

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE ZOOTECNIA
MATURÍN**



**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE INSEMINACIÓN
ARTIFICIAL Y PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE UN
REBAÑO BÚFALINO DE RÍO (*Bubalus bubalis*) EN
CONDICIONES DE SABANAS INUNDABLES DE ISLA DE
GUARA**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO POR

**PEDRO JOSÉ MARTÍNEZ HERRERA
ROBERT JOSÉ RODRÍGUEZ ALCALA**

MODALIDAD TESIS DE GRADO

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL

AGOSTO, 2005

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE ZOOTECNIA
MATURÍN**



**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE INSEMINACIÓN
ARTIFICIAL Y PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE UN
REBAÑO BÚFALINO DE RÍO (*Bubalus bubalis*) EN
CONDICIONES DE SABANAS INUNDABLES DE ISLA DE
GUARA**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO POR

**PEDRO JOSÉ MARTÍNEZ HERRERA
ROBERT JOSÉ RODRÍGUEZ ALCALA**

MODALIDAD TESIS DE GRADO

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL

AGOSTO, 2005

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE ZOOTECNIA
MATURÍN



**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE INSEMINACIÓN
ARTIFICIAL Y PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE UN
REBAÑO BÚFALINO DE RÍO (*Bubalus bubalis*) EN
CONDICIONES DE SABANAS INUNDABLES DE ISLA DE
GUARA**

PRESENTADO A LA ESCUELA DE ZOOTÉCNIA DE LA
UNIVERSIDAD DE ORIENTE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL

APROBADO

Prof. Manuel Corado
(Asesor)

Prof. Tomás Rodríguez
(Jurado Principal)

Prof. Alejandro Correa
(Jurado Principal)

Agosto, 2005

DEDICATORIA

- A dios todo poderoso por ser mi guía.
- A mi madre **Mileidi Herrera de Martínez**, por compartir conmigo todas las fases de mi vida, apoyarme incondicionalmente, ofrecerme sus sabios consejos, este triunfo también es tuyo MAMÁ “**TE QUIERO**”.
- A mi padre **Pedro Martínez**, por guiarme y apoyarme a lo largo de mi vida gracias PAPÁ y “**pa lante vamos**”.
- A mis hermanos **Manuel, Octavio Martínez y Vanessa León** quienes me motivaros en la conquista de esta meta “**espero sigan este ejemplo y ahora cuentan conmigo**”.
- A mis abuelas Ana Sofía y Ana Julia por brindarme su cariño y ayudar en mi formación “**LAS QUIERO MUCHO**”.
- A la memoria de abuelo † **Pedro Martínez** que siempre recuerdo con mucho cariño

Pedro Martínez

DEDICATORIA

A mis padres **Noris Esperanza Alcalá** y **Antonio Rodríguez** por ser mis guías y ejemplo de dedicación, lo logramos.

Mis hermanos, que han estado siempre a mi lado, Edecris, Julio, Franklin, Daniel y Edeysis, Cuenten conmigo...

Muy especialmente a mi abuela Elvia "La Negra" Alcalá por ser en mi vida el ejemplo mas grande de que "SI SE PUEDE".

Mi abuelo Julio Rodríguez (†) Que en paz descanse.

Robert Rodríguez

AGRADECIMIENTO

- Al prof. Manuel Corado por su asesoría y tolerancia en la realización del trabajo.
- A los profesores Tomás Rodríguez, Alejandro Correa, Ernesto Hurtado y Dionisio Vásquez por enriquecer este trabajo.
- A la profesora Amelia Aguilera por el apoyo y aporte que hizo al trabajo de verdad “Muchas gracias por todo”.
- A la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) y a su personal obrero y empleado por la hospitalidad que me brindaron durante la realización de las pasantías.
- A la Sra. Saida Gómez y sus hijos Carlitos y Marilyn por su cariño, apoyo y comprensión durante todos mis estudios universitarios, gracias por hacerme sentir uno más de su familia.
- A mis compañeros: Francisco Alfonso, María Cova, María Gómez, y todos los que se me olvidó mencionar.
- A mis amigos: Robert Rodríguez, Luís Aviles, Valentín Silva, Fedor Velásquez, Miguel Aponte, Erika López, Johanna Bolívar, Mircia Rodríguez, Johanna Marchan, por acompañarme y apoyarme en este proyecto.
- A Laura Hernández por su cariño y comprensión “te quiero mucho”.
- A la Universidad de Oriente (UDO)
- A la Escuela de Zootecnia
- A todos los que pase por alto no me queda más que decirles “MUCHAS GRACIAS”.

Pedro Martínez

AGRADECIMIENTO

A DIOS y la Virgen del Valle por iluminar mi camino hacia el logro de esta meta.

Mis padres **Noris Esperanza Alcalá** y **Antonio Rodríguez**. Mis hermanos, tíos, primos y demás familiares; todos de alguna u otra manera han colocado su granito de arena para llevarme hasta donde hoy me encuentro.

Al el Prof. Manuel Corado por su valiosa colaboración. Los Profesores Ernesto Hurtado, Tomas Rodríguez, Alejandro Correa y Dionisio Vásquez por su meritorio aporte a la realización de este trabajo.

La Prof. Amelia Aguilera Por su apoyo y ayuda desinteresada...

La CVG y a todo el personal del programa “Cría y Desarrollo de Búfalos”, en especial al personal obrero, entre ellos a Carlos Odreman “El Puinque” y al señor Henri Tenorio, gracias por la colaboración prestada.

A los amigos de siempre Pedro Martínez, Roinier Moreno, Valentín Silva “El Pulpo”, Miguel Velásquez, Erika López “La Negra”, nada en la Universidad hubiera sido igual si no hubiesen estado ha mi lado.

A mis compañeros de clases Francisco, Johanna, Marcia, Maria, sigan adelante...

A Mariana Golindano, tu apoyo incondicional y tu comprensión durante estos años ha sido invaluable para mi, “TE QUIERO”.

A la familia Martínez Herrera y la familia Gómez por el apoyo y la colaboración prestada...

La Casa Mas Alta del Oriente Venezolano, La UNIVERSIDAD DE ORIENTE...

Robert Rodríguez

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en los fundos del programa “Cría y Desarrollo de Búfalos” de la CVG, ubicado en Isla de Guara, municipio Uraoa del estado Monagas, con la finalidad de evaluar, desde el punto de vista económico y reproductivo un programa de Inseminación Artificial. Además se calcularon los parámetros reproductivos intervalo entre partos (IEP) e intervalo parto/concepción (IPC) agrupándolos en tres períodos. El clima general de la zona se clasifica entre tropical de sabana (AW) y tropical lluvioso (AF), con humedad relativa de 79,3%, temperatura promedio de 26,7° C y precipitación de 1420,39 mm/año, con dos periodos lluviosos al año. Se utilizaron 100 búfalas multíparas divididas en dos grupos de 50 individuos. Las búfalas se mantuvieron en un sistema de pastoreo continuo se les administro vitaminas y fueron desparasitadas. Se aplicaron dos tratamientos: Inseminación Artificial (IA) y Monta Natural (MN). Los parámetros reproductivos se analizaron a través de estadística descriptiva y para reconocer diferencias entre períodos se realizó una prueba de Tukey. Las diferencias entre tratamientos se analizaron por medio de una prueba de t student. El IEP presento un promedio de 439,27 ± 98,93 días. El primer y segundo período fueron estadísticamente iguales (P<0,05), siendo el tercero quien presento un menor valor (394,66 días). El IPC se comporto en forma similar pues en el tercer período alcanzo su menor valor (62,86 días), resultando en un promedio para el rebaño de 78,84 ± 27,33 días. La respuesta a la IA fue alta con 75, 5%, mientras que para MN fue de 56,0%, hallándose diferencias significativas (P<0,05) entre tratamientos. La IA evaluada económicamente resulto más costosa que la MN con valores de 3157,20 \$ Vs 649,5 \$ respectivamente. Con la finalidad de complementar la investigación se determino la composición racial del grupo de animales en IA y se esquematizo una propuesta de manejo para un centro genético bufalino en condiciones de sabanas inundables.

Palabras claves: Inseminación Artificial, Preñez, Económico

SUMMARY

The present work was carried out in the farms properties of the CVG program called "Development and bringing up of Buffalos", located in Guara Island, Uracoa municipality, Monagas state, Venezuela, with the purpose of evaluating, from the economic point of view and of percentage of pregnancy a program of Artificial Insemination. The parameters reproductive interval were also calculated among childbirths (IEP) and interval childbirth/conception (IPC) of the flock containing them in three periods. The general climate of the area is classified among tropical of savanna (AW) and tropical rainy (AF), with relative humidity of 79,3%, temperature average of 26,7° C and precipitation of 1420,39 mm/year, with two rainy periods a year. 100 were used you snort them several childbirths divided in two groups of 50 individuals. The you snort them they stayed in a system of continuous shepherding they are administered vitamins and the control de ectoparasites is achieved by administering twice a year, on average. Two treatments were applied: Artificial insemination (IA) and it Mounts Natural (MN). The reproductive parameters were analyzed through descriptive statistic and to recognize differences among periods he/she was carried out a test of Tukey. The differences among treatments were analyzed by means of a test of t student. The IEP presents an average of $439,27 \pm 98,93$ days. The first and second period were statistically same ($P < 0,05$), being the third who I present a smaller value (394,66 days). The IPC you behaves in similar form because in the third period I reach their smallest value (62,86 days), being in an average for the flock of $78,84 \pm 27,33$ days. The answer to the IA was high with 75,5%, while MN stops it was of 56,0%, being significant differences ($P < 0,05$) among treatments. The IA evaluated economically is more expensive than the MN with values of 3157,20\$ and 649,5\$ respectively. With the purpose of supplementing the investigation you determines the racial composition of the group of animals in IA and you schematizes a handling proposal for a center genetic buffalos under conditions of flood savannas.

Key words: **Artificial Insemination, pregnancy, economic**

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN.....	ix
SUMMARY	x
ÍNDICE GENERAL	xi
ÍNDICE DE CUADROS DEL TEXTO.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE CUADROS DEL APÉNDICE	xv
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
I. Generalidades Del Búfalo	4
Origen Y Taxonomía.....	4
El Búfalo De Río	6
ii. El Búfalo De Río En Venezuela.....	7
Razas De Importancia En Venezuela	8
Murrah.....	8
Jaffarabadi	9
Mediterráneo	9
Nili - Ravi.....	10
Surti.....	10
iii. Comportamiento Reproductivo Del Búfalo De Río.....	11
Estacionalidad Reproductiva	11
Intervalo Entre Partos	12
Intervalo Parto/Concepción.....	12
iv. Inseminación Artificial.....	13
Ventajas.....	14
Desventajas	15
El Rebaño	15
La Finca	18
El Personal	18
V. Actividad Sexual De La Búfala.....	20
Ovulación Y Momento De Inseminación	20
Comportamiento De La Hembra Bufalina En Celo	21
vi. Reseña Histórica Del Programa “Cría Y Desarrollo De Búfalos” De La Corporación Venezolana De Guayana (Cvg)	24
MATERIALES Y MÉTODOS	26
I. Programa “Cría Y Desarrollo De Búfalos”	26

Ubicación	26
ii. Climatología General De La Zona	28
iii. Características De La Vegetación Y El Suelo.....	29
Vegetación.....	29
Suelos.....	30
iv. Caracterización General De Los Centros De Producción.....	31
v. Calculo De Parámetros Reproductivos Del Rebaño	33
vi. Ensayo Experimental	34
Análisis Del Suplemento	36
vii. Evaluación Económica	38
viii. Aspectos Complementarios A La Investigación	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
I. Parámetros Reproductivos Del Rebaño	40
ii. Inseminación Artificial Vs Monta Natural	42
iii. Análisis Económico.....	45
iv. Aspectos Complementarios A La Investigación	48
Composición Racial Del Rebaño En Inseminación Artificial	48
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
APÉNDICE	63

ÍNDICE DE CUADROS DEL TEXTO

CUADRO 1. Clasificación taxonómica del Bovino	5
CUADRO 2. Principales razas de búfalo presentes en la India	7
CUADRO 3. Signos de celo en la hembra bufalina.....	23
CUADRO 4. Superficie y pastizales existentes en los cuatro centros de producción	33
CUADRO 5. Estadística descriptiva para la variable reproductiva intervalo entre parto (IEP) del rebaño bufalino de la CVG	41
CUADRO 6. Estadística descriptiva para la variable reproductiva, intervalo parto/concepción (IPC) del rebaño bufalino de la CVG	41
CUADRO 7. Preñez con uno y dos servicios para el tratamiento Inseminación Artificial (IA)	42
CUADRO 8. Preñez total del tratamiento Inseminación Artificial	43
CUADRO 9. Preñez total del tratamiento Mota Natural (MN)	44
CUADRO 10. Comparación de porcentaje de preñez para los tratamientos en estudio	45
CUADRO 11. Costo total por animal de acuerdo a cada tratamiento (US \$)	46
CUADRO 12. Relación de los costos totales por tratamiento (US \$).....	47
CUADRO 13. Costo de materiales y equipos para el programa de Inseminación Artificial (US \$)	47
CUADRO 14. Grupos raciales predominantes en el programa de inseminación artificial	49

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Identificación de las búfalas	17
FIGURA 2. Monta de la hembra por el retajo.....	22
FIGURA 3. Corporación Venezolana de Guayana. “Programa Cría y Desarrollo de Búfalo”, en Isla de Guara, Edo. Monagas	27
FIGURA 4. Propuesta de la CVG para obtener un animal Murrah por absorción.....	51
FIGURA 5. Propuesta de manejo para el centro genético	53

ÍNDICE DE CUADROS DEL APÉNDICE

APÉNDICE 1. Datos de precipitación anual (mm), período 1972-2004, del sector Isla de Guara, municipio Uracoa, estado Monagas	64
APÉNDICE 2. Inventario de animales del programa “Cría y Desarrollo de Búfalos”. Noviembre 2004	65
APÉNDICE 3. Plan sanitario aplicado al rebaño del programa “Cría y Desarrollo de Búfalos”	65
APÉNDICE 4. Planilla para el registro de los nacimientos.....	66
APÉNDICE 5. Calculo de los parámetros reproductivos del rebaño (IEP e IPC).....	67
APÉNDICE 6. Análisis Bromatológico del suplemento (pico de maíz).....	68
APÉNDICE 7. Costo del tratamiento con medicamentos por animal durante el período de duración del ensayo (US \$)	69
APÉNDICE 8. Costo de mano de obra durante el período de duración del ensayo (US \$).....	70

INTRODUCCIÓN

El búfalo de río (*Bubalus bubalis*) tiene un gran potencial para la producción de carne y leche, además de ser ampliamente utilizado como animal de tiro. Se conocen de este valioso animal muchas ventajas (anatómicas, fisiológicas y de manejo) que lo hace una alternativa sin competencia para aprovechar los millones de hectáreas de zonas inundables del país, que de acuerdo a sus potencialidades productivas son áreas marginales con baja fertilidad de los suelos, mal drenaje y marcada estacionalidad de las precipitaciones donde difícilmente el vacuno sobrevive.

En reproducción, esta especie tiene algunas diferencias anatómo-fisiológicas con el vacuno, pero todavía hay mucho por investigar y conocer para tomar provecho de su fertilidad, ya que existe literatura que lo reporta como un pobre reproductor, pero recientemente hay evidencias provenientes de países como Brasil y Venezuela que con un manejo adecuado, el búfalo toma ventaja de su fertilidad, evidenciado por tasas de crecimiento interanuales que en algunos casos pueden llegar a triplicar al vacuno (Carrero, 2000).

Este potencial de la especie bufalina se encuentra limitado para su explotación por el desconocimiento de los factores que influyen directamente en los parámetros reproductivos, pues no se ha determinado cuales son los síntomas indicativos de la presencia o ausencia del celo y posteriormente de la ovulación, lo que ha impedido un avance sustancial en el mejoramiento genético de la especie.

El objetivo del presente trabajo fue comparar el porcentaje de preñez y los costos de la inseminación artificial vs la monta natural, y analizar el intervalo entre parto e intervalo parto/concepción de un rebaño de búfalos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar un programa de Inseminación Artificial y parámetros reproductivos en búfalos de río (*Bubalus bubalis*), en condiciones de sabanas inundables de Isla de Guara, municipio Uracoa, estado Monagas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Calcular los valores de los parámetros reproductivos del rebaño (Intervalo entre partos e intervalo parto/concepción)
- Analizar comparativamente, desde el punto de vista económico y de eficiencia reproductiva, Inseminación Artificial (IA) y Monta Natural (MN)
- Caracterizar fenotípicamente las hembras incorporadas al programa de Inseminación Artificial
- Proponer criterios para fortalecer el proyecto de un centro genético bufalino en condiciones de sabanas inundables

REVISIÓN DE LITERATURA

I GENERALIDADES DEL BÚFALO

Debido a su condición natural es un animal multipropósito, capaz de subsistir en una gran diversidad de ambientes y transformar plantas de bajo valor nutritivo en carne y leche de primera calidad. Ha demostrado poseer un gran potencial de adaptación en diversas áreas del mundo; esta eficiencia le confiere ventajas para desenvolverse en zonas inundables con pastos de poco valor nutritivo, tales como las que se encuentran frecuentemente en Venezuela (Colmenares, 1992).

Origen y Taxonomía

Zava (1982), refiere que estos animales tienen su origen en el Norte de India, Sur de China y Pakistán. Fueron las civilizaciones que habitaban en los márgenes del río Eufrates, Tigris, Indus y Yantze las primeras en domesticar esta especie. Es descendiente lineal del *Bubalus paleindicus*, del período Plioceno, y del búfalo salvaje, *Bubalus arnee*, de Italia y Mesopotamia, respectivamente. Se ha estimado que fueron domesticados tanto en la India como en el Medio Oriente alrededor de 6.000 años antes de cristo.

La clasificación taxonómica según Peary (1990), se presenta en el Cuadro 1.

Género Bubalus

Dentro de este género existen en la India dos especies: el *Bubalus arnee* búfalo salvaje y *Bubalus bubalis* que incluye el búfalo de pantano, agua y de río, cuyos cariotipos correspondientes son: $2n=50$ para el de río y $2n=48$ para el de pantano respectivamente (Zava, 1982).

CUADRO 1. Clasificación taxonómica del Bovino

Reino	Animal	
Clase	Mamíferos	
SUB – Clase	Ungulados	
Orden	Artiodáctilo	
SUB – Orden	Rumiantes	
Infra – Orden	Pécora	
Súper – Familia	Bovidos	
Familia	Bovidae	
Sub – Familia	Bovinae	
	Genero	Especie
	<i>Bos</i>	<i>B. taurus</i> ($2n=60$) <i>B. indicus</i> ($2n=60$)
	<i>Bibos</i>	<i>Gaur Gaya Ibautuy</i> ($2n=58$) ($2n=60$)
	<i>Syncerus</i>	<i>S. caffer caffer</i> (Congo) $2n=52$ <i>S. caffer nanas</i> (África) $2n=54$
	<i>Bubalus</i>	<i>B. bubalis</i> ($2n=48$) y ($2n=50$)

FUENTE: Peary, 1990

El Búfalo de Río

Carrero (2000), lo define como un bovino, doméstico, gregario, semiacuático, curioso, dócil, de temperamento delicado y sensitivo, gentil, inteligente, reservado y tranquilo; rústico, y resistente a diversas enfermedades, longevo; con una gran tolerancia a los climas calientes y húmedos de los trópicos y subtrópicos, es considerado cosmopolita excepto en las regiones áridas y árticas; tiene notable conversión alimenticia con habilidad para utilizar eficientemente los recursos disponibles, digerir celulosa y nitrógeno no proteico como materia prima para la síntesis proteica, debido a sus ventajas anatomofisiológicas del tracto gastrointestinal, lo que le permite una notable precocidad comparado con el vacuno.

Hace labores en campos pantanosos donde el tractor no lo logra. Es un gran integrador del sistema de producción “hombre-cultivo-rumiante”, teniendo una gran aceptación en la economía rural de Asia y África (Carrero, 2000).

La hembra es una excelente madre por su habilidad materna, y una excelente nodriza, capaz de amamantar varios bucerros al mismo tiempo; por su carácter multipropósito aporta carne, leche, y trabajo, además de su estiércol para diferentes usos, lo que les permite ser productivos (Carrero, 2000).

Es reconocido como un animal que a través de los años ha sido seleccionado para la producción de leche, siendo la India la cuna de las razas bufalinas tropicales. Cockrill (1974) y Zava (1982), expresaron que en la India y Pakistán, oficialmente se reconocen diez y ocho (18)

representantes agrupados entre razas, tipos raciales y variedades (Cuadro 2).

El tipo Mediterráneo Europeo, originario de Asia, es considerado dentro del tipo búfalo de río por Carrero (2000).

II EL BÚFALO DE RÍO EN VENEZUELA

Según Huerta (2001), el rebaño nacional de búfalos se estima cercano a las cien mil cabezas diseminadas en varias regiones ganaderas del país, concentrándose mayormente en la región de los Llanos (Barinas, Apure, Portuguesa, Guárico y Cojedes) seguida de la Oriental (Monagas, Delta Amacuro, Sucre y Bolívar) colocando a Venezuela en el 2^{do} lugar en producción búfalina en Sur-América, después de Brasil.

Por otra parte, Ferrer (1985), afirmó que en Venezuela las razas mas comunes son: Murrah, Nilli-Ravi, Jaffarabadi, Surti, Mediterráneo y Carabao.

CUADRO 2. Principales razas de búfalo presentes en la India

Grupo	Razas
Murrah	Murrah, Nilli – Ravi, Kundi
Gujarat	Surti, Meshana, Jaffarabadi
Utar Pradesh	Bhadawari, Tarai

Variedades de la India Central	Nagpuri, Pandharpuri, Manda, Jerangui Kalahandi, Sambalpur
Variedades del sur de la India	Toda, South Kanara
Desi – búfalos	Búfalos de raza no definida
Pantano	Carabao, Ocumo y búfalo de pantano

FUENTE: Cockrill (1974); Zava (1982)

Razas de Importancia en Venezuela

Murrah

Es originaria del Nor – Oeste de la India, considerada entre las más productoras de leche reportándose lactaciones de 9 a 10 meses de duración con promedios de producción de 1500 a 2000 Kg., con 7 % de grasa. Es de piel negra con pelos en la región torácica, caracterizado por su cuerpo grande y macizo con el dorso elevado hacia la cruz y ligeramente curvo, de pecho ancho y profundo. Su perfil es convexilineo, los cuernos son cortos y tienen forma de espiral cerrado hacia atrás. Posee ubre bien desarrollada, con venas bien marcadas y cuartos simétricamente bien dispuestos. Los pezones son cilíndricos, grandes y alargados apropiados para el ordeño mecánico. La cola es larga y puede poseer un anillo blanco en la borla (Manual de Búfalos de Colombia, 2003; Asociación Argentina de Criadores de Búfalos, 2002; Colmenares, 1992).

Jaffarabadi

El nombre deriva de la ciudad de Jaffarabadi en la India. De color negro. Los cuernos son pesados y anchos hacia abajo y en su extremo se curvean haciendo un rulo espiralado hacia atrás. El dorso es elevado hacia la cruz y ligeramente curvo. La ubre está bien conformada, con cuartos simétricamente dispuestos con pezones cilíndricos y bien moldeados (Manual de Búfalos de Colombia, 2003; Asociación Argentina de Criadores de Búfalos, 2002; Colmenares, 1992).

Mediterráneo

También de origen Indico, a pesar de haberse definido como raza en Europa. Su conformación se parece a un tipo intermedio entre el Murrah y el Jafarabadi, de talla mediana, presenta características de animales doble propósito (leche – carne). Los cuernos son medianos dirigidos hacia atrás y hacia los costados con las puntas curvadas hacia arriba y hacia adentro formando una media luna, de sección triangular. Es de color negro y presenta pelos en la parte inferior del cuerpo y en el borde inferior de la mandíbula. Esta raza presenta una cabeza proporcionalmente grande y convexa. En general es un animal compacto, musculoso y profundo (Manual de Búfalos de Colombia, 2003; Asociación Argentina de Criadores de Búfalos, 2002; Colmenares, 1992).

Nili - Ravi

Son dos tipos de búfalos encontrados en el valle de los ríos Sutlej y Ravi. No existen diferencias esenciales entre los dos tipos, aunque hace un tiempo fueron tratados como diferentes razas, después de varios estudios se llegó a la conclusión que es una sola raza. El negro es el color más común del pelo y piel, aunque se consiguen animales de color marrón. Es frecuente encontrar animales con manchas blancas en la cabeza, cola y patas, con uno o ambos ojos con el iris azul. Los cuernos son enroscados como los del Murrah. La ubre presenta un buen desarrollo y puede alcanzar producciones por lactancia tan buenas como los Murrah por lo que son considerados una de las mejores razas en la India siguiendo a la Murrah (Manual de Búfalos de Colombia, 2003; Asociación Argentina de Criadores de Búfalos, 2002; Colmenares, 1992).

Surti

Es originaria de la India. El color general es negro o pardo. La piel es negra rojiza. Son animales de tamaño medio y gran corpulencia, los cuernos son compactos, medianos y en forma de hoz, primero orientada hacia abajo y hacia atrás y luego curvada hacia arriba, tienen cabeza relativamente corta, redondeada entre los cuernos, los ojos son redondeados, prominentes y brillantes con orejas de tamaño medio (Manual de Búfalos de Colombia, 2003; Asociación Argentina de Criadores de Búfalos, 2002; Colmenares, 1992).

III COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL BÚFALO DE RÍO

La pubertad es la edad en que ocurre el primer estro acompañado de una ovulación espontánea (Jainudeen y Hafez, 1989). El búfalo de río (*B. bubalis*) llega a la pubertad entre los 15 y 18 meses. La primera concepción se presenta cuando la hembra tiene un peso corporal promedio de 375 Kg lo que suele ocurrir a la edad de 24 a 36 meses (Hafez y Hafez 2002). En el macho la espermatogénesis comienza hacia los 12 meses y la aparición de espermatozoides viables en el eyaculado ocurre a los 24 meses de edad (Jainudeen y Hafez, 1989., Carrero, 2000).

El ciclo estral en la hembra bufalina de río dura, en promedio, 21 días y la gestación varía entre 305 a 320 días (Hafez y Hafez 2002).

Estacionalidad Reproductiva

Aunque la búfala es poliestral y los servicios ocurren durante todo el año, el patrón estacional se observa en la distribución de las pariciones y nacimientos. En algunos países se han obtenido resultados que varían por país y por mes del año (Carrero, 1994).

En Venezuela la mayor concentración de los partos se ubica en Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre (Cruz, 1993., Reggeti et al., 1993). Esto trae como consecuencia la irregular producción de leche, hasta una diferencia de 70%, en los extremos de la estacionalidad climática, y en la producción de carne se observa una disparidad en tamaño y edad de los buvillos para la ceba, creando dificultades al momento del mercadeo (Carrero, 1994).

Intervalo entre Partos

Hafez y Hafez (2002), lo definen como el tiempo transcurrido entre un parto y otro. Se utiliza generalmente para medir la eficiencia reproductiva de la búfala en términos económicos. Para los bufalinos se han encontrado valores para el primer, segundo y tercer intervalo de 11,8; 11,9 y 11,6 meses respectivamente (Carrero, 1992; citado por Carrero, 1994). En cambio, Ríos y Reggeti (1990), reportaron para un rebaño bufalino en el estado Guárico un promedio de 13,8 meses. En un estudio realizado por Ramos et al (2001) en el mismo rebaño, sobre la caracterización reproductiva de hembras postparto se obtuvo un valor de 13,6 meses.

Bedoya et al (2001), tomando registros reproductivos de 276 animales, reportaron un rango promedio de 13,83 meses con una desviación de 1,04 meses respectivamente.

La literatura reporta que el intervalo entre partos se puede dividir en dos componentes generales:

- Intervalo del parto a la concepción (IPC)
- período de gestación

Intervalo Parto/Concepción

Es el tiempo desde el parto hasta el inicio de la próxima preñez (Hafez y Hafez, 2002). Este es el intervalo que determina el largo del intervalo entre partos, es el que normalmente se manipula para tratar de lograr el intervalo entre partos deseado.

En el estudio realizado por Ramos *et al* (2001), en condiciones de sabanas mal drenadas en los llanos venezolanos, el análisis de los registros del rebaño arrojó un promedio de $72,1 \pm 10,1$ días de intervalo parto/concepción, similar al reportado por Montiel (1999) de 75,2 días en promedio.

IV INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

A lo largo del tiempo la Inseminación Artificial (IA) ha sido un método utilizado para mejorar el potencial genético en animales domésticos, incluyendo el búfalo de río. Scannone (2002), la define como el proceso por el cual los gametos masculinos, o espermatozoides, son introducidos de forma artificial en el tracto genital femenino para conseguir la fecundación.

En condiciones naturales cuando un búfalo eyacula en la vagina de la hembra, se puede obtener una preñez y, probablemente, un bucerro. Si ese eyaculado es recolectado, procesado y congelado adecuadamente, se pueden obtener más de 200 dosis de inseminación con las que pueden preñarse unas 120 búfalas y obtenerse más de 100 bucerros (Correa, 2003).

Si se utilizan los mejores sementales se podrían obtener hijos de superior calidad genética, que se expresa en más kilos de carne y litros de leche; aumentando el vigor y la velocidad de selección para incrementar el mejoramiento genético entre generaciones (Correa, 2003).

Ventajas y Desventajas

La Inseminación Artificial (IA) en la especie bufalina ofrece una serie de ventajas y limitaciones en su puesta en práctica. Según Baruselli (1993), estas son unas de ellas:

Ventajas

- Mayor aprovechamiento de reproductores que presentan características mejoradoras.
- Facilita la selección genética del rebaño, posibilitando al criador trabajar con varias razas.
- Evita la consanguinidad del rebaño a través de la utilización viable de semen de diversos reproductores de otros criadores.
- Disminuye la cantidad de reproductores en la finca, facilitando el manejo y evitando peleas, reduciendo también los gastos con la adquisición y mantenimiento de reproductores.
- Asegura al propietario la posibilidad de almacenar y utilizar el semen de un reproductor incluso después de muerto.
- Posibilita a los criadores de bajos recursos la utilización de reproductores de alto valor genético, debido al bajo costo y facilidad de transporte del semen.
- Facilita el control de los índices de natalidad, eficiencia reproductiva, número de servicios por concepción.
- Permite el control de enfermedades de transmisión sexual.

Desventajas

- Exige personal capacitado.
- Disemina rápidamente características indeseables.
- Es necesario un manejo adecuado, con buena alimentación, suplementación mineral, asistencia médico veterinaria y responsabilidad.
- Conforme a la localización de la propiedad, el suministro periódico de nitrógeno puede ser difícil.
- Se necesitan instalaciones (manga, brete, corrales), materiales y equipos (termo, semen, implementos de IA) y condiciones mínimas de manejo de rebaño (identificación individual, sanidad, registros).

Factores a Considerar en el Desarrollo de un Programa Inseminación Artificial

Existen factores a tomar en cuenta a la hora de impulsar un programa de IA. Según Baruselli (1993), el rebaño, la finca y el personal son las de mayor importancia, por lo siguiente:

El Rebaño

Las búfalas que entrarán al programa deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) Identificación

- b) Pruebas diagnósticas al día
- c) Programa de vacunación
- d) Desparasitación
- e) Buena condición corporal

- a) **Identificación:** Las búfalas deben estar identificadas, numeradas, tener su número individual, se vea fácilmente (Figura 1).
- b) **Pruebas diagnósticas:** es vital que antes de iniciar el programa se hagan las pruebas serológicas necesarias: Brucelosis, Tuberculosis, Leptospirosis, IBR, según la zona y la casuística que se presente en la misma.
- c) **Programa de vacunación:** Acorde con los resultados serológicos, las hembras deben ser vacunadas contra leptospirosis, IBR, además de las vacunas obligatorias.
- d) **Desparasitación:** Es necesario mantener el rebaño con una carga parasitaria leve de endo y ectoparásitos, por lo tanto debe desparasitarse regularmente y antes de iniciar el programa I.A.



FIGURA 1. Identificación de las búfalas

e) **Condición corporal (cc):**

CC 1= Búfala emaciada. Delgadez extrema. ELIMINAR.

CC 2= Búfala flaca, decidir: Va a recuperación o se elimina.

CC 3= Búfala en buena condición corporal, entra a evaluación ginecológica.

CC 4= Búfala en óptima condición corporal, entra a evaluación ginecológica.

CC 5= Búfala obesa, evaluación ginecológica y dieta.

La Finca

Existen varios factores a considerar, pero para un programa reproductivo se señalan los que inciden más frecuentemente en su establecimiento y posterior perpetuación en el tiempo: Potreros e instalaciones.

El Personal

Este es el factor más crítico en cualquier programa de una finca, sea Inseminación Artificial, siembra, alimentación. La diferencia entre un personal bueno, regular y malo es simplemente la motivación, el bueno está motivado, trabaja en equipo, sabe y conoce sus labores y responsabilidades, esto viene dado por la comunicación entre gerencia, personal y grupo de trabajo.

El adiestramiento, la responsabilidad y la superación de cada individuo está dado por los incentivos que pueda recibir por una tarea realizada en forma correcta.

Uso de la Inseminación Artificial en la Especie Bufalina

El empleo de la Inseminación Artificial (IA) en bovinos ha sido ampliamente estudiado y utilizado con éxito en establecimientos rurales de todo el mundo. En tanto, en bufalinos esta biotécnica ha merecido una menor cantidad de estudios y ha sido menos empleada por los productores debido a ciertas dificultades en la identificación de las manifestaciones del estro y del momento adecuado para realizar la IA (Crudeli *et al.*, 2002). Sin embargo,

en Egipto, India y Paquistán existen centros que facilitan el servicio ha búfalas productoras de leche con semen refrigerado o congelado. En la actualidad, India y Paquistán exportan semen congelado para mejorar o cruzar búfalos locales en varios países (Hafez y Hafez, 2002).

Uno de los factores determinantes en la reproducción asistida del búfalo es la dificultad en la detección del estro, lo cual conlleva a presentar una limitación en la introducción de programas de IA y mejoramiento genético en el hato (Campo, 2001).

En líneas generales, las investigaciones de fisiología animal han demostrado que los síntomas aparentes del estro, son menos notorias en la búfala, en comparación con el vacuno dificultando la utilización de la técnica de IA, por esta razón deben realizarse estudios que permitan identificar con precisión la presencia de celo (Mibelli, 2002).

Una de las conductas reproductivas más notorias en todos los rebaños bufalinos, es la baja incidencia de actividad homosexual durante el celo; suele apenas alcanzar un 3,44%. Esta conducta es contraria en las hembras vacunas, donde es una expresión ampliamente generalizada entre ellas (Baruselli, 1997). En tal sentido que la presencia del semental bufalino es esencial para efectuar la detección y monta precisa durante las manifestaciones de celo. Este comportamiento disminuye la visualización externa del celo y demuestra que es recomendable la utilización de retajos para la detección de celo en esta especie, pues la aceptación del macho es el signo mas confiable de la presencia de estro (Mibelli, 2002).

En el estudio realizado por Navarro *et al* (2002), en el hato La Guanota del estado Apure, Venezuela; en donde se trabajó con un lote de 463

búfalas, la rutina de detección de celo fue una de las dificultades observadas, pues fue necesaria la presencia de personal durante más de 14 horas al día. Esta característica, asociada a grandes variaciones en la duración de los celos bufalinos (6 a 48 horas), torna el manejo de la detección del celo más trabajoso y dificulta el empleo de la IA (Baruselli, 1994).

V ACTIVIDAD SEXUAL DE LA BÚFALA

Ovulación y Momento de Inseminación

Conocer el momento aproximado en que se produce la ovulación es esencial para realizar con éxito cualquier programa de IA. Sin embargo, en las búfalas de río existe escasa información al respecto (Campo, 2001). La ovulación en la búfala siempre ocurre después del fin de los síntomas de celo (Carrero, 2000; Zicarelli, 1997; Baruselli, 1994).

En los vacunos el comportamiento de celo es previsible, contrario a lo que sucede en la especie bufalina en donde es muy variable, es por este motivo que resulta difícil predecir el momento de la ovulación. En Brasil, Baruselli (1994), observando celo en búfalas cuatro veces al día (mañana, medio día, tarde y media noche), verificó una duración media $14,6 \pm 7,3$ horas, presentándose la ovulación $16,9 \pm 6,5$ horas después del final del celo. Seren y Parmeggiani, (1997); (citados por Baruselli, 1997) en Italia encontraron una media de 20 horas, con una variación de 4 a 64 horas. Los autores verificaron que la ovulación ocurrió en promedio 54,6 horas después del inicio del celo.

Entonces por la literatura anteriormente planteada se puede señalar que para alcanzar un porcentaje de preñez aceptable es necesario intensificar la observación de los síntomas de celo y realizar una inseminación artificial después de que cesen los síntomas de celo, es decir, cuando el retajo no demuestre ningún interés por la búfala.

Comportamiento de la Hembra Bufalina en Celos

Los síntomas de celo en la búfala han sido objeto de estudio por distintos autores, existiendo diversidad de criterios a la hora de asignar a esta especie una sintomatología precisa de la presencia del celo. De lo que si se tiene la certeza es de que en la búfala los síntomas de celo son similares a los de vacunos, siendo mucho más discretos en la búfala (Carrero, 2000).

Como signo más evidente para el celo en las búfalas se toma la aceptación de la monta por parte del retajo (Figura 2), reportado en diferentes investigaciones (Baruselli, 1997; Carrero, 2000; Mibelli, 2002) como el más confiable de todos. Esto se observa más claramente en el Cuadro 3 en donde la monta del retajo a la búfala en el período receptivo, tuvo un valor del 100%.

Otros de los síntomas observados con frecuencia es la presencia de descargas vaginales, edema vulvar e intranquilidad del animal; comportamiento este reportado por Singh, citado por Campo *et al* (1994), quien basado en la observación de 82 celos en búfalas Murrah, determinó la presencia de descargas vaginales de mucus claro y en cantidades variables, hiperemia de la vulva y bramidos frecuentes, confirmándose el celo en el 100% y el 80% de los casos, respectivamente.



FIGURA 2. Monta de la hembra por el retajo

En el mismo estudio se observó en el 16,3% de los casos la monta entre las buvillas, mientras que en los adultos fue de 8,6%. Otro investigador que reporta dicha conducta homosexual es Baruselli, (1997) con un valor de 3,44%. Este comportamiento homosexual a la hora del celo de valores tan bajos comparado con el vacuno se debe tomar en cuenta al momento de diagnosticar a la hembra en celo.

Por otra parte existe un criterio unánime, producto del estudio de los síntomas clínicos de celo en búfalas hecho por diversos autores de que el celo silente es un problema en estos animales, especialmente en verano (Campo *et al.*, 1994). De igual forma Ohashi, citado por Carrero (1994) refirió que los celos silentes ocurren principalmente durante el período post-parto o en casos de deficiencia nutricionales.

CUADRO 3. Signos de celo en la hembra bufalina

Signo	%	%	%	%	%
Mugido Frecuente	57,9	-	24,1	-	-
Moco Vaginal	76,1	68,96	100	100	61
Edema Vulvar	67	79,31	100	100	42
Levantamiento caudal	95,4	51,72	41,4	100	42
Hiperemia vulvar	65,9	-	86,2	100	42
Monta a otra búfala	17	-	20,7	-	-
Se deja montar	32,9	-	20,7	-	-
Micción frecuente	67	72,41	27,6	28	64
Montada por el retajo	100	100	89,7	-	-
Contracciones uterinas y tonicidad	-	-	75,9	-	-
Autor	Vale, 1991	Baruselli, 1997	Danell, 1988	Pathak, 1992	Pathak, 1992

FUENTE: Carrero, 2000

Todos estos factores, aunados a la gran variabilidad que existe entre los diferentes estudios, quizás producto de que muchos de ellos han sido realizados en variadas condiciones de alimentación, que pudieran ser el origen de las discrepancias en los resultados obtenidos, hacen pensar que todos los síntomas de celo en los búfalas deben ser considerados juntos, en orden, para realizar el diagnóstico correcto del período de celo.

Para tener una alta eficiencia en el diagnóstico del celo debe ser considerado el manejo correcto de la detección visual del mismo, pues exige continuas observaciones del rebaño y necesita mano de obra calificada, con gran responsabilidad y conocimiento específico del área. Con relación a esto

Campo *et al* (1994) señalo que son necesarias dos o más observaciones diarias, además de la necesidad de detectar el inicio y el final del celo para realizar la Inseminación Artificial en el momento más apropiado. La observación directa se debe realizar dos veces diarias, es decir, a las seis de la mañana y seis de la tarde Baruselli (1994), citado por Carrero (2000).

VI RESEÑA HISTÓRICA DEL PROGRAMA “CRÍA Y DESARROLLO DE BÚFALOS” DE LA CORPORACIÓN VENEZOLANA DE GUAYANA (CVG)

La Corporación Venezolana de Guayana (CVG), recibió mandato del Ejecutivo Nacional a través del decreto 1247, del 26 de noviembre de 1968, para proveer, en concordancia con la Reforma Agraria, la planificación de infraestructuras y servicios en la Isla de Guara del estado Monagas, para lograr un desarrollo agropecuario con productores independientes, y dado esto nació la idea de fomentar la cría de búfalo (CVG, 1998).

En 1971 se inicio el programa “Cría y Desarrollo de Búfalos” en Isla de Guara, municipio Uraoa del estado Monagas, teniendo como base criterios investigativos, donde se estudiaría la adaptabilidad de la especie a las condiciones climáticas y al entorno característico de la zona deltaica del Orinoco (CVG, 1998).

Otra de las finalidades del programa era la de dar promoción al búfalo de río en estas zonas de inundación periódica, como alternativa para su desarrollo pecuario; para ello adquirió del Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) en 1976, 14 animales para un ensayo evaluativo de adaptación al medio deltaico. Vista y comprobada su adaptación en la zona, se incrementó el rebaño con la compra de 307 animales, importados desde Trinidad y

Australia, entre los cuales se encontraban 200 hembras Carabao o de pantano (CVG, 1998).

Actualmente el programa “Cría y Desarrollo de Búfalo”, cuenta con el funcionamiento de cuatro centros de producción denominados: Guarataro, Guacuina, La Estación y El Caimán; cada uno de ellos tiene bien definido su uso en base a los requerimientos de manejo del rebaño, y se encuentran estratégicamente ubicados en la Isla de Guara, equidistantes entre sí a una distancia comprendida de 9 y 12 Km. (CVG, 1998).

MATERIALES Y MÉTODOS

El período de duración del estudio fue de 6 meses, y se desarrolló en los cuatro centros de producción bufalina del programa “Cría y Desarrollo de Búfalos” perteneciente a la Corporación Venezolana de Guayana (CVG). Todos en conjunto ocupan una superficie total de 985,71 has y reciben una denominación particular en concordancia con el sector que ocupan, separados a una distancia aproximada de 9 y 12 Km. entre ellos y cruzados en su interior por los diferentes canales primarios y secundarios que regulan el caudal de los caños que bordean la isla al sur y oeste respectivamente (Figura 3).

I PROGRAMA “CRÍA Y DESARROLLO DE BÚFALOS”

Ubicación

El programa “Cría y Desarrollo de Búfalos” lleva a cabo sus actividades en Isla de Guara, municipio Uraoa, del estado Monagas, Venezuela. Geográficamente esta ubicada entre las latitudes Norte 08° 55' y 09° 07' y longitudes Oeste 62° 31' y 62° 07', formando parte del Delta del Orinoco ocupando un área de 23.474,63 has. La Isla tiene forma triangular; en general sus bordes son más elevados que su parte central, a semejanza de un plato soper, la máxima elevación sobre el nivel del mar es en los bordes, no llega a los 6 metros. Las depresiones en su interior, por lo general se encuentran entre 1 y 2 metros (Trujillo, 1968).

Dada la situación de la isla con respecto al nivel medio del mar, se puede reconocer en ella tres posiciones geográficas:

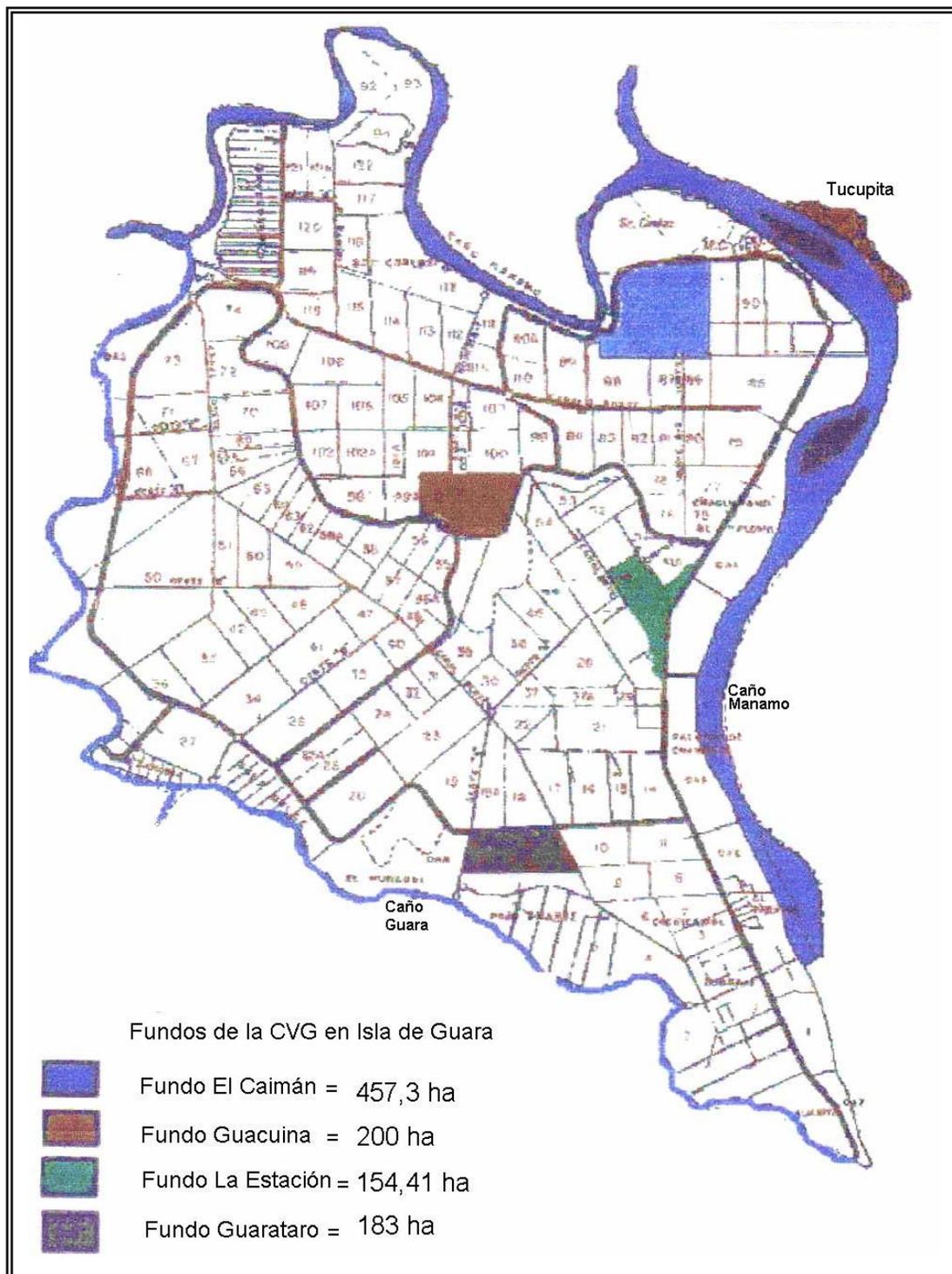


FIGURA 3. Corporación Venezolana de Guayana. "Programa Cría y Desarrollo de Búfalo", en Isla de Guara, Edo. Monagas

- Brazos Deltaicos; con alturas no mayores de 1,5 metros
- Napas de desbordamiento; con alturas no mayores de 1 metro
- Cubetas de decantación; con alturas no mayores de 0,5 metros

II CLIMATOLOGÍA GENERAL DE LA ZONA

El clima general de la zona se clasifica entre tropical de sabana (AW) y tropical lluvioso (AF). De acuerdo a los registros recabados por la gerencia agropecuaria de la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) durante el período 1972-2004 (Apéndice 1), la precipitación promedio anual es de 1420,39 mm con dos períodos lluviosos al año, uno que esta comprendido desde el inicio de Mayo hasta finales de Septiembre y el otro que va desde el mes de Noviembre hasta finales de Diciembre. Para el mismo período se reporta una temperatura promedio anual de 26,7°C, con una máxima de 32,8°C correspondiente al mes de Septiembre y una mínima de 21,6°C al mes de Enero.

La Estación meteorológica del Ministerio del Ambiente y los Recursos Renovables (MARR), reporta en la zona para el período 1970-2004 una humedad relativa media mensual de 79,3%.

La gran masa de agua que se encuentra en el delta, su cercanía al mar y la carencia de obstáculos crean en la isla condiciones especiales de humedad. Las observaciones realizadas en campo permiten aseverar que diversas áreas de ella presentan diferencias notables de humedad relativa; así mientras en los diques los valores son menores, en las depresiones encharcadas la humedad relativa se mantiene al máximo (Trujillo, 1968).

De acuerdo con los datos presentados por Sánchez y Tocuyo (2003), la evapotranspiración media anual de esta zona es de 95,25.

Los vientos dominantes son los alisios del N.E y del S.E que penetran libremente sin encontrar obstáculos orográficos. Del encuentro de ambos resulta una dirección Este-Oeste.

III CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN Y EL SUELO

Vegetación

Según la clasificación ecológica de Holdridge (1978), la vegetación corresponde a la formación de bosque seco tropical. La imagen total de la vegetación de Isla de Guara se asocia casi perfectamente a la topografía lo cual resulta lógico porque esta última determina el drenaje, no solo en lo que se refiere a movilización, si no también al estancamiento del agua. A su vez los suelos se corresponden bastante bien con esas situaciones, siendo la variable tiempo la que introduce cierto factor de modificación en el caso de las terrazas antiguas.

Se observa una parte boscosa, o por lo menos restos o vestigios de ellas, que rodea a la isla delimitando los diques exteriores, serie Mánamo y Guarita, la cual avanza hacia adentro por el dique Guacuina. En contraposición, en las áreas más bajas o sea en las ciénagas y pantanos, crecía casi exclusivamente el rábano que llegó a formar un verdadero clímax ya que las otras plantas no soportaban las condiciones de excesivo anegamiento que existían en forma permanente en esas depresiones (Trujillo, 1968).

El resto de la zona esta ocupada por matorrales, rábanos aislados y pastos en donde se describieron las series Guara y Cabuya, que son formaciones nuevas que corresponden a las condiciones actuales de esas áreas que han evolucionado al cambiar el régimen de anegamiento y la degradación de los suelos por las quemas (Trujillo, 1968).

Existen abundantes especies de pastos naturales de variable importancia forrajera, que se desarrollan en diferentes condiciones de suelos, drenaje y topografía. En la serie Guarataro se desarrolla la paja amarga (*Panicum laxum swartz*), cuyo consumo es limitado por parte del ganado. El gamelote (*Paspalum fasciculatum*) se encuentra muy extendido a excepción de las series Delta, Majomal y Cabuya, siendo notable su desarrollo en la serie Mánamo, Mergal y Guara.

En las áreas más bajas, que permanecen húmedas durante todo el año, se desarrollan los pastos más apetecidos por el ganado, como la lambedora (*Leersia hexandra swartz*), el arrocillo (*Oriza latifolia Desv*) y la lengua de vaca (*Paspalum notatum*); estas áreas corresponden a la serie Delta, Majonal y Cabuya y sectores de la serie Guara.

Suelos

Los suelos se clasifican en ocho series, seis fases, un complejo y tres tipos misceláneos. La topografía presenta una posición medianamente alta, pendientes clase A (0,5 a 1%), formando un relieve plano irregular con montículos.

Antes de la construcción de las obras que regularon el caudal de los caños que bordean la isla, los suelos recibían aportes de materiales en suspensión en las aguas que provenían de las crecientes del Orinoco, entraban por sus caños interiores, principalmente por el Guacuina. Parte de esta agua salía a medida que descendía el caudal del Guara y el Mánamo, y la que inundaba las cubetas de decantación permanecía en ellas formando ciénagas o se infiltraba y evaporaba, por lo que en los suelos bajos se aprecia capas de turba intercaladas con arcilla fluvial, encontrándose en la superficie una capa de materia orgánica de espesor variable.

Los trabajos del cierre del caño Mánamo han logrado su objetivo en cuanto a poner a Isla de Guara a salvo de las inundaciones, esto ha creado una situación diferente en cuanto a las condiciones en que se venían desarrollando los suelos, especialmente los que recibían aportes de sedimentos tales como los situados en las cubetas de decantación centrales (Trujillo, 1968).

En las situaciones actuales los suelos de Isla de Guara, son arcillosos con material sulfuroso, potencialmente sulfato ácidos y con mal drenaje. La mayoría de estos suelos permanecen inundados parte del año, lo cual hace difícil su mecanización.

IV CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN

En general la CVG cuenta con cuatro (04) fundos de explotación ganadera con predominio del sistema doble propósito de carácter trashumante por las limitaciones impuestas por el período de sequía. Cada fundo tiene una finalidad bien definida, teniendo como objetivos primordiales vender queso, carne de búfalo y reproductores.

El manejo del rebaño presente en el programa, para la fecha de realización del estudio comprendía un total de 1396 semovientes (Apéndice 2) correspondiéndose a los propósitos y a las condiciones agro-ecológicas del sector. Incluye: a) identificación de semovientes mediante tatuaje y aretes en las orejas, además del herraje en la región dorsal al destete, b) aplicación de un programa sanitario (Apéndice 3), c) inventario general del rebaño, mensualmente, y d) mantenimiento y reparación de cercas e instalaciones.

En cuanto al manejo reproductivo, las hembras permanecen todo el año con los sementales, las palpaciones se realizan en los meses de Mayo y Junio. Los partos ocurren a potrero libre.

El rebaño es alimentado exclusivamente de pasto. Permanecen en pastoreo continuo de potreros de distintas dimensiones, en donde se encuentran especies forrajeras nativas e introducidas en diferentes cantidades y de distinto valor nutritivo (Cuadro 4).

Al respecto Salazar (2004), señaló que en el fundo Guarataro las áreas de pastoreo establecidas con la especie *Digitaria decumbens* (Pangola) se encuentran en avanzado estado de enmalezamiento por especies espontáneas tales como: *Panicum laxum* (Paja Amarga), y otras especies arbustivas de hoja ancha producto del sobrepastoreo y las deficientes prácticas culturales realizadas en los potreros.

CUADRO 4. Superficie y pastizales existentes en los cuatro centros de producción

Centros		Pastizal Existentes			
De Producción	Superficie (ha)	Pasto Cultivado		Pasto Nativo	
		ha	%	ha	%
La Estación	154,41	80	51,81	74,41	48,19
		D. swazilandensis B. radicans		P. fasciculatun	
Guarataro	183	139	79,88	44	24,04
		D. decumbens		P. laxun	
El Caimán	457,3	87	19,2	370,30	80,97
		B. radicans		P. fasciculatun	
Guacuina	200			200	100
				P. fasciculatun	

FUENTE: Salazar, 2004

V CALCULO DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL REBAÑO

Se llevaron anotaciones detalladas de los nacimientos (Apéndice 4) que ocurrieron en el período que duró el estudio; esto conjuntamente con los registros presentes en la empresa de años anteriores sirvió para construir una base de datos (Apéndice 5) que se utilizó para el cálculo de los parámetros reproductivos, intervalo entre partos e intervalo parto/concepción, agrupándolos en tres períodos; correspondientes a la primera, segunda y tercera lactancia, comprendidos entre los años 2000 al 2003.

- **Intervalo entre partos:** Se calcularon contando el tiempo transcurrido entre dos partos consecutivos de un mismo animal.

- **Intervalo parto/concepción:** Para este índice se resto al intervalo entre parto el período de gestación de los bufalinos de 315 días reportado por Hafez y Hafez (2002).

El conocimiento de estos parámetros tiene como finalidad tener una idea general del estatus reproductivo del rebaño y así contar con base escrita que permita en un futuro, a la empresa, evaluar los alcances del programa de Inseminación Artificial.

Los datos estudiados fueron seleccionados según los siguientes criterios:

- Intervalos entre partos comprendidos desde 350 a 700 días
- Hembras que hayan completado la gestación
- Intervalos parto concepción no menores de 35 días

VI ENSAYO EXPERIMENTAL

Se seleccionaron al azar 100 búfalas multíparas, todas estas del rebaño general de ordeño, 50 de ellas fueron destinadas a monta natural con búfalos reproductores de la raza Murrah, genéticamente seleccionados, provenientes de hacienda Las Matas, estado Barinas en una relación macho hembra de 1:25, el resto de las búfalas fueron destinadas a servicio por Inseminación Artificial, igualmente con semen congelado de la raza Murrah, importado de Brasil.

De las búfalas en Inseminación Artificial se descartaron cinco, por anestro prolongado o por baja producción de leche.

Los animales se mantuvieron en pastoreo continuo de *Digitaria decumbens* (Pangola), *Panicum laxum* (Paja Amarga), en asociación natural con la leguminosa *Macroptilium lathyroides* (Frijol de Monte) en potreros de superficie variables.

Al inicio del ensayo se aplicó 5cc de vitamina AD₃E y se desparasitaron todos los animales con Ivermectina (1cc/ 50Kg de PV).

Las búfalas en Inseminación Artificial se sometieron a una detección de celo 2 veces al día (5 am y 5 pm) durante una hora en cada observación; con la ayuda de receladores. Como signos de celo en el animal se considero fundamentalmente el reflejo de inmovilidad a la monta del retajo. Otros síntomas tomados en cuenta fueron: intranquilidad, edema vulvar y presencia de mucus en la vagina. La hembra detectada en celo se sirvió mediante la técnica recto-vaginal, la misma utilizada en vacunos y siguiendo la regla am- pm, con semen de raza Murrah. Se realizó el diagnóstico de preñez por medio de palpación rectal a los 45 días de inseminada la búfala.

La ración basal de este grupo de animales fue mejorada con un suplemento de 2 Kg/animal/día de un subproducto del procesamiento del maíz (pico de maíz), provenientes de los silos de La Paragua, estado Bolívar.

Es importante hacer notar que durante el ensayo la relación retajo hembra fue de 1:16 aproximadamente. Estos machos fueron seleccionados con un peso de 350-450 Kg. Se les realizó una intervención quirúrgica que

consistió en seccionar el ligamento apical del pene complementado con una epididectomía, para usarlos como retajos.

Las búfalas bajo Monta Natural se mantuvieron en las condiciones normales del rebaño general y se les realizó el diagnóstico de preñez 60 días luego de haber culminado el ensayo.

Análisis del Suplemento

Usualmente la fuente que suministra el suplemento alimenticio utilizado suele enviarlo en paquetes de una capacidad unitaria de 40 Kg., se tomó una pequeña muestra del centro de cada saco, para formar una mixta de 1Kg., identificadas y trasladadas al laboratorio de Nutrición Animal y Forrajes de la Escuela de Zootecnia, donde fue molidas en un molino WILLEY con malla fina y colocados en bolsas plásticas debidamente identificadas para determinarles los siguientes componentes:

1. Porcentaje de Materia Seca (% MS) a 105°C
2. Porcentaje de Materia Orgánica (% MO)
3. Porcentaje de Ceniza (% CC)
4. Porcentaje de Fibra Cruda (% FC) según la metodología descrita por Harris, (1970)
5. Porcentaje de Proteína Cruda (% PC) por el método de Microkjeldahl (García *et al.*, 1977)
6. Porcentaje de Extracto Etéreo (% EE)
7. Porcentaje de Extracto Libre de Nitrógeno (% ELN)

8. Coeficiente de Digestibilidad *in vitro* de la Materia Seca (% DIVMS) y de la Materia Orgánica (% DIVMO); por el método de dos etapas de Tilley y Ferry, (1963). Modificado por la UDO en el Laboratorio de Nutrición Animal y Forraje de la Escuela de Zootecnia.

Recolección de Datos

Con la finalidad de facilitar la recolección de información, en el tiempo que duró el estudio, se diseñaron las planillas necesarias que permitieron un cómodo y confiable acceso a la información generada. Esta misma fue recopilada en planillas diseñadas en Microsoft Excel. Estas planillas son: registro de nacimientos, palpación, inseminaciones y monta natural.

Análisis Estadístico

El análisis de los parámetros reproductivos (IEP e IPC) se realizó mediante estadística descriptiva, a través de las medidas de tendencia central y de dispersión. Las diferencias entre los períodos fueron estudiadas mediante una prueba de Tukey. La información sobre la variable servicio fue tabulada y expresada en forma porcentual de acuerdo a la condición de diagnóstico (Preñada/Vacía), además empleándose la prueba *t* student fue posible diferenciar las variaciones entre los tratamientos (tipos de servicios): Inseminación Artificial (IA) y Monta Natural (MN), y por este procedimiento reconocer con validez la fertilidad global. Se utilizó para esto el paquete estadístico Statistix 8.0 (2003).

VII EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para ello se calculo, el costo por animal preñado de acuerdo a cada tratamiento aplicado (Monta Natural e Inseminación Artificial), el costo total por tratamiento y costo de materiales y equipos para el programa de IA. Sobre la base de los resultados obtenidos se podrá decidir sobre la introducción de esta técnica (IA).

VIII. ASPECTOS COMPLEMENTARIOS A LA INVESTIGACIÓN

Determinación Aproximada de la Composición Racial del Rebaño en Inseminación Artificial

Se caracterizo fenotípicamente el grupo de hembras seleccionadas a través de observaciones, a la hora del ordeño, detección de celo y en los respectivos potreros, se contó con el apoyo de una cámara digital y una filmadora, para ubicar las características visuales externas más sobresalientes de cada grupo: color de la piel y el pelo, tamaño forma y dirección de los cuernos, perfil de la cabeza, conformación general del animal.

El soporte técnico que se uso para este fin es el descrito en el programa de la asignatura Producción de Búfalos (021-4683) de la carrera de Ingeniería en Producción Animal de la Escuela de Zootecnia de la Universidad de Oriente, Núcleo Monagas, la Asociación Argentina de Criadores de Búfalos (2002), Manual de Búfalos de Colombia (2003) y Colmenares (1992), para unificar un criterio que permita identificar los diferentes grupos raciales.

Centro Genético Bufalino CVG

El objetivo que busca alcanzar la CVG con la introducción de material genético de calidad es llegar a formar un centro genético que les permita ofrecer a los productores de la zona, reproductores que contribuyan al mejoramiento del mestizaje en la zona. El presente estudio procura fortalecer dicho proyecto mediante el aporte de criterios que ayuden a su consolidación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL REBAÑO

En el Cuadro 5 se muestra la estadística descriptiva para la variable intervalo entre partos (IEP), con el fin de observar los valores de la media, desviación estándar, máximos, mínimos y coeficiente de variación, tanto para el primer, segundo y tercer IEP, correspondientes a la primera, segunda y tercera lactancia respectivamente, como también los valores totales del rebaño.

El IEP presenta un promedio en el rebaño de $439,27 \pm 98,93$ días, similares a los obtenidos en estudios realizados anteriormente en Venezuela, con 424 días en promedio (Paiva, 2005), $481 \pm 169,20$ días (Verde *et al.*, 2004) y 400-420 días (Scannone, 2002).

El mismo cuadro revela el comportamiento de la variable IEP a medida que aumenta el número de partos en las búfalas. Dichos valores muestran que en la tercera lactancia el intervalo tiene un menor tiempo de duración con diferencias estadísticas ($P < 0,05$) a la primera y segunda lactancia.

Esto puede atribuirse, entre otros muchos factores, al concepto sostenido de que la tercera lactancia es la más importante, porque es cuando la hembra bovina alcanza su madurez fisiológica. La primera y segunda lactancia resultaron estadísticamente iguales ($P < 0,05$) para el IEP.

El Cuadro 6 presenta los valores de los estadísticos descriptivos media, desviación estándar, máximos, mínimos y coeficiente de variación para el Intervalo parto/concepción (IPC). Notándose en los resultados que los dos

CUADRO 5. Estadística descriptiva para la variable reproductiva intervalo entre parto (IEP) del rebaño bufalino de la CVG

Estadísticos Descriptivos						
Intervalo	n	Media	Desv. Estánd	Máx	Min	Coef. Variación
1	214	448,45 ^a	99,26	695	351	22,13
2	86	434,17 ^a	100,24	700	351	23,08
3	32	394,66 ^b	80,91	698	350	20,50
Totales	332	439,27	98,93	700	350	22,51

^a Estadísticamente iguales ($P < 0,05\%$)

Primeros de ellos, con cifras de 133,45 y 115,51 días en promedio resultaron estadísticamente iguales. El tercer intervalo resulto ser el menor con 79,65 días y altamente significativo respecto a los dos anteriores. El rebaño presento un IPC promedio de $123,62 \pm 98,12$ días superior a los reportados en los estudios de Ramos *et al* (2001) con $72,1 \pm 10,1$ días y Montiel (1999) con 75,2 días en promedio.

CUADRO 6. Estadística descriptiva para la variable reproductiva, intervalo parto/concepción (IPC) del rebaño bufalino de la CVG

Estadísticos Descriptivos						
Intervalo	n	Media	Desv. Estánd	Máx	Min	Coef. Variación
1	214	133,45 ^a	99,26	380	35	74,38
2	86	115,51 ^a	96,85	385	36	83,84
3	32	79,65 ^b	80,91	383	35	101,58
Totales	332	123,62	98,12	385	35	79,38

^a Estadísticamente iguales ($P < 0,05\%$)

Al relacionar las dos variables estudiadas se observa una analogía interesante en su comportamiento, pues en la tercera lactancia el IEP resulto ser el menor en promedio para el rebaño, este mismo comportamiento se observa en el caso del IPC. Esto contribuye a ratificar lo afirmado anteriormente sobre que la tercera lactancia es la más importante en la especie bovina.

II INSEMINACIÓN ARTIFICIAL VS MONTA NATURAL

En el Cuadro 7 están expuestos los resultados del tratamiento Inseminación Artificial. Este grupo en su totalidad (45 hembras) fueron servidas por primera vez empleando este procedimiento. Sin embargo, por reaparición del celo, fue necesario repetir esta misma operación en 25 de ellas, para una cantidad de 65 búfalas inseminadas. En tal sentido que 20 madres quedaron preñadas con un servicio representando el 44,4% de preñez, solamente 14 de las mismas quedaron preñadas con una segunda aplicación para un 31,1% de concepción. En este sentido, Navarro *et al* (2002) trabajando en los llanos de Apure (Venezuela), en donde se inseminaron 382 búfalas reportaron valores

CUADRO 7. Preñez con uno y dos servicios para el tratamiento Inseminación Artificial (IA)

Animales	Nº Servicios			
	1	%	2	%
Preñadas	20	44,4	14	31,1
Vacías	25	55,6	11	24,4
Total	45	100	25	55,5

Para el primer y segundo servicio 74,12 y 21,09% respectivamente, que difieren con los resultados anteriores.

La fertilidad global para el tratamiento IA fue de 75,5% y el número de servicios/concepción de este rebaño fue 1,91(Cuadro 8).

Es notorio señalar que este valor porcentual fue inferior al conseguido por Navarro et al (2002) los cuales reportaron cifras de 81,9%. Además en el mismo estudio se determino una cantidad de 1,61 servios/concepción inferior al encontrado en este estudio. Por otra parte Baruselli (1996), evaluando un programa de esta misma naturaleza, realizados entre 1993 y 1995, en Vale do Riveira, Brasil en 12 fincas bufaleras llegando a totalizar 1125 inseminaciones; llego a determinar una tasa de concepción media para el primer y segundo servicio de 51,8 y 57,9% respectivamente; y una preñez total de 74%. Estos resultados son inferiores a los arrojados en este ensayo.

CUADRO 8. Preñez total del tratamiento Inseminación Artificial

Criterios de Fertilidad	Resultados
Número de búfalas	45
Preñez 1 ^{er} servicio	44,4 %
Preñez 2 ^{do} servicio	31,1 %
Preñez total	75,5 %
Servicios por concepción	1,91 s/c

Estas variaciones en los valores para los diferentes estudios posiblemente se deban a las diferencias en el manejo general de cada unidad de producción, a la habilidad de los técnicos inseminadores, condiciones climáticas, fisiografía y distancia entre las fincas, entre otros.

El calculo del porcentaje de preñez para el tratamiento Monta Natural resultó en un valor de 56,0% (Cuadro 9) valor que es sumamente bajo comparado con los reportados en la bibliografía para Venezuela (80-90%) como referencia para la especie (Scannone, 2002).

El análisis estadístico refleja que existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$) para el porcentaje de preñez (Cuadro 10) entre los tratamientos (IA y MN), siendo evidente la superioridad del grupo bajo Inseminación Artificial para la variable estudiada.

CUADRO 9. Preñez total del tratamiento Mota Natural (MN)

Animales	Resultados	
	nº	%
Número de Búfalas	50	-
Preñadas	28	56
Vacías	22	44

Lo anterior es totalmente contrario a lo reportado por Campo y Jairo (2001), quienes encontraron diferencia significativa ($P < 0,05$) a favor de la monta natural, con un 89,5% de preñez, comparado con 64,7% de la Inseminación Artificial. Los autores señalaron que durante el estudio se presto particular atención al manejo nutricional y condición corporal de las búfalas lo cual posiblemente pudo haberse reflejado en los resultados.

CUADRO 10. Comparación de porcentaje de preñez para los tratamientos en estudio

Tratamiento	% Preñez
Inseminación Artificial (IA)	75,5 ^a
Monta Natural (MN)	56,0 ^b

a b letras distintas en la misma columna son diferentes ($P < 0,05$)

Existen muchos factores que afectan la eficiencia reproductiva en la especie bufalina, siendo uno de los más importantes las fallas nutricionales.

Las malas condiciones de manejo bajo las cuales se encuentra el rebaño bufalino de la CVG, con pastoreo continuo de potreros en avanzado estado de degradación y enmalezamiento, producto del sobrepastoreo y las escasas prácticas culturales, además la carencia de programas de suplementación podrían ser la causa del bajo desempeño reproductivo de las búfalas. Esto sumado a la mayor atención prestada al rebaño en Inseminación Artificial y el suministro a estas de suplementación energética (Apéndice 6), pueden ser la causa de las diferencias observadas en el desempeño reproductivo de ambos grupos.

III ANÁLISIS ECONÓMICO

En el Cuadro 11 se muestra el costo total por animal de acuerdo a cada tratamiento, Monta Natural o Inseminación Artificial. Se observa claramente que el costo de servir una búfala por IA es superior (70,16\$) a la de MN (12,99\$), dicha diferencia es debido a que existen una serie de insumos que por su naturaleza son costosos e irremplazables para el proceso de IA, esencialmente el semen, que en Venezuela es de difícil obtención y que para

CUADRO 11. Costo total por animal de acuerdo a cada tratamiento (US \$)

Parámetro	MN	IA
Animales preñados	28	34
Animales no preñados	22	11
Nº pajuelas utilizadas	-	65
Costo pajuela	-	30
Nº pajuelas/animal	-	1,912
Costo/semen/animal	-	57,35
Costo medicamento/animal*	0,43	0,43
Mano de obra/animal**	12,56	12,56
Costo/animal	12,99	70,16

*Apéndice 7; **Apéndice 8

este caso en particular fue importado, lo que contribuyó a elevar aun más los costos. Otro factor que puede estar influenciando la diferencia que existe entre los tratamientos estudiados es el manejo, pudiéndose señalar que es mínimo para el rebaño bufalino en Monta Natural.

El costo total por cada tratamiento presentado en el Cuadro 12, con valores de 649,5\$ para MN y 3157,20\$ para IA refleja aun más la alta inversión que requiere la introducción de biotecnologías reproductivas en el cualquier sistema de producción.

Si se suma a todo esto el costo inicial en materiales y equipos (Cuadro 13) que acarreo la implementación del programa de Inseminación Artificial en los fundos de la CVG, el valor económico de la gestación se eleva mucho más.

CUADRO 12. Relación de los costos totales por tratamiento (US \$)

Parámetro	MN	IA
Animales preñados	28	34
Animales no preñados	22	11
Costo/animal	12,99	70,16
Costo /preñada	363,72	2385,44
Costo/ no preñada	285,78	771,76
Total	649,5	3157,20

No existen referencias de estos estudios en el búfalo de río, pero se puede señalar que desde el punto de vista económico, establecer un programa de Inseminación Artificial en búfalos representa una gran inversión, en tiempo y

CUADRO 13. Costo de materiales y equipos para el programa de Inseminación Artificial (US \$)

Materiales y Equipos	Cant.	Prec. Unit. *	Costo Total
Termo IA SC 20/20	1	789	789
Termo descongelación	1	30,23	30,23
Pistoleta mediana	1	27,91	27,91
Bolsa de fundas I.M.V (50 un)	2	6,05	12,1
Corta pajuelas	1	1,63	1,63
Pinza para pajuelas	1	1,40	1,40
Nitrógeno liquido (L)	40	0,56	22,40
Caja de guantes I.M.V (100 un)	1	13,95	13,95
Total			881,62

*Precios actuales (ASOCRICA) 2005.

dinero, en comparación con la Monta Natural, por lo que este procedimiento solo podría justificarse cuando se va a evitar consanguinidad o introducir material genético de reproductores nuevos y de alta calidad a fin de mejorar las características existentes.

El tiempo ahorrado con la IA en la mejora genética de un rebaño y el control reproductivo que se logra del mismo, son otros puntos que se deben tomar en cuenta al hacer el análisis de la relación costo/beneficio en la introducción de esta biotécnica en el rebaño.

IV ASPECTOS COMPLEMENTARIOS A LA INVESTIGACIÓN

Composición Racial del Rebaño en Inseminación Artificial

De acuerdo a las observaciones realizadas y la información obtenida a través de las fotos, revisiones de literatura y observaciones en los corrales y potreros se pudo describir los distintos grupos raciales por sus características visuales externas más sobresalientes dando como resultado estimado los siguientes porcentajes: Murrah (38%), Jaffarabadi (24%), Surti (14%), Mediterráneo (12%), Nili-Ravi (10%) e híbrido Río x Pantano (2%).

La distribución fenotípica porcentual del rebaño de Inseminación Artificial (Cuadro 14) del Fundo Guarataro, es semejante a la reportada por Vera (2004), en el Fundo La Estación de la CVG con valores de predominancia racial de: Murrah (35%), Nili-Ravi (20%), Surti (15%), Mediterráneo (10%), jaffarabadi (10%).

Estos resultados ponen en evidencia la presencia de un gran mestizaje en el rebaño de la CVG, siendo comprensible todo esto, pues según Piedrahita y Hahn (1994) el 82% de los animales usados en las fincas Venezolanas son mestizos existiendo un mínimo porcentaje (5%) de fincas en las que en una

CUADRO 14. Grupos raciales predominantes en el programa de Inseminación Artificial

Grupo Racial*	Nº Observaciones	%
Murrah 2n=50	19	38
Jaffarabadi 2n=50	12	24
Surti 2n=50	07	14
Mediterráneo 2n=50	06	12
Nili-Ravi 2n=50	05	10
Híbrido Río x Pantano 2n+1=49	01	02
Total	50	100

*Estimación de acuerdo a las características visuales externas

parte de su rebaño disponen de razas puras, como ocurre en la Región de los Llanos, especialmente los estados Guárico, Portuguesa, Barinas y Apure y para la Región Occidental en el estado Táchira, mientras que en los demás estados hubo predominio de los animales mestizos.

En el mismo trabajo se reporta que la composición genética del rebaño que tiene Venezuela para la actualidad es el resultado de una mezcla de diferentes razas que se han introducido en el país desde 1973 que fue cuando comenzó la importación de animales de otros hemisferios como Australia (Carabao, actualmente poco predominante en Venezuela), Italia (Murrah, Mediterráneo) y Bulgaria (Murrah Búlgara).

Centro Genético Bufalino de la Corporación Venezolana de Guayana (CVG)

Un centro genético es un sistema de producción encaminado a la producir animales de alto valor genético. Dicha explotación tiene como objetivo básico producir en forma eficiente reproductores bajo un estricto control de calidad genética y sanitaria que garanticen a los productores del país un potencial de mayor productividad que el de sus rebaños. Con respecto al vacuno, una de las desventajas que presenta la cría del búfalo en Venezuela es la ausencia de rebaños o de cooperativas genéticas con programas genéticos bien estructurados, donde se puedan seleccionar padrotes probados para la Monta Natural y obtener semen para programas de Inseminación Artificial (Hoogesteijn y Zimmermann, 2003).

La finalidad que se persigue en el programa “Cría y Desarrollo de Búfalos” con la introducción de un material genético probado, mediante la inclusión de la Inseminación Artificial en el rebaño, es la obtención de un animal Murrah, por absorción (Figura 4). Los machos producto del programa se ofrecerán para la venta a los productores de la zona, mientras que las hembras se destinarán a fortalecer el rebaño general de la CVG. Esto traerá como consecuencia un incremento en la producción de leche, para lo cual se tiene previsto el montaje de una planta procesadora que redundará en beneficio de los pobladores de toda la región.

Los resultados obtenidos, producto del estudio realizado, permiten deducir que a partir del pie de cría del programa y dada la naturaleza pública de la

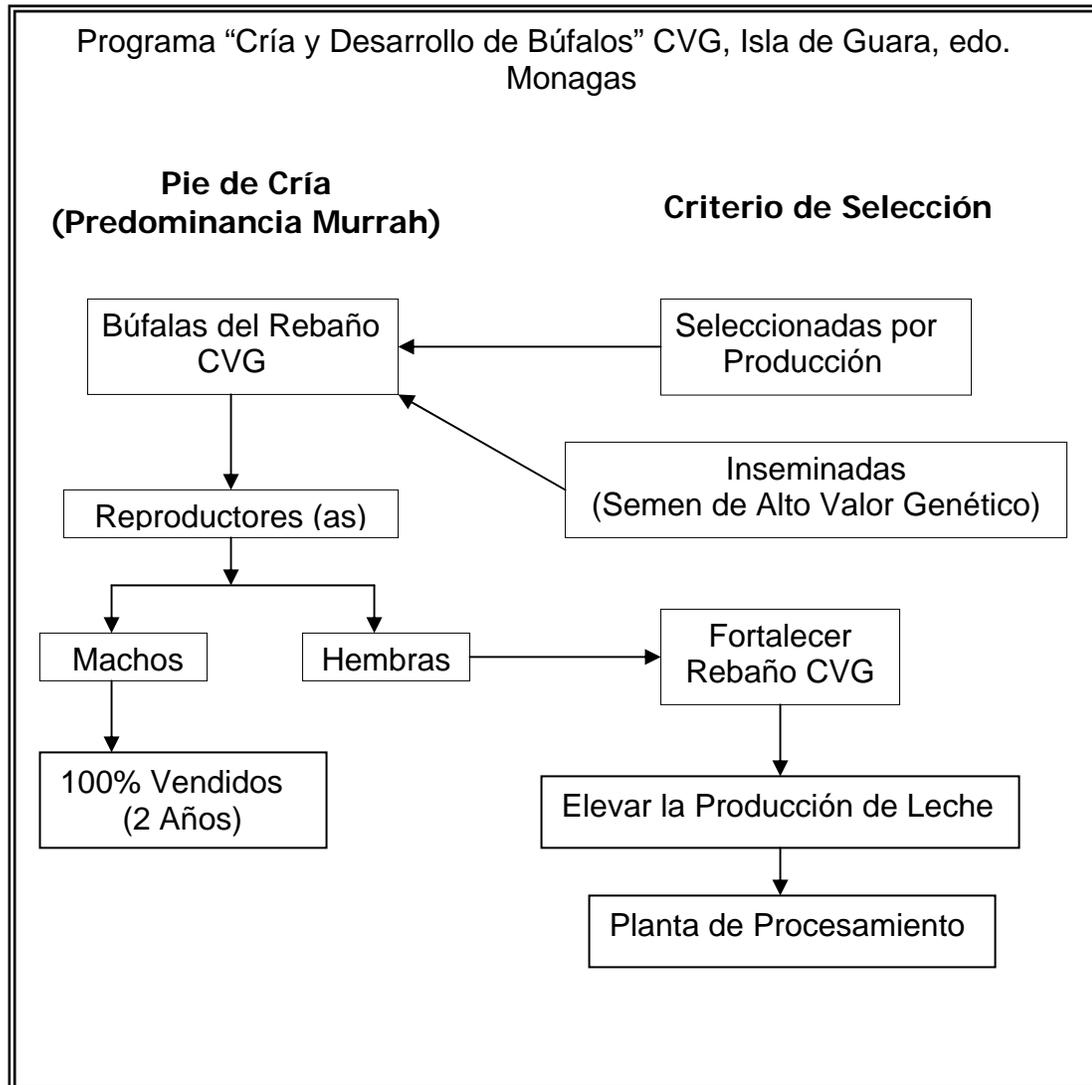


FIGURA 4. Propuesta de la CVG para obtener un animal Murrah por absorción

institución a la cual esta adscrita, se podría pensar en la inclusión, no solo de una, sino de dos o mas razas y así aumentar la oferta de reproductores (Figura 5).

La selección de los animales del rebaño estará en base a criterios como:

- Composición racial
- Determinación de los cariotipos
- Producción de leche
- Exámenes ginecológicos y sanitarios

Se debe tomar en cuenta también las mejoras en las condiciones alimenticias y de manejo reproductivo del rebaño, que sin duda alguna contribuirán en el éxito del proyecto.

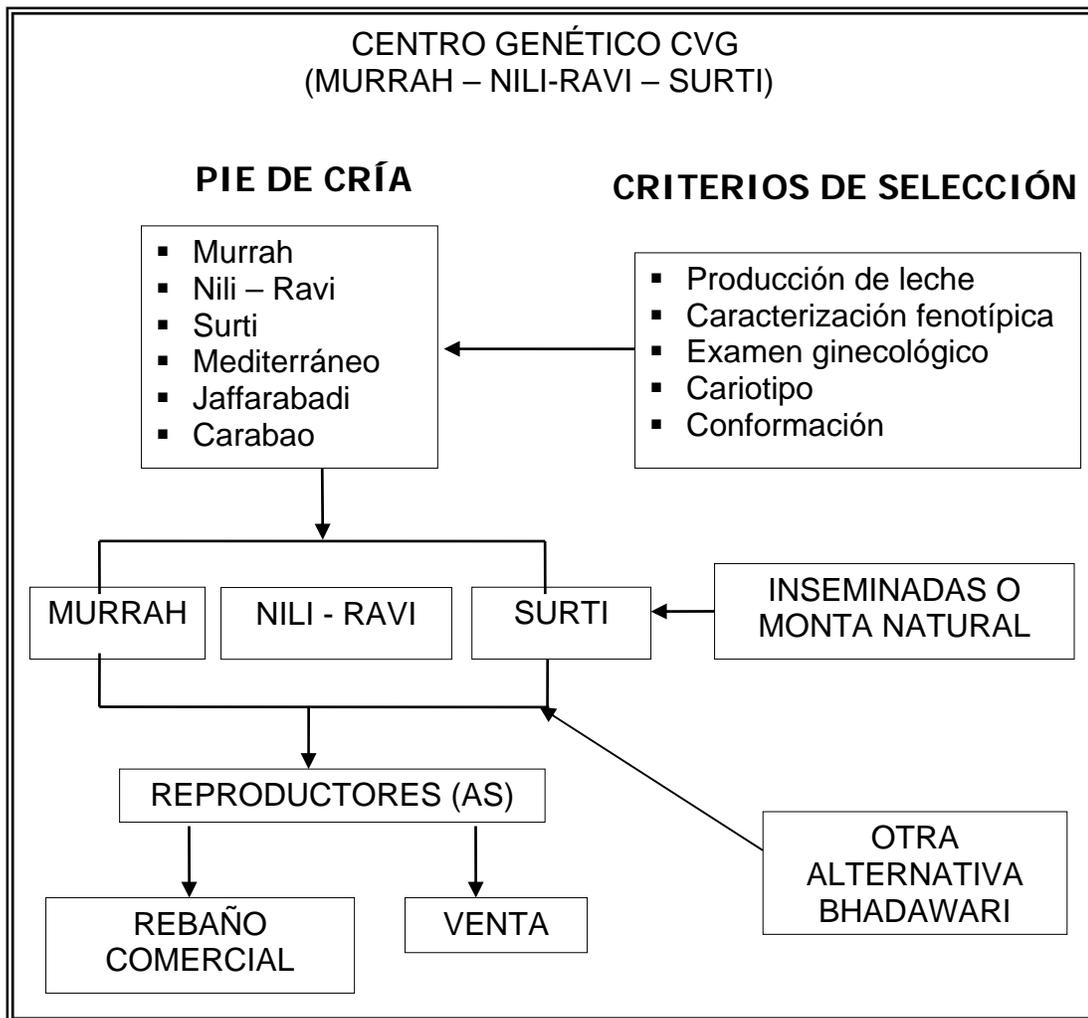


FIGURA 5. Propuesta de manejo para el centro genético

CONCLUSIONES

- El valor promedio de la variable intervalo entre partos del rebaño de la CVG fue de $439,57 \pm 98,93$ días y el intervalo parto/concepción de $123,62 \pm 98,12$ días.
- El intervalo entre partos resulto ser menor en la tercera lactancia (394,66 días) y estadísticamente diferente a la primera y segunda lactancia ($P < 0,05$).
- El intervalo parto/concepción fue menor en la tercera lactancia (79,65 días) y estadísticamente diferente a la primera y segunda lactancia ($P < 0,01$).
- A medida que aumentó el número de partos disminuyeron los valores del intervalo entre partos e intervalo parto/concepción tendiendo a mejorar los niveles productivos del rebaño.
- Para el tratamiento Inseminación Artificial, el porcentaje de preñez fue superior (75,5%) al de Monta Natural (56,0%), existiendo diferencias significativas ($P < 0,05$).
- Económicamente, la Inseminación Artificial resultó más costosa que la Monta Natural.
- Se verificó la existencia de un alto mestizaje en el rebaño, con caracteres fenotípicos de las siguientes razas: Murrah, Jaffarabadi, Surti, Mediterráneo y Nili-Ravi, predominando en este mismo orden.
- Es totalmente viable el establecimiento de un centro genético en los Fondos de la CVG, que traería cuantiosos beneficios a los productores de la zona y de todo el país.

RECOMENDACIONES

- Realizar evaluación seminal (pajuelas o toros) antes del inicio de cualquier programa de mejoramiento genético.
- Profundizar, mediante trabajos de investigación, la determinación precisa de la sintomatología de celo en la búfala.
- Establecer un sistema de registros adecuados, que permita tomar decisiones en el manejo del rebaño.
- El elevado desempeño reproductivo alcanzado en el programa de Inseminación Artificial, con respecto a la Monta Natural, demuestra un manejo eficaz de la técnica que puede ser transmitida a otros productores de la zona.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Argentina de Criadores de Búfalos. 2002. Búfalos. Razas. En: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. SENASA. Corrientes, Argentina. [Documento en Línea]. Disponible en: <http://www.senasa.gov.ar/Publicaciones/razas/razadet/brufalo.php> (Consulta 20-08-2003).
- BARUSELLI, P. 1993. Requisitos Básicos Para el Éxito en la Utilización de Biotecnologías. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.fmvz.usp.br/menu/siteesp11.htm1> (Consultado. 14-07-2004).
- BARUSELLI, P. 1994. Basic Requirements for Development Programmed of Artificial Insemination and Embryo Transfer in Buffaloes. In: 2nd International Training Course on Biotechnology of Reproduction in Buffaloes. (IV World Buffalo Congress), Sao Paulo, Brasil. p-167
- BARUSELLI, P. 1997. Inseminación Artificial en Búfalos de Río. En: V Congreso Mundial de Búfalos de Agua. Italia. pp 1-7
- BEDOYA, C., MIRA, T., GUARIN, J. y BERDUGO, J. 2001. Parámetros Reproductivos del Búfalo de Agua (*Bubalus bubalis*) en el Sur de Córdoba, Costa Norte Colombiana. En: VI World Buffalo Congress. "The Buffalo: an Alternative For Animal Agriculture in The Third Milenium. Maracaibo, Venezuela. pp 272-275

- CAMPO, E. 2001. Sincronización de Celo e Inseminación Artificial y su Evaluación Económica en Búfalos de Río. En: VI World Buffalo Congress. "The Buffalo: an Alternative For Animal Agriculture in The Third Mileniun. Maracaibo, Venezuela. pp 296-303
- CAMPO J. y JAIRO J. 2001. Sincronización de Celo e Inseminación Artificial y Su Evaluación Económica en Búfalas de Río. En: VI World Buffalo Congress. "The Buffalo: an Alternative For Animal Agriculture in The Third Mileniun. Maracaibo, Venezuela. pp 295-304
- CAMPO, J., ALONSO C., GARCIA L., y GIL A.1994. Comportamiento Reproductivo del Búfalo de Agua (*Bubalus bubalis*). I Cursillo de Búfalos, Facultad de Agronomía UCV, facultad de Ciencias Veterinarias UCV. pp 110-115
- CARRERO, J. 1994. Características Reproductivas y Genéticas del Búfalo de Río. En: I Cursillo de Búfalos. Facultad de Ciencias Veterinarias y Agronomía, UCV. San Fernando de Apure, Venezuela. pp 83-90
- CARRERO, J. 2000. Búfalo Asiático, Un Recurso Inexplorado para Producir Proteína Animal. Lito formas. 2^{da} ed. Venezuela. p 19- 52- 56-57
- COCKRILL, W. 1974. Los Búfalos en Brasil.The Husbandry Health of the Domestic Buffalo. Roma, Italia. pp 276-313
- COLMENARES, O. 1992. Potencialidades y Limitaciones del Búfalo (*Bubalus bubalis*) en Venezuela. En: III Simposiun de Especies Animales Subutilizadas. UNERG. Postgrado en Producción Animal.

Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía.
Maracay, Venezuela. pp 115-120

CORREA, A. 2003. Guía de Estudio Sobre Inseminación Artificial en Bovinos.
Departamento de Biología y Sanidad Animal. Escuela de Zootecnia.
Universidad de Oriente. Núcleo de Monagas. Maturín, Monagas,
Venezuela. pp 3-8

CRUDELI, A., PELLORANO, G., TORRES, J., VARGAS, G. y JIMÉNEZ, L.
2002. Momento de Ovulación Según Diferentes Protocolos de
Sincronización a Tiempo Fijo y a Celo Detectado en Búfalos de
Corrientes. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina.
[Documento en Línea]. Disponible en:
<http://www.unne.edu.ar/cyt/2002/04-Veterinarias/V-036.pdf> (Consulta
20-08-2004).

CRUZ, J. 1993. El Búfalo en Carrasquero, estado Zulia. Inversiones
Agropecuarias Mara, Mineo. Maracaibo, Venezuela. 13 p.

CVG, 1998. Corporación Venezolana de Guayana. Informe Técnico. Órgano
Divulgatorio de la Gerencia de Desarrollo Agropecuario. pp 1 – 4.

FERRER, D. 1985. Potencial Productivo del Búfalo en Producción. Sologar.
Nº 812. Barquisimeto, estado Carabobo, Venezuela. pp 24-27

GARCÍA, A., BUSTILLOS, A. y AGUIAR, O. 1977. Trabajos Prácticos de
Nutrición Animal. Análisis Bromatológico. UCLA. Barquisimeto.
Venezuela. pp irr.

- HAFEZ, E. y HAFEZ, B. 2002. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. McGraw-HILL Interamericana. 7^{ma} ed. México. pp 171-173
- HARRIS, E. 1970. Recopilación de Datos Analíticos y Biológicos en la Preparación de Cuadros de Composición de Alimentos Para Uso en los Trópicos de América Latina. University Of Florida. Institute Of Animal Science. pp 1401-1801
- HOOGESTEIJN, R. y ZIMMERMANN A. 2003. Observaciones Sobre la Depredación Comparativa Causada por Felinos Sobre Búfalos y Vacunos en Hatos Ganaderos de los Llanos. Venezuela Bovina 18 (59) 36:41
- HUERTA, N. 2001. El Búfalo: una Alternativa para la Agricultura Animal en El Tercer Milenio. En: VI World Buffalo Congress. "The Buffalo: an Alternative For Animal Agriculture in The Third Mileniun. Maracaibo, Venezuela. Prólogo. p XVIII
- JAINUDEEN, M. y HAFEZ, E. 1989. Reproducción e Inseminación de los Animales Domésticos. 6^{ta} ed. pp 297-299
- Manual de Búfalos de Colombia. 2003. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.bufalocolombia.com/pagina%20ACB2/Manual%20de%20Bufalos1.htm> (Consulta 15-05-2004)
- MIBELLI, J. 2002. Evaluación de la Inseminación Artificial en buvillas (*Bubalus bubalis*). Venezuela Bovina. 16(52) 74:75

- MONTIEL, N. 1999. Comportamiento Reproductivo en Búfalos en un Ambiente de Bosque muy Seco Tropical. En: Seminario Sobre Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes. Universidad Nacional Experimental Llanos Ezequiel Zamora. Barinas, Venezuela. pp 83-91
- NAVARRO, E., SCANNONE, H., MOSER, L. y AGUILERA, N. 2002. Programa de Inseminación Artificial en el Búfalo de Río de los Llanos de Apure. Venezuela Bovina. 17(53) 100:103
- PAIVA, R. 2005. Comparación Económica Entre el Vacuno y el Búfalo, en Sistemas Doble Propósito, en el Sur del Lago de Maracaibo. En: IX Seminario de Pastos y forrajes. UNET. pp 208- 213
- PEARY, J. 1990. Revisión Buffaloes. Bulletin India. 9 (1): 9-17
- PIEDRAHITA, M y HAHN, M. 1994. Caracterización Técnica de la Producción del Búfalo (*Bubalus bubalis*) en Venezuela. En: I Cursillo de Búfalos, Facultad de Agronomía UCV, facultad de Ciencias Veterinarias UCV. pp 62-63
- RAMOS, D., MARTÍNEZ, N., COLMENARES, O., BIRBE, B., HERRERA, P., REGGETI, F. y REGGETI, J. 2001. Características Reproductivas Postparto en Hembras Búfalinas Bajo Condiciones de Sabanas mal Drenadas. En: VI World Buffalo Congress. "The Buffalo: an Alternative For Animal Agriculture in The Third Mileniun. Maracaibo, Venezuela. pp 189-191.
- REGGETI, J., RODRÍGUEZ, R. y SILVA, C. 1993. Retrospectiva Histórica y la Producción de Búfalos en Venezuela. En: IX Cursillo de Bovinos de

carne. UCV. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela.
pp 179-197

RÍOS, G. y REGGETI, J. 1990. Producción Lechera del Rebaño Bubalino del Hato Terecay. En: VI Congreso Venezolano de Zootecnia. Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Táchira. San Cristóbal, Venezuela. p-35

SANCHEZ, C. y TOCUYO A. 2003. Evaluación de Tierras para una Agricultura de Secano y Regadío en el Sector Isla de Guara, Municipio Urao, Estado Monagas. Trabajo de Grado. Escuela de Ingeniería Agronómica. Universidad de Oriente, Maturín, Edo. Monagas, Venezuela. (Mimeografiado) p 56.

SALAZAR, M. 2004. Actividades de Pasantía en el programa: "Cría y Fomento de Búfalos", perteneciente a la Corporación Venezolana de Guayana (CVG). Ubicada en Isla de Guara, Edo. Monagas. Escuela de Zootecnia, Universidad de Oriente, Maturín, Venezuela. pp 26-27

SCANNONE, P. 2002. El Búfalo en Venezuela. Venezuela Bovina 17 (54) 12:17

STATISTIX. 2003. Analytical Software. Version 8.0.

TILLEY, J. y FERRY, R. 1963. A Two Stage Technique for the in Vitro Digestion of Forage Crops. J. Brit. Grassld. Soc. (18): pp. 104 – 111.

TRUJILLO, J. 1968. Proyecto Delta. Estudio Detallado-Semidetallado Agrológico y de Clasificación de Tierras por Capacidad Agrológica y

Con Fines de Riego de la Isla de Guara. Distrito Sotillo, estado Monagas. Oficina Profesional de Ingeniería Agronómica. Tucupita, Venezuela. p 16-19-51-52

VERA N. 2004. Comportamiento Productivo de un Rebaño Bufalino de Río (*Bubalus bubalis*) en Pastoreo Continuo de Praderas Inundables. Escuela De Zootecnia, Universidad De Oriente, Maturín, Venezuela. p 35

VERDE, O., SCANNONE, H., HOOGESTEIJN, R., AGUILERA, N. y BORGES, M. 2004. Primeros Análisis Por modelo Animal de los datos de Producción de un Rebaño de Búfalas Doble Propósito. Venezuela Bovina 19 (60) 31: 41

ZAVA, M. 1982. Los Búfalos en la India, Bulgaria, Italia. En: I Cursillo de Búfalos. San Fernando de Apure, Venezuela. pp 33-35

ZICARELLI, L. 1997. News on Buffalo Cow Reproduction. In: V Congreso Mundial de Búfalos de Agua. Italia. pp 124-141

APÉNDICE

APÉNDICE 1. Datos de precipitación anual (mm), período 1972-2004, del sector Isla de Guara, municipio Uracoa, estado Monagas

Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Tot.
1972	271	42,7	34	95,7	250	123	274	193	143	132	239	124	1922
1973	30,8	24,8	10,4	10,7	78,7	130	142	215	103	149	126	139	1159
1974	91	60,8	149	160	31,9	118	167	235	120	83,9	156	75,2	1449
1975	41,4	69,3	11,3	22,9	96,7	174	160	95,4	88,3	50,6	50	214	1074
1976	138	61,7	230	104	108	314	200	112	67	1,1	131	102	1567
1977	21,8	19,3	20	29,1	41,4	290	182	193	129	142	39,3	48,1	1154
1978	82,2	4,1	14,7	68	186	334	157	195	90,2	75,1	111	191	1507
1979	32,7	8,7	41,3	65,9	109	194	195	117	200	123	52,3	218	1356
1980	54	41,7	15,1	31,7	181	295	201	174	39,4	75,9	172	56,9	1337
1981	35,5	57,8	9,7	89,6	78,4	224	123	281	59,8	106	84,6	138	1288
1982	147	99,6	69,1	177	98,5	223	170	160	61,1	114	212	187	1718
1983	102	20	61,5	98,6	281	276	161	252	143	105	159	123	1782
1984	91,1	36,1	53,9	4,7	96,4	229	116	274	152	75,3	277	213	1617
1985	46,7	56,1	42,1	89,1	132	256	215	186	90,1	164	101	163	1540
1986	71,2	72	38,8	3	108	250	194	131	133	121	57,8	173	1353
1987	8,6	10,2	3,6	8,7	63,8	186	263	188	108	35,6	84,8	99	1059
1988	51,4	47,5	16,4	3	43,7	180	189	291	145	148	175	305	1595
1989	130	108	63,4	18,8	113	181	233	87,9	140	46,9	209	93,3	1425
1990	86,3	65,6	81,8	29,2	163	145	257	144	37,2	39,8	144	160	1352
1991	86,4	60,3	83,2	53,4	96,7	165	165	188	190	72,5	191	185	1535
1992	71	18,6	24,5	66,1	186	211	131	156	72,8	45,9	131	123	1236
1993	104	26	102	43,9	66,8	256	226	139	152	175	278	130	1698
1994	45,5	20,4	68,2	35,5	113	308	322	272	85	126	111	91,9	1597
1995	25	15	1,8	0,2	101	195	237	142	25,8	80,8	113	163	1099
1996	72,2	121	65,1	24,6	255	357	142	152	103	66,6	102	130	1591
1997	145	153	48,7	45,1	121	196	154	78,7	36,4	93,7	142	52,4	1266
1998	2,1	7,2	15,5	30,9	176	209	169	150	165	89,2	263	187	1463
1999	140	100	96,9	125	106	290	210	237	119	101	150	180	1855
2000	73,4	76,5	105	44,9	277	238	269	208	111	59,9	275	78,4	1817
2001	19,9	31,6	2,4	19,4	87,6	183	146	123	158	66,8	39,1	198	1074
2002	107	34,9	86,6	62,3	216	241	266	141	31	109	135	47,3	1477
2003	16,1	9,4	98,2	11,8	202	102	141	120	58,3	107	166	83,6	1117
2004	48,6	13,6	15,5	32,9	202	122	138	97,3	29,7	98,3	X	X	798
Prom	75,4	48,3	51	51,7	135	218	191	172	103	92	146	140	1420

Fuente: Departamento de Hidroclimatología. CVG-Tucupita, Edo. Delta Amacuro

APÉNDICE 2. Inventario de animales del programa “Cría y Desarrollo de
Búfalos”. Noviembre 2004

	El Caimán	Guarataro	Guacuina	Estación	Total
Búfalos Rep.	2	6	-	9	17
Búfalas	172	139	28	101	440
Buvillos	32	22	205	1	260
Buvillas	86	62	6	1	155
Bautes	31	19	43	86	179
Bautas	33	96	12	3	144
Bucerros	19	34	14	28	95
Bucerras	18	38	17	34	107
Total	393	416	325	263	1396

APÉNDICE 3. Plan sanitario aplicado al rebaño del programa “Cría y Desarrollo de Búfalos”

Vacuna	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aftosa												
Rabia												
Brucelosis												
Triple(EM,CE,CS)												
Desparasitación Bucerros												
Desparasitación Adultos												

* Se aplica el mismo plan sanitario en los cuatro fundos

APÉNDICE 6. Análisis Bromatológico del suplemento (pico de maíz)

COMPONENTE	CANTIDAD* (%)
Materia Seca	87,82
Materia Orgánica	94,25
Cenizas	5,75
Proteína Cruda	12,66
Fibra Cruda	8,66
Extracto Etéreo	5,14
Extracto Libre de Nitrógeno	65,28
Materia seca Digestible	79,25
Materia Orgánica Digestible	81,11

*Base seca

APÉNDICE 7. Costo del tratamiento con medicamentos por animal durante el período de duración del ensayo (US \$)

Medicamento	Prec. Unit (\$)	Dosis/animal (cc)	Prec./dosis (\$)	N° Dosis aplicadas	Costo de medicamento por animal (\$)
Ivermectina (500 cc)	14,88	10	0,30	1	0,30
Vitaminas AD ₃ E (500 cc)	12,77	5	0,13	1	0,13
Total	27,86	15	0,43	2	0,43

APÉNDICE 8. Costo de mano de obra durante el período de duración del ensayo (US \$)

Parámetro	Valor		Costo (\$)	
	MN	IA	MN**	IA**
Búfalas preñadas	28	34	351,68	427,04
Búfalas vacías	22	11	276,32	138,16
Búfalas descartadas	0	5	0	62,8
Total	50	45	628	628
Total costos			1256	

* Cálculos en base a un sueldo de 209,30 \$ Mensuales para un total de 1255,8≈ 1256\$ (6 meses)

** Costo de Mano de obra por animal 12,56 \$ (6 meses)