BIBLIOTECA WILSON POPENOE
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 93
TEGUCIGALPA HONDURAS

Análisis técnico del hato de búfalos de Zamorano

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura.

300885

300885

presentado por

Carlos Alberto Bravo Hinojosa

MICROISIS 11504
FECHA: agosto 4/

Zamorano-Honduras
Mayo, 1998

T868

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos del autor.

Carlos Alberto Bravo Hinojosa

Zamorano-Honduras
Mayo, 1998

DEDICATORIA

A todas aquellas personas que por azar del destino no logran sus sueños o realizaciones en la presente etapa de su existencia. Nos seguimos viendo y ayudando a través de los tiempos.

Según nuestro punto de percepción general de la vida aquel que no triunfa económicamente no es exitoso pero, en el transcurso de esta no logramos descubrir nuestro desempeño, que no se basa únicamente en el factor económico sino, va mucho más allá, algo que muchas veces por triunfar económicamente nos ciega y no nos permite sobresalir como personas, crecer cada día más, para lograr sacar el máximo provecho de esta etapa de nuestro ser para así llegar al nivel de existencia en el cual lo material no sea el fundamento de nuestras vidas para así ser capaces de ser personas fisicamente comprendidas pero espiritualmente invalorables.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres Miguel y Cecilia, a mis hermanos Carolina y Juan Miguel porque nunca me faltaron sus continuos consejos y su apoyo incondicional para seguir adelante, en fin, por haber sido no una familia sino, un solo ser, algo que la palabra familia no logra explicar.

A las familias Del Carmen-Hanon y Vargas-Sarria por ser mi familia en Nicaragua ... millón gracias.

A la familia Barrientos-Barrios por su hospitalidad brindada en San Salvador.

A mis hermanos: Juan José Olaechea, Andrés Macías, Jaime Del Carmen, René Barrientos, Joffre Arregui, Guillermo Toruño, Pedro Vargas, Gonzalo Coimbra, Christian Chicaiza, , Alvaro Pérez, Frank Orozco, Ignacio Landívar, Juan Diego Peñaherrera, José Luis García, Rodrigo Dassa, Augusto Terán, Ricardo Zambrano, por todos los momentos vividos, como los grandes, por nuestra unión, sin la cual no hubiéramos salido adelante.

A mis asesores por su contribución en la realización de mi tesis.

A Fernando Montealegre por sus enseñanzas de reflexión y visualización positiva de la vida.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A mis padres por haberme financiado los estudios del programa de Agrónomo y de Ingeniero Agrónomo.

RESUMEN

Bravo, Carlos 1998. Análisis técnico del hato de búfalos de Zamorano. Proyecto especial del programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 26 p.

El búfalo de agua *(Bubalus bubalis)* es un animal que presenta un buen potencial para sistemas de producción animal, ya que puede mantener una producción en condiciones de baja calidad alimenticia en la cual el bovino apenas podría sobrevivir. En ciertos países asiáticos esta especie representa un gran aporte del sector agropecuario a sus economías en términos de producción de carne y leche. El Departamento de Zootecnia ha mantenido un rebaño de búfalos desde 1984 el cual se ha manejado bajo un sistema de un ordeño con ternero similar a los sistemas de doble propósito. El presente estudio se planteó con el objetivo principal de elaborar en base de los registros una descripción del comportamiento productivo y reproductivo del hato de búfalos en el periodo 1982 - 1996 y efectuar un análisis comparativo entre los resultados obtenidos y los citados en la bibliografía. También se realizó un análisis económico de la sección. Para lograr estos objetivos primero se evaluó los diferentes niveles de producción del rebaño de búfalos dividiéndola en dos partes: análisis descriptivo, en el cual se usaron medidas de tendencia central y medidas de variabilidad para luego realizar el análisis comparativo. Como resultado de estos dos análisis podemos decir que el hato del Zamorano en sus variables reproductivas y productivas tiene parámetros de producción aceptables entre los que se puede mencionar, el intervalo entre partos con un promedio de 386 días y una producción de leche por lactancia de 1148 Kg. Se realizó un análisis económico, basado en los datos del año 1997 en donde el hato presentó una rentabilidad sobre sus costos del 16 %.

Palabras claves: Explotación pecuaria, búfalo de agua.

El búfalo una alternativa para la explotación pecuaria en Latinoamérica.

El búfalo de agua es un animal que presenta características zootécnicas interesantes, ya que por su adaptación al medio tropical puede alcanzar bajo condiciones de crianza extensiva producciones de carne y leche superiores a los vacunos. Esto se debe en particular a que la especie tiene la capacidad de superar limitaciones nutricionales, ya que aprovechan mejor que los vacunos los pastos de baja calidad. Existen muchos lugares de regiones tropicales en las cuales es difícil o imposible la crianza del ganado vacuno ya que son zonas muy húmedas en las que no crecen pastizales de buena calidad y para esas regiones el búfalo de agua presenta una clara ventaja con respecto al vacuno en producción de carne y leche.

Estas características del búfalo, mas su uso en tracción animal, es muy aprovechada en países asiáticos pero no ha sido realmente explotada en los países latinoamericanos, debido a que es una especie poco común sobre la cual existe poca experiencia y falta de conocimiento.

Zamorano ha mantenido desde 1984 un rebaño de aproximadamente 25 búfalas, el cual se maneja bajo un sistema producción similar a los de doble propósito en ganado vacuno o sea en pastoreo, con un ordeño y en el que el ternero se cría con un sistema de amantamiento restringido. Bajo este sistema se han acumulado registros de 10 años, los cuales son analizados en el presente estudio.

Con este objetivo se estimaron diferentes variables zootécnicas, incluyendo aspectos reproductivos y productivos de la especie para lo cual se utilizaron los datos existentes en los registros que cubren el periodo de 1984 a 1996.

Dentro de las variables reproductivas lo más destacable es la excelente fertilidad del rebaño que en los diez años produjo un porcentaje de parición promedio de 95.1%, lo que es muy superior a lo obtenido en rebaños vacunos de carne y de leche doble propósito. Esta excelente fertilidad además de determinar la producción de casi un ternero por año, permite intervalos entre partos de 386 +/-39 días que nuevamente son muy superiores a los de sistemas bovinos. En el aspecto reproductivo, se observa también una marcada estacionalidad de los partos los cuales se concentran en los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre.

En cuanto a la producción de leche ordeñada, bajo el sistema doble propósito se produjeron por lactancia corregida a 305 días y sin corregir por materia grasa, un promedio de 1148 +/-336 Kg. Esto es equivalente a producciones de leche ordeñada de 3.8 Kg/día por búfala. Estas producciones de leche son un poco superior o similares a los promedios obtenidos en ganaderías extensivas de producción de leche doble-propósito. Cabe destacar que este parámetro puede ser mejorado genéticamente ya que este rebaño a pesar de ser de la raza Murrah, de buena aptitud lechera, no ha tenido en el pasado ninguna presión de selección para leche. Estas cifras de producción de leche son también comparables a las obtenidas en Colombia y Venezuela, por hatos de búfalos manejados en sistemas similares.

Estos resultados, aunque preliminares, permiten concluir que el búfalo de agua es una alternativa nueva para la explotación pecuaria en regiones tropicales que tiene un buen potencial para producir carne y leche, particularmente por sus buenos parámetros reproductivos, rusticidad y su capacidad para utilizar recursos forrajeros de baja calidad.

CONTENIDO

	Portadilla	i
	Autoría	ii
	Páginas de firmas	iii
	Dedicatoria	iv
	Agradecimientos	v
	Agradecimiento a patrocinadores	vi
	Resumen	vii
	Nota de prensa	viii
	Contenido	x
	Índice de Cuadros	xi
	Índice de Figuras	xii
1.	**INTRODUCCIÓN**	1
1.1.	Antecedentes	1
1.2.	Justificación del presente estudio	3
1.3.	Limitaciones del estudio	3
1.4.	Objetivos	4
1.4.1	Objetivo general	4
1.4.2.	Objetivos específicos	4
2.	**REVISIÓN DE LITERATURA**	5
2.1.	Generalidades	5
2.2.	Descripción taxonómica	5
2.3.	Aspectos técnicos importantes para la producción de búfalos	6
2.3.1.	Aspectos reproductivos	6
2.3.2.	Aspectos productivos	9
3.	**MATERIALES Y MÉTODOS**	10
3.1.	Origen histórico y localización del rebaño de búfalos del Zamorano	10
3.2.	Inventario de animales	10
3.3	Variables analizadas	11
3.3.1.	Características reproductivas	11
3.3.2.	Características productivas	11
3.4.	Metodología	11
3.4.1.	Análisis descriptivo	11

4.	**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**	14
4.1.	Análisis descriptivo	14
4.1.1.	Edad al primer parto	14
4.1.2.	Intervalo entre partos	15
4.1.3.	Número de partos por año	15
4.1.4.	Distribución de partos en el año	16
4.1.5.	Peso al nacimiento	17
4.1.6.	Peso al destete	17
4.1.7.	Producción diaria de leche	18
4.1.8.	Producción de leche por lactancia	19
4.1.9.	Curvas de la primera y quinta lactancias	19
4.1.10.	Diferencias entre uno y dos ordeños diarios	20
4.2.	Evaluación económica de la unidad de búfalos del Zamorano	21
4.2.1.	Clasificación de costos	21
4.2.2.	Ingresos	22
4.2.3.	Punto de equilibrio	22
4.2.5.	Rentabilidad sobre costos	23
5.	**CONCLUSIONES**	24
6.	**RECOMENDACIONES**	25
7.	**BIBLIOGRAFÍA**	26

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Población mundial de búfalos..... 2

2. Comparación de la composición de la leche entre ganado vacuno y el búfalo de agua..... 2

3. Duración del periodo de gestación para búfalas de distintas razas..... 7

4. Duración del intervalo entre partos para búfalas de distintas razas..... 8

5. Peso al nacimiento de búfalos en el hato del Zamorano..... 17

6. Promedios de producción de una observación experimental de uno y dos ordeños diarios en 40 búfalas durante sus primeros 4 meses de lactancia... 20

7. Detalle de los costos de la sección de búfalos..... 21

8. Detalle de los ingresos de la sección de búfalos..... 22

9. Punto de equilibrio..... 22

10 Rentabilidad sobre los costos..... 23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1. Representación gráfica de la edad al primer parto en búfalas del Zamorano..... 14

2. Promedio del intervalo entre partos de las búfalas del Zamorano..... 15

3. Distribución de partos en el año de las búfalas en el Zamorano..... 16

4. Representación del comportamiento del peso en búfalos destetados a los 210 días del nacimiento..... 18

5. Representación gráfica de la distribución de la producción diaria de leche..... 18

6. Representación del comportamiento de las búfalas respecto a la producción de leche por lactancia..... 19

7. Curvas promedio de las primeras y quintas lactancias correspondientes a 10 búfalas..... 20

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES.

Una de las explotaciones dentro del área pecuaria que tiene un gran potencial en los paises tropicales es la del búfalo de agua. Esto por su aceptable comportamiento productivo que le permite producir carne y leche en condiciones donde el bovino puede escasamente sobrevivir, dado a sus cualidades de ser poco exigente en el nivel cualitativo de su ración (Gomez *et al.*, 1982; Ortiz, 1988 y Shalash, 1988 citados por Campo, 1990) y por su mayor habilidad para digerir lignina y celulosa (Bhtia *et al.* 1979 citado por Campo *et al.*,1988).

La característica anteriormente mencionada, ha sido aprovechada por algunos países del continente asiático, en donde la explotación de búfalos juega un papel muy importante en sus diferentes economías, aportando importantes cantidades de leche (37 millones de toneladas anualmente), carne (1.4 milllones de toneladas anualmente) y como fuente de poder para realizar diversas actividades (FAO, 1990 citado por Ranjhan y Pathak, 1993).

De los 152 millones de individuos dentro de la población mundial de búfalos, alrededor de 147 millones (96%) están presentes en Asia, con una máxima concentración en la India (80 millones), en donde abastecen el 60% de la leche del consumo humano, y una menor concentración en Bangladesh (0.88 millones), (F.A.O., 1996). (Cuadro 1.)

Por ser la leche un producto de alta calidad, el búfalo de agua también contribuye a elevar el nivel nutritivo de la dieta de un país ya que posee un alto contenido de grasa (como promedio 7% y frecuentemente sobre el 10%). Los sólidos no grasos varían entre el 9 y el 10.5%, su pH es mayor que el de la leche de vaca (Cuadro 2.) lo que hace que sea más viscosa y que la tensión de la cuajada sea superior. Además que la caseína se la encuentra en forma micelar y su alto contenido de Ca y P la hacen muy buena para hacer yogur y excelentes cremas (Cockrill, 1969; Ganguli, 1979 citado por Campo *et al.*, 1988).

Según Sastry y Gall (1985) citado por Campo *et al.* (1988), los búfalos resultan más remunerativos que el ganado vacuno, debido a que el costo de alimentación es inferior porque que se pueden utilizar pastos de baja calidad y otros subproductos.

Así mismo Campo *et al.* (1988) citan a Gomez *et al.* (1982) quienes afirman que en el área amazónica de Brasil, estos animales son de gran importancia económica ya que por sus características, su productividad es superior a los taurinos y cebuinos, cuando se crían extensivamente con limitaciones nutricionales.

Cuadro 1. Población mundial de búfalos (expresado en millones)

	POBLACION
Mundial	**152**
Asia	147.3
Bangladesh	0.88
China	22.8
India	80.1
Indonesia	3.1
Irán, Iraq	0.6
Laos	1.2
Malasia	0.16
Nepal	3.3
Pakistán	20.2
Filipinas	2.84
Sri Lanka	0.76
Turquía	0.26
Tailandia	4.8
Vietnam	3.0
Egipto	2.8
Burma	2.1
Brasil	1.7

Fuente : Anuario de la F.A.O., 1996.

Cuadro 2. Comparación de la composición de la leche entre ganado vacuno y el búfalo de agua.

Raza	**Agua %**	**Grasa %**	**Proteina %**	**Lactosa %**	**Ash %**	**S.N.F. %**	**Sólidos Totales %**
Murrah en Bulgaria	81.9	8	4.5	4.7	0.9	10.2	18.2
Murrah en India	82.7	7.4	3.6	5.5	0.8	9.8	17.2
Ganado cebuíno	86.6	4.2	3.6	4.9	0.7	9.2	13.4

Citado por: Tulloh y Holmes, 1992

En el futuro se espera que estas ventajas sean mejor aprovechadas debido a que en los últimos tiempos algunos países han hecho ciertos estudios para obtener mejores resultados. "Uno de ellos es China, en donde se ha realizado un programa de triple cruce para mejorar la producción de leche y carne de los búfalos nativos, habiéndose obtenido hasta 1983 un total de 1497 mestizos (1/2 Nili-Ravi- 1/4 Murrah- 1/4 nativo) en donde en idénticas condiciones de alimentación, las hembras del triple cruce alcanzaron más tempranamente la pubertad y mostraron el estro postparto y el intervalo interpartal más corto que otros tipos de búfalos" (Cheng y Shun, 1983 citado por Campo *et al.*, 1988).

Según el anuario de producción de la FAO (1996), en América los mayores rebaños de búfalos de agua se encuentran en Brasil (1.7 millones) con una tasa de crecimiento anual superior al 10% (muy superior al crecimiento presentado por los vacunos que alcanza apenas un 2%) y Trinidad y Tobago con sólo 5.000, existiendo poca información sobre pequeños rebaños existentes en otros países como Colombia, Venezuela, Costa-Rica, Guatemala y Honduras.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO

Con el objeto de estudiar las características zootécnicas del búfalo de agua y su grado de adaptación a las condiciones climáticas y nutricionales de la región; Zamorano ha mantenido un rebaño de búfalos desde 1984 el cual se ha manejado bajo un sistema de ordeño con ternero, similar a los sistemas de doble propósito.

Para estudiar los resultados obtenidos se decidió efectuar un análisis técnico de los registros existentes para conocer los parámetros de rendimiento de las diferentes variables dentro de la explotación. Con ello se pretende evaluar comparativamente estos resultados con datos de la literatura y así tratar que la explotación sea más eficiente y adecuada a nuestro medio, para posteriormente difundir los resultados y poder brindar nuevas posibilidades dentro del área pecuaria a los diferentes productores de la zona u otras regiones similares a las de "El Zamorano".

1.3. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Debido a que la sección de búfalos ha sido manejada durante los últimos 10 años por diferentes personas los registros de la misma se han visto afectados ya que no ha existido un seguimiento ideal ni se han utilizado formatos similares lo que no permite una comparación exacta a través de los años. A pesar de éstas deficiencias el número de registros existentes son suficientes como para llevar a cabo la evaluación correctamente.

Según Davis (1989) citado por (Alvarado, 1997) uno de los factores más importantes para lograr una explotación productiva es la obtención de registros completos y exactos para poder, de esta manera, tomar las mejores decisiones.

1.4. OBJETIVOS

Los objetivos que se plantearon en este análisis son:

1.4.1. Objetivo general:

Realizar un análisis técnico del hato de búfalos del Zamorano.

1.4.2. Objetivos específicos:

1. Elaborar una descripción sobre el comportamiento productivo y reproductivo del hato de búfalos entre el período de 1982-1996.

2. Analizar los resultados técnicos obtenidos en el hato.

3. Efectuar un análisis comparativo entre los resultados obtenidos y los citados en la bibliografia.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. GENERALIDADES

La domesticación del búfalo se estima que se hizo inicialmente en el valle Indú Mohenjo-Doro, donde ahora están situados India y Pakistán alrededor del año 4500 antes de Cristo. También los chinos ya conocían el búfalo domesticado por el año 4000 AC. Las características de una u otra de las razas de la India pueden identificarse con la mayoría de los tipos existentes en diversos países (Cockrill, 1974 citado por Campo *et al.*, 1988).

El búfalo de agua como su nombre lo indica, tiene predilección por el agua y es por esto que tuvo que emigrar cuando el clima se volvió seco en Europa y el Sureste de Asia donde había sido ampliamente distribuido inicialmente, volviendo luego desde el este nuevamente a Europa ya domesticado.

2.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA

El búfalo de agua pertenece al Orden Artiodactyla, Suborden Rumiante, Familia Bovidae, Tribu Bovini, Grupo Bubalina, Género *Bubalus*, Especie *bubalis*, con las variedades *bubalis, kerebao y fulvus*. La variedad *bubalis* comprende las razas Murrah, Jafarabadi y Mediterráneo. La variedad *kerebao* agrupa a los individuos de la raza Carabao.

Dentro del búfalo de agua o asiático existen dos tipos, el búfalo de río y el búfalo de pantano. El búfalo de río que tiene 2n = 50 cromosomas y se lo ha usado principalmente para la producción de leche y carne.

"De todas las razas de búfalo lecheros las más conocidas son: Murrah, Jaffarabadi, Nili-Ravi, Surti, Meshana y Nagpuri. La raza Murrah de la India es considerada como la mayor productora de leche con promedios de 1500 - 2000 Kg por lactancia. Sin embargo, alrededor del 3% de estos animales pueden alcanzar 3500 Kg. de leche por lactancia" (Nagacenkar, 1976 citado por Campo *et al.*, 1988).

El búfalo de pantano tiene 2n = 48 cromosomas y ha sido usado principalmente para el trabajo y secundariamente para carne y leche ya que son pobres productores de leche. En este grupo existe una sola raza, la Carabao. El cruce de estos dos tipos da como resultado el llamado búfalo mediterráneo que es una progenie híbrida fértil de 24 ó 25 pares de cromosomas.

2.3. ASPECTOS TÉCNICOS IMPORTANTES PARA LA PRODUCCIÓN DE BÚFALOS

2.3.1. Aspectos reproductivos

Para lograr una reproducción eficiente en la producción de búfalos, es importante conocer y tomar en cuenta un sinnúmero de factores que podrían influir directa o indirectamente en el éxito de la misma. Dentro de estos factores que afectan la repoducción se encuentran: la madurez sexual, duración del estro, incidencia de celos silentes, detección del estro, periodo de gestación, edad al primer parto e intervalo entre partos los cuales serán ampliados a continuación.

2.3.1.1. Madurez sexual. La edad a la pubertad en todos los animales depende de un número de factores de gran importancia como diferencias genéticas entre las especies, razas y entre individuos de la misma raza; sexo del animal, el nivel de nutrición y otras condiciones del ambiente en las que el animal se desenvuelve.

Hafez, (1955) citado por Knapp, (1957) reporta un estudio de 35 búfalas hembras nacidas en los meses de diciembre y enero y alimentadas con leche entera más una mezcla de concentrados depués del destete. A los 8 meses de edad, se realizaron observaciones regulares de presencia de celo las que fueron confirmadas mediante palpación rectal de los ovarios. Algunos celos silentes fueron observados y confirmados mediante palpación.
En este mismo estudio, al primer estro observado los síntomas de calor fueron débiles y las hembras no eran atraídas por el macho. El promedio de las edades al primer estro fue de 405 días con un rango de 347 a 684 días.

2.3.1.2. Duración del estro. La duración del estro es otra limitante ya que presenta un rango de duración mayor y mucho más variable que el presentado por los vacunos. Esto disminuye la efectividad en las concepciones, principalmente cuando se practica inseminación artificial, ya que no se conoce exactamente el momento en el que se debe inseminar, el cual debe ser coincidente con el momento en el que ocurre la ovulación. Por ejemplo, la raza Carabao en Filipinas presenta una duración del estro de 18.5 horas +/- 6.9 con un rango de 5 a 36 horas (Momongan, 1986 citado por Rhanjan y Pathak, 1993).
La variabilidad en el rango de duración del estro está supeditada a las condiciones climáticas y a la nutrición a la cual este sujeto el animal.

2.3.1.3. Incidencia de celos silentes. La incidencia de celos silentes se presenta con más frecuencia que en los vacunos. Esto es más pronunciado durante los meses de verano cuando hay mayores temperaturas. Esto afecta la detección del celo y consecuentemente que la búfala sea cubierta. Según Drost *et al.* (1985) una forma de lograr una detección de celos más eficiente es mediante la utilización de una búfala androgenizada, la cual según su estudio detectó el 69% de las hembras cíclicas que presentaron celo.

2.3.1.4. Detección del estro. Según Danell (1987) en un estudio con 29 búfalas observó que el incremento en tamaño de la vulva ocurrió en el 100 % de las búfalas, así como la descarga de moco vaginal; aunque el moco no fue descargado siempre espontáneamente, si fue observado mediante palpación rectal o mediante vaginoscopía. Según el mismo autor otro síntoma del estro visible en menor proporción fue el de la cola levantada (41 %), este síntoma fue observado cuando la región lumbar de la hembra fue presionada con la mano.

2.3.1.5. Periodo de gestación. En el Cuadro 3 se encuentran en detalle las medias expuestas por cada uno de los autores. Se observa que la raza Carabao es la que presenta un periodo de gestación más largo (326 días).

Cuadro 3. Duración del periodo de gestación para búfalas de distintas razas.

Cita bibliográfica	**Raza**	**Días**
Ramos *et al.*(1979)	Mediterráneo	309.8
Maymone (1945)	Mediterráneo	311
Perillo (1975)	Mediterráneo	312
Polihnorov *et al.* (1978)	Mediterráneo	315
MEDIA	**Mediterráneo**	**312 días**
Johari & Bahat (1979)	Murrah	308.5
Bhattachayra (1978)	Murrah	310
Rao & Murari (1956)	Murrah	310
Villegas (1958)	Murrah	310
Basu *et al.* (1978)	Murrah	311
Bhalla *et al.* (1968)	Murrah	311
Polihronov *et al.* (1978)	Murrah	313
Philippine (1978)	Murrah	314
MEDIA	**Murrah**	**311 días**
Philippine (1978)	Carabao	322
Phillips *et al.* (1945)	Carabao	324
Buranamanas (1963)	Carabao	327
Macgregor (1941)	Carabao	322
MEDIA	**Carabao**	**326 días**

Fuente: Nascimento y Moura, 1993.

2.3.1.6. Edad al primer parto. Nascimento y Moura (1993), citan diversos estudios realizados sobre el comportamiento de las búfalas en lo referente a la edad a la primera cría. Entre estos están los de Languidey y Pedreira (1971), que determinaron una media

de 34 meses para la raza Murrah en Brasil; los estudios de Villares *et al.* (1979) y Pacola *et al.* (1979) que para las hembras Jafarabadi encontraron edades de 36.60 y 38.20 meses respectivamente y con relación a la raza Carabao, Philippine (1978), Ford (1982) y Costa *et al.* (1980) obtuvieron medias de 43, 39 y 43.79 meses de edad al primer parto respectivamente.

En promedio se tiene que la edad a la primera cría para las diferentes razas es la siguiente: para la raza Murrah la media es de 38.82 meses, para la Jafarabadi 37.40 meses y para la raza Carabao 44, 58 meses, reconociéndose como animales prolíficos y longevos, pues se conocen casos de búfalos con 20 partos y unos 25 años de edad (Fisher, 1975 citado por Piedrahita y Hahn, 1994)

2.3.1.7. Intervalo entre partos. Chantalakhana *et al.* (1981) citados por (Tulloh y Holmes, 1992) reportaron que el intervalo entre partos fue de 1.6 +/- 0.3 años o 584 días en el "Surin Buffalo Breeding Station" y también reportaron en 1982 que el intervalo entre partos decrece conforme aumenta el número de pariciones de una búfala ya que encontraron intervalos entre partos de 643, 559 y 494 días al primer, segundo y tercer parto respectivamente. Otros autores citados por Nascimento y Moura, 1993 indican intervalos entre partos para distintas razas como se observa en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Duración del intervalo entre partos para búfalas de distintas razas.

Cita bibliográfica	**Raza**	**Días**
Rigor et al. (1962)	Murrah	425
Languidey yPedreira (1971)	Murrah	435
Basu et al. (1978)	Murrah	435
Agarwala (1962)	Murrah	442
Polihronov y Aleksiev (1979)	Murrah	443
Rife (1959)	Murrah	455
MEDIA	**Murrah**	**439**
Costa et al. (1980)	Carabao	454
Ford (1982)	Carabao	467
Villegas (1959)	Carabao	535
Camoens (1976)	Carabao	651
MEDIA	**Carabao**	**527**
Villares et al. (1979)	Jafarabadi	392
Pacola et al. (1979)	Jafarabadi	449
MEDIA	**Jafarabadi**	**421**

Fuente: Nascimento y Moura, 1993

2.3.2. Aspectos productivos

2.3.2.1. Peso al nacimiento. Según Tantaowi y Ahmed (1979) citado por Knapp (1957) la media del peso al nacimiento de los terneros es de 39.8 Kg, siendo el peso promedio para los machos 41.23 Kg. y para las hembras 38.15 Kg. Tulloh y Holmes (1992) citan 3 estudios, dos hechos en Tailandia por Bhannasiri (1975) y Harbers (1981) quienes encontraron pesos promedios de nacimiento de 27.8 y 29 Kg. respectivamente.
También citan un trabajo de Fadzil (1969) en Malasia que reporta un promedio de peso al nacimiento de 38.3 Kg. y que la diferencia de peso en favor de los machos sería de 0.8 Kg. Mientras que en el centro de recría del MAC (Ministerio de Agricultura y Cría) en el Estado de Apure, Venezuela, encontraron pesos al nacimiento promedio de 35,46 y 33.08 Kg. para machos y hembras respectivamente (Solorzano, 1996).

2.3.2.2. Ganancia diaria de peso. Ognjanovic *et al.* (1970) citados por (Nascimento y Moura, 1993) describen que en una prueba de ganancia diaria de peso que duró 130 días con animales Mediterráneo y Murrah de un año de edad aproximadamente se obtuvieron ganacias de peso de 1.024 y 0.951 Kg. respectivamente.

En experimentos realizados en "El Zamorano" se han obtenido distintas ganancias diarias de peso. Según Motta y Esnaola (1993) ofreciendo dieta a base de bagazo de caña picada *Ad libitum* + 100 g/animal/día de urea disuelta en agua y un poco de melaza + 1 Kg/día/animal de semolina de arroz, los búfalos obtuvieron una ganancia diaria de peso de 0.909 Kg.

Otro estudio realizado por Menacho, Esnaola y Matamoros (1995) ofreciendo una dieta a base de bagazo de caña + bloques multinutricionales y Semolina de arroz que era ofrecida en cantidades de 0.5 y 1 Kg/animal/día se obtuvieron ganancias diarias de peso de 0.47 y 0.59 Kg/día respectivamente.

2.3.2.3. Producción de leche. En el municipio de la Dorada (Caldas) Colombia (Lozano y Valencia, 1993), efectuaron ensayos para evaluar el comportamiento lechero de búfalas. Estas pastoreaban praderas de *Paspalum virgatum*, *Paspalum fasciculatum* y *Cynodon dactylon.* El ordeño se realizaba a partir de las 7 A.M. y al concluir este, las búfalas permanecían con sus crías en el potrero hasta las 4 P.M. hora en la que se apartaban los becerros. La media de la producción total por lactancia corregida a 305 días fue de 1116 Kg.con un rango de 552 a 1460 Kg/lactancia teniendo con esto una media de producción diaria de leche de 3.66 Kg con un rango de 1.81 a 4.79 Kg/leche/día.

2.3.2.4. Número de ordeños. Nascimento y Moura (1993), estudiaron comparativamente búfalas sometidas a uno y dos ordeños diarios, concluyendo que hubo un aumento en la producción de leche en un 24.1% a favor de las hembras sometidas a dos ordeños por día.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ORIGEN HISTÓRICO Y LOCALIZACIÓN DEL REBAÑO DE BÚFALOS DEL ZAMORANO.

El Dr. Hugh Popenoe, miembro de la junta directiva de Zamorano recomendó en 1983 la creación en El Zamorano de una unidad de producción de búfalos. En 1984 llegan los primeros 20 búfalos (18 hembras y 2 machos de la raza Murrah) como parte de un convenio entre la OIM-ACNUR (OIM: Organización Internacional de Migración; ACNUR: Alto Comisionado de las Naciones Unidas para Refugiados) y Zamorano.

Estos búfalos fueron adquiridos por el ACNUR en Trinidad, que es el país de donde han llegado los búfalos a Centro-América (Costa Rica y Guatemala). Cabe destacar que a pesar de que este rebaño es mayoritariamente de la raza Murrah, su capacidad de producción de leche es limitada pues no ha habido ningún mejoramiento genético para ésta característica.

La expansión del hato se comienza a dar en 1985, en el cual los animales traidos tienen su primer ciclo de parición y se logra una donación de 8 hembras y 2 machos de más de 2 años de edad por parte del Gobierno de Guatemala a través de su Ministerio de Agricultura y el entonces viceministro Ing. Agr. Ricardo Dysli.

El hato de búfalos es manejado por el Departamento de Zootecnia de El Zamorano, que está localizado en el valle del río Yeguare, a 32 Km al sureste de Tegucigalpa, Honduras. La elevación del valle es de 800 msnm. Climáticamente se pueden diferenciar tres estaciones en el año: una seca y fresca (diciembre - febrero), una seca y caliente (marzo - mayo) y una húmeda y cálida (junio - noviembre)(Alvarado, 1997).

La alimentación que reciben los búfalos está basada en pasto estrella que se encuentra principalmente en un pastel de 10 hectáreas en el que se mantiene una carga animal de 3 cabezas por hectárea durante la época de lluvia y durante la época seca se los alimenta principalmente de ensilaje mas algunos suplementos alimenticios basado en semolina de arroz, gallinaza y melaza.

Se practica la monta natural en el que los búfalos machos se encuentran junto con las hembras permanentemente.

3.2. INVENTARIO DE ANIMALES

El hato consta actualmente de un total de 75 animales, divididos en 30 vacas adultas, 2 toros, 14 terneros machos, 11 terneros hembras, 7 toretes de más de un año y 11 vaquillas.

Como se mencionó en la introducción, el hato de búfalos en el Zamorano fue establecido en 1984 y los datos incluidos en el estudio van desde 1982 hasta 1996. Se tomó en cuenta desde 1982 porque los búfalos llegaron con sus respectivos registros. A pesar de que en el hato existen algunos ejemplares de las razas Jaffarabadi y Carabao, éste se compone fundamentalmente de animales de la raza Murrah que no han sido sometidos a ningún tipo de selección.

3.3. VARIABLES ANALIZADAS

La variables que en éste estudio se analizaron se las puede dividir en dos grupos:

3.3.1. Características reproductivas:

Edad al primer parto
Intervalo entre partos
Número de partos por año
Distribución de partos en el año

3.3.2. Características productivas:

Peso al nacimiento
Peso al destete
Producción diaria de leche
Producción de leche por lactancia corregida a 305 días
Diferencias de producción entre un ordeño y dos ordeños/día

3.4. METODOLOGIA

Para evaluar el comportamiento técnico del hato se realizó un análisis estadístico descriptivo realizado con el paquete (S.P.S.S.) "Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales"

3.4.1. Análisis descriptivo.

Se hizo un análisis del comportamiento que presenta cada una de las variables y para ello se utilizaron las siguientes medidas:

3.4.1.1. Medidas de tendencia central que se las denomina también medidas de posición o de localización porque se corresponden con la posición de los valores medios o centrales de la distribución de frecuencias, entre éstas consta la media.

3.4.1.2. Medidas de variabilidad entre las que están la varianza y la desviación estándar.

Para cada una de las variables antes mencionadas se utilizaron las mismas medidas, teniendo cada una de ellas características propias en el cálculo de éstas por que la disponibilidad de datos para cada una de ellas es variable. Dentro de las características de los cálculos de cada una de las variables, podemos mencionar:

a) Edad al primer parto

Para el análisis de esta variable se tomaron en cuenta 35 individuos que eran los que estaban registrados y que corresponden a hembras nacidas en Zamorano.

b) Intervalo entre partos

Se tomaron en cuenta los promedios de cada número de parto; el primero, el segundo, etc. con la finalidad de observar el comportamiento de esta variable con relación al número de parto de las 32 búfalas que tienen un total de 182 partos registrados.

c) Número de partos al año

Se tomaron en cuenta los promedios de cada una de las 32 búfalas (182 partos) que fueron los que se encontraban en los registros. Entre estos constan hembras que tienen desde uno hasta diez partos.

d) Distribución de partos en el año

Indica los meses del año en que ocurren las pariciones en el hato, para esta variable se tomaron en cuenta las distribuciones ocurridas desde 1992 hasta 1996.

e) Peso al nacimiento

Se tomaron en cuenta todos los datos registrados a partir de los búfalos nacidos en 1984 con excepción de los nacidos en 1991 que no se encontraban en los registros. El número total de individuos fue de 112 machos y 120 hembras.

f) Peso al destete.

Se tomaron en cuenta únicamente los datos de un año (los nacidos en el año 1993) que es el que contaba con la fecha de destete, los de otros años no tenían registrado la fecha del destete o en su defecto la edad del destete no era uniforme ni entre los nacidos en un mismo año ni entre los nacidos en años diferentes.
El número de datos procesados fue de 23 búfalos todos, destetados a los 210 días de nacidos.

g) Producción diaria de leche / Producción de leche por lactancia corregida a 305 días

Para estas variables se tomaron en cuenta 205 observaciones de lactancias.

h) Diferencias de producción entre uno y dos ordeños diarios

Para esta variable se utilizaron los datos de una observación experimental realizada en 1996 con 20 búfalas en sus primeros 4 meses de lactancia.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

El resultado de las variables analizadas se presentan a continuación. En ésta se hace una descripción y comparación de los resultados con la literatura revisada.

4.1. Análisis descriptivo.

4.1.1. Edad al primer parto

La edad al primer parto está muy ligada al nivel nutricional que hayan recibido las hembras desde su nacimiento así como las condiciones ambientales en las que se desenvuelve el animal. En la Figura 1, se observa el comportamiento que tuvieron 35 de las hembras del hato, las que mostraron una media de 1092 días o 36.4 meses con una desviación estándar de +/- 77 días, lo cual es bueno puesto que la literatura reporta para la raza Murrah una media de 38.82 meses (Languidey y Pedreira, 1971) citados por (Nascimento y Moura, 1993). Se tomó en cuenta la media de la raza Murrah porque es la raza que prevalece en el hato del Zamorano.

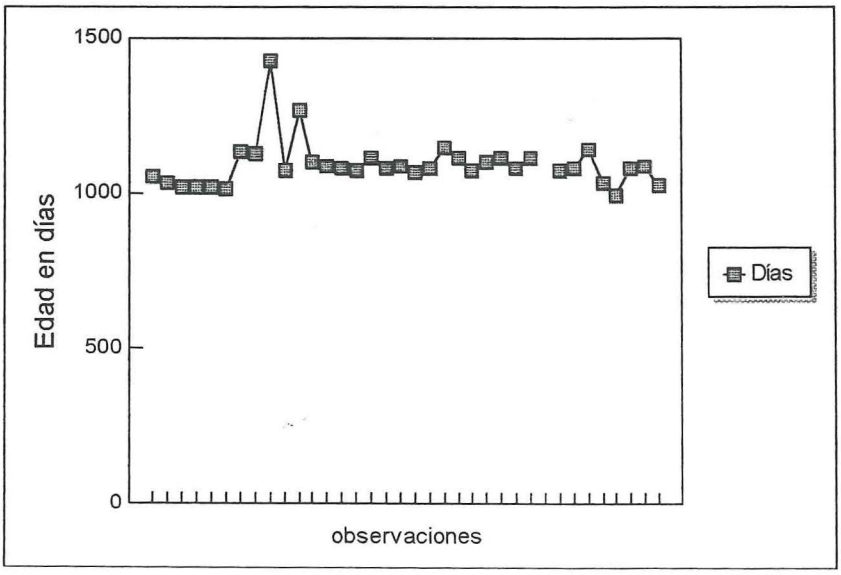

Figura 1. Representación gráfica de la edad al primer parto en búfalas del Zamorano.

4.1.2. Intervalo entre partos

El intervalo entre partos depende del manejo que reciba el hato y del nivel nutricional. Se observa en la Figura 2, que el intervalo entre partos tiende a disminuir con la edad de la búfala, ya que en el primer parto las búfalas presentan un promedio de 397 días y en el décimo parto disminuye a 360 días, coincidiendo con lo reportado por Chantalakhana *et al.* (1981) citados por (Tulloh y Holmes, 1992). Además en el hato del Zamorano se tiene un intervalo entre partos promedio excelente (386 días +/- 39), con esto se logra producir un ternero por año (0.94).
Según varios autores citados por (Nascimento y Moura, 1993) entre los que constan: Rigor, Languidey, Basu, Agarwala, Polihnorov y Rife; la media del intervalo entre partos para la raza Murrah es de 439 días, mayor al registrado en el Zamorano.

El bajo intervalo entre partos del Zamorano puede verse influenciado por la buena nutrición de los animales y porque las hembras están expuestas permanentemente a los machos.

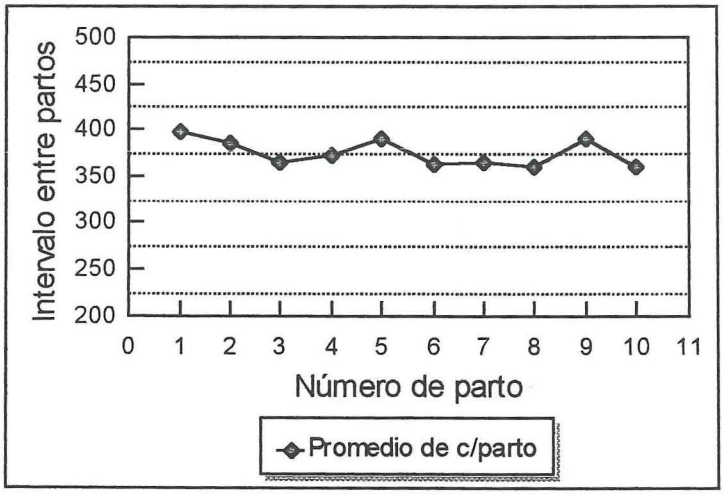

Figura 2. Promedio del intervalo entre partos de la búfalas del Zamorano.

4.1.3. Número de partos por año

El número de crías por año que logran tener las búfalas del Zamorano es de 0.94 = 1 cría por año con una desviación media de +/- 0.09. Este valor es muy bueno comparado con la literatura, en donde se reporta que es aceptable un hato que logre tener 2 crías en 3 años (Cockrill,1969) citado por (Piedrahita y Hahn, 1994).

4.1.4. Distribución de partos en el año

En la Figura 3, se puede observar que en el hato de búfalos del Zamorano, las búfalas presentan una distribución de partos en el año que está concentrada mayormente en los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre, siendo agosto y septiembre los meses con mayor número de pariciones en el año.

Esta estacionalidad de los partos puede estar influenciada por el comportamiento climático presente en la región en la que se encuentra el Zamorano, ya que en la época lluviosa es cuando existe mayor cantidad de pasto disponible, lo que favorece el ciclamiento normal de las búfalas para que posteriormente sean cubiertas por el macho. Éstas condiciones mencionadas permiten una adecuada alimentación a las madres que amamantan a sus crías y les permite mantener su condición corporal para poder concebir nuevamente al cabo de 75 días que es el promedio de días abiertos registrado en el Zamorano.

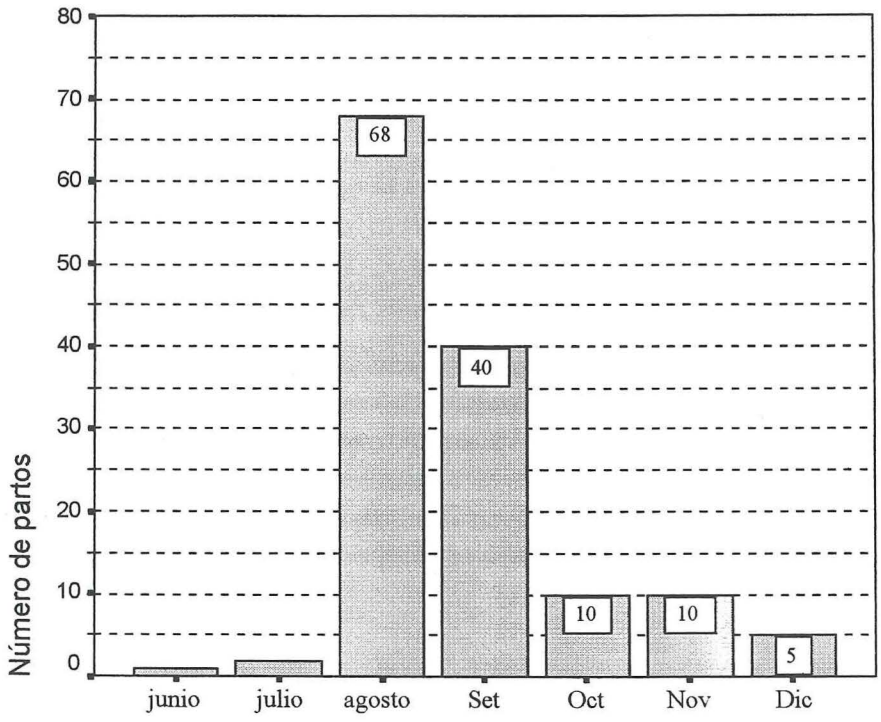

Figura 3. Distribución de partos en el año de las búfalas en el Zamorano

4.1.5. Peso al nacimiento.

Como se puede observar en el Cuadro 5, la media para el peso al nacimiento de los terneros machos es de 34.8 kilogramos con una variación promedio de +/- 4.24 Kg., mientras que para las hembras la media estuvo en 33.6 Kilogramos con una variación de +/- 3.2 Kg., La diferencia de peso promedio entre machos y hembras es de 1.2 Kg. a favor de los primeros, similar a lo indicado por Fadzil ,1969 citado por (Tulloh y Holmes, 1992), (0.8 Kg.).

El peso al nacimiento promedio que presenta el hato de búfalos del Zamorano (machos y hembras) es de 34.2 Kilogramos con una variación de +/- 3.78 Kg. lo que nos indica que el peso al nacimiento que tiene la Sección es aceptable de acuerdo a lo reportado por la literatura que es de 39.8 Kg.(Tantaowi y Ahmed,1979).

Cuadro 5. Peso al nacimiento de búfalos en el hato del Zamorano

	HEMBRAS	MACHOS	PROMEDIO
Número de animales	120	112	-------
Peso promedio en Kg.	33.6	34.8	34.2
Desviación estándar	3.2	4.24	3.78

4.1.6. Peso al destete

En el manejo del hato de búfalos de El Zamorano no ha existido una edad determinada para el destete de los terneros ya que generalmente se los desteta por lotes. La excepción la constituye los animales nacidos en el año 1993 que fueron destetados a los 210 días. Esto permite hacer una comparación con pesos registrados por otras explotaciones en edades similares, como en el caso del informe sobre búfalos (Solórzano, 1996), en donde se reporta a los 150 y a los 240 días de nacidos un peso promedio de 148 Kg. y 215.9Kg. respectivamente.

Como se puede observar en la Figura 4, la media para el peso al destete, a los 210 días de nacidos, es de 153.1 kilogramos, con una variación promedio de +/- 23.84 kg. lo cual es aceptable. Este peso promedio se logra mediante amamantamiento restringido ya que la leche aprovechada por los terneros es la residual que queda en la búfala después del ordeño manual.

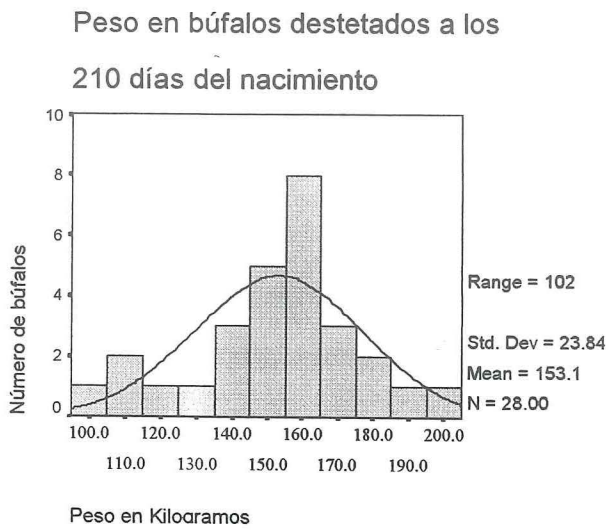

Figura 4. Representación del comportamiento del peso en búfalos destetados a los 210 días del nacimiento.

4.1.7. Producción diaria de leche

Como se puede observar en la Figura 5, la media de producción diaria de leche para el sistema de un ordeño es de 3.76 Kg/día con una variación promedio de 1.10 Kg/día. Esto es comparable con lo encontrado en trabajos realizados en Colombia (Lozano; Valencia, 1993) quienes reportan producciones de 3.66 Kg/día con un manejo semejante al del Zamorano, en donde la búfalas a más de la producción de leche también crían un ternero.

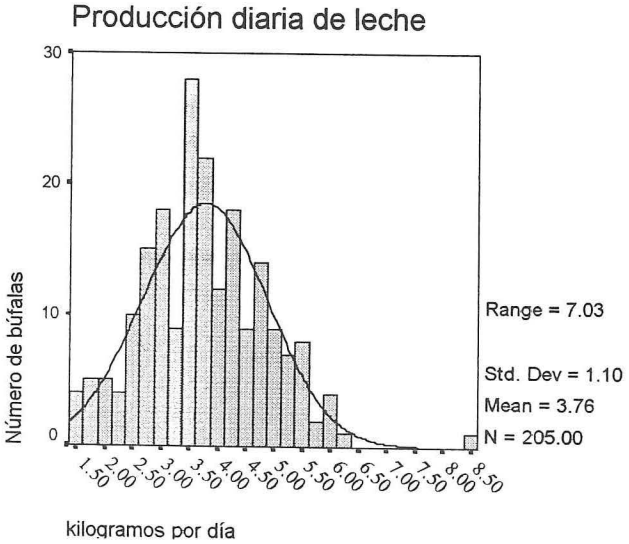

Figura 5. Representación gráfica de la distribución de la producción diaria de leche

4.1.8. Producción de leche por lactancia

En la Figura 6, se observa que la producción de leche por lactancia corregida a 305 días es de 1148.1 Kg. con una desviación de +/- 335.88 Kg. lo que es similar a lo encontrado en ensayos efectuados en Caldas Colombia (Lozano; Valencia, 1993) que es de 1116 Kg./lactancia.

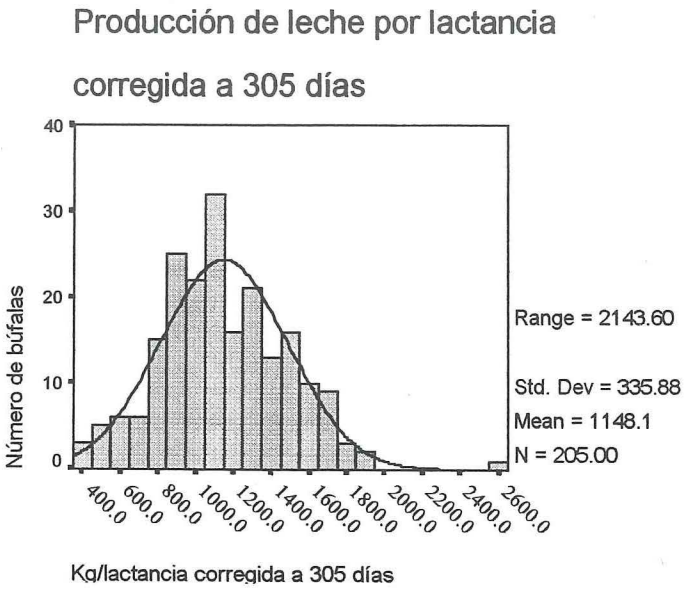

Figura 6. Representación del comportamiento de las búfalas respecto a la producción de leche por lactancia.

4.1.9. Curvas de la primera y quinta lactancias

En la Figura 7, se puede observar el comportamiento que presenta la primera y la quinta lactación con medias de 76.07 Kg/mes (773.38 Kg/ lactancia) y 119.03 Kg/mes (1210.14 Kg/lactancia) respectivamente, siendo la diferencia de producción de un 56%.

En las medias expuestas se ve que existe una marcada diferencia entre la primera y la quinta lactación.

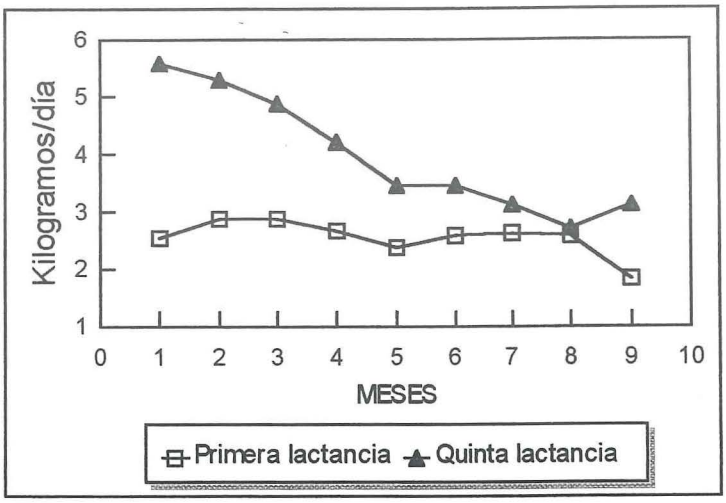

Figura 7. Curvas promedio de las primeras y quintas lactancias correspondientes a 10 búfalas.

4.1.10. Diferencias entre uno y dos ordeños diarios.

Como se puede observar en el Cuadro 6, la diferencia encontrada en la observación experimental realizada entre las búfalas que tuvieron un ordeño y las que tuvieron dos ordeños diarios en sus primeros 4 meses de lactancia fue de un 70% superior. Este resultado es muy superior al encontrado en la literatura que reporta un incremento de producción de 24 % solamente (Nascimento y Moura, 1993).

Cuadro 6. Promedios de producción de una observación experimental de uno y dos ordeños diarios en 40 búfalas durante sus primeros 4 meses de lactancia

	1 ORDEÑO	**2 ORDEÑOS**	**DIFERENCIA**
	LACTANCIAS 1994	**LACTANCIAS 1995**	
Número de búfalas	20	20	
Promedio (Kg/día)	3.61	6.14	2.53 (70.1 %)
Desviación estándar (Kg/día)	0.89	1.12	0.23

(Suazo y Esnaola, 1996)(Adaptado por el autor)

4.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA UNIDAD DE BÚFALOS DEL ZAMORANO

Se estimó la rentabilidad sobre los costos y el punto de equilibrio de la sección para así tener conocimiento del estado en que se encuentra esta, y saber cuanto necesita producir para cubrir todos sus costos
El periodo analizado comprende de enero de 1997 a diciembre de 1997.

4.2.1. Clasificación de costos

En el Cuadro 7, se puede observar en detalle los costos fijos y variables en los que incurre la sección

Cuadro 7. Detalle de los costos de la sección de búfalos

COSTOS FIJOS	**Lempiras**
Mano de obra (3 trabajadores)	69.812
Depreciación (Instalaciones: Establo, corrales)	6.052
SUBTOTAL	75.864
COSTOS VARIABLES	
Alimentación	82.232
Transporte	3.494
Suministros (Materiales de limpieza)	9.390
Materias primas (Gallinaza, melaza, ensilaje)	8.958
Servicios (Mano de obra)	26.443
Mantenimiento (Instalaciones)	11.156
Varios	3.753
SUBTOTAL	145.426
COSTOS TOTALES	221.290

4.2.2. Ingresos

Los ingresos del hato de búfalos se basan en la transferencia de carne a la planta de rastro, la transferencia de leche a la planta de lácteos y a la venta de ganado; el detalle de los ingresos se puede observar en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Detalle de los ingresos de la sección de búfalos

Rubro	**Lempiras**
Venta de ganado (3 búfalos)	38.800
Transferencia a planta de rastro (30 adultos y 10 toretes) (6592 Kg)	137.568
Transferencia a planta de lácteos (21557.6 Kg. de leche	79.763
TOTAL	256.131

4.2.3. Punto de equilibrio

Como se puede observar en el Cuadro 9, el punto de equilibrio en Lempiras es de 176.430 el cual se cubre con los ingresos que son un 45 % mayor que el punto equilibrio

Cuadro 9. Punto de equilibrio

	Lempiras
Costo variable total	145.426
Costo variable promedio	0.57
Ingresos totales	256.131
Margen de contribución unitario	0.43
Costos fijos	75.864
Punto de equilibrio	176.430

300885

4.2.5. Rentabilidad sobre costos

En el Cuadro 10, se presenta la rentabilidad sobre los costos que nos indica que por cada 100 Lempiras que sean destinados para la producción del hato, éste percibe 16 Lempiras de ganancia.

Cuadro 10. Rentabilidad sobre los costos

Costos fijos	75.864
Costos variables	145.426
Costos totales	221.290
Ingresos	256.131
Utilidad de operación	34.841
Rentabilidad	16 %

5. CONCLUSIONES

- El hato de búfalos del Zamorano en algunas de sus variables analizadas no presenta un comportamiento muy definido y ésto puede ser atribuido a que el análisis representa datos de 12 años lo cual implica diferencias de producción a través del tiempo y diferencias en el manejo dado a la sección durante todo este periodo.

- El análisis comparativo entre los resultados obtenidos para diferentes parámetros zootécnicos y los citados en la bibliografía indica que para casi todas estas variables los resultados del Zamorano están por encima de lo reportado en la literatura o al menos son semejantes.

- Particularmente notables son los resultados del porcentaje de parición los que son superiores al 95%. Esta excelente fertilidad es muy superior a la obtenida en sistemas de leche, doble propósito o carne extensivos los que normalmente se encuentran entre 50 a 75 %.

- La sección de búfalos del Zamorano es autosostenible ya que la rentabilidad sobre sus costos es del 16% sin embargo, comparado con los costos de oportunidad existentes es bajo.

6. RECOMENDACIONES

- Mejorar la productividad de leche del rebaño a través del mejoramiento genético, introduciendo la inseminación artificial y/o transferencia de embriones.

- Continuar las observaciones de fertilidad y reproducción del rebaño, realizando investigaciones que expliquen el porque de la estacionalidad de partos.

- Continuar con la práctica de doble ordeño ya que demostró mejorar significativamente la producción de leche.

BIBLIOTECA WILSON POPENOE
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 93
TEGUCIGALPA HONDURAS

7. BIBLIOGRAFÍA

ALVARADO, C. 1997. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo de las razas puras del hato lechero de la E.A.P. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. p. 5 - 7.

CAMPO, E.; ALONSO, J.; GARCÍA, L; GIL, A. 1988. Comportamiento reproductivo del búfalo (*Bubalus bubalis*), La Hábana, Cuba. Impreso por Unidad de producción N 2. 83 p.

CAMPO, E. 1990. Estudio clínico endócrino del puerperio en búfalos de agua durante las dos estaciones del año. Tesis. Doctor en Ciencias Veterinarias. La Habana, Cuba. Instituto superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana. 147 p.

DANELL, B. 1987. Oestrous behaviour, ovarian morphology and cyclical variation in follicular system and endocrine pattern in water buffalo heifers. Uppsala, Sweden. 123 p.

DROST, M.; CRIPE, W.; RICHTER, A. 1985. Oestrous detection in buffaloes (*Bubalus bubalis*): use of androgenized female. College of Veterinary Medicine, University of Florida, Gainesville Fl, U.S.A.

F.A.O. 1996. Roma. Anuario de Producción.

KNAPP, B. 1957. The water buffalo. Washinston, D.C. Compilation of International Cooperation Administration. 53 p.

LOZANO, A.; VALENCIA, O. 1993. Búfalo doméstico (*Bubalus Bubalis*). Monografía de Médico veterinario. Medellin. 214 p.

MOTTA,; ESNAOLA, M. 1993. Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. (Comunicación personal).

MENACHO,; ESNAOLA, M.; MATAMOROS. 1995. Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. (Comunicación personal).

NASCIMENTO, C.; MOURA, L. O. 1993. Criacao de búfalos. Alimentacao, manejo, melhoramento e instalacoes. Brasilia DF. Embrapa. 403 p.

PIEDRAHITA, M.; HAHN, M. 1994. CURSILLO DE BÚFALOS . [Informe]. Venezuela. 305 p.

RANJHAN, S. K.; PATHAK, N. N. 1993. Text Book on buffalo production. 3 ed. New Delhi, India. Vika Publishing House. 397p.

SOLORZANO, C. 1996. La explotación del búfalo de agua. Caracas. 139 p.

SUAZO, A.; ESNAOLA M. 1996. Manejo del hato de Búfalos de la Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. (Comunicación Personal).

TULLOH, N.; HOLMES, J. 1992. World Animal Science. Australia. 503 p.