

**REGLAMENTO PARA EVALUACIONES GENÉTICAS DE BÚFALOS
COMERCIALES TIPO CARNE**

CAROLINA BOTERO ECHEVERRY

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS AGROPECUARIAS
INDUSTRIAS PECUARIAS
CALDAS (ANTIOQUIA)**

2010

**REGLAMENTO PARA EVALUACIONES GENÉTICAS DE BÚFALOS
COMERCIALES TIPO CARNE**

CAROLINA BOTERO ECHEVERRY

Trabajo de investigación para optar el título de Industrial Pecuaria

ASESOR

DIVIER ANTONIO AGUDELO GOMEZ

INDUSTRIAL PECUARIO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS AGROPECUARIAS

INDUSTRIAS PECUARIAS

CALDAS (ANTIOQUIA)

2010

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	i
OBJETIVOS	ii
JUSTIFICACIÓN	iii
1. RESEÑA	1
2. LA CARNE Y LA LECHE DE BÚFALO Y SUS PROPIEDADES	7
3. REGLAMENTO PARA EVALUACIONES GENÉTICAS DE BÚFALOS COMERCIALES TIPO CARNE	10
4. NORMAS DE EJECUCIÓN	11
4.1 CAPITULO I. DEL CONTENIDO Y DEFINICIÓN DE LAS EVALUACIONES GENÉTICAS	11
4.1.1 Artículo primero-Objeto	11
4.1.2 Artículo segundo-Definiciones	
4.1.3 Artículo tercero-Ámbito de aplicación	11
4.1.4 Artículo cuarto-Requisitos de las bufaleras	11
4.1.5 Artículo quinto-Obligaciones de los criadores-productores	12
4.2 CAPITULO II. DE LA ESTRUCTURA DE LAS EVALUACIONES GENÉTICAS	12
4.2.1 Artículo sexto.-Nombramiento del director	12
4.2.2 Artículo séptimo-De las funciones del director	13
4.2.3 Artículo octavo-De las funciones de los técnicos	13
4.3 CAPITULO III. METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DE LAS EVALUACIONES GENÉTICAS.	14
4.3.1 Artículo noveno-Identificación de los animales	14
4.3.2 Artículo décimo-Requisitos de los animales	14
4.3.3 Artículo undécimo- Características que se evaluarán	14
4.3.4 Artículo decimosegundo- Datos que se recopilarán	14

4.3.5 Artículo decimotercero-Procesamiento de la información	15
4.3.6 Artículo decimocuarto-Resultados esperados	15
5. ¿CÓMO SE DEBE REALIZAR LA EVALUACIÓN GENÉTICA?	17
6. CONCLUSIONES	19
7. RECOMENDACIONES	20
BIBLIOGRAFÍA	21

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Diferencias entre la composición química de la carne de búfalo con la del vacuno.	9

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A. Formato de muestreo16

INTRODUCCIÓN

“El búfalo ha empezado a ser una excelente alternativa para producir carne magra, suave, de buen sabor, con bajo contenido de colesterol, para esto se utilizan parámetros de desarrollo tales como ganancia diaria de peso, peso al nacimiento, destete, peso al sacrificio”¹.

El interés en la producción del búfalo (*Bubalus bubalis*), es cada vez mayor, debido a la alta calidad de sus productos y su adaptabilidad a las condiciones ambientales. Lo que se pretende realizar en Colombia, es aumentar la población bufalina y su productividad, a través de manejos adecuados en las explotaciones, al igual que el establecimiento de programas de mejoramiento genético utilizando la inseminación artificial; estos programas, están apenas iniciando, ya que es necesario identificar los reproductores, que aporten una mayor cantidad de carne, crías y leche.

Es necesario aclarar que Díaz² dice “una evaluación genética se refiere al cálculo y utilización de los estimadores genéticos individuales, para una o varias características. Los datos productivos, genealogías, manejo, ambiente y circunstancias que rodean el comportamiento de los animales son plasmados en un modelo matemático y se combinan mediante la aplicación de un método óptimo de cálculo para producir la predicción del valor genético de los animales que participan, tanto con registros, como con genealogía”. Con esto, se pretende identificar a aquellos animales que tengan la mejor combinación de genes y que se espera lo transmitan a su descendencia.

¹ ASOCIACION COLOMBIANA DE BUFALISTAS (A.C.B). Búfalos en Colombia [en línea].

<<http://www.unaga.org.co/asociados/bufalos.htm>> [citado el 28 de abril de 2010]

² DÍAZ, M.C. Mejoramiento genético de ganado Brahmán en México; Evaluaciones genéticas, En: Tú revista digit u@t [en línea].N°4, mayo, 2008.

<[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:0HHq8HmJKroJ:www.turevista.uat.edu.mx/
Volumen%25202%2520Numero%25204/2-4%2520mej-
eval.htm+Una+evaluaci%C3%B3n+gen%C3%A9tica+se+refiere+al+c%C3%A1culo+y+utilizaci%C3%B3n+d
e+los+estimadores+gen%C3%A9ticos+individuales,+para+una+o+varias+caracter%C3%ADsticas.&cd=1&
hl=es&ct=clnk&gl=co](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:0HHq8HmJKroJ:www.turevista.uat.edu.mx/Volumen%25202%2520Numero%25204/2-4%2520mej-
eval.htm+Una+evaluaci%C3%B3n+gen%C3%A9tica+se+refiere+al+c%C3%A1culo+y+utilizaci%C3%B3n+d
e+los+estimadores+gen%C3%A9ticos+individuales,+para+una+o+varias+caracter%C3%ADsticas.&cd=1&
hl=es&ct=clnk&gl=co)>[citado el 27 de abril de 2010].

OBJETIVOS

Objetivo general

- Realizar un reglamento sobre la metodología de las evaluaciones genéticas para las características asociadas a la producción de carne en los hatos bufalinos en Colombia.

Objetivos específicos:

- Explicar claramente la forma como se debe realizar una evaluación genética.
- Determinar los pasos y el orden que se debe de tener desde el muestreo en cada una de las explotaciones bufaleras, hasta el procesamiento y análisis de la información.

JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta, que el búfalo es una especie promisoría para Colombia ya sea por su leche, su carne o sus capacidades de adaptación a diversas condiciones y climas, es necesario comenzar a clasificar y a buscar la genética de los búfalos y a partir de allí continuar con un pie de cría que brinde rendimientos deseados para el productor (capacidad de producción de leche, pesos, rendimientos, y características cárnicas).

Entre las ventajas de las evaluaciones genéticas se encuentran: la posibilidad de estimar el mérito genético del animal, viabilizando así su utilización precoz en el hato; se puede obtener una intensidad de selección más alta y una disminución del intervalo generacional, obteniéndose mayores ganancias genéticas; puede ser realizada en la propia hacienda o en laboratorios de evaluación.

La selección de animales direccionada hacia la obtención de genes que tengan una heredabilidad esperada, representa un proceso determinante en los programas de mejoramiento animal, su efecto básico, es el cambio de las frecuencias génicas. Así, la selección equivale a utilizar los mejores individuos como futuros padres. En este contexto, “la selección de los parentales debe estar basada en evaluaciones genéticas que permitan con una alta confiabilidad y eficiencia, la predicción del mérito genético de los parentales y la capacidad de transmitir su superioridad genética a los descendientes”³.

³ ESCANNONE P, Héctor A. El búfalo en Venezuela. Venezuela, 2008,3 p. Trabajo de investigación (Zootecnia).Universidad Central de Venezuela. Facultad de Zootecnia. Disponible en: <<http://www.infoleche.com/descargas/bufalo.pdf>>.

1. RESEÑA

ORIGEN:

El búfalo de agua es un animal originario del continente asiático, por lo cual algunas personas lo denominan búfalo asiático. "Se han encontrado en excavaciones arqueológicas evidencias de que en la India se conoce al búfalo desde 60.000 años A. C. y algunos investigadores han comprobado que la especie ha sido domesticada desde aproximadamente 4.500 años A.C"⁴. De Asia se extendió a África, Europa y Oceanía hace más de veinte siglos y más recientemente se realizó la diseminación por nuestro continente.

Según datos de la F. A. O, El total de cabezas bufalinas desde el año 2000 al año 2007, llegan a unas 202 millones de cabezas. Se distribuyen en un 96%, en el continente Asiático, con unos 194 millones de cabezas promedio. "La población bufalina colombiana está estimada aproximadamente en 300.000 animales, según reportes técnicos y registros de explotaciones. La mayor parte del hato bufalino se encuentra en el Magdalena Medio, con 35%, y Costa Atlántica, con 32%. El resto se encuentra disperso en los Llanos Orientales 11,7%; Amazonía 10,3%; el Pacífico, 6%; y la Zona Cafetera, con 3%"⁵. A pesar de representar solo el 11% del rebaño bovino mundial, es la especie que mayor tasa de crecimiento poblacional presenta. En los últimos 25 años la población mundial de búfalos se ha incrementado cerca de un 40%, incremento que se ha observado en América Latina y en países de las regiones tropicales y subtropicales. Durante igual periodo de tiempo, la población de búfalos ha decrecido alrededor del 50% en los países europeos debido a que el régimen político sufrió un cambio brusco y el estado abandonó la labor que durante varias décadas había promovido.

Sin embargo, en Italia se ha incrementado el número en más del 40% siendo este país considerado como uno de los más avanzados del mundo en la explotación de búfalos, especialmente en la utilización de su leche.

Es relativamente poca la información escrita que existe en América sobre búfalos, a excepción del Brasil, país que importó sus primeros búfalos entre los años de 1890 a 1895 donde ingresaron por la isla de Marajó, en el delta del río Amazonas. Dado que todo el territorio brasileño presenta condiciones para la explotación de búfalos, la especie se encuentra hoy distribuida por todo el país, con procedencia principalmente de la India, Italia, Bulgaria, y Australia.

⁴ BEDOYA GONZALEZ, Carlos Alberto. Algunos aspectos de la producción del búfalo doméstico en el Magdalena Medio. [Trabajo de investigación en CD.ROOM] Medellín, 1978. Un CD-ROOM.

⁵ TORRES G, Edgar A. Búfalos una especie promisoría. Argentina, 2009, 2p. trabajo de investigación. (Zootecnia). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Zootecnia. Disponible en: < http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/69-Bufalos_peru.pdf >

“En Argentina el búfalo fue introducido a principios de siglo desde el norte de Brasil, Italia y Rumania. Durante muchos años la especie no despertó mayor interés en los ganaderos, pero en los últimos años ha tenido un auge enorme y han crecido las importaciones desde Brasil en una forma inusitada, para explotaren forma económica las tierras del norte del país”⁶.

Venezuela importó 5 búfalas y 3 machos a comienzos de la década de los 60 y fueron ubicados en el Centro de Técnica del Ministerio de Agricultura. Luego fueron realizadas importaciones de Italia, Trinidad y Tobago, Bulgaria y Australia; posteriormente se inicia la explotación de búfalos a nivel comercial. “Hoy en día el hato venezolano es unas diez veces mayor que el colombiano, gracias a que durante muchos años los criadores tuvieron ayuda del gobierno para incrementar su población y se preocuparon por adaptarse al manejo de la especie”⁷.

La historia del búfalo en Colombia se inicia en 1946, cuando el Doctor Víctor Manuel Patiño, técnico de la secretaria de Agricultura del Valle, presentó un proyecto sobre la importación de búfalos como fuente de alimento y trabajo.

“En abril de 1967 el Instituto Colombiano de Reforma Agraria (INCORA), importó de la isla de Trinidad, por ser una zona libre de aftosa, 30 Hembras, 5 Reproductores y 5 búfalos para trabajo cumplieron su período de aclimatación en la región del Bajo Calima en el litoral Pacífico, para luego ser trasladado el rebaño a Guapi (Cauca)”⁸.

Allí fueron entregados por los funcionarios del INCORA a las gentes de la región, pero sin transferir simultáneamente la tecnología para su manejo y explotación. Como en la región no tenían alimento apropiado y muy poco contacto con el hombre no prosperaron y su explotación fracasó. A mediados de 1970 se realiza una segunda importación desde el mismo lugar de origen, llegando 110 hembras de levante. Se trasladó una parte para Guainía y la otra el municipio de La Dorada, departamento de Caldas. El censo de búfalos para 1977 era en total de 380 animales. En el mismo año el INCORA publica un folleto ilustrativo con el cual pretendía enseñar a los ganaderos a manejar esta especie; no se sabe los motivos por lo cual la citada institución abandonó el programa que había empezado con tanto empuje. “Fueron los Fondos Ganaderos de Caldas, Risaralda, y algunos particulares quienes continuaron en la región de Dorada y Puerto Boyacá con la labor de cría y fomento del pequeño hato nacional de búfalos. Desafortunadamente los pocos particulares que se interesaron en el búfalo lo hicieron más como una curiosidad que como un negocio, por lo cual poco se preocuparon por estudiarlo y darle el manejo apropiado”⁹.

⁶ ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CRIADORES DE BUFALOS. Razas y difusión: difusión en Argentina [en línea]. <<http://www.bufalos.org.ar/difusion.php>>. [citado el 29 de abril de 2010]

⁷ CASTABAD. Búfalos en Colombia. Historia de *Bubalus bubalis* [en línea]. <<http://www.castabad.com/historiadelbufalocastabad.htm>>. [citado el 2 de julio de 2010].

⁸ CASTABAD. Óp. Cit., p. 1

⁹ ZAVA, Marco A. Búfalos en Colombia. [manual en CD-ROOM]. Bogotá, 1992. un CD-ROOM.

Este estado de relativo abandono hizo que los animales repentinamente se volvieran indomables. Y que esto se convirtiera más en un problema que en una solución, adquiriendo fama de ser animales inmanejables, de mal temperamento, que no respetaban cercos y cuya carne era de mala calidad, concepto que se generalizó dentro del gremio ganadero y que afortunadamente hoy, gracias a la labor de la Asociación Colombiana de Bufalistas (ACB) y de sus asociados, se ha logrado cambiar, para posicionar a la especie con sus reales cualidades y defectos. "En 1984 se efectuaron en Bucaramanga exposiciones nacionales, lo que permitió la llegada de los primeros ejemplares para la Costa Atlántica, Cúcuta, San Alberto y Aguachica en el departamento de Cesar y más adelante a los Llanos Orientales. En el año de 1988 el país vivía una de las tantas crisis por las cuales ha tenido que atravesar el sector ganadero; fue así como el Fondo Ganadero de Caldas empezó a fomentar la explotación del búfalo, dados los beneficios que esta especie proporciona; para lograr el objetivo de inundar de búfalos lo inundable"¹⁰. Que se había propuesto, fue en este año que programó el primer seminario sobre búfalos para que los ganaderos conocieran más sobre ellos y se dieran cuenta de sus bondades, además realizó un remate de búfalos, que tuvo un éxito total, dado el interés mostrado por los ganaderos, iniciándose así una nueva etapa en la historia del búfalo en el país. La colonización bufalina a nivel nacional arranca en ese momento tomando cada vez más fuerza; hoy se tiene al búfalo diseminado por todo el territorio colombiano.

GENERALIDADES:

El Búfalo es un animal mamífero, herbívoro rumiante, de pezuña hendida, ancha y gruesa con comportamiento gregario y de hábitos nocturnos que por su morfología se adapta a zonas bajas e inundables (de ahí su nombre búfalo de río o de agua), lugar que usan para bañarse, rumiar y retozar. También, debido a estas características específicas, lo hacen resistente a enfermedades. Posee además un temperamento tranquilo, delicado y sensitivo, de excelente memoria lo cual hace que tenga mucha afinidad con el hombre, quien lo ha domesticado para su servicio y utilidad.

"Genotípicamente, el búfalo de río posee 50 cromosomas y el de pantano 48 pero el hecho de que en los dos casos sean números pares produce que los cruzamientos sean fértiles"¹¹, lo cual no los diferencia desde el punto de vista fenotípico, la frente grande, las piernas de un largo regular, la cola corta, gran parte del cuerpo está desprovisto de pelo o lo presenta rígido y en muy corta longitud pero por regla general son de color negro, gris oscuro e inclusive el rojo, su cráneo más ancho y grueso y corto, poseen cuernos anchos y planos.

Su piel es más gruesa y con menor número de glándulas sudoríparas que el bovino.

¹⁰ SEMINARIO INTERNACIONAL DE BÚFALOS EN COLOMBIA. [memorias en diskette] La dorada 1995. un diskette

¹¹ JEREZ PORRAS, Orlando. El Búfalo en Colombia, sus atributos y algunas otras generalidades. Medellín 2001, 5 p. Trabajo de investigación (Médico Veterinario). Universidad Nacional. Facultad de Zootecnia

El búfalo presenta:

“Termorregulación corporal: Son menos eficientes que los vacunos en la regulación de su temperatura corporal. Sólo poseen el 10 % de las glándulas sudoríparas de los vacunos, son de colores oscuros, piel más gruesa y por lo tanto necesitan sombra o agua”¹².

Gregarismo: Poseen el hábito gregario muy desarrollado, les gusta vivir en grupos lo cual facilita su manejo.

Machismo acentuado: Resulta difícil mantener más de un macho con un lote de hembras, con las siguientes excepciones:

- a. Machos jóvenes (menores de 4 años)
- b. Si los machos fueron criados juntos.
- c. Si los potreros son lo suficientemente extensos para que tengan su grupo de hembras y su territorio propio.

Hábitos: Una característica bastante marcada, es la facilidad y rapidez con que aprenden tanto los buenos como los malos hábitos.

Estacionalidad Reproductiva: Se manifiesta en las pariciones, las cuales se concentran en determinados meses del año.

Amamantamiento colectivo: Las búfalas aceptan pasivamente amamantar bucerros de otras búfalas.

Marcación e Identificación: Se dificulta con el método tradicional de hierro candente. Recomendable utilizar métodos complementarios como aretes y tatuajes.

Manejo en corral: Se deben manejar con calma por ser más lentos en sus movimientos que los vacunos. Responden muy bien al silbido.

“Alimentación: Los búfalos son animales que se alimentan de hierbas, incluso de las más duras; ramonean hojas, pequeñas ramas y tallos jóvenes. Comen arrancando con la lengua los matojos de las hierbas altas y tienen dificultades en praderas demasiado rasas. Se alimentan por la noche, adormilándose y rumiando durante el día. Necesitan beber agua todos los días”¹³.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA:

“El búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) es del género *Bos* y descendiente del búfaloindio salvaje (*Bubalus Arni*)”¹⁴.

¹² ESCANNONE P, Hector A. Op, cit, p.9.

¹³ FAUNA AFRICANA. Búfalos.[en línea].<<http://www.combonianos.com/MNDigital/fauna/bufalo.htm>> [citado el 22 de julio de 2010]

¹⁴ ANIMALES Y PRODUCCION. Razas de búfalos. [en línea]. <http://mundo-pecuario.com/tema181/razas_bufalos.html>. [citado el 27 de abril de 2010].

REINO Animal

CLASE Mamíferos

SUBCLASE Ungulados (Mamíferos con cascos)

ORDEN Artiodáctila (Dedos pares)

SUBORDEN Rumiantes

INFRAORDEN Pécora (verdaderos rumiantes)

SUPERFAMILIA Bóvidos

FAMILIA *Bovidae*

SUBFAMILIA *Bovinae*

GENERO *Bubalus*

ESPECIE *Bubalis* (búfalo de río)

Karabao (búfalo de pantano)

“En la escala zoológica, el búfalo doméstico se encuentra dentro de una nuevasubfamilia denominada *Bubalinae*, con dos subespecies *Bubalus bubalis* *limnecus* representado por el búfalo de pantano o carabao y la otra subespecie *Bubalus bubalis fluviatilis* representada por el búfalo de río”¹⁵. Este grupo es originario de la India e incluye las conocidas razas Murrah, Jafarabadi, Kundi, Nili-Ravi, Surti, entre otras. Las razas Egipcias y Mediterráneas también son consideradas del grupo de río.

El búfalo de agua *Karabao* es a veces confundido con el bisonte (también llamado búfalo americano y que se ve en las películas del oeste americano) o con el búfalo africano *Bubalis* que nos muestran en los safaris. No existe ninguna relación entre estos animales. Es necesario aclarar que el cruce entre ganado vacuno y búfalos no es viable. Esto se debe a la enorme diferencia entre la cantidad de cromosomas de ambas especies.

Se ha tratado mediante la técnica de trasplante de embriones que una vaca lleve un embrión de búfalo a término, pero siempre se ha fracasado pues la vaca finalmente rechaza el feto.

¹⁵ CASTABAD. Op.cit., p.1

”Para efectos prácticos y como forma de diferenciar los búfalos en sus diferentes etapas de desarrollo, se utilizan las siguientes denominaciones: bucerros obucerras (equivalente abecerros o becerras entre los 0 y 12 meses) y bubillas (equivalente a novillas entre 13 y 24 meses) a las búfalas de vientre, Búfalas adultas y Butoros”¹⁶.

¹⁶ GUTIERREZ R, Mariano. Perspectivas de la producción de Búfalo en Colombia. Medellín, 2000, 689 p. Trabajo de investigación. Ganadería Los Pájaros.

2. LA CARNE Y LA LECHE DE BÚFALO Y SUS PROPIEDADES

CARNE

La producción de carne bufalina tiene ventajas propias de la explotación de la especie. Posee una gran precocidad para obtener el peso al sacrificio, el cual está alrededor de los 24 meses con más de 480 kilos de peso, y ganancias con un promedio superior a los 560 gr. /día sin suplementación. En estabulación con suplementación se logran registros mayores a 1.100 gr. /día. La carne de búfalo tiene cuatro grupos de características que señalan ventajas sobre la carne de vacuno y otras especies:

- “Características Bioquímicas: el periodo de maduración es menor en cinco días con respecto a la del vacuno a 4°C. Esto se ve reflejado en la terneza y el sabor.
- Características Fisicoquímicas: el pH es de 5.7 y la humedad es del 75%, valores menores a los del vacuno. Posee niveles mayores del 11% para proteína y del 10% en minerales”¹⁷.

El color de la carne en animales adultos es más oscuro que en el vacuno. El color de la grasa es blanco, de cuyo color es responsable la ausencia de caroteno. La carne bufalina goza de ventajas favorables para la salud humana, por aportar 41% menos de colesterol, 92% en valores inferiores de grasa y 56% menos de calorías.

La carne de búfalo contiene el mayor nivel de todos los aminoácidos esenciales o no, especialmente lisina, además de isoleucina, leucina, lisinafenilalamina, tirosina, treonina, valina e histidina. Excepto para cisteína, los requerimientos diarios mínimos, según la FAO, pueden ser satisfechos por la carne bufalina, lo que le da mayor valor nutricional.

- Características Tecnológicas: la carne de búfalo posee un mayor punto de retención de agua y menores pérdidas por cocción, lo cual es útil en la elaboración desde platos gastronómicos internacionales hasta productos cárnicos industriales.
- “Características Organolépticas: la carne bufalina es nutritiva, jugosa, muy tierna, de sabor extremadamente palatable y digestiva. Estas características son superiores si se trabaja con carne de bucerros destetos, denominada baby búfalo”¹⁸.

Este tipo de animal se obtiene en Colombia con 200 kilos, en 290 días de vida, originados en sistemas de producción doble propósito.

¹⁷ TORRES G, Edgar A. Óp. cit., p.3

¹⁸ Ibid., p.4

En los sistemas de producción con orientación cárnica, se pueden encontrar búfalos de levante con promedio de 285 kilos en 240 días al destete. El reconocimiento como especie y marca ha sido el resultado del esfuerzo de entidades como la Asociación Colombiana de Bufalistas (ACB), el Fondo Ganadero del Centro, profesionales y estudiantes de las Universidades Nacional de Colombia, Antioquia, Caldas, Córdoba, Santander y La Corporación Universitaria Lasallista, que han acompañado a esta especie mediante investigaciones, foros, eventos y encuentros con los distintos productores de búfalos.

“El cuero de búfalo es más resistente que el vacuno, pudiéndose obtener artículos de mayor calidad además de tener más capas de carnaza para la elaboración de guantes y sandalias”¹⁹.

“La carne de búfalo es preferida por que contiene poca grasa, el tejido graso se encuentra alrededor de los riñones; en el mesenterio pero no en la carne misma. En el aspecto reproductivo se esperan dos crías en 3 años; aunque con condiciones similares a las manejadas en las ganaderías nacionales doble propósito para ganado criollo, es posible llegar hasta una cría cada 12-13 meses”²⁰

“La carne de búfalo contiene 40% menos de colesterol que la carne bovina. Los cortes comerciales son los mismos que los de carne bovina. 12 veces menos grasa, 55% menos de calorías, 11% menos de proteína, 10 % menos de minerales”²¹. La siguiente es una tabla donde se compara la carne de búfalo con la del vacuno:

Tabla 1: Composición química de la carne.

CARACTERÍSTICA	ESPECIE	
	BÚFALO	VACUNO
Caloría (Kcal)	131.00	289.00
Proteína (N 6.25)	26.83	24.07
Total Lípidos (gr)	1.80	20.69
Ácidos Grasos		
Mono saturados (gr)	0.53	9.06
Pol insaturados (8gr)	0.36	0.77
Colesterol (mg)	61.00	90.00
Minerales	641.80	583.70
Vitaminas	20.95	18.52

Fuente: LUNA, Lizeth 2009.

¹⁹ ASOCIACION DE CRIADORES DE BÚFALOS. Carne de Búfalo: la proteína roja del futuro. [en línea]. <http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/31-carne_leche_bufalo.pdf>. [citado el 22 de julio de 2010]

²⁰ PRODUCCION&NEGOCIO. El búfalo como animal productor de leche y carne. [en línea]. <http://www.produccionynegocio.com/edicion_23/bufalo_productor_leche_carne.htm>

²¹ CASTABAD. Op.cit., p.1

LECHE

La leche de búfala presenta características muy propias, que permiten su fácil identificación desde el punto de vista físico-químico y organoléptico. Su sabor es peculiar, levemente endulzado y siempre muy blanca, debido a la ausencia casi total de carotenos en su grasa.

“Tiene acentuadas diferencias con relación a la leche vacuna que la colocan adelante en cuanto a su calidad:

- 30% más de proteína con mayores proporciones de caseína, albúmina y globulina.
- 35-40% más de sólidos totales.
- 19 % más de lactosa.
- Tenor de grasa butirométrica 2.5 - 3 veces mayor²².

²² GUARIN M, José Fernando. El búfalo doméstico una alternativa para producir leche y derivados lácteos de alta calidad en el trópico. Medellín, 2005, 1p. Trabajo de investigación. Universidad de Antioquia. Facultad de zootecnia.

3. REGLAMENTO PARA EVALUCIONES GENÉTICAS DE BÚFALOS COMERCIALES TIPO CARNE.

El objetivo principal de una evaluación genética es proporcionar a los productores y criadores de búfalos una herramienta para clasificar genéticamente los animales de mayores potenciales genéticos.

Para obtener buenos resultados es necesario que todos los animales sean identificados y registrados ante La Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos(ACB) y que cada identificación sea única, además todas las partes de la identificación deben mantenerse intactas, si por cualquier razón es necesaria la modificación de la identificación del animal, esto debe ser considerado como un nuevo registro y debe ser debidamente documentado.

Se debe tener en cuenta que todos los registros deben ir acompañados de fechas relevantes, además de información suficiente como ubicación geográfica del ganado.

4. NORMAS DE EJECUCIÓN

Se considera que las evaluaciones genéticas constituyen un importante instrumento auxiliar en programas de mejoramiento genético de búfalos de carne, que permite estimar el mérito genético del animal. Por lo anterior se establece el reglamento para el desarrollo de las evaluaciones genéticas para búfalos colombianos tipo carne por parte de La Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos (ACB), considerando:

4.1 CAPITULO I. Del contenido y definición de las evaluaciones genéticas.

4.1.1 Artículo primero – Objeto

Este reglamento tiene como objetivo indicar los lineamientos que La Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos(ACB) debe tener presente para la realización de las evaluaciones genéticas, mediante la normalización de los actores y mecanismos de control, cuya finalidad es la valoración genética de los animales dedicados a la producción de carne.

4.1.2 Artículo segundo – Definiciones

Para efectos de este reglamento se define que, la evaluación genética consiste en estimar, a partir de un conjunto de registros de producción de cada animal y sus parientes, su valor genético, eliminando todas las diferencias que existen entre ellos que puedan atribuirse a factores no genéticos, tales como: edad, manejo, nutrición, fecha de parto y sanidad.

4.1.3 Artículo tercero – Ámbito de aplicación

Los animales que participarán en las evaluaciones genéticas, estarán en bufaleras productoras de carne (cría sin ordeño) y doble propósito, cuyos propietarios sean socios de La Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos (ACB). Los animales participantes deben estar inscritos en los libros genealógicos del Programa de Registro Genealógico (PRG) de La Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos(ACB).

4.1.4 Artículo cuarto – Requisitos de las bufaleras

Las bufaleras deberán:

- a) Estar debidamente registradas en La Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos(ACB).
- b) Cumplir con las normas sanitarias del ICA.
- c) Estar al día con las cuotas de La Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos(ACB).
- d) Tener registros productivos, reproductivos y sanitarios

4.1.5 Artículo Quinto – Obligaciones de los criadores – productores

Los criadores se comprometen a:

- a) Que todos los animales participantes en las evaluaciones genéticas deben estar inscritos en el libro genealógico de la raza.
- b) Suministrar la información de todos los eventos productivos y sanitarios de todos los animales participantes en las evaluaciones genéticas.
- c) Permitir el acceso a la bufalera de las personas autorizadas por La Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos(ACB) y suministrar la información necesaria para realizar una evaluación preliminar, con el objetivo de escoger los mejores animales para participar en las evaluaciones genéticas.
- d) Permitir la toma de muestras de sangre y/o pelo para realizar las pruebas de paternidad a todos los animales que participarán en las evaluaciones genéticas, si se requiere.
- e) Permitir la realización de las diferentes mediciones en los animales participantes de las evaluaciones genéticas (pesajes, medidas bovinométricas y de ultrasonido).
- f) Autorizar la realización de los análisis de fertilidad, una vez los animales alcancen la edad adecuada para ello.
- g) Reportar datos recolectados en las fincas y posteriormente procesados a (PRG), estos datos se procesaran en el formato que se anexa al final de este reglamento.

4.2CAPITULO II. De la estructura de las evaluaciones genéticas.

4.2.1Artículo sexto- Nombramiento del director.

Se contará con un director, quien coordinará el desarrollo de las evaluaciones genéticas. Este será nombrado por la Junta Directiva de una terna o un candidato propuesto por el Comité Técnico. El Director de las evaluaciones genéticas debe ser un Zootecnista, Industrial Pecuario, Ingeniero Agropecuario o sus carreras afines, con experiencia en Genética y Mejoramiento.

Parágrafo uno: La vigencia del cargo de director de las evaluaciones genéticas será similar al de la junta directiva de La Asociación Colombiana de

Criadores de Búfalos (ACB) y del Departamento Técnico. Sin embargo, podrá ser removido del cargo por sugerencia del Departamento Técnico y por decisión de la Junta Directiva.

4.2.2 Artículo séptimo- Funciones del director.

Son funciones del director de las evaluaciones genéticas:

Dirigir y controlar todas las actividades que sean necesarias para ejecutar las evaluaciones genéticas.

- a) Informar al Departamento Técnico de La Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos (ACB), lo concerniente al proceso de escogencia de animales participantes, manejo de los animales y toma de información durante el desarrollo de las evaluaciones genéticas y procesamiento de datos. Igualmente deberá informar sobre las actividades y desempeño de los estudiantes y técnicos que participen en las evaluaciones genéticas.
- b) Proponer al Departamento Técnico la autorización para vincular técnicos u otras personas cuando sea necesario.
- c) Proponer al Departamento Técnico un reemplazo para su cargo, en caso de enfermedad o ausencia prolongada.
- d) Preparar informes cuando la Junta o el Departamento Técnico lo autorice.

4.2.3 Artículo octavo- funciones de los técnicos.

Son funciones de los Técnicos:

- a) Realizar mediciones periódicas según se agende dentro de la programación.
- b) Mantener la privacidad de toda la información recogida.
- c) Comprobar individualmente la identificación de los animales sujetos a evaluaciones genéticas.
- d) Informar al Departamento Técnico cualquier anomalía o infracción que se produzca en las bufaleras a su cargo.
- e) Verificar e informar al Departamento Técnico, las muertes, traslados y cambios de titularidad de los animales que se produzcan en las bufaleras.
- f) Comprobar periódicamente la correspondencia de la identificación de los animales en vivo con la identificación registrada en los libros de control.
- g) Informar oportunamente al titular o el responsable de la bufalera sobre la fecha en que se realizará la medición.
- h) Solicitar información de las mediciones y distintos eventos ocurridos con los animales.

4.3CAPITULO III: Metodología para el desarrollo de las evaluaciones genéticas.

4.3.1Artículo noveno- Identificación de los animales.

Se realizará un muestreo o identificación de los animales que participarán en el proyecto, los cuales serán escogidos por los productores.

4.3.2Artículo décimo- Requisitos de los animales.

Al momento de la toma de datos o mediciones los animales deben tener del registro genealógico emitido por La Asociación Colombiana de criadores de búfalos(ACB).

4.3.3Artículo undécimo- Características a evaluar.

Se evaluarán las siguientes características:

Peso Corporal. Se realizará el pesaje de los animales al nacimiento, a los 12, 18 meses, a los 24, los que sean destinados para sacrificio al momento del mismo y los que se dejen para reproductores al momento de su venta.

Las medidas comprenden área de ojo del musculo dorsal largo *Longissimus dorsi* (AOL), espesor de la grasa dorsal (EGD) y espesor de la grasa del anca (EGA) y marmóreo.

Medidas bovinométricas. Las mediciones a realizar son: perímetro torácico, altura al sacro, altura a la cruz, longitud corporal, las distancias entre ilion-ilion, isquion-isquion e ilion-isquion.

También se tomarán muestras de pelo de la cola y/o sangre, para ser llevadas al laboratorio posteriormente y realizar las respectivas pruebas de paternidad o caracterización genética.

4.3.4Artículo decimosegundo- Datos que se recopilarán.

Los controladores autorizados recogerán, directa o indirectamente, los siguientes datos:

a. Información general

1. Identificación de la bufalera controlada según registro de La Asociación Colombiana de criadores de búfalos (ACB).
2. Fecha de control.

b. Información individual

1. Fecha de nacimiento, padre, madre (esta información solo se tomara en el primer muestreo que se le realice a cada animal).
2. Identificación del macho según consta en los registros de la finca.
3. Dato de la medición de altura a la cruz, altura al sacro, ilion-ilion, ilion isquion, isquion-isquion, longitud corporal, y perímetro torácico.
4. Pesaje.

Nota: ver formato ANEXO A (en siguiente pagina).

4.3.5 Artículo decimotercero- Procesamiento de la información.

Del procesamiento de la información.

La información será digitada y almacenada en Excel.

Luego la información se procesa en programas estadísticos donde se realizaran los respectivos cálculos, tablas, gráficas y operaciones que arrojaran los resultados esperados.

Por otro lado, se realizará la depuración de las bases de datos con los registros que tengan las bufaleras y así identificar los posibles parentales más importantes.

4.3.6 Artículo decimocuarto-Resultados esperados.

De los resultados obtenidos.

Lo que se espera con la mediciones es recopilar la información suficiente de los búfalos existentes y a partir de allí seleccionar los que tengan las mejores características para conformar el catálogo.

5. ¿CÓMO SE DEBE HACER LA EVALUACIÓN GENÉTICA?

Se debe tener en cuenta la fecha de nacimiento, el peso del animal, fecha de destete y peso al destete, estos son suministrados por el criador o productor y es este quien se encarga de enviarlos al encargado del proyecto.

La evaluación presenta las predicciones de los valores genéticos de los búfalos expresados como diferencias esperadas de progenie (DEP's) provenientes de la progenies de los machos nacidos de búfalos registrados en La Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos(ACB). Para la evaluación se debe utilizar peso de nacimiento(PN), peso ajustado 12 meses (PA12), peso ajustado a 18 meses(PA18) y peso ajustado al sacrificio o venta (PASOV).

“Para el sistema de evaluación que se debe desarrollar para calcular los DEP's se debe tener en cuenta año de nacimiento, sexo y zona para la creación de grupos contemporáneos como factores de entorno. Entendiéndose por grupo contemporáneo -animales del mismo sexo, -nacidos el mismo año, -en la misma época, - en la misma zona geográfica- animales a toda leche- animales doble propósito”²³. De ahí la importancia que los productores de los búfalos faciliten a La Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos(ACB), la información completa en el manejo de sus animales para que sean asignados en los grupos contemporáneos apropiados.

“Los valores de EXA varían de 0 a 1, siendo cercanos a 1 los más exactos. Se pueden agrupar de la siguiente manera: baja (0.0 a 0.24); media (0.25 a 0.50) y alta (0.51 a 1.0)”²⁴.

Para que un butoro sea evaluado se debe tener en cuenta que como mínimo tenga dos registros de pesaje en cualquiera de las características evaluadas; sin embargo sólo se deben publicar aquellos que cumplen los siguientes criterios:

Para que un butoro aparezca en una publicación debe ser evaluado en los siguientes pesajes (PN, PA12, PA18, PA24 y peso sacrificio o venta) o en su efecto los que se tengan, puesto que en la mayoría de los casos no se tienen todos los pesos necesarios.

La diferencia esperada de progenie (DEP) es una predicción de cómo se presenta la futura progenie de un búfalo, basada en los registros de las progenies de los búfalos evaluados.

Las DEP's son una herramienta que el ganadero puede usar para la toma de decisiones en sus programas de selección y apareamiento en sus hatos.

²³ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CRIADORES DE GANADO CEBÚ. Evaluación genética ASOCEBÚ 2008 [en línea], (Artículo de internet). http://www.asocebu.com/getdoc/d44f0d0b-2f24-4c77-8b42-cf093602218f/RTEC-006-Evaluacion-genetica-de-toros-Brahman_v8.aspx. [citado el 5 de julio de 2010].

²⁴ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CRIADORES DE GANADO CEBÚ. Óp. cit., p.1.

Sin embargo, las DEP's se deben combinar con otras pautas que el criador de selección utiliza en su hato como: caracterización racial, fertilidad, funcionalidad-adaptación, sanidad estructural (esqueleto y aplomos), musculatura (longitud, amplitud) y precocidad.

El índice genético es un índice que le ofrece al ganadero la oportunidad de seleccionar animales genéticamente superiores para las diferentes características en las que ha sido evaluado, ya que un búfalo no necesariamente es superior en todas ellas. "Dicho índice es un valor único o una combinación de los distintos valores estimados de mejora, ponderados cada uno según su importancia económica y según la orientación que se desea dar a la selección de esa línea en concreto, se puede decidir cambiar la orientación de la selección genética, cambiando el peso de los distintos caracteres en el cálculo del índice, o añadiendo o quitando caracteres"²⁵.

Al combinar las diferentes características, el índice reflejara el progreso genético acumulado que un toro transmitirá a su descendencia.

La selección para mejorar el rendimiento y valor de la canal se ha vuelto un objetivo importante para los productores de carne. Por este motivo las DEP's de canal proveen la mejor herramienta disponible para evaluar y seleccionar animales que producirán progenie con mejores características de canal.

Una alternativa que se ha implementado en los programas de mejora genética alrededor del mundo ha sido el ultrasonido ya que sus medidas son estimadores confiables de musculatura y grasa.

Para la musculatura se mide el área de ojo de lomo que es una ecografía transversal del musculo dorsal largo entre la 12^a y 13^a costilla y su medida se expresa en centímetros cuadrados. La DEP para área de ojo de lomo (AOL) es un estimador de diferencias genéticas para dicha medida. Las DEP's para AOL más altos generalmente son más favorables.

Las DEP's para espesor de grasa dorsal (EGD) y espesor de grasa del anca (EGA) son estimadoras de las diferencias genéticas para dichas medidas. Las DEP's para EGD y EGA se expresan en milímetros. Las DEP's para espesor de grasa dorsal (EGD) y espesor de grasa del anca (EGA) más favorables serán las más altas o más bajas dependiendo de los objetivos de la cría y específicamente de la capacidad de terminación que se desea lograr en sus animales.

²⁵ ASOCRÍA CENTRAL, 2009. Índice genético / Índice pedigree. [en línea] <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4SY-4yhw1xYJ:boards5.melodysoft.com/razacarora/re-indice-genetico-indice-de-pedigree-79.html%3FMAXMSG%3D150%26ORDERBY%3D0+como+se+calcula+el+indice+genetico%3F&cd=3&hl=es&ct=clnk&gl=co.>> [citado el 5 de julio de 2010].

6. CONCLUSIONES

- Es necesaria la evaluación genética de los hatos bufaleros para tener unas explotaciones competitivas dentro del país.
- Para tener buenos resultados con las tomas de datos en las bufaleras es necesario un trabajo unido con todos los bufalistas, capacitando a todos los trabajadores y productores, orientándolos y concientizándolos sobre la importancia de la correcta toma de medidas y pesajes.
- Si algún día se quieren tener explotaciones rentables y con una excelente calidad de animales, es necesaria la correcta implementación degenética dentro de los hatos y la buena selección de los reproductores, respecto a las necesidades de cada explotación, para lograr esto se necesita un excelente trabajo desde la base del proyecto que corresponde a la toma de datos en las distintas explotaciones.

7. RECOMENDACIONES

Los datos se deben tomar al destete, a los 12, a los 18, a los 24 meses y antes del sacrificio o venta.

Los ganaderos deben enviar los datos después de realizados los pesajes correspondientes al destete, a los 12, a los 18, a los 24 meses y antes del sacrificio o venta, en caso de que estos pesajes no coincidan con el día del respectivo muestreo realizado por el técnico o persona encargada.

Los datos que envía el ganadero son de pesajes al nacimiento y el destete, el técnico con colaboración de los trabajadores de las fincas realiza los pesajes siguientes (12, 18,24 y sacrificio o venta).

Se debe hacer un trabajo continuo por medio de los técnicos o personas capacitadas para las mediciones y la recopilación de datos en las distintas fincas, ya que de este dependen los buenos resultados de las evaluaciones genéticas.

Es importante informara los técnicos o personas encargadas de la toma de los datos, sobre los animales que van sacando del muestreo ya sea por venta o por muerte en las fincas y que hayan sido utilizados para el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

ANIMALES Y PRODUCCION. Razas de búfalos. [en línea]. <http://mundopecuario.com/tema181/razas_bufalos.html>. [citado el 27 de abril de 2010]

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CRIADORES DE BUFALOS. Razas y difusión: difusión en Argentina [en línea]. <<http://www.bufalos.org.ar/difusion.php>>. [citado el 29 de abril de 2010]

ASOCRÍA CENTRAL, 2009. Índice genético / Índice pedigree.[en línea] <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4SY-4yhw1xYJ:boards5.melodysoft.com/razacarora/re-indice-genetico-indice-de-pedigree-79.html%3FMAXMSG%3D150%26ORDERBY%3D0+como+se+calcula+el+indice+genetico%3F&cd=3&hl=es&ct=clnk&gl=co.>> [Citado el 5 de julio de 2010].

ASOCIACION COLOMBIANA DE BUFALISTAS (A.C.B). Búfalos en Colombia. [en línea].<<http://www.unaga.org.co/asociados/bufalos.htm>> [citado el 28 de abril de 2010]

ASOCIACIÓN DE CRIADORES DE BÚFALOS. Carne de Búfalo: la proteína roja del futuro. [en línea].<http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/31-carne_leche_bufalo.pdf>. [citado el 22 de julio de 2010]

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CRIADORES DE GANADO CEBÚ. Evaluación genética ASOCEBÚ 2008 [en línea]. http://www.asocebu.com/getdoc/d44f0d0b-2f24-4c77-8b42-cf093602218f/RTEC-006-Evaluacion-genetica-de-toros-Brahman_v8.aspx . [Citado el 5 de julio de 2010].

BEDOYA GONZALEZ, Carlos Alberto. Algunos aspectos de la producción del búfalo doméstico en el Magdalena Medio. [Trabajo de investigación en CD.ROOM] Medellín, 1978. Un CD-ROOM.

CASTABAD. Búfalos en Colombia. Historia de *Bubalus bubalis* [en línea]. <<http://www.castabad.com/historiadelbufalocastabad.htm>>. [Citado el 2 de julio de 2010].

DÍAZ, M.C. Mejoramiento genético de ganado Brahmán en México; Evaluaciones genéticas, En: Tú revista digit u@t [en línea].N°4, mayo, 2008.<[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:0HHq8HmJKroJ:www.turevista.uat.edu.mx/Volumen%25202%2520Numero%25204/2-4%2520mej-
eval.htm+Una+evaluaci%C3%B3n+gen%C3%A9tica+se+refiere+al+c%C3%A1lcu+o+y+utilizaci%C3%B3n+de+los+estimadores+gen%C3%A9ticos+in+dividuales,+para+una+o+varias+caracter%C3%ADsticas.&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:0HHq8HmJKroJ:www.turevista.uat.edu.mx/Volumen%25202%2520Numero%25204/2-4%2520mej-
eval.htm+Una+evaluaci%C3%B3n+gen%C3%A9tica+se+refiere+al+c%C3%A1lcu+o+y+utilizaci%C3%B3n+de+los+estimadores+gen%C3%A9ticos+in+dividuales,+para+una+o+varias+caracter%C3%ADsticas.&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co)>[citado el 27 de abril de 2010].

ESCANNONE P, Héctor A. El búfalo en Venezuela. Venezuela, 2008,12 p. Trabajo de investigación (Zootecnia).Universidad Central de Venezuela. Facultad de Zootecnia.isponible en:<<http://www.infoleche.com/descargas/bufalo.pdf>>.

FAUNA AFRICANA. Búfalos.[en línea].<<http://www.combonianos.com/MNDigital/fauna/bufalo.htm>> [citado el 22 de julio de 2010]

GUARÍN M, José Fernando.El búfalo domestico una alternativa para producir leche y derivados lácteos de alta calidad en el trópico.Medellín, 2005, 1p.Trabajo de investigación. Universidad de Antioquia. Facultad de zootecnia.

GUTIÉRREZ R, Mariano. Perspectivas de la producción de Búfalo en Colombia. Medellín, 2000, 689 p. Trabajo de investigación. Ganadería Los Pájaros.

JEREZ PORRAS, Orlando. El Búfalo en Colombia, sus atributos y algunas otras generalidades. Medellín 2001, 5 p. Trabajo de investigación (Médico Veterinario).Universidad Nacional. Facultad de Zootecnia.

PRODUCCIÓN&NEGOCIO. El búfalo como animal productor de leche y carne. [en línea].
http://www.produccionynegocio.com/edicion_23/bufalo_productor_leche_carne.htm. [citado el 21 de julio de 2010]

SEMINARIO INTERNACIONAL DE BÚFALOS EN COLOMBIA. [memorias en diskette]La dorada 1995. Un diskette

TORRES G, Edgar A. Búfalos una especie promisoría. Argentina, 2009, 5p. trabajo de investigación. (Zootecnia).Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Zootecnia. Disponible en:<http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/69-Bufalos_peru.pdf>.

ZAVA, Marco A. Búfalos en Colombia. [manual en CD-ROOM].Bogotá, 1992.un CD-ROOM.