechera y carnífera.



RAZA MEDITERRANEA: Se originó en la India, a pesar de haberse definido como raza en Europa. Son de color negro, las manchas negras no se aceptan, los cuernos son medianos, dirigidos hacia tras y los costados. Con las puntas curvadas hacia arriba, formando una media luna. La cara es larga, angosta y presenta pelos largos en el borde inferior de la mandíbula. El cuerpo es ancho con relación a su largo y las extremidades son cortas y robustas. La cruz es prominente, es de pecho profundo y abdomen voluminoso. La cola es corta pero llega hasta el garrón por ser su inserción baja. En

general es un animal compacto, musculoso y profundo, tiene buena conformación la grupa. El peso vivo promedio en machos adultos es de 600 a 800 kg. y 600 Kgs., las hembras. La edad promedio al primer parto es de 40 meses, tienen buena conformación lechera y carnífera.



RAZA CARABAO: Es tipo principal del Extremo Oriente, destinado para el trabajo en los arrozales y para la tracción. En el estado de Pará y en la Isla de Marajó, en Brasil se le destina para la producción de carne. Sus cuernos son largos y abiertos, tienen un corte transversal triangular y hacen un ángulo de 90° al apartarse de la cabeza. Son de color gris pardo, tiene manchas blancas en las patas, frente y cuello

(en forma de collar). Su cuerpo es corto y su vientre ancho son de conformación compacta, maciza, con apreciables cortes carniceros. La frente es plana, los ojos prominentes, la cara corta y el morro ancho, el cuello es relativamente largo, la cruz y la grupa son prominentes. Sus extremidades y la cola son cortas. La ubre es pequeña y desplazada hacia atrás. Un rasgo distintivo es que no existen diferencias fenotípicas marcadas entre machos y hembras. Los machos pesan entre 600 y 700 Kgs y las hembras entre 450 y 500 Kgs. Son mayormente utilizados para la producción de carne y tiro.



BUFALIPSO:

Estos provienen de animales mestizos, denominado Bufalipso, cuya expresión deriva de la unión de las palabras buffalo y calypso, este último el nombre de un baile típico de Trinidad- Tobago. Es un cruzamiento un cruzamiento seleccionado para la producción de leche y carne.

Alcanza producciones de hasta 1372 Kg. de leche con lactancias de 305 días, presenta el primer parto a los 37.69 ± 1.69 meses de edad con 320-570 Kgs. de peso vivo y un período interpartal de 415 ± 30.04 días, pueden ser de color amarillo, rojizo y negro. Los machos pesan entre 600-700 kgs y las hembras 450 -500 kgs.

2. Sistema de explotación

En nuestro país se están utilizando dos sistemas de explotación: semi-intensivo y extensivo, que nos sirven para una mejor atención a esta especie.

Sistema Semi – intensivo

Es el utilizado en todas las lecherías que se establecieron desde 1996 en las diferentes provincias del país. El tipo de búfalos predominantes en estas unidades es el búfalo de río aunque algunas explotan cruzamientos adquiridos de los rebaños extensivos. El objetivo es la producción de leche y los machos sin interés genético se destinan para la producción de carne y subproductos.

Las unidades deben tener áreas para el suministro de alimentos en el período de seca (caña de azúcar, King grass, banco de proteínas). El área de pastoreo estará acuartonada para facilitar el manejo de los animales y la mejor utilización de los pastos. Es recomendable el uso de las cercas eléctricas para un mejor manejo además de ser más económico. El búfalo se adapta perfectamente a este tipo de cercado ⁽⁵⁾.

Sistema Extensivo

Se utiliza donde predominan los búfalos del tipo pantano, tanto en los que se cruzan con sementales de río para la absorción. El método de explotación es el de patios simples, en una proporción de 25 búfalos por semental o en patios múltiples que no deben exceder de 100 hembras con tres a cuatro sementales.

Las instalaciones de este sistema se caracterizan por presentar una nave de ordeño (cepo tipo tandem), otra para los bucerros en su período de amamantamiento y un cargadero y un cargadero. Se recomiendan áreas con aproximadamente 80.0 ha de tierras para explotar 30 búfalas adultas, el reemplazo de hembras, el reemplazo de machos, un semental y los bucerros nacidos en el año de explotación (28-30 crías). Esto permite cargas aproximadas de 1 animal/ha. Las fincas con este sistema deben tener las áreas divididas en potreros. Ello garantiza un buen funcionamiento y manejo. Las principales áreas se destinarán a: hembras en cría con sus bucerros ⁽⁵⁾.

Parámetros zootécnicos

Parto: 80 – 90 %
 Mortalidad en bucerros: 3-5 %
 Mortalidad adultos: 1 %
 Intervalo entre parto: 400-420 %
 Período de lactancia (días): 240-270
 Producción de leche (lts/día): 4.5-6.5
 Producción (lts/lactancia/día): 1080-1560
 Peso al nacer (Kg.): 34-38
 Peso al destete 8-10 meses (Kg.): 220-240
 Edad al primer parto (meses): 30-36
 Peso al matadero 24-30 meses (Kg.): 480-500
 Vida útil búfala (años): 18
 Vida útil búfalos sementales (años): 7

3. Manejo y alimentación

El manejo de los sistemas de explotación de búfalos, aunque con características específicas en las diferentes localidades, debe garantizar las condiciones necesarias que les permita expresar su potencial productivo, a través del manejo de los animales y de los pastos dedicados a estos. El búfalo de agua es un animal muy inteligente y el éxito de su explotación radica en el trato que le ofrezca el personal que lo maneja, incluyendo las diferentes operaciones rutinarias y la garantía de la alimentación en cantidad y calidad.

Los búfalos se agrupan en categorías al igual que los vacunos, atendiendo a la edad y su incorporación a la etapa reproductiva ⁽⁶⁾. Las diferentes categorías de búfalos se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Categorías del rebaño bufalino.

Categoría	Etapa
Bucorro (a)	Desde el nacimiento hasta los 12 meses de edad
Añojo (a)	De 12 a 18 meses de edad
Bubilla	De 18 meses de edad hasta el parto.
Butorete	Desde los 18 meses hasta 24 meses
Butoro	A partir de los 24 meses
Búfalo	A partir del primer parto

Los búfalos parecen tener un buen comportamiento en condiciones de alimentación adversas tales como pastos de baja calidad, con limitados aportes nutritivos y ello ha hecho que se desarrollen aparentemente bien en los sistemas de producción actuales, con predominio de los pastos naturales, prácticamente sin suplementación y con dietas desbalanceadas. La información que existe en el trópico americano acerca de la eficiencia digestiva y el comportamiento alimentario de esta especie es limitado y contradictorio. Por lo general se señala que 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 ⁽⁷⁾.

De la capacidad de los animales para adaptarse a las diversas condiciones ambientales en que se desarrollan los sistemas productivos depende la producción animal. Esto implica un conocimiento acabado de la fisiología digestiva de los animales y del comportamiento de las poblaciones vegetales utilizadas como forrajes en las diversas zonas ecológicas ⁽⁸⁾.

El estómago de los rumiantes se ubica en el lado izquierdo de la cavidad abdominal y ocupa casi las $\frac{3}{4}$ partes de ésta. Consta de cuatro partes bien definidas: rumen, retículo y omaso son órganos que anteceden al abomaso (estómago glandular), razón por la que se denomina

preestómago. La capacidad de los rumiantes para aprovechar los carbohidratos fibrosos de la dieta, está sustentada en la función de estas tres estructuras. Se ha señalado que el búfalo de agua tiene características anatómicas y fisiológicas exclusivas para su especie ^(9, 10). Es probable que estas particularidades se deben a que, durante siglos, los búfalos han tenido como dieta básica alimentos fibrosos de baja calidad, como los residuos de la cosecha de arroz, trigo y otros lo que posiblemente haya contribuido a desarrollar una conducta de pastoreo en estos animales que debe ser estudiada, aunque en ella influye la época del año.

3.1 Diferencias anatómicas del sistema digestivo.

Anatómicamente, el retículo-rumen en los búfalos es similar al de los vacunos. Sin embargo, es más pesado y tiene más capacidad (entre 5-10 %) ⁽¹¹⁾. El rumen del bucerro comienza a ser funcional a edades más tempranas los que los prepara mejor para utilizar los alimentos fibrosos.

El omaso del búfalo tiene menor peso y capacidad, pero el mismo número de láminas, lo que proporciona menor espacio interlaminar que en los vacunos. El abomaso en esta especie difiere ligeramente en la distribución de elementos celulares en la mucosa y su habilidad digestiva se ve más adversamente afectada por la temperatura del aire que en el caso de los vacunos ⁽¹²⁾.

El búfalo tiene ventajas sobre el vacuno en cuanto a su crecimiento, ya que alcanza la plenitud de su desarrollo en poco tiempo, lo cual se traduce en mayor carne, en menor tiempo y a menor costo.

3.2 Población microbiana

La mayor digestión de la fibra es consecuencia de un ataque microbiano más efectivo que a su vez se atribuye a la mayor actividad fibrolítica microbiana y al mayor tiempo de exposición al ataque de los microorganismos.

La composición de las poblaciones microbianas en ambas especies no son necesariamente idénticas. Aunque existen contradicciones, se considera en sentido general, que las poblaciones microbianas ruminales en los búfalos son más numerosas que en los vacunos ^(13, 14, 15) encontraron una mayor proporción de organismos celulolíticos en búfalos. El incremento en la digestión de la fibra en esta especie es consecuencia de un ataque microbiano más efectivo que a su vez se atribuye a la mayor actividad celulolítica/ unidad de peso de la digesta y al mayor tiempo de exposición al ataque de los microorganismos.

También aparecen en los búfalos, mayor número de protozoos en el líquido ruminal que en los vacunos y en especial los protozoarios pequeños ⁽¹⁶⁾. Los cambios en las poblaciones microbianas debidos a las condiciones ambientales y los alimentos son más marcadas en los búfalos un número de protozoarios es mayor en el líquido ruminal de los búfalos que en los bovinos. En los bufalinos las partículas se quedan un tiempo más grande, expuesto a la población microbiana, digieren la celulosa más rápidamente en las primeras 24 horas, los búfalos presentan una eficacia en la digestión de 2-5 % superior que el bovino.

En el pastoreo ha sido considerado la forma más eficaz en que se puede utilizar una hierba. Lo fundamental del pastoreo consiste en poner al animal en contacto con la hierba en el momento adecuado, cuando resulte más confortable y el pasto rinda su máxima cantidad y calidad. En el caso de los búfalos su comportamiento en los potreros es muy tranquilo siempre y cuando disponga de buena sombra, lagunas y no le falte el pasto. El uso de cercas electrificadas como energizadores especiales para la ganadería, son perfectos para el manejo de los búfalos, estos le tienen un gran respeto ⁽¹⁷⁾.

En estudios desarrollados por varios autores, los que sugieren que algunas de las razones para que el búfalo presente una alta digestibilidad debido a:

- El consumo de la materia más grande se evapora.
- Un tiempo más grande de retención de la comida en el tracto digestivo.

- Capacidad de adaptación mayor.
- Las características del rumen más favorables al uso del amoniacal de nitrógeno.
- La depresión más pequeña en la digestión celulosa para los carbohidratos rápidamente fermentados como almidón y las melazas.

Las necesidades de energía y proteína de los animales, varía de acuerdo con varios factores como la edad y el tipo de producción.

4. Reproducción

4.1 Sistema reproductivo de la hembra

Muy similar a la vaca, excepto algunas diferencias anatómo-fisiológicas, las que describiremos a continuación, (Fig. 1A y 1B):

Ovarios en tamaño, forma y peso pequeño y adherido; el derecho más activo que el ovario izquierdo. El cuerpo lúteo funcional es más profundo en la superficie ovárica, lo cuál dificulta su palpación. El número de folículos primordiales y de Graff son menores en la búfala.

Las trompas de Falopio son más gruesas y más profundas embebidas ligeramente en los ligamentos anchos. Cuernos uterinos más pequeños, musculosos y rígidos. El cuerpo uterino es más corto (Tabla. 2), el cuello es más tortuoso, lo cual es responsable de la menor dilatación del útero durante el celo. En bubillas es más pequeño, lo que dificulta la inserción de la pistola de inseminación artificial. El clítoris es rudimentario y se encuentra ubicado en la comisura vulvar ventral.⁽¹⁸⁾

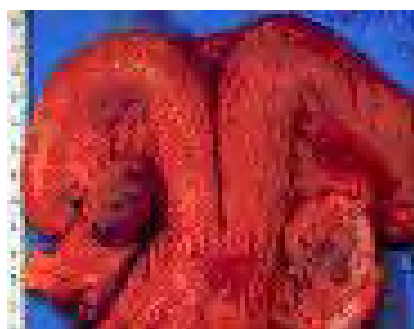


Fig. 1A. Aparato reproductor femenino



Fig. 1B. Corte longitudinal mostrando el cuerpo (CL)

Tabla 2. Dimensiones del tractus reproductivo.

Parámetro	Búfalas	Vacas
Peso del cuerpo adulto (kg)	350-500	700
Altura (cm)	125	135
Largo del ovario(cm)	2.2-2.9	2.8-3.8
Peso del ovario(g)	3.0-4.0	5.0-9.4
Diámetro del folículo (cm)	1.4-1.7	1.9-2.2
Diámetro de CL (cm)	0.7-1.5	1.2-2.5
Diámetro del ovario (cm)	169	169
Largo del oviducto(cm)	19-23	25-26
Largo del útero(cm)	30-38	35-45
Diámetro del cuerpo de útero (cm)	2.1-2.8	2.5-5.0

CL : cuerpo lúteo

Fuente: ⁽¹⁹⁾.

4.2 Ciclo estral y ovulación.

Ciclo Estral

Todo criador debe conocer las principales características del ciclo estral y los medios de detección de celo más eficientes para alcanzar una alta eficiencia reproductiva, entre otros factores, por las características de manifestar externamente el celo de forma más discreta que la vacuna, además de ser poliéstrica estacional.

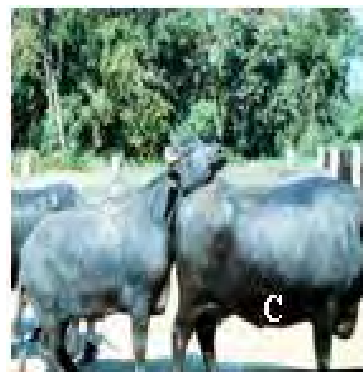
Los estudios desarrollados en Cuba evidenciaron que los síntomas de celos que con mayor frecuencia se presentan están relacionados con la presencia del macho en el hato. El efecto bioestimulador del macho dentro del rebaño hembra auxiliado de un observador, junto al incremento de la frecuencia de las observaciones, determina más celos detectados y mayor eficiencia reproductiva ⁽⁴⁾.

En estudios realizados en nuestro país se han demostrado la frecuencia de presentación de signos y síntomas del celo en hembras Bufalypso ⁽²⁰⁾

Signos y síntomas de celo receptivo	Búfalas	Buvillas
Acepta la monta del macho	100.0	100.0
Intento de monta de la hembra por el macho	92.6	93.9
La hembra es perseguida por el macho	88.9	90.5
Se deja olfatear los genitales por el macho	88.9	84.8
Deja poner la cabeza del macho sobre su grupa	66.7	66.7
El macho realiza el Reflejo de Flehmen al lado de la hembra	33.3	33.3
Micción frecuente	25.9	27.3
Intranquilidad y bramido	18.5	21.2
Secreciones por la vulva al diagnóstico rectal	18.5	21.2
Vulva inflamada	18.5	21.2
Cuernos uterinos con fuerte tono	18.5	15.1
Movimiento de la cola	14.8	12.1

Existen celos cortos y largos: los primeros, menores de 13 días, son más frecuentes en la bubilla; los últimos (más de 30 días) son más frecuentes en la búfala del tipo bufalipso (15.2%). Respecto a la época del año se pudo conocer, que ambas categorías, presentan mayores porcentajes de celo durante la sequía.

En la hembra, el primer celo puede ocurrir entre 15–18 meses de vida, siendo la edad óptima para comenzar la reproducción entre 22-24 meses con un peso mínimo de 375 kg. El peso adecuado es más determinante que la edad en la aparición del celo. Ello permita desencadenar todas las respuestas endocrinas inherentes a las manifestaciones externas de la pubertad. Para alcanzar el peso óptimo, es decisivo el plan de alimentación que se le brinde en los primeros meses de vida y la eficiencia que se logre ⁽¹⁸⁾.



El mucus cervical tiene poco interés en la detección del celo, generalmente se hacen evidentes en el momento del diagnóstico rectovaginal (A y B). Colocación de la cabeza del macho en la grupa de la hembra en celo (C).

Ovulación

La ovulación siempre ocurre después de finalizar los síntomas de celo. La mayoría de las hembras ovulan entre 9–24 horas después de pasados los síntomas de celo. Los celos aparecen dentro de 20–40 días después del parto ⁽²¹⁾.

Duración del ciclo estral, el estro y ovulación posterior al estro en búfalas de diferentes países

Durac. del ciclo estral (días)	Durac. del estro (horas)	Durac. de ovulación post estro (horas)
Brasil 23,7 ± 4,9 (16 – 33)	23,8 ± 8,2 (12 – 31)	19,8 ± 5,8 (9 – 30)
Brasil 21,3 (18 - 26)	14,8 (6 – 24)	16,9 (6 – 30)
Bulgaria 21 ± 4	24 -36	-
China 26,31(12 – 30)	-	11,35 (0 – 41,5)
China 24,0	43,17	-
India 23,3 ± 0,63 (20 – 27)	24,2±0,69 (15 – 27)	10,8± 0,79 (4 -23)
India 21,4 ± 2,0 (17 – 26)	(12 – 72)	(12 – 24)
India 22,27	24,18	10,83 (4-23)
Indonesia 20,8 ± 0,67 (19 – 25)	41,4 ± 4,52 (24 – 66)	-
Italia 21,0 (15-29)	20 (4 – 64)	24,0 (5 – 40,0)
Malasia 22,0 (17 – 24)	12 - 24	(12 – 18)
Japão 21,5 ± 4,7 (11 – 35)	19,9 ± 4,4 (9 – 27)	13,9 ± 3,4 (6 – 21)
Tailandia 22,0	17 - 27	-

4.3 Fotoperiodismo.

En la actualidad es poco lo que se sabe de la influencia del fotoperíodo en la producción y reproducción de los búfalos, pero se ha observado que estos aumentan su actividad reproductiva en ciertos meses del año en los cuales hay condiciones medioambientales favorables para hacerlo (días cortos y frescos). Los búfalos presentan una actividad reproductiva y productiva en época donde el Índice temperatura humedad (ITH) es más bajo

y cuando la cantidad de horas/luz/día son menores, esto es válido para el macho como la hembra.

Los búfalos en Cuba tienen la capacidad de ciclar todo el año. Al parecer los búfalos de agua son animales policíclicos continuos, pero con mayor eficiencia reproductiva en los meses más frescos (invierno), donde se presenta menor intensidad solar ⁽²²⁾, pues se ha podido comprobar que el ITH ejerce un efecto negativo sobre la presencia de abortos y el porcentaje de concepción anual, aunque no se puede separar del efecto de la lluvia pues después del período lluvioso existe mayor disponibilidad de alimentos verdes y mayor índice de concepción.

4.4 Diagnóstico de gestación.

La pelvis no se reacciona directamente con los órganos de la reproducción tiene una gran importancia para el ginecólogo, ya que contiene la mayor parte de los órganos genitales, lo cual es necesario para ubicarse durante la palpación rectal de estos órganos genitales femeninos. Comparando las pelvis del búfalo de pantano y el ganado bovino se revelan dos observaciones interesantes:

1. La pelvis del búfalo de pantano es más oblicua y circular, la del bovino es más elíptica.
2. El hueso sacro de la vaca está conformado por cinco segmentos, mientras que las búfalas de pantano tienen solamente cuatro segmentos fusionados ⁽²¹⁾.

El diagnóstico de la preñez en nuestro país, se debe realizar en los meses de Febrero y Marzo, ya que si las hembras del rebaño han tenido un manejo y alimentación adecuada y el semental se encuentra en óptimas condiciones, deben encontrarse del 85 al 100 % de las búfalas gestantes. El diagnóstico se efectúa a través de la palpación transrectal, la cual debe efectuarse cuidadosamente. Los elementos a considerar son el feto y membranas fetales, el alargamiento del útero y el frémito de la arteria uterina media ⁽¹⁸⁾.

El período de gestación de la búfala tiene un promedio de 10 meses (293 – 318 días)

4.5 Parto y fases.

Se presenta un edema extremo en la vulva 24 –36 horas antes del parto precedido de flacidez de los ligamentos pélvicos una semana antes.

El tiempo promedio desde el inicio del parto, a la liberación del feto, es de tres horas aproximadamente. Hay un desarrollo gradual de la ubre durante la preñez, que toma tres días antes del parto para su máximo desarrollo ⁽²⁰⁾.

Fases:

- Preparación (dura unos 170 minutos)
- Expulsión del feto, la cual comienza con la aparición del amnios en la vulva, y termina con la expulsión misma; este intervalo dura unos diez minutos.

El proceso tecnificado de producción en el campo se inicia con la preñez de la búfala. Las bubillas, como normalmente se les llama a las búfalas una vez que alcanzan su madurez sexual, están listas para concebir alrededor de los 2 años. Cuando los búfalos y las búfalas están juntas un 80 % de los partos ocurren durante todo el año. Las búfalas tienden a estacionalizar en los meses de septiembre, octubre y noviembre, lo que trae como consecuencia picos en la producción lechera; esto es recogido mediante la monta controlada o el uso de inseminación artificial. Después de 11 meses de gestación un mes y medio más que las vacas, la búfala está lista para parir. Los bucerros como normalmente se les llama hasta que se destetan pesan entre 35 y 40 kgs. al nacer. Los bucerros al nacer tienen gran vitalidad, a la hora ya están de pie tomando el calostro de la madre, el cual es determinante para su vida. A diferencia de las vacas, las búfalas aceptan con gran facilidad que otros bucerros que no son sus hijos y toman leche de su ubre, lo que trae como ventaja que todos

se críen muy bien aún si su madre se enferma o no da mucha leche. Normalmente la búfala empieza a ser ordeñada 5 días después del parto cuando el bucerro ya se ha tomado todo el calostro ⁽¹⁷⁾.

4.6 Eficiencia reproductiva.

La búfala ideal es aquella que es capaz de lograr su reemplazo, producir varios machos destinados a la ceba, lactancias adecuadas y hembras para el crecimiento del rebaño.

Generalmente, la eficiencia reproductiva se mide mediante los indicadores reproductivos. Sin embargo, las tendencias actuales, comienzan a considerar otros factores que directa o indirectamente influyen sobre el nivel de fertilidad. Dentro de ellos, se citan la edad a la pubertad y primer parto, tipo de parto (normal o distócico), características del puerperio y principalmente la involución uterina, longevidad y aptitud del macho para la reproducción ⁽²³⁾.

El período de servicio es un componente importante de la eficiencia reproductiva del rebaño. Influye directamente en el IPP por ser componente del mismo.

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

Los criadores y especialistas de la reproducción, deben dirigir sus acciones a evitar la prolongación del PS y sus efectos negativos sobre la economía. Para ello deben:

- Garantizar una feliz involución uterina
- Rápido reinicio de la actividad ovárica después del parto.

Estas acciones son posibles con una adecuada atención al parto, la revisión de recentinas y la disponibilidad de los nutrientes exigidos por la lactancia temprana ⁽²²⁾.

Las búfalas, una vez que han concluido su etapa de permanencia con las crías para el suministro del calostro, que dura de 8 a 10 días, se incorporan al ordeño. En nuestro país generalmente se realiza un solo ordeño en las primeras horas del día, 4: 00 am a 7: 00 am y de forma manual. Se debe cumplir con la rutina de ordeño establecida en nuestras lecherías y extremar más la higienización de la ubre, por las características de la especie de revolcarse en locales y charlas ⁽²²⁾. La producción de leche en nuestras condiciones, se concentra en los meses de agosto hasta mayo del próximo año, debido a la estacionalidad reproductiva de esta especie. Esta posible desventaja, permite dedicar a los trabajadores de las lecherías en las labores de mantenimiento de las instalaciones, chapea de plantas indeseables, reparación de cercas y crear todas las condiciones que exige la próxima campaña de producción.

4.7 Sistema reproductivo del macho.

La localización de los órganos reproductores es similar a los vacunos, existiendo algunas diferencias, los testículos y escrotos son de menor tamaño, menos desarrollo de las glándulas prostáticas, las vesículas seminales son lobuladas y más pequeñas ⁽²¹⁾. Los testículos del búfalo son más pequeños que los del vacuno, estos deben moverse libremente por los anexos y ser simétricos.

El pene es de forma cilíndrica y posee poco tejido eréctil. La espermatogénesis comienza hacia los doce meses y la aparición de espermatozoides viables en el eyaculado ocurre a los 24 meses ⁽⁴⁾.

El semental a utilizar en nuestros rebaños debe ser un macho con suficiente talla, desarrollo y temperamento, que sea capaz de dominar y cubrir todas las búfalas asignadas de su hato (30 hembras adultas en lecherías) ⁽²³⁾.

4.8 Características seminales

Indicadores promedio del semen

	Rango
Edad a la 1^{ra} colección, meses	24-72
Volumen del eyaculado, ml	3-5
Motilidad masal %	70-90
Motilidad individual %	65-85
Espermatozoides vivos %	70-85
Acrosomas normales %	80-95
Concentración espermática (x10⁹/ml)	0.6-1.5
Atipias, %	2-14
Color	Lechoso
pH	6.5-7.2

El color depende en buena medida de las variaciones en la concentración espermática, varía de blanco lechoso a crema con un aspecto azulado.

Las variaciones del volumen del eyaculado está relacionado con la edad, estudio que se han realizado plantean que en momento de la pubertad el volumen es alrededor de 1.0 ml y se incrementa hasta +3 ml después de la madurez.

La concentración del semen en búfalo tiene una gran variación (600-1500 millones de células por ml) y este parámetro está afectado por las condiciones estaciones y nutricionales ⁽²¹⁾.

El macho bufalino es la especie doméstica más fácil de entrenar para tomar semen, especialmente con vagina artificial y usualmente el búfalo eyacula en la vagina en el primer intento. Los machos bufalinos comienzan a montar otros machos en la pubertad y se ha observado flehmen cuando huelen los genitales o la orina de otros machos, extendiendo su quijada, exhalando y manteniendo su boca un poco abierta ⁽⁴⁾.

Las características seminales del búfalo que son más correlacionadas con la fertilidad y consecuentemente con la posibilidad de ser congelado son: Volumen, motilidad, concentración y morfología. Estos aspectos deben ser tomados en cuenta antes de tomar la decisión de recolectarle semen a cualquier macho. Una recomendación que es fundamental para la manipulación, evaluación y congelación del semen, es que debemos tener una habitación termorregulada (a 20^o C) y dotada de todo lo necesario para que se pueda hacer todo en el mismo lugar; sobre todo en los países tropicales ⁽²⁴⁾.

4.9 Manejo de sementales, proporciones e inseminación artificial

En las lecherías de búfalas con el sistema de monta directa, se debe ubicar un semental por cada 30 hembras. En Cuba se emplea este sistema en lecherías sencillas y en lecherías dobles se ubican dos rebaños simples en potreros independientes. Nunca se debe ubicar más de un semental en un mismo lugar. Una de las causas fundamentales de los daños que causan los búfalos a los cercados es la ubicación de dos sementales en el mismo rebaño. Los búfalos, al

igual que otras especies están organizados por un orden jerárquico y la lucha por el dominio de las hembras es evidente cuando al rebaño ingresa un macho nuevo o incluso al arribar al estado adulto dos machos de la misma edad. Debido a su gran corpulencia y potencia, en las riñas ocasionadas por la discusión del terreno, acaban con la destrucción de los cercados en el momento de la riña y durante la sumisión del perdedor ⁽²⁵⁾

Se ha comprobado que los búfalos pueden cubrir 30 búfalas por temporada de monta sin dificultad. No obstante, antes de adquirir los sementales debemos estar seguros que están aptos para la reproducción, ya que las búfalas tienden a la estacionalidad reproductiva y la temporada de monta se reduce a menos de 90 días en mas del 85% de los casos, es decir que el uso de un semental no apto, puede comprometer la gestación de la masa y perderse un año productivo si no se detecta este problema a tiempo.

Los búfalos en condiciones normales, comienzan la monta desde los 18 meses de edad, pero debemos comenzar su utilización a los 24 meses para garantizar la reproducción de la masa. No obstante, tan importante es la edad como el peso. Se ha observado que los búfalos alimentados con pastos y suplementados con sales minerales, pueden alcanzar más de 470 kg de peso vivo a los 23 meses de edad. En estas condiciones, los animales están aptos para comenzar la monta de las hembras. No obstante, en la práctica podemos incorporar a los machos alrededor de un mes después, cuando un grupo de hembras cumplieron un mes de paridas y se preparan para el nuevo ciclo reproductivo, si se cumple un IPG de 42 días aproximadamente ⁽²⁵⁾.

En el manejo de los sementales, debemos tomar en consideración que al cabo de dos años de vida estos pueden montar a sus hermanas y dos años posterior al inicio de su función de semental la de montar a sus hijas, con el consiguiente incremento de la consanguinidad. Por tal razón, al comienzo de la explotación de una unidad lechera, los sementales deben ser adquiridos en lugares diferentes al de la procedencia de las hembras y posteriormente deben ser sustituidos con sementales de otros rebaños cada dos años. La inseminación propiamente dicha de las búfalas se realiza de la misma manera que en la vaca. La búfala se realiza por medio del método rectovaginal en donde el inseminador introduce una de las manos en el recto para fijar al cervix y con la otra mano se introduce la pistola de inseminación y el semen es depositado en el cervix ó directamente en el útero; el semen es descongelado de 32 a 37⁰ C en 15 a 40 segundos ⁽¹⁸⁾.

5. Búfalo para producción de leche.

Tradicionalmente el búfalo ha sido un animal de triple propósito, es un excelente animal del tiro tanto en la tierra como el agua además de ser un buen productor de carne y leche.

La leche de búfala es altamente nutritiva y a partir de ella se obtienen, con óptimo rendimiento, derivados lácteos como quesos, yogurt, manteca, dulce de leche y otros productos ⁽²⁶⁾.

Los minerales presentes en la leche son de gran importancia puesto que de ellos dependen propiedades tales como estabilidad al calor, y capacidad de coagular. El contenido mineral en leche puede variar por numerosos factores como raza, período de lactación, clima, estación del año, composición de la dieta y contaminación del suelo ⁽²⁷⁾.

La composición físico química de la leche de búfala ha sido estudiada principalmente en países como la India, Italia, Bulgaria, Brasil y Venezuela. Los resultados de los trabajos reflejan una gran variabilidad en la composición físico – química incluso dentro de la misma raza y país. Entre los factores que pueden afectar su composición se consideran la raza, la etapa de lactancia, el número de partos, la alimentación y las condiciones ambientales ⁽²⁸⁾.

Las búfalas producen alrededor de 5 lts de leche por día, en condiciones extensivas es suficiente para elaborar un kg de queso, de leche de vaca se necesitan 8 lts. Esta diferencia

se debe a que la leche de búfala tiene mayor contenido de grasa, de proteínas y de minerales. El color de la leche también es diferente, la leche de búfala es más blanca, porque tiene menos cantidad de carotenos. Las búfalas tienen una producción de leche bien prolongada pueden producir durante 7 meses que es normalmente cuando se desteta el bucerro. La leche de búfala es excelente para la elaboración de productos lácteos., pero para tomarla como leche fluid hay que diluirla por su alta concentración. De la leche de búfala se producen excelentes quesos mozzarella, quesos frescos, quesos madurados, dulces, natilla. Por su alta calidad, sabor y apariencia los productos lácteos a base de leche de búfala son muy cotizados en el mercado ⁽¹⁷⁾.

La leche posee 3 veces más materia grasa que la del bovino, aproximadamente 6-16 %, produciendo de 7- 12 litros de leche diarios (equivalente a 21-36 litros de leche bovina, por el tenor de graso), teniendo 30-40 % más de calorías que la de vaca (Tabla. 3). Es de sabor dulce y absolutamente blanca, por estar presente la vitamina A, que es incolora mientras que en la del bovino posee caroteno (pro - vitamina) ⁽²⁹⁾. Comparada con la leche de vaca, sus propiedades son:

- Agua en menor cantidad.
- Mayor proporción de proteínas: caseína, albúminas y globulinas
- Colesterol 17-24 % menos.
- Lactosa levemente mayor.
- Fuente de vitamina A.
- Bajo en sales minerales, Na, Cl y K

Con los búfalos que tenemos actualmente en América del Sur, de los cuales se ordeña una pequeña cantidad, se obtienen promedios de producción de 5 litros/días, en lactancias de 240 -270 días. Esta cifra puede parecer poca si se compara con las producciones de vacas de razas especializadas, pero no debemos olvidar que en los ambientes y con los alimentos que mantenemos a las búfalas, las vacas de leche que logran sobrevivir no darían no se reproducirían, ⁽¹⁷⁾.

Tabla 3. Comparación entre la leche de búfala y otras especies

Especie	Agua (%)	Grasa (%)	Lactosa (%)	Albúmina (%)	Sales (%)
Búfala	85	7.6	4.8	4.70	1.0
Vaca	90	3.5	5.0	0.35	0.9
Cabra	90	4.0	4.8	0.65	1.0
Oveja	86	6.3	4.5	0.90	1.1
Mujer	90	3.5	7.0	0.50	0.3

Uno de los países que incrementa su producción lechera es Italia, donde tienen 284 rebaños bajo control, con 32 806 búfalas y una capacidad promedio de 115 animales al cierre del año 2000. El rango de producción de leche en búfalas con sistema de doble ordeño oscila entre 3370 kg. y 2791 kg., en el caso de un ordeño entre 1978 y 1743 Kg., ⁽³⁰⁾. La búfala de pantano, está considerada como poca lechera, que se utiliza principalmente como animal de tiro, pero pudiera ser que su potencialidad es subestimada. En Filipinas, búfalas de pantano criando bucerros, han producido entre 300 – 800 kgs. de leche en períodos de 180 - 300 días.

En Tailandia se seleccionaron y criaron búfalas de pantano para la producción de leche y arrojaron rendimientos de 3-5 kg. Por día en lactancias de 305 días. Por ello no sería descabellado seleccionar un grupo de búfalas en los rebaños de pantano, amansarlas como productoras de leche, ⁽³⁰⁾.

6. Búfalo para producción de carne.

La carne de búfalo presenta una composición grasa baja en colesterol, por lo cual se la proporciona como "Light", ⁽³¹⁾. El búfalo cuenta entre sus características más importantes con

la precocidad, ello constituye una ventaja en comparación con el ganado vacuno, que se traduce en mayor cantidad de carne en menos tiempo y con menor costo. En cuanto al peso de hembras adultas, las vacas en general arrojan un mejor rendimiento en comparación con las búfalas (Tabla. 4). El desarrollo muscular, especialmente del cuarto posterior, es superior en los bufalinos que en los vacunos, al igual que en la cabeza, las patas y el cuero, cuyo es notoriamente mayor. El sabor de la carne de búfalo, vacuno criollo o mestizo de cebú, es igual o muy difícil de distinguir entre sí.

En cuanto a la apariencia, la carne de búfalo es magra y algo más oscura, la grasa muy blanca contrasta con el color amarillento de vacuno. Si el beneficio no, se efectúa a la edad apropiada, que los conocedores ubican entre el año y medio y los tres años (18 -36 meses), la calidad de la carne disminuye de modo evidente. De manera que las explotaciones orientadas exclusivamente a la comercialización de carne, cuidan atentamente la edad del sacrificio, en función de calidad y precio, siendo este precio igual para el ganado vacuno y el bufalino ⁽³²⁾.

Tabla.4 Relación de peso búfalo – vacuno según la edad

Especie	Al nacer	Al destete	18 mese	Peso en cana	Edad Matader
Búfalo	35-40	200-210 Kg.	418	240	2 años
Vacuno	20-25	150-160 Kg.	318	200	3 años

Fuente: ⁽³²⁾

La utilización de la carne de búfalo, por su alto valor nutritivo y menor cantidad de colesterol que la que posee el ganado vacuno, ⁽³³⁾.

En cuanto a su producción de carne el búfalo es bastante precoz alcanzando pesos de 400-450 kg a los dos años de edad en condiciones de sabanas naturales y pueden alcanzar pesos de hasta 500 kg en pastizales de buena calidad estando listo para ir al matadero. La carne de los búfalos es muy parecida en cuanto a sus propiedades químicas y físicas a la carne de los vacunos, no tiene hilos de grasa entre las masas musculares lo que la hace más magra, su contenido de colesterol es 40 % menor. Los músculos son ligeramente más oscuros y la grasa que recubre al músculo es más blanca. En pruebas de degustación es muy difícil establecer diferencia entre la carne de vacuno y de los búfalos sacrificados a la misma edad ⁽¹⁷⁾.

Diferentes autores ^(34, 35), han determinado que los búfalos son animales pesados y con canales de características similares a los vacunos.

En estudios realizados por el Grupo de Estudio de Búfalo en Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, evaluaron las características de las canales de búfalo y vacuno donde obtuvieron que en general, las medidas de la canal son más cortas en los búfalos que los vacunos indicus y sus cruces (Tabla. 5), confirmando así, al menos por ahora el fenotipo de los búfalos no se ajusta al ideal desarrollado para el ganado vacunos tipo de carne.

Los búfalos crecen más rápidamente en peso que en talla cuando se le compara con los vacunos y concluye que el desarrollo corporal de los búfalos es más lento ⁽³⁶⁾.

Tabla 5. Comparación de las características de las canales vacunas y bufalinas, Longitud de la canal, cm. (LC), Longitud de la pierna, cm. (LP) y Perímetro de la pierna, cm. (PP). ⁽³⁵⁾

Característica	Bos indicus (n=35)	Bos indicus x Bos tau (n=43)	Bubalus bibalis (n=19)
LC	128,8±3,9a	128,3±4,5a	123,2±2,8b
LP	75,8± 2,8a	73,6± 2,9b	70,7± 3,4c
PP	79,8 ±3,3a	79,4 ±3,9a	74,7 ±4,7b

Promedio de letras diferentes en un misma fila denotan diferencias estadísticas (P <0.05) Promedio ± desviación estándar.

La cantidad de carne obtenida en los búfalos es comparable con el cruce, pero es menor que los Bos indicus confirmado los resultados obtenidos ^(37, 38). A pesar de no tener el fenotipo, el animal tiene la posibilidad de producir cantidades semejantes de carne. Este punto debe ser tenido en cuenta por los productores a la hora de establecer programas de selección y mejoramiento genético.

7. Búfalo para trabajo.

El aprovechamiento de los animales de trabajo debe ser lo más racional posible. Para lograrlo, se debe diversificar su uso en diferentes laborales dentro de una misma explotación; para el caso de la agricultura desde la preparación del suelo hasta la cosecha, el transporte de todo tipo de carga, accionando bombas en la extracción de agua de pozos profundos para la irrigación de los cultivos o acueductos y en cualquier otro tipo de labor que pueda realizarse eficientemente con energía animal. Una ventaja de la tracción animal que debe aprovecharse al máximo es su fácil adaptación a las condiciones propias de cualquier región y a explotaciones agropecuarias y/o agroindustriales en pequeña, mediana o gran escala. Los animales de tiro hacen una importante contribución a la agricultura y a las economías rurales de los países en desarrollo y seguirán haciéndolo durante años más. Según la Tabla 6. el aporte energético animal en los países del tercer mundo es equivalente a los tractores pero su costo es mucho menor en términos económicos y ambientales ⁽³⁹⁾.

Tabla 6. Estimación de la aplicación de tracción animal y de tractores en los países en desarrollo.

Tipo de tracción	Millones de cabezas	Disponibilidad para trabajar (%)	Energía total aplicada (GW)**
Vacunos	787.0	10	15.7
Búfalos	105.0	30	12.6
Caballos	29.2	30	3.5
Mulas	9.6	60	2.3
Asnos	28.9	40	1.2
Total	959.7		35.3
Tractores	3.4	70	35.7

Fuente: ⁽⁴⁰⁾

**Gigavatio = 1.000 millones de vatios

Las características físicas de un futuro animal de buen rendimiento son:

- Proporcionalidad: En general, es deseable que los animales tengan patas cortas, bien conformadas, con cacos grandes y fuertes. El pecho debe ser ancho y profundo.
- Abdomen: En el caso de los rumiantes se debe evitar animales con la panza excesivamente abultada hacia los costados, lo deseable es que el barril sea profundo.
- Patas: Constituyen el soporte del cuerpo del animal, deben ser de hueso bien desarrollado, cartas y que terminen en casos bien delineamiento y pezuñas de igual tamaño. Esta característica puede convertirse en un momento dado en un factor determinante para calificar un animal como apto, a no, para el trabajo.
- Cola: Debe ser muy flexible, de gran movilidad y bien implantada. La cola es un elemento importante en la defensa contra los ectoparásitos.
- Cuello: Es deseable que el animal tenga cuello corto y fuerte, y la cabeza ancha.
- Dientes: Los dientes deben ser sanos, sin callosidades internas que disminuyan eficiencia de su función.
- Cuernos: Deben ser fuertes, no muy grandes y no presentar fracturas. No es conveniente que tenga una posición muy abierta. El tamaño de los cuernos está dado por la edad, la raza y el grado de encaste del animal.

- Ojos: Deben ser brillantes, intensos y demostrar mucho brío. Las glándulas lagrimales deben funcionar eficientemente para mantener la humedad natural y una buena lubricación, especialmente en lugares polvorientos. Las pestañas deben ser fuertes y abundantes.
- Línea dorsal: La línea dorsal debe ser recta desde la cruz hasta la altura de los huesos de la cadera (sacro).
- Huesos: Los animales no deben presentar crecimientos anormales en su esqueleto principalmente en las articulaciones de las patas. Tampoco deben presentar hernias.
- Hocico (morro): El morro debe ser amplio, fuerte, ligeramente humedecido y brillante⁽⁴¹⁾. Es importante utilizar ejemplares con mucosas pigmentadas (ojos y morro) teniendo en cuenta que estamos en los trópicos para evitar problemas de la piel por la incidencia de los rayos solares.

La duración del adiestramiento depende de los siguientes factores:

- Edad: El aprendizaje de los animales es más rápido en animales jóvenes. Se recomienda empezar el adiestramiento a los dos años de edad o cuando los animales hayan alcanzado de 300-350 kg de peso.
- Temperamento: Los animales que demuestren temperamento más vivo (brío) durante el aprendizaje, trabajarán mejor que los que aparenten mayor docilidad.
- Amansador: De su destreza, experiencia y carácter dependerá la duración del entrenamiento⁽⁴²⁾.

Como animal de trabajo es capaz de arrastrar de una o dos toneladas, 6 veces su peso corporal, (tabla .7 y 8) durante tres horas seguidas y de 6 a 8 horas diarias. En Asia es el encargado de hacer toda la preparación de la tierra de los pequeños productores de arroz⁽¹⁷⁾.

- Las búfalas tienen la capacidad de aprender más rápido que las vacas debido a su temperamento tranquilo, que las hace comprender fácilmente cada orden emitida.
- Antes de iniciar cada jornada y al final de ella, cada búfala era bañada alrededor de un minuto, esta práctica contribuye a que el amanse sea rápido ya que se asume como un premio a la labor realizada.
- Los costos del adiestramiento son realmente bajos si se tienen en cuenta que luego de terminado el proceso el animal puede tener una vida útil de seis a diez años o incluso más si se le tiene en buenas condiciones de nutrición, sanidad y manejo.
- Una vez terminada cada sesión y regresar los animales a los establos, los comederos deben tener comida fresca y abundante, tener acceso a agua. Antes de iniciar también es necesario proporcionar la primera comida del día para conseguir buenos resultados y tener mayor tranquilidad en el animal.
- Por ser animales nerviosos y provenir de grandes potreros, las vacas responden mejor al aprendizaje con madrinos. Con esta táctica el animal se tranquiliza más rápidamente que si se trabajaran solos.
- No se debe permitir malos hábitos de conducta como por ejemplo que los animales se acuesten en las primeras jornadas de trabajo. Hay que demostrar que quien dirige la labor es el hombre y no el animal, procurando no recurrir al castigo físico.
- El amansador nunca debe confiarse del animal, por el contrario, debe estar siempre atento a sus movimientos para evitar accidentes (golpes, patadas) que lo pueda lesionar gravemente e incluso de por vida.
- El ajuste de los aperos es sumamente importante en las primeras etapas del adiestramiento, ya que sino se hace correctamente pueden producirse lesiones que además de retrasar el proceso pueden ocasionar accidentes que lleven a desechar un ejemplar

Tabla. 7. Capacidad de arrastre del búfalo⁽⁴³⁾

Carga (kg)	Velocidad	País
900-1360	3*	China
500-600	25**	China
1500	3*	Jaba
2000 (yunta)	25-32--	Pakistán

(*) KPH, (**)KPDía

Tabla. 8 Tracción de carretas con búfalos y bovinos

Especie	Peso en carreta (ton)	Distancia recorrida (km)	Tiempo (h)
Búfalo	3	30	12
Vacuno	.	48	.

8. Aspectos generales.

Longevidad:

La longevidad del búfalo es tres o cuatro veces mayor que el vacuno; puede durar entre 20 o 30 años promedio con una vida útil reproductiva entre 18 y 20 años, cuando el vacuno rara vez llega a los 12 años y su productividad se queda entre los 6 y los 10 años. En la práctica se nota que a partir de los 13 años las hembras pierden un poco la habilidad productiva y dando terneros más débiles. Si se manejan bien las búfalas durante su vida productiva, pueden producir hasta 17 terneros, 3 veces más que la Holstein, con una vida útil de 20 años contra 9 de su rival, de hecho la mortalidad es de 1 % ⁽⁴⁴⁾.

Estudio realizados ⁽⁴⁵⁾, en el Instituto de Ciencia Animal evaluaron la curva de peso vivo de búfalos de río donde estimaron el peso promedio de búfalos en crecimiento, quedando de la siguiente forma:

Edad en meses	Peso en Kg.	
	Machos	Hembras
1	-	57.2
2	-	64.0
3	-	71.6
4	78.6	80.0
5	97.1	89.1
6	115.5	99.1
7	133.9	109.9
8	152.4	121.6
9	170.8	134.1
10	189.2	147.5
11	207.7	161.7
12	226.1	176.6
13	244.5	192.2
14	262.9	208.5
15	281.4	225.2
16	299.8	242.3
17	318.2	259.7
18	336.7	277.1
19	355.1	294.6
20	373.5	311.8
21	382.0	328.8
22	410.4	345.3
23	428.8	361.3

24	447.2	376.6
25	465.7	391.2
26	484.1	405.2
27	502.5	415.0
28	521.0	430.2
29	539.4	441.1
30	557.8	451.9
31	576.4	461.4
32	594.7	470.2
33	613.1	478.2
34	631.5	485.5
35	650.0	492.1
36	668.8	498.0
37	686.8	503.4
38	705.3	508.2
39	723.7	512.5
40	742.1	516.3

Adaptabilidad

- El búfalo tiene una amplia capacidad de adaptación. Este animal se adapta a todos los tipos de terrenos, desde los pantanos amazónicos hasta Rusia y desde Australia hasta las cumbres nevadas de Nepal.
- Esta es una de las razones por la cual la población de búfalos se incrementa cada día más, aunada a lo prolífero del animal y su rápida aceptación en el mundo ganadero.
- El búfalo consume cualquier variedad de pastos y ramonea más que el vacuno. Inclusive pueden comer debajo del agua.

Natalidad / mortalidad:

- Natalidad: el búfalo tiene una natalidad entre el 82% y el 90 %, cuando el vacuno no llega al 60%.
- Mortalidad: el búfalo, es mucho más resistente a las enfermedades que el vacuno; su constitución física general y tipo de cuero más grueso y resistente lo protege más que al vacuno. Su índice de mortalidad es muy bajo: del 2% al 4 %.

Rusticidad

Es una especie rústica y adaptable a diferenciar ecosistemas. Tiene buena capacidad para utilizar diversas fuentes de pastos y forrajes, especialmente los de baja calidad. Realizan una mejor utilización de estos alimentos que el ganado vacuno ⁽⁴⁴⁾.

El búfalo es un animal agradecido, noble, inteligente, tranquilo, curiosos gran amigo del hombre que lo sabe tratar. Es capaz de producir eficientemente en condiciones que ninguna otra especie lo puede hacer.

Bibliografía

1. Thomback , Jane. "Wild cattle, bison and buffaloes, their status and potential value", Por The World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, U.K. y "little-known asian animals with a promising economic future", 1983. Editor N. Viemeyer, National Research Council, National Academic Press, Washington, D.C.
2. Perera, B., Abeyguawardena, H., Vale, W.G., Chantalakhana, C. Livestock and wealth creation: Improving the husbandry of animals kept by poor people in developing

- countries. 2005. [s.l., UK]: Livestock Production Programme. Natural Resources International Ltd.chapter 22: Buffalo.
3. Vaccarezza, Luz . Noticias de los Mercados de l carne vacuna. Coordinación Mercados Ganaderos. SAGPyA. Mercados ganaderos – dirección de mercados alimentarios. Proyecto SICA. Banco mundial. 2003. [Consulta: 10 de abril 2006] <<http://www.sica.gov.ec/cadenas/leche/docs/boletein-productos pecuarios-argentina 2da quincenajunio.htm>>
 4. Álvarez, J. Manual de crianza del búfalo revista ACPA. Sistema reproductivo de la hembra. Sociedad Cubana de Criadores de Búfalos. 2003. p. 19-25.
 5. Campo, M. Manual de buenas prácticas bovinas. 2005. México Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y alimentos. . [Consulta: 10 de abril 2006] <http://www.produccionbovina.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/17-manual_bubalinos.pdf>.
 6. Cruz, L. Walter buffalo production systems in Asia. 2001 In: The Buffalo an Alternative for Animal Agricultura in the Third Millenium : Proceeding of VI World Buffalo Congress[Consulta: 15 de abril 2005].
 7. Franzolin, R. Technologies to improve the nutritional efficiency in buffaloes. I Buffalo Symposium of Américas. Pesquisas en nutricao de buffalinos En; Anais do II Simposio palista de bubalinocultura Dirassununga. Brazil, 2001 . p. 56-64.
 8. Settineri, D., Pace, V., Puppo, S., Annicchiarico, G., Marzoli-C. Rumen organic matter degradability of feedstuffs and by-products with different fibre concentrations in buffaloes and cattle. 1995 Buffalo-Journal. Vol. 11 No. 1p. 15-37.
 9. Franzolin, R., Tieghi, Helena Maria . Rumen ciliate protozoz and degradability in baffalo an zebú cattle fed a sugar cane based diet. Rev. Brasil. Zootec. Nov- Dic, 2000, Vol 29, No 6. p. 1853-1861.
 10. Carrero, P. J. C Búfalo Asiático. Un recurso inexplorable para producir proteína animal. 2000. II Edición. ISBN 980-329-294-3 Etd. Lito Formes. Venezuela. < <http://www.aupa.ulave/ducpdfslibrosnacionales/bufaloasiatico.pdf> >
 11. Sengar, O.P.S., Singh, S.N. Studies on structure and development of compound stomach in buffalo (Bubalus bubalis). Proceedings on Ruminant Digestion and Metabolism. Indian Veterinary Research Institute. Izatnagar, India. December 1969. p. 15–23.
 12. Khajarn, S., Khajarn M. Feeding Swamp Buffalo for Milk Production. in feeding dairy cows in the tropics, FAO. Milk. 1999 Havana. Cuba. 55
 13. Kennedy, P.M., Mc Sweeney, C.S., Foulkes, D., John, A., Schlink, A.C., Le Fouvre, R.P. & Kerr, J.D. Intake and digestion in swamp buffaloes and cattle: 1. The digestion of rice straw (Oryza sativa). 1992. J. Anim. Sci. Camb. 119 p. 227-242.
 14. Puppo, S., Grandoni, F. Microflora ruminal in bufali alimentati con diete fibrose. 1994. Agric. Ris. 153. p. 123-126.
 15. Puppo, S., Amicci A., Grandoni, F., Bartocci, S. Rumen microbial counts and in vivo digestibility in buffaloes ans cattle fed different diets. 1999 Anim. Feed Sci. Techn.
 16. Barbosa, J.D., Ávila , S. C., Da Cunha R. V., Dias., Pfeifer, I. B.; Chaves de Oliveira, C. M.. Estudo comparativo de algumas provas funcionais do fluido ruminal e de metabólitos sanguíneos de bovinos e bubalinos. Pesq. Vet. Bras. Jan./Mar 2003 .vol. 23, No.1 .Rio de Janeiro
 17. Muñoz, B. M (2002) Producción de búfalos: Una alternativa para leche, carne y fuerza de trabajo. Asociación Peruana de Producción Animal. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo Maria. [Consulta: 10 de abril2006] <<http://www.cienciaperu.org/ci2005librosresumenesaprobados.2005i.htm>>
 18. Plana, Teresa y García,C. S. Curso para la formación de bufaleros. Asociación Cubana de Producción Animal. Sociedad Cubana de Criadores de Búfalos. 1998. p. 28-35.
 19. Dobson, H., Kamonpatana, M . Reproduction in female buffaloes. Cows an Zobu 1986. J. Reprod Fert vol., 76 , p. 1-36.
 20. Alonso, J. Caracterización del ciclo estral y respuesta ovárica y endocrina a diferentes tratamiento hormonales. 2001. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. Universidad Agraria de la Habana.

21. Lohachit, C. Anatomy and clinical examination on female reproductive org of swamp buffalo reproduction. 1987 Ed Thailand p. 93-1001.
22. Campo, E., Pérez, J., Alonso, J.C .Tratamiento en búfalas de río para distribuir los partos durante los meses del año. 1996. España. Rev.: Archivo de Reproducción vol, 1, p. 52-57
23. Campo, E. Comportamiento reproductivo del ganado Bovino y Bufalino. 2003. Universidad Agraria de la Habana.
24. Baruselli, P.S. Reproducción en búfalos. 2003. [Consulta: 15 de abril 2004]
<<http://www.fmvz.usp.br>>
25. 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. 2004 Rev. Cubana. Ciencia Agrícola vol, 38, No.43.
26. Patiño E.M., Faisal, E.L., Cedres, J.F., Mendez, F.I., Guanziroli, Stefani, C. Contenido mineral de leche de búfalas (*Bubalus bubalis*) .Cátedra tecnología de la leche y derivados. Facultad de Ciencia Veterinarias. UNNE. Argentina. 2005 Rev. Vet. Vol. 16 . No 1, p . 40-42.
27. Rodriguez, E. M., Sanz, A. M., Diaz, R. C. Mineral concentration in cows milk from the Canary Island. 2001 J Food Comp An. Vol. 14. p. 419-430.
28. Basu, S.B., Rao, M.L. Growth Pattern in Murrah Buffalo Calves. Indian Veterinary Journal. (1979) vol, 55, No, 7, p. 570-574
29. Noticias y comentarios. Características productivas del búfalo en Argentina. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 2006. No. 408 ISSN 0327-3059. [Consulta: 10 de abril 2006]
<http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/20-productividad_bufalo.pdf>
30. Vale, W.G. Perspectivas da bubalinocultura en Brasil y la América Latina. 1999. In: I Simposio Paulista de Bubalinocultura. Sao Paulo, p. 1-26.
31. De Ruiz Holgado, Aida . Crías de búfalo en Tucumán tiene gran valor alimenticio. 2003. Convenio científico con Brasil para un desarrollo conjunto Ganadería.
32. Rodríguez, R. La cría del búfalo. Revista Circuito Ganadero. 1984 No. 23. Venezuela
33. Cadoppi, C. A Cría de Búfalos para carne en el delta entrerriano. Ventajas de la carne de búfalo. 2003, Acaecer, vol, 28 No, 323, p. 26-30.
34. Merle, S., Sencleer, J., Rodas – González., Gonzáles, J., Mansutti, D., Huerta – Leidenz, N. Comparación de machos enteros Búfalos de agua(*Bubalus bubalis*) y vacunos acebuados en características al sacrificio, de la canal, rendimiento carnicero y palatabilidad del longissimis. 1999 Revista Técnica. Carne vol. 1, p. 30 -42.
35. Ángulo, R. A., Ramírez, J.F., Hurtado, N. A., Restrepo, L. F., Montoya, C.A., Bedoya, M. Asociación Argentina de Criadores de Búfalos 2002. Búfalos em Argentina. Principales razas. [Consulta: 15 de marzo 2006]
<<http://www.viarural.co.ar/...asociaciones/bufalosenargentina01.htm>>
36. Rodas-González, A., Huerta-Leidenz, N., Vidal, A., Colina, O., Rodríguez, R. Comparación de búfalos y vacunos acebuados en características al sacrificio a edades contemporáneas. 2001b. Proceedings VI World Buffalo Congreso an alternative for animal agricultura in the third millenium Maracaibo Venezuela p. 46-52
37. Romita, A. Growth rate and carcass composition of water buffalo calves and bovine calves slaughthered at 20, 28 and 36 weeks. **1978** In: De Boer H. and Martin, J., editors Patterns of growth and development en cattle. Martinus Nijhoff, The Comission of the European Communities. V.2 Current Topics Veterinary Medicine. p 523-531.
38. Rodas-González, A., Huerta-Leidenz, N., Vidal, A., Colina, O., Rodríguez, R. Growth rates on savannah comtempeporary groups of watwr buffaloes vs Zebu type cattle. 2001a. In; Proceedings VI World Buffalo Congreso an alternative for animal agricultura in the third millenium Maracaibo Venezuela p. 70-75
39. Galindo, W. Criterios de selección y pautas para el adiestramiento de animales de trabajo Fundación Centro para la Investigación de Sistemas Sostenibles de producción Agropecuaria –CIPAV- Cali, Colombia. 1993, vol: 5, No. 2

40. Kemp, D.C .Tracción animal. Algunos trabajos recientes. Revista mundial de Zootecnia. 1987. No 63. p. 7-14.
41. Cordero, W., Aguilar, M. Los Bueyes. Selección, entrenamiento, sanidad y nutrición. Intituto tecnológico de Costa Rica. Centro de información tecnológica. Unidad de tecnología apropiada. 1990. [Consulta: 10 de abril 2006] < http://www.librosLatinos.com/agi-bin/libros/CA_10862.html>.
42. Pereira, C.A . Uso de Bovinos en tracción animal. Boletín técnico de Escuela Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) 1985. No.7:13
43. Russo, V. Asociación del búfalo en Venezuela. 1978.
44. Delgado Fernández, Denia. El búfalo de agua: Contexto socioeconómico. Curso opcional de búfalos de la maestría de producción animal en el trópico. 2006). Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba.
45. Fundora, O., González, M.E., Tuero, O., Vera A. M . Comparación del comportamiento productivo y la conducta de búfalos de río y vacunos acebuados en pastoreo en la etapa de peso vivo- ceba. 2003 Rev. Cubana. Ciencia Agrícola. Vol, 37, No, 2. p. 157.