

EVALUACIÓN DE UN MÉTODO DE CRIANZA ARTIFICIAL EN BUCERROS (*BUBALUS BUBALIS*) DESCENDIENTES DE LAS RAZAS MURRAH Y MEDITERRÁNEA, EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.

Edier Alberto Varela Villalobos*
Juan Carlos Cardona Álvarez**

El búfalo de agua ha sido conocido en Costa Rica como un animal de zoológico (Rosales y Wing Ching, 2007), sin embargo, un número reducido de productores han incursionado en su explotación debido al potencial productivo de esta especie. Otros países han logrado aprovechar con éxito su capacidad de producir leche y elaborar el verdadero queso mozzarella y otros subproductos, que son muy apreciados en el mercado.

A nivel tropical y subtropical, se ha señalado a los búfalos como la especie de mayor producción, debido a sus características morfológicas, fisiológicas y su gran capacidad de adaptación a condiciones variables (Shafie, 1993). En la Región Huetar (Norte y Atlántica) de Costa Rica, muchas de sus tierras se han utilizado para la actividad ganadera en condiciones de alta temperatura y humedad, con suelos mal drenados y pasturas de baja calidad, que representan limitantes para la explotación del ganado vacuno, no así para el búfalo de agua que, por iniciativa de la Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA), en 1974 introdujo un hato compuesto por dieciocho hembras y dos machos de la raza Bufalyпсо, como una opción para la explotación de zonas de poco interés agropecuario (Rosales, 2011). El búfalo es un animal multipropósito por ser capaz de producir leche, carne y trabajo, además de piel.

La crianza natural tiene un costo elevado, por lo tanto, la crianza artificial bien manejada constituye una alternativa para disponer de más leche vendible y reducir los costos de producción.

La presente investigación tuvo como objetivo principal, determinar la eficiencia de la utilización de un sustituto de leche para bovinos, basado en el peso al destete, en bucerros (*Bubalus bubalis*) descendientes de las razas Murrah y Mediterránea, en la Región Huetar Norte de Costa Rica. Así mismo, se contemplaron como objetivos específicos, describir la conducta observada en los bucerros bajo los sistemas de crianza natural y artificial y las prácticas de manejo requeridas previamente, para la aplicación de los tratamientos con el sustituto de leche. El peso al destete y la ganancia de peso diaria, fueron los parámetros para medir la eficiencia del sistema, además de los ingresos por venta de una mayor cantidad de leche de búfala disponible, contrastados con los costos generados por el sistema.

Razas. Los animales utilizados fueron descendientes de las razas Murrah y Mediterránea.

- **Murrah.** Originaria de la India (TATUY, 2005; AACB, 2006; Almaguer, 2007 y Zava, 2004) y presenta un cuerpo grande y macizo, de ubre bien conformada con pezones de fácil manipulación y tracción; piel

* Ing. Agrónomo, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Tesis de grado.

** Zootecnista, Profesor en la Escuela de Agronomía del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Tutor.

negra; cuernos cortos, pequeños y delgados, enroscados hacia atrás; excelente productora de carne y leche, con lactancias de 300 días y 1.500 a 1.700 kg de leche con 7.5% de grasa (TATUY, 2005).

- **Mediterránea.** Originaria de Europa, descendiente de la raza Surti; de colores gris oscuro, negro, marrón oscuro y negro pizarra; cuernos de tamaño mediano, dirigidos hacia los costados y hacia atrás, con las puntas cerradas hacia arriba y adentro, formando una media luna; de cara larga y angosta y cuerpo ancho en relación con el largo, compacto y musculoso; ubre de tamaño mediano y bien conformada (Navarro *et al*, 2009; AACB 2006; TATUY, 2005); una producción por lactancia de 1.080 a 1.560 litros y una vida útil de 18 años y una media de 10 crías (TATUY, 2005).

Tipos de Crianza. La crianza del bucerro puede realizarse de dos maneras: apoyando a la madre desde el nacimiento hasta el destete por períodos variables de tiempo, común en los países tropicales y subtropicales, y la crianza artificial, en la que la cría es separada de la madre a los pocos días post-parto y, por lo general, se continúan criando artificialmente (García y Planas, Couto, Nascimento y Moura y Zicarelli, citados por López *et al.*, 2008).

- **Crianza natural.** Los bucerros son amamantados por búfalas nodrizas dos veces al día y se les ofrece además, concentrado y pasto verde picado. El alto precio de la leche hace que este sistema sea muy costoso, pues los ganaderos prefieren vender la leche que dársela a las crías, por ello, el empleo de sustitutos de leche resulta ser una alternativa para la alimentación de los bucerros (Maciel, 2008).
- **Crianza artificial.** El proceso de crianza artificial, debe ser lo más similar posible al comportamiento alimentario natural. Por lo general, bajo este sistema las crías deben beber de un balde, para lo cual requieren de un período de aprendizaje, bebiendo directamente o por medio de pezones de goma (Thomas, 2008). Es fundamental que el bucerro tenga acceso al calostro hasta los quince días de edad.

Resulta importante que cualquier sustituto de la leche materna, posea características similares a ella. Para los bucerros se recomienda un lacto-reemplazador que contenga mínimo 16% de proteína cruda y ajustar la cantidad ofrecida de acuerdo a sus necesidades, pudiéndose obtener pesos de 80 kg a los tres meses, momento en que se realiza el destete (Zicarelli, 2006).

Este método permite criar los bucerros en cunas individuales o con “máquinas niñeras” que surten alimento a varias crías a la vez.

Existen divergencias en cuanto a la aplicabilidad y éxito de la crianza artificial de bucerros, debido a los resultados variables obtenidos.

El contenido de energía y proteína en el alimento, son los dos factores más limitantes en la ganancia de peso del animal joven. El empleo de sustitutos con altos contenidos de ambos nutrientes, proporciona numerosos beneficios a los lactantes.

Destete. Los bucerros criados con sus madres, alcanzan buenos desarrollos óseos, lo que les permite alcanzar excelentes pesos para la comercialización. Los destetes tempranos producen un menor desarrollo óseo, pero esta situación no afecta la maduración normal ni el posterior desempeño productivo (López *et al.* 2008). El anterior autor cita a otros tantos que sostienen que pueden lograrse destetes a los 45 días de edad, mediante el suministro de un concentrado rico en energía, forraje de calidad y agua fresca a partir de los 4 a 7 días post parto. Esta práctica es viable siempre y cuando se cuente con alimentos de calidad para inducir el desarrollo temprano de las funciones metabólicas y ruminales del animal, reduciendo los costos de crianza de los bucerros (López *et al.* 2008).

El búfalo alcanza su pleno desarrollo en menos tiempo que el vacuno, lo que se traduce en más carne rápidamente y costos más bajos.

El rumen de los bucerros comienza a ser funcional a edades más tempranas que los vacunos, lo que los prepara para aprovechar los alimentos fibrosos (Almaguer, 2007). Es recomendable ofrecer alimento, incluyendo agua, desde los primeros días de edad para acelerar dicho desarrollo.

Requerimientos nutricionales. El búfalo posee requerimientos similares a los de los bovinos, por lo que las tablas de requerimientos del ganado lechero pueden ser usadas como una guía (Thomas, 2008), (Cuadro 1).

El calostro y leche. El calostro es un alimento indispensable para las crías, pues contiene las inmunoglobulinas (anticuerpos) que las protegen por un espacio de seis semanas aproximadamente y debe suministrarse las primeras doce horas de vida, directamente de la búfala o por medio de calostro congelado y calentado a 39 °C, (Cuadro 2).

La leche de búfala tiene un menor contenido de agua y más sólidos totales, grasa (50 – 60% más), proteína y lactosa que la leche de vaca lo que la hace más densa (BOSTID, 1891). La ausencia de carotenoides le da su coloración blanca, sin embargo, los contenidos de vitamina A, C y complejo B, son similares.

La composición de la leche está determinada por factores como la raza, etapa de lactancia, condiciones ambientales, tipo de alimentación y estado sanitario general, (Cuadros 3 y 4).

Cuadro 1. Requerimientos nutricionales de bucerros pre-rumiantes.

Edad (días)	Ganancia diaria de peso (kg)	PCD (g)	NDT (g)	EM (Mcal)	Ca (g)	P (g)	Vit A (1000 IU)	Vit D (UI)
0-15	0,20	80	400	1,50	2,50	1,50	1,50	200
16-30	0,30	90	500	1,70	3,00	2,00	1,50	250
31-60	0,30	125	800	2,40	3,50	2,50	1,70	250
61-90	0,35	150	1000	3,60	4,00	3,00	2,00	260

Fuente: Thomas 2008.

Cuadro 2. Composición del calostro en el búfalo de agua y el bovino

	Agua (%)	Grasa (%)	Proteína total (%)	Lactosa (%)	Vitamina A (µg/kg)
Búfalo	68	15	13,6	3,1	-
Bovino	73	9,55	9,59	7,54	1,8

Fuente: Ståhl Högberg y Lind citado por Thomas 2008.

Cuadro 3. Composición media de la leche de búfalas de la raza Murrah y Mestizas (Murrah x Mediterráneo) en Corrientes, Argentina

Variable	Razas	
	Murrah	Mestiza Murrah x Mediterráneo
Sólidos totales (%)	16,58 ± 2,58	16,81 ± 2,59
Grasa (%)	7,04 ± 1,25	7,60 ± 1,81
Proteína (%)	3,73 ± 0,82	3,73 ± 0,88
Lactosa (%)	4,57 ± 0,23	4,51 ± 0,21
Cenizas (%)	0,85 ± 0,05	0,80 ± 0,05

Fuente: Adaptado de Patiño *et al.* (s.f.).

Cuadro 4. Comparación de la composición de la leche de vaca y la de búfala

Variable	Vaca	Búfala
Sólidos totales (%)	13,1	16,3
Grasa (%)	4,3	7,9
Proteína (%)	3,6	4,2
Lactosa (%)	4,8	5

Fuente: Adaptado de Chantalakhana y Falvey citados por Thomas 2008.

Sustitutos de leche. Sustitutos lácteos o lacto-reemplazadores son productos que se suministran a las crías, cuya función es análoga a la leche natural (Garzón, 2008). Los sustitutos lecheros contienen entre un 19 y 27% de proteína y entre un 10 y 25% de grasa. Se ha encontrado una baja incidencia de diarreas, utilizando lacto-reemplazadores con un contenido de 20 a 25% de grasa; lo contrario ocurre con niveles inferiores a 20% (Infascelli, 2002). Es recomendable sustituir gradualmente la leche entera con el lacto-reemplazador y suministrarlo al menos dos veces por día, a una temperatura de 38 – 39 °C. Existen estudios donde se han obtenido ganancias de peso diarias de 919 a 950 gramos, empleando sustitutos de 31% de proteína y 27% de grasa hasta las 27 semanas de edad (Borghese, s.f.).

Algunos sustitutos contienen harina de soya como fuente de proteína, que puede inducir un acortamiento de las vellosidades intestinales y variaciones en la motilidad del abomaso e intestino delgado, provocando diarreas en el animal. Es importante además, mantener una adecuada relación Ca:P de 1.73 versus 1.33 en bovinos.

La utilización de lacto-reemplazadores tiene efectos favorables en sistemas de producción intensiva de leche, no así en sistemas extensivos y de doble propósito. Cualquier sistema que se utilice, debe contar con un manejo adecuado y una alimentación equilibrada para evitar trastornos digestivos y nutricionales (López *et al.* 2008).

El cuadro 5 muestra los lacto-reemplazadores disponibles en el mercado costarricense.

Cuadro 5. Sustitutos de leche para bovinos en el mercado costarricense

Formulación	Marca comercial					
	Sprayfo rojo	Sprayfo violeta	Reemplazador ideal	Maxicare	Lactomilk	Aurimilk
Proteína (%)	20	20,5	-	25	20	21,50
Grasa (%)	15	15,2	-	20	20	16,50
Fibra (%)	0,6	0,5	-	0,25	0,2	-
Cenizas (%)	9,5	9,9	-	-	9	8
Humedad (%)	3	3	-	-	6	-
Presentación (kg)	25	25	18	20	20	20
Precio (US\$)	66,20	73,11	42,63	42,55	67,83	61,05

Tasa de cambio (01-02-2012): US\$1 = ₡516.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la finca El Porvenir, propiedad de la Empresa Academia RC Internacional S.A., ubicada en el poblado de Mónico, cantón Guatuso, provincia Alajuela, Costa Rica, localizada a 10° Latitud Norte y 84° Longitud Oeste, a una altura de 50 m.s.n.m., con una temperatura media general de 26 °C, precipitación anual de 3.000 mm y humedad relativa del 85%.

Se evaluaron cuatro tratamientos con doce animales o unidades experimentales cada uno, para un total de 48, constituidos genéticamente por cruces ½ sangre Murrah-Mediterránea y ¼ Murrah-¼ Mediterránea. La selección se efectuó con el inicio de los nacimientos, en un lapso de 30 días, conforme estos fuesen sucediendo. La distribución de las crías se realizó en tres períodos consecutivos de 10 días, buscando homogeneidad en edad y facilidad de manejo en la alimentación. Cada tratamiento tuvo un número igual de hembras y machos.

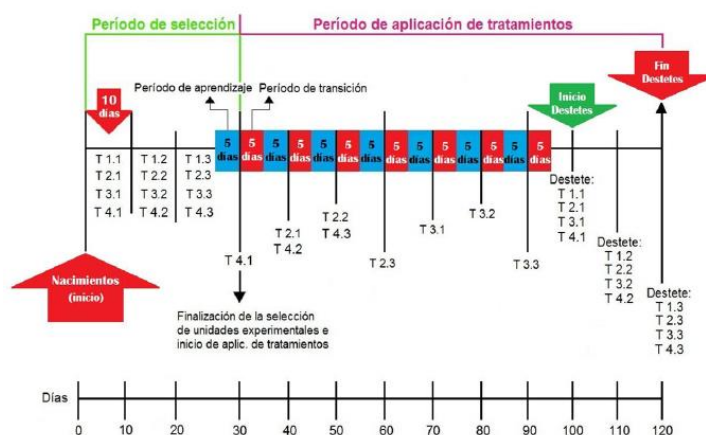
En todos los tratamientos, los bucerros se amamantaron por un tiempo determinado y luego la crianza continuó con balde nodriza. En el Cuadro 6 se observan los tratamientos evaluados y en la Figura 1, el resumen de la selección y aplicación de tratamientos.

Los bucerros se identificaron con cuerdas y arandelas de colores y se mantuvieron bajo las mismas condiciones de alojamiento; se pesaron al nacimiento, 30, 60 y 90 días de edad, momento en que se realizó el destete; se sometieron a procesos de doma para facilitar la manipulación al momento de amamantar; acostumbaramiento al corral para la crianza artificial; aprendizaje del uso del balde nodriza y transición de la leche entera de búfala al sustituto lácteo. Es importante asegurar la permanencia de los bucerros con sus madres los primeros días para asegurar el consumo de calostro y garantizar la producción láctea de la búfala.

Cuadro 6. Identificación de tratamientos en Evaluación de un método de crianza artificial en bucerros, Alajuela, Costa Rica, 2011.

Tratamiento	Tipo de alimento	Período
1	Leche entera de búfala	90 días
	Leche entera de búfala	30 días
2	Sustituto de leche para bovinos	60 días
	Leche entera de búfala	60 días
3	Sustituto de leche para bovinos	30 días
	Leche entera de búfala	20 días
4	Sustituto de leche para bovinos	70 días

Figura 1. Esquema de selección de las unidades experimentales entre tratamientos, en Evaluación de un método de crianza artificial en bucerros, Alajuela, Costa Rica, 2011.



■ Cinco días de aprendizaje del uso del balde nodriza con leche entera de búfala, para los animales de los tratamientos que consumen sustituto de leche, previo al inicio de estos, para cada subgrupo.

■ Cinco días de transición para el paso de leche entera de búfala a sustituto de leche, para los animales de los tratamientos que consumen sustituto de leche, luego del inicio de estos, para cada subgrupo.

T 1.1: Tratamiento 1, período 1 (primeros 10 días) de selección de animales o unidades experimentales (SUE)

T 2.1: Tratamiento 2, período 1 (primeros 10 días) de SUE

T 3.1: Tratamiento 3, período 1 (primeros 10 días) de SUE

T 4.1: Tratamiento 4, período 1 (primeros 10 días) de SUE

T 1.2: Tratamiento 1, período 2 (segundos 10 días) de SUE

T 2.2: Tratamiento 2, período 2 (segundos 10 días) de SUE

T 3.2: Tratamiento 3, período 2 (segundos 10 días) de SUE

T 4.2: Tratamiento 4, período 3 (segundos 10 días) de SUE

T 1.3: Tratamiento 1, período 3 (terceros 10 días) de SUE

T 2.3: Tratamiento 2, período 3 (terceros 10 días) de SUE

T 3.3: Tratamiento 3, período 3 (terceros 10 días) de SUE

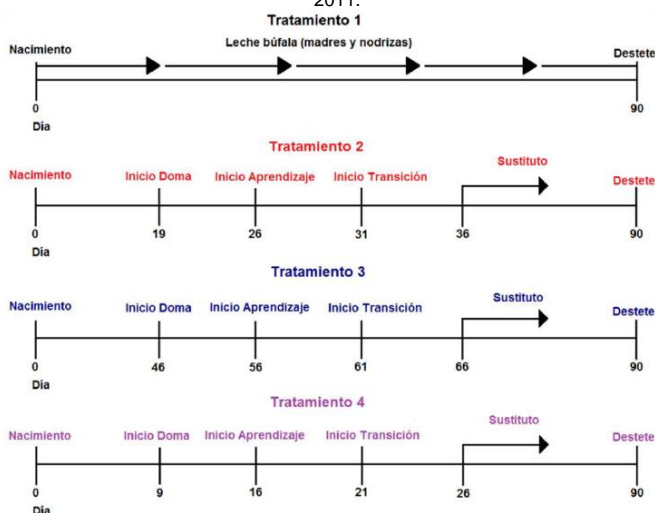
T 4.3: Tratamiento 4, período 3 (terceros 10 días) de SUE

La Figura 2 revela las etapas cada tratamiento.

El lacto-reemplazador utilizado fue el Lactomilk® de la compañía Bayer, por no contener antibióticos ni harina de soya en sus ingredientes, que por lo descrito arriba, no ofrece riesgo para la salud de los bucerros y se encuentra fácilmente disponible en el mercado costarricense.

La dosis recomendada de Lactomilk® para terneros es de 100 gramos en 900 ml de agua para preparar un litro de sustituto, sin embargo, debido a las diferencias en composición nutricional de la leche de búfala con respecto a la de vaca, se utilizó una dosis para los

Figura 2. Esquema de actividades según el tratamiento en Evaluación de un método de crianza artificial en bucerros, Alajuela, Costa Rica, 2011.



buceros de 150 gramos por litro de agua, mezclando a 40 °C, pero sirviendo a 36 °C. La cantidad de sustituto por día debe ser el 10% de su peso vivo, dividido en dos tomas, según Vargas (2011), recomendación que se siguió en la investigación, a las 06:00 y 15:00 horas. Se ofreció además, agua fresca y un kilo de concentrado por bucerro en todos los tratamientos. Detalle del balde nodriza se observa en la Figura 3.

Figura 3. Balde nodriza utilizado en Evaluación de un método de crianza artificial en bucerros, Alajuela, Costa Rica, 2011.



Diseño estadístico. Se implementó un diseño Irrestricto al azar con cuatro tratamientos y doce repeticiones. El efecto del tratamiento se determinó a través de un análisis de varianza a un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Se utilizó además la prueba de Tukey al 5% para las diferencias entre medias por efecto de los tratamientos. El modelo fue $Y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + e_{ijk}$, donde Y_{ijk} = variable de respuesta; μ = media poblacional; T_i = efecto del i -ésimo tratamiento; S_j = efecto del j -ésimo sexo y e_{ijk} = error experimental. Las variables evaluadas estadísticamente fueron Ganancia de peso diaria y Peso al destete; se determinaron además, Costos de crianza artificial vs. natural e Ingresos por venta de leche extra.

Resultados y discusión. Durante el desarrollo del trabajo, se descartaron dos tratamientos (T3 y T4), debido a la resistencia mostrada por los animales a la manipulación y aprendizaje, atribuida a la edad avanzada de los bucerros del T3 y a la corta edad y estrés causado por el descorne reciente de los bucerros del T4, entre otros factores.

El promedio de peso al nacimiento de los bucerros del grupo testigo (T1) fue de 39.67 kg, mientras que el del grupo alimentado con sustituto lácteo (T2), fue de 37.83 kg. Por otro lado, el peso al destete fue de 97.83 kg (101.02 kg los machos y 94.64 kg las hembras) y 92.52 kg (95.51kg los machos y 89.52 kg las hembras), para los grupos T1 y T2 respectivamente, no encontrándose diferencia estadísticamente significativa para esta variable y siendo pesos similares a los reportados por Veloso *et al.* (2011) y Ahmad *et al.* (2010), (Figura 4). Con respecto a la ganancia de peso diaria, tampoco se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, lográndose datos similares a los reportados por la literatura. En la Figura 5 se observa el comportamiento de esta variable. Los resultados obtenidos indican que los bucerros alimentados con el sustituto lácteo Lactomilk®, alcanzaron pesos y ganancias de peso similares estadísticamente a los amamantados de forma natural.

Figura 4. Pesos promedio encontrados en bucerros alimentados con leche entera de búfala y con sustituto de leche para bovinos en Evaluación de un método de crianza artificial en bucerros, Alajuela, Costa Rica, 2011.

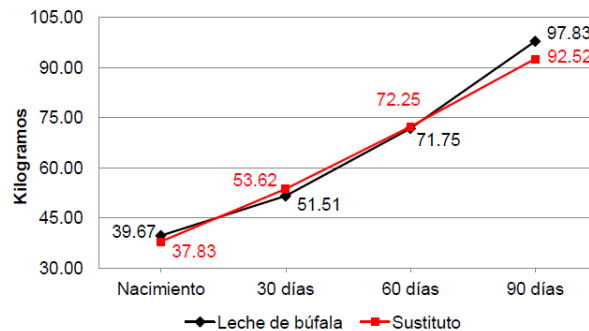
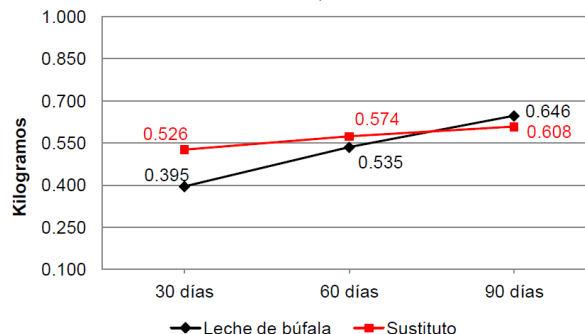


Figura 5. Ganancia diaria de peso encontrada en bucerros alimentados con leche entera de búfala y con sustituto de leche para bovinos en Evaluación de un método de crianza artificial en bucerros, Alajuela, Costa Rica, 2011.



En cuanto al comportamiento mostrado por los animales del tratamiento T2, se encontró que a través de la doma los animales se tornaron más dóciles, lo que repercutió en el posterior manejo en la etapa adulta e igualmente, mostraron menos estrés al momento del destete, evidenciado por un menor "berreo" y el poco interés mostrado hacia las búfalas, con sus consecuentes beneficios.

Con respecto al análisis económico, Gusmão (2008) sostiene que cuando los bucerros pasan de los 50 kg y continúan mamando el 10% de su peso vivo, el sistema se torna antieconómico.

El costo de la dieta líquida para ambos tratamientos se calculó con base en el consumo de leche estimado para una etapa de lactancia de 90 días (Cuadro 7).

Cuadro 7. Costo variable de alimentación por bucerro (US\$) en Evaluación de un método de crianza artificial en bucerros, Alajuela, Costa Rica.

Tratamiento	Dieta	Cantidad (litros)	Precio		Costo 90 días	Total
			Bolsa (20 kg)	Litro		
T1	Leche búfala	410*	-	0,87	356,70	356,70
	LACTOMILK®	281,5	67,83	0,51	143,57	
T2	Leche búfala	128,5	-	0,87	111,79	255,36
	LACTOMILK®	281,5	67,83	0,51	143,57	

Tasa de cambio (01-02-2012): US\$1 = €516.* Cantidad de leche basada en el consumo de dieta líquida estimada para los animales criados artificialmente.

Queda claro que la crianza artificial con el sustituto de leche empleado, resultó ser más económica y generó mejores ingresos al productor, debido a la obtención de una mayor cantidad de leche vendible.

Los costos variables de crianza se estimaron para un período de 70 días, dado que los primeros 20, todos los bucerros permanecieron con sus madres bajo las mismas condiciones. En el T2 se invirtió alrededor de US\$ 3.683,94, valor que incluye dieta líquida, mano de obra y materiales para la elaboración de los baldes nodriza. En contraste, la crianza natural tuvo una inversión de US\$ 4.810,07 que incluye valor de la leche y la mano de obra, dando como resultado un ahorro por bucerro a favor de la crianza artificial de US\$ 93,84. Así mismo, con las estimaciones de consumo de leche realizadas para los tratamientos evaluados, se determinó que cada bucerro criado artificialmente dejó de consumir 281,5 litros de leche de búfala durante el período de investigación y de acuerdo al valor del litro de leche de búfala en ese momento de US\$ 0,87, el ingreso adicional por bucerro derivado de la sustitución con el lacto-reemplazador, fue de US\$ 244,90.

Conclusiones.

- El manejo diario de las crías en sistemas de crianza artificial, facilita la doma de las mismas y garantiza en el futuro, ventajas en la producción.
- La reducción del estrés post destete mejora el desempeño de los bucerros y acelera su incorporación a los lotes de pastoreo.
- Bucerros descendientes de las razas Murrah y mediterránea, no mostraron signos de rechazo durante el amamantamiento artificial con el sustituto lácteo para bovinos Lactomilk®.
- El peso y la ganancia de peso diaria de bucerros criados durante 30 días con leche entera de búfala y 60 días con el lactoreemplazador Lactomilk® suministrado en dos tomas diarias, no mostraron diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$), con respecto a los amamantados naturalmente.
- El costo variable de la crianza de bucerros durante 30 días con leche entera de búfala y 60 días con el lactoreemplazador Lactomilk® suministrado en dos

tomas diarias, representó aproximadamente el 77% del costo variable de la crianza natural.

- La alimentación con un sustituto de leche para bovinos, hace la crianza de bucerros más económica en comparación con la crianza natural y le permite a los productores alcanzar mejores ingresos, al incrementar los volúmenes de leche vendible derivada de la sustitución.

Bibliografía.

- AACB (Asociación Argentina de Criadores de Búfalos, AR). 2006. Razas y difusión. Buenos Aires, AR. Consultado 04 mayo. 2011. Disponible en <http://www.bufalos.org.ar/razas.php#2>.
- Ahmad, M; Rafique, M; Ahmad, F; Jabbar, M. 2010. Comparative Efficiency of Different Calf Starter Rations in Young Nili Ravi Buffalo Calves. In World Buffalo Congress (9th, 2010, AR). Proceedings Nutrition and Feedings (Documento electrónico), Argentina, s.e. p. 617-620.
- Almaguer, Y. 2007. El búfalo una opción de la ganadería (en línea). REDVET 8(8). Consultado 16 mayo 2011. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080807/080709.pdf>.
- Borghese, A. s.f. Buffalo meat and meat industry (en línea). Roma, IT. Consultado 21 mayo 2011. Disponible en <ftp://193.43.36.44/docrep/fao/010/ah847e/ah847e03.pdf>.
- BOSTID (Board Committee on Science and Technology for International Development, US). 1981. The Water Buffalo: New prospects for an 72 underutilized animal. Washington D.C, US. National Academy Press.116 p.
- Garzón, B. 2008. Sustitutos lecheros en la alimentación de terneros (en línea). Habana, CU. Consultado 22 mayo 2011. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/cria_artificial/131-sustitutos.pdf.
- Gusmão, A de. 2008. Manejo de búfala lecheras. In Lechería bubalina. Patiño, E; Crudeli, G; Gusmão, A de; Mendes, A. Corrientes, AR. p. 43-81.
- Infascelli, F. 2002. Alternatives for feeding supplementation management of newborn buffalo calves. In Simposio Búfalos de las Américas (1th, 2002, IT). (Documento electrónico). s.e. p. 109-118.
- López, J; Elías, A; Delgado, D. 2008. El sistema de alimentación de bucerros. Su influencia en la eficiencia de la especie (en línea). Revista Cubana de Ciencia Agrícola 42(3): 229-234. Consultado 21 mayo 2011. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1930/193015504001.pdf>.
- Maciel, F. 2008. O búfalo: que animal é este? Coheça melhor o búfalo aprendendo com a experiencia de

famosos bubalinocultores (en línea). Brasil. Consultado 06 mayo 2011. Disponible en <http://www.africamae.com.br/wp-content/pdf/bufalo.pdf>.

Navarro, R; Taha, E; Bórquez, F. 2009. Crianza de Búfalos y Producción de Mozzarella en Chile (en línea). Chile, FIA. Consultado 05 mayo 2011. Disponible en <http://bibliotecadigital.innovacionagraria.igad.cl/gsd/collect/publicac/index/assoc/HASH5ede.dir/56Bufalo.pdf?ie=UTF8&oe=UTF8&q=prettyphoto&iframe=true&width=90%&height=90%>.

Rosales, Rodrigo. 2011. Situación del búfalo en Costa Rica. In Seminario internacional y taller El búfalo de agua en el trópico. Tecnología en marcha. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, CR. Pp 19-24.

Rosales, R y Wing Ching, R. 2007. Sistemas de producción bufalinos en Costa Rica. I. Cuantificación de la población y caracterización de los sistemas. Agronomía Costarricense 31(2): 65-69.

Shafie, M. 1993. Efectos del medio ambiente sobre la producción del búfalo de agua. Revista Mundial de Zootecnia 77: 21-25.

TATUY. 2005. Razas importantes (en línea). Mérida, VU. Consultado 16 mayo. 2011. Disponible en http://tatuy.com.ve/bufalos/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=42.

Thomas, C. 2008. Efficient dairy buffalo production (en línea). Tumba, SE, DeLaval. Consultado 19 mayo 2011. Disponible en <http://viewer.zmags.com/publication/05b578e6#/05b578e6/2>.

Vargas, Y. 2011. Protocolo para utilizar Lactomilk® en la crianza de búfalos (correo electrónico). San Carlos, CR, BAYER.

Veloso Junior, F; Suassuna, A; Diocleciano, A. 2011. Manejo de becerros bubalinos na Tapuio Agrpecuária LTDA. In Simposio Búfalos de las Américas (6th, 2011, CU). (Documento electrónico), Cuba. s.e. p 51-57.

Zava, M. 2004. El búfalo doméstico. In Búfalos en Argentina. Crudelli, G; Patiño, E; Cedrés, J; Gonzáles, J; Maldonado, P; Racioppi, O; Zava, M; Pellerano, G. Corrientes, AR. p. 17-53.

Zicarelli, L. 2006. Buffalo calf weaning and production. In Simposio Búfalos de las Américas (3th, 2006, CO). Cría y Manejo. (Documento electrónico), Colombia. s.e. p. 86-92.