

Editada por el Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET) Pinar del Río

Vol. 19, No. 1 enero-marzo, 2017

ARTÍCULO ORIGINAL

Efecto del empleo de raciones integrales en la conducta de terneros

Effect of the employment of integral portions in the behavior of calves

Álvaro Celestino Alonso Vazquez¹, Rolando Ybalmea Puldón², Adrian Franco Rodríguez³

¹Doctor en Ciencias Veterinarias, profesor Auxiliar. Universidad Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca». Departamento Agropecuario, Consolación del Sur, Pinar del Río, Cuba. Teléfonos. (48) (72) 5813; 5452; 5488. Correo electrónico: elyjorge@nauta.cu

²Doctor en Ciencias Veterinarias. Departamento de Manejo y Alimentación de Rumiante. Instituto de Ciencia Animal. Apartado Postal 24. San José de Las Lajas. Mayabeque, Cuba. Teléfonos 01475 99180 al 82. Correo electrónico: rolandoybalmea1@gmail.com

³Ingeniero Agrónomo. Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca», Pinar del Río, Cuba. Correo electrónico: afranco@estudiantes.upr.edu.cu.

RESUMEN

Para evaluar conducta de ingestión de alimento, agua, actividad de rumia y ocio en terneros que consumieron raciones integrales con diferentes niveles de inclusión de reemplazante lechero seco (0,5 y 10%) hasta el destete, se emplearon 40 terneros

Siboney de Cuba de ambos sexos, divididos en 4 tratamientos completamente aleatorizados (8 hembras y 2 machos). La conducta fue observada de 6.00 am a 6.00 pm a los 20, 42 y 72 días de edad a intervalos de 15 minutos, siempre las mismas personas. A las observaciones se aplicó fórmula de Petit (1972) y estadísticamente se emplearon tablas de contingencia para probar la interacción entre tratamientos y actividades, aplicándose Duncan ($P < 0.05$) para comparar los porcentajes. Se evaluó además los costos de producción al utilizar la tecnología Raltec y la sustitución de esta por el uso de raciones integrales. Los tratamientos T2 y T3 dedicaron más tiempo al consumo de la ración integral a los 20 y 42 días respectivamente ($P < 0.05$) mientras a los 72 días fueron los tratamientos T3 y T4 quienes emplearon mayor tiempo ($P < 0.05$). El acto de beber agua fue independiente ($P < 0.05$) al tipo de ración en las tres edades, mientras la rumia fue baja en los periodos observados. El ocio difirió entre tratamientos ($P < 0.05$) y aumentó con la edad. Se comprobó que el consumo de ración integral y rumia están relacionados con la edad y nivel de harina de caña y lactoreemplazante presente en ella y los costos fueron inferiores en los tratamientos que emplearon raciones integrales.

Palabras clave: conducta en terneros, ración integral, observaciones, costo

ABSTRACT

To evaluate behavior of food ingestion, it dilutes, rumination activity and leisure in calves that consumed integral portions with different levels of alternate replacement powder milk inclusion (0, 5 and 10%) until the weaning, 40 calves Siboney of Cuba's of both sexes was used, divided in 4 totally randomized treatments (8 females and 2 males). The behavior was observed from 6.00 am to 6.00 pm to the 20, 42 and 72 days of age to intervals of 15 minutes, always same people. To the observations formula was applied of Petit (1972) and statistically contingency table were used to prove the interaction between treatments and activities, being applied Duncan ($P < 0.05$) to compare the percentages. It was also evaluated the production costs when using the technology Raltec and the substitution of this for the use of integral portions. The treatments T2 and T3 dedicated more time to the consumption from the integral portion to the 20 and 42 days respectively ($P < 0.05$) while to the 72 days they were the treatments T3 and T4 who used bigger time ($P < 0.05$). The act of drinking water was independent ($P < 0.05$) to the portion type in the three ages, while the rumination was low in the observed periods. The leisure differed among treatments ($P < 0.05$) and it increased with the age. He was proven that the consumption of integral portion and it meditates they are related with the age and

level of cane flour and present replacement milk in her and the costs were inferior in the treatments that used integral portions.

Key words: behavior in calves, integral portion, observations, cost

INTRODUCCIÓN

Las raciones integrales presentan innumerables bondades a explotar en la ganadería cubana actual, sin embargo, aún es insuficiente el empleo masivo que pudieran tener en la alimentación de rebaños desde edades tempranas, cuando constituye un alimento de calidad que contribuiría a desarrollar con mayor rapidez las funciones ruminales desde edades iniciales. Múltiples artículos nacionales publicados en relación al tema, Plaza y Hernández (1996), Martínez et al. (2010), Ybalmea (2011), Plaza et al. (2011), Martínez et al. (2013), Chongo et al. (2015) así lo confirman.

Otros estudios atribuyen el poco uso de las raciones integrales al bajo consumo que hacen los terneros de las mismas en las primeras semanas de edad, y lo atribuyen a la presencia de elevados niveles de fibra (Ybalmea, 2011). Este particular presupone que el ternero tenga que disponer en mayor medida de los alimentos líquidos (leche o Reemplazante Lechero) para poder obtener ganancias aceptables durante este período combinado con piensos groseramente formulados y heno largo de mala calidad ofrecidos hasta edades avanzadas (entre 90 y 120 días de edad), lo cual incrementa los costos de alimentación del ternero.

La crianza artificial de ternero trae aparejada un alto grado de riesgo pues en su primera etapa de vida son muy susceptibles a desórdenes en los estados de conducta, conociéndose que, si una minoría dentro del rebaño cambia de actividad, el resto puede aceptar la invitación e imitarlo por el instinto gregario por la capacidad que tienen los bovinos de imitarse en su comportamiento.

El objetivo de este experimento fue evaluar conducta en terneros hasta el destete, alimentados con raciones integrales elaboradas a partir de harina de caña de azúcar y diferentes niveles de inclusión de reemplazante lechero seco, así como sus costos en la crianza artificial.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio se utilizaron 40 terneros Siboney de Cuba de la recría artificial 246 perteneciente a la U.E.B Loma de Candelaria. Los mismos tenían 7 días de edad \pm 2 y 29 Kg \pm 3 Kg PV promedio en un diseño de bloques al azar, con 10 réplicas por tratamiento (8 hembras y 2 machos) que fueron ubicados en cuneros de 0.6 m² de espacio vital, los que en su frente poseen recipiente para agua y alimento. Previamente se les controló número de tatuaje y presilla individualmente, y se pesaron en balanza Modelo DI-162 (Digital), según el método de la técnica de pesaje que establece la Norma Cubana (NC 74 - 49).

Para el desarrollo experimental, se contó con harina de caña deshidratada, obtenida luego de molinar el tallo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y consiguiente proceso de secado en plato; las partículas obtenidas no excedían los 2.5 mm a fin de facilitar la ingestión dada las características de los bovinos jóvenes que la consumirían.

La composición de las raciones integrales de inicio y destete a suministradas por cada tratamiento se describen a continuación:

Tratamiento T1 (Control): Sistema empleado en la crianza artificial según normativa emitida por el MINAG

Tratamiento T2: Ración integral que contenía 90 % de concentrado inicio ternero y 10 % Harina de tallo de caña de azúcar (desde la semana 2 a la semana 13)

Tratamiento T3: Ración integral de inicio que contenía 85 % de concentrado inicio ternero, 10 % Harina de tallo de caña de azúcar y 5 % de reemplazante lechero seco (semana 2 a la 8) y a partir de la semana 9 ración integral de destete (Idem. a la formulación del tratamiento T2)

Tratamiento T4: Ración integral de inicio que contenía 85 % de concentrado inicio ternero, 10 % Harina de tallo de caña de azúcar y 10 % de reemplazante lechero seco (semana 2 a la 8) y a partir de la semana 9 ración integral de destete (Idem. a la formulación del tratamiento T2)

Los sistemas de alimentación empleados para los tratamientos que consumen tecnología Raltec (tratamiento 1) y ración integral según semanas de estancia en área de cunero se describen en la [tabla 1](#).

Tabla 1. Sistemas de alimentación empleados por tratamientos.

TRATAMIENTO CONTROL (T1)*							
Semanas en Cuneros	ALIMENTO LIQUIDO			Semanas en Cuneros	ALIMENTO SOLIDO		Heno
	Tomas	Litros por toma	Litros total		Raltec Star T-1 Papilla	Concentrado Inicio	
1 - 4	2	1,5 litros en la mañana y 1,5 en la tarde	3	1	130 g	-	Heno a voluntad
				2	250 g	-	
				3	500 g	-	
				4	750 g	-	
				5	900 g	-	
5 - 6	1	1,5 litros en la mañana	1,5	6-7	750 g	750 g	
				8	1000 g	1000 g	
				9	-	1700 g	
TRATAMIENTOS QUE CONSUMEN RACIÓN INTEGRAL (T2, T3 Y T4)							
Semanas en Cuneros	Tomas	Litros por toma	Litros total	Alimento seco			
1 - 4	2	2 litros en la mañana y 2 en la tarde	4	Ración integral de Inicio, SIN RL (Tratamiento: B) y con 5 y 10 % de RL seco, (Tratamientos C y D), ofrecidas a voluntad. No inclusión de heno			
5 - 8	1	3 litros en la mañana	3				
9	Final de la 8va semana Destete						
10 - 13	Mezcla de 50/50 % de ración integral de inicio/ración integral de destete			Ración integral de destete, SIN RL (Tratamiento: B)			

Leyenda: * Tratamiento T1 (Sistema empleado en la recría según orientación MINAG)

Para el caso de las raciones integrales se comenzó a suministrar 180 g (2 veces al día), con aumento de 200 gramos en la medida que el consumo por animal fuera total, hasta llegar a la oferta de 2.5 Kg de ración integral en igual cantidad de veces. En modelo previamente confeccionado en Microsoft Excel, se registró la conducta de cada ternero por tratamiento, con el empleo del método de observación visual directa entre las 6:00 am y 6:00 pm, a intervalos de 15 minutos en 3 momentos durante la fase experimental (a los 20, 42 y 72). Las actividades observadas fueron: Consumo de lacto-reemplazante y dieta integral, actividad de beber agua, rumia y de ocio.

Análisis estadístico

Para interpretar la información obtenida de las observaciones realizadas en cada momento se utilizó la fórmula de Petit (1972):

$$O = (a_i \times n) / N$$

Dónde:

a_i : número de animales que realiza una actividad en cada observación.

n : tiempo entre dos observaciones.

N : número total de animales.

Posteriormente se procedió a realizar análisis no paramétrico a través de tablas de contingencia para probar la interacción entre los tratamientos y las actividades. Se aplicó la dócima de Duncan (1955) mediante el paquete estadístico InfoStat 1.0 (Balzarini et al., 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Actividad: consumo alimentos

La *tabla 2 (A)*, muestra la proporción del tiempo destinado al consumo de alimentos para cada tratamiento. El consumo incrementó con la edad y fue mayor en los tratamientos que consumieron dietas integrales con inclusión de reemplazante lechero. A los 20 días los terneros del tratamiento T2, dedicaron más tiempo al consumo de ración integral ($P<0.05$), al compararlos con el resto de los tratamientos, los que, a su vez, no difieren entre sí (T1, T3 y T4) al dedicar tiempos muy similares a la actividad de consumo. Para esta etapa de vida la proporción de tiempo dedicada al consumo fue ($P<0,0001$).

Tabla 2. Proporción del tiempo destinado a las diferentes actividades evaluadas

A- Consumo de alimento			
Tratamientos	20 días	42 días	72 días
T1	4,84 b	3,59 a	4,23 c
T2	5,97 a	4,63 ab	3,47 b
T3	4,74 b	4,90 b	5,04 a
T4	4,63 b	4,25 bc	5,04 a
EE± y sign	0,1450 ($P<0,0001$)	0,1458 ($P<0,0001$)	0,1455 ($P<0,0001$)
B- Actividad de rumia			
T1	2,42 ^d	4,08 ^b	4,60 ^{ab}
T2	3,61 ^c	4,90 ^a	3,63 ^b
T3	5,65 ^a	4,79 ^a	4,23 ^a
T4	4,09 ^b	3,43 ^d	4,82 ^d
EE± y sign	0,1450 ($P<0,0001$)	0,1458 ($P<0,0001$)	0,1455 ($P<0,0001$)
C- Actividad de ocio			
T1	14,32 ^c	14,70 ^c	12,68 ^c
T2	14,80 ^b	15,51 ^b	15,87 ^a
T3	14,48 ^{bc}	15,95 ^a	15,28 ^b
T4	15,93 ^a	15,73 ^{ab}	15,06 ^b
EE± y sign	0,1450 ($P<0,0001$)	0,1458 ($P<0,0001$)	0,1455 ($P<0,0001$)
D- Actividad de beber agua			
T1	0,86 a	1,14 a	1,90 a
T2	1,51 b	1,09 a	1,63 ab
T3	0,97 a	0,49 b	1,46 bc
T4	1,18 ab	0,82 ab	1,08 c
EE± y sign	0,1450 ($P<0,0001$)	0,1458 ($P<0,0001$)	0,1455 ($P<0,0001$)

Leyenda: Medias porcentuales con letras distintas en la misma columna difieren a $P<0.05$.

A los 42 y 72 días la proporción del tiempo destinado al consumo de alimentos manifestó cambios entre tratamientos, mucho más acentuada a los 42 días. Los

terneros del tratamiento T3 en esta etapa, dedicaron más tiempo al consumo de alimentos que los animales del resto de los tratamientos con diferencias significativas entre ellos ($P < 0.05$). Por su parte, a los 72 días, los terneros del tratamiento T3 y T4 fueron los que mayor tiempo dedicaron a esta actividad con igual proporción de tiempo, sin diferencias significativa entre ambos, no comportándose de igual forma los tratamientos T1 y T2 los que expresan menor proporción de tiempo a la ingestión de alimento. Para todos los tratamientos la ingestión realizada fue ($P < 0.001$) en todas las etapas.

Parece ser que el alto nivel de nutrientes presentes en las raciones integrales de los tratamientos T3 y T4 a los que se le incluyó niveles de lactoreemplazante, mejoró el consumo de fibra y la eficiencia digestiva de la ración Bartley (1973) y Plaza et al. (2008) y a su vez contribuyó a que no hubiera diferencias entre ellos. El hecho de que el consumo fuese mayor en las dietas que contenían esta combinación con igual proporción de fibra pudo influir en el tiempo empleado a consumir para cubrir sus necesidades, similares argumentos sostienen Plaza et al. (2011), al estudiar terneros alimentados con raciones que contenían diferentes niveles de fibra.

El mayor consumo realizado pudo estar influido además de otros factores, por la fracción fibrosa de la dieta lo cual se corresponde con lo descrito por Van Soest (1982) y Martínez et al. (2010) quienes consideran, además, que ello puede provocar gastos que se asocian a la eficiencia en la utilización de la energía metabolizable del alimento.

Un menor contenido de fibra en el alimento, pudiera mediar en el grado de digestibilidad de la ración, pues a criterios de Preston y Willis (1970) las mejoras en el valor nutritivo de la dieta conllevan a un aumento lineal en el consumo, cuando excede el 66-70 %, se estabiliza o bien tiende a decrecer, mientras que el consumo energético tiende a permanecer relativamente constante, debido al aumento del valor nutritivo de la ración.

Al analizar por sesiones (mañana y tarde), la proporción del tiempo destinado al consumo de alimentos se encontró que, a los 20 días, los consumos en el horario de la mañana los animales de los tratamientos T1 y T2 fueron superiores y no significativo entre ellos a los realizados por los tratamientos T3 y T4 los que si difieren ($P < 0.05$) entre sí y entre los anteriores. Para el horario de la tarde los consumos de alimentos realizados por los animales que integraban los diferentes tratamientos difirieron ($P < 0.05$) manteniéndose el tratamiento T2 con la mayor proporción de tiempo dedicado a consumir

A los 42 días en iguales sesiones, la conducta en el horario de la mañana no difirió entre los tratamientos T2 y T3, sin embargo, tuvo significación ($P < 0.05$) al ser comparados con los restantes tratamientos. Para el horario de la tarde, el comportamiento fue similar al encontrado a los 20 días, con diferencias ($P < 0.05$)

entre todos los tratamientos y mayor proporción de tiempo dedicado al consumo para el tratamiento T2. Ya para los 72 días los consumos de alimentos fueron mayores en ambas sesiones para los tratamientos T3 y T4 con diferencias ($P < 0.05$) al compararlos con los restantes tratamientos. Para ambas sesiones y en todas las etapas la proporción de tiempo dedicado al consumo fue ($P < 0.001$)

Estos comportamientos pudieron relacionarse a lo ya explicado con anterioridad si se tiene en cuenta además que la fracción fibrosa de las raciones para terneros en los primeros 90 d de edad resulta importante al actuar como estímulo físico del desarrollo temprano del tracto digestivo y es mejor aprovechada si se suministra en forma de harina de forraje deshidratado, mezclada con el concentrado en una ración integral.

Actividad: Rumia

De igual forma la *tabla 2* (B) muestra la proporción del tiempo destinada a la actividad de rumia por parte de los animales en estudio. Los resultados obtenidos muestran que la misma fue baja en los tres períodos muestreados. A los 20 días los terneros del tratamiento T3 dedicaron más tiempo a rumiar que los animales de los tratamientos T1, T2 y T4 con diferencias ($P < 0.05$) entre ellos. Por su parte a los 42 días, los tratamientos T2 y T3 fueron los que mayor tiempo emplearon en la rumia sin diferencias significativas entre ellos, mientras si difirieron ($P < 0.05$) entre los restantes 2 tratamientos.

A los 72 días igualmente la actividad de rumia fue baja y no mostró tendencia al incremento. Todos los tratamientos tuvieron proporción de tiempo que difirieron ($P < 0.05$), encontrándose el valor más elevado en los animales del tratamiento T4. Para todos los tratamientos en los 3 períodos muestreados la rumia realizada fue ($P < 0,0001$).

Durante el acto de rumia, los terneros con acceso a dietas integrales con niveles de fibra e inclusión de reemplazante lechero seco dedicaron mayor tiempo a esta actividad. Estos resultados pueden estar relacionados con la mayor palatabilidad que le confiere el reemplazante lechero a los mismos, así como con la proporción de fibra en el alimento, que lo hace menos digerible, por lo que el ternero necesita más tiempo de rumia para reducir el tamaño de partícula y a la vez mayor tiempo de acción de los microorganismos para colonizarlas y degradarlas de manera que garantice su utilización en el rumen (González y Enríquez 1997 y Martínez et al., 2010).

En el caso de la rumia a los 42 y 72 días de edad, los valores bajos podrían estar dados a que en esta etapa los terneros pasan una parte importante del tiempo en actividades de consumo y descanso en el horario diurno, y el nocturno es entonces empleado en mayor proporción a la rumia. Lo que coincide con lo informado por Álvarez et al (2004), quienes afirman que los rumiantes son animales de hábitos ingestivos diurnos y la rumia constituye 1/3 del tiempo nictermeral o circadiano.

El nivel de fibra en este tipo de ración permite, además, que la ingestión sea lenta y espaciada, ya que su textura física provoca una alta salivación la que tiene un efecto regulador del pH en el contenido ruminal (Plaza, 2007).

Igualmente al analizar las proporciones de tiempo destinadas a la actividad de rumia en la mañana y en la tarde a los 20 días en el horario matutino la rumia difirió ($P < 0.05$) entre tratamientos y el tratamiento T3 fue el que dedicó más tiempo a la realización de esta actividad, al comparar este resultado con la actividad, mientras en la tarde los tratamientos T2 y T4 no difirieron entre ellos pero si en relación con el resto de los tratamientos, y continuó con mayor tiempo dedicado a esta actividad el tratamiento T3.

De igual forma a los 42 días la conducta presentada por los terneros en la actividad de rumia en el horario de la mañana refleja que los terneros del tratamiento T2 dedicaron mayor tiempo a la realización de esta actividad, mientras que en la tarde lo hizo el tratamiento T3. Para ambos momentos (mañana y tarde) las proporciones de tiempo dedicadas a la actividad de rumia difirieron ($P < 0.05$) entre tratamientos. En todos los casos los resultados alcanzados fueron ($P < 0.001$) con mínimos errores estándar.

Por último, a los 72 días la actividad de rumia en el horario de la mañana encontró que el mayor tiempo se registró para el tratamiento T1 con diferencias ($P < 0.05$) entre todos los tratamientos, mientras en la tarde fueron los terneros del tratamiento T4 los que mayor tiempo dedicaron a la actividad de rumia. En este horario los tratamientos T3 y T4 no difirieron entre sí, pero si entre el resto de los tratamientos en estudio ($P < 0.05$). Para todos los horarios y en cada una de las etapas observadas los resultados alcanzados fueron ($P < 0.001$).

Los resultados antes descritos se asocian a que los terneros permanecen un prolongado período de tiempo (6 pm a 8 am) sin recibir alimento, lo que baja la actividad de rumia en el horario de la mañana, pues el mayor tiempo lo dedican al ocio y el consumo de alimento luego del ayuno prolongado. Ya para el horario de la tarde el tiempo dedicado a la rumia tiende a aumentar dado los niveles de consumos realizados en la mañana unidos a los del horario de la tarde en que deben garantizar la digestibilidad de la fibra consumida la que es sometida a procesos mecánicos de trituración, y otros de naturaleza química, de hidratación, digestión ácida y disociación de nutrientes para garantizar su máximo aprovechamiento.

Actividad de ocio

Los resultados de la proporción del tiempo destinado actividad de ocio (echado, lamiéndose o jugando) en los diferentes momentos de medición aparecen en la *tabla 2 (C)*. Para todos los períodos (20, 42 y 72 días) la actividad de ocio, tuvo la mayor proporción de tiempo desde el inicio, al compararlo con el resto de las actividades

que fueron observadas. A los 20 días los terneros del tratamiento T4 fueron los que más tiempo dedicaron a esta actividad con respecto a los restantes tratamientos (T1, T2 y T3) y difirieron entre sí ($P < 0.05$).

La conducta para ésta actividad a los 42 y 72 días, mostró similares comportamientos y en ambos casos se apreció diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos, a excepción de los tratamientos T3 y T4 a los 72 días, que no difirieron entre sí. A los 42 días para el tratamiento T3 se encontró la mayor proporción de tiempo dedicada al ocio, aunque con valores similares en la conducta se encontró los tratamientos T4 y T2.

Por su parte a los 72 días se observó cambios en cuanto a tratamientos, pues fueron los terneros del tratamiento T2 los que mayor tiempo dedicaron a realizar la actividad de ocio, valores de conducta superiores al de los restantes tratamientos. Esta actividad, en todos los períodos observados resultó altamente significativa con EE mínimos entre 0,1450 y 0,1458.

Los resultados descritos anteriormente, permiten afirmar que los terneros que consumieron raciones integrales fueron los que mayor tiempo dedicaron a realizar la actividad de ocio, lo cual está muy relacionado al tipo de dieta consumida, y se corresponde con lo planteado por Plaza (2007) quien plantea que los terneros alimentados con ración integral dedican la mitad del tiempo a comer y rumiar, comparándolos con los sistemas convencionales, mientras que descansan el doble del tiempo. Este comportamiento, unido a la estabilidad que se alcanza en la fermentación ruminal, la satisfacción alimentaria y el confort animal, incrementan notablemente la eficiencia del mismo.

Al analizar la proporción de tiempo destinado al ocio en la sesión de mañana y tarde, se encontró que, a los 20 días, el tiempo dedicado ésta actividad en el horario de la mañana fue superior al observado en el horario de la tarde y en ambos momentos todos los tratamientos difirieron ($P < 0.05$) entre ellos. Los animales del tratamiento T4 en la mañana y el tratamiento T2 en la tarde, registraron los mayores valores al compararlos con el resto de los tratamientos.

A los 42 días en iguales sesiones, la conducta en el horario de la mañana no difirió entre los tratamientos T3 y T4, sin embargo, tuvo significación ($P < 0.05$) al compararse con los restantes tratamientos. Para el horario de la tarde, el comportamiento para esta actividad, difirió ($P < 0.05$) entre todos los tratamientos con similares proporciones a las encontradas en la mañana, mientras que la mayor proporción de tiempo dedicado al ocio fue para el tratamiento T2. A los 72 días la actividad de ocio continuó con mayores valores en la mañana al compararlo con la sesión de la tarde con diferencias ($P < 0.05$) entre todos los tratamientos en ambas sesiones a excepción de los tratamientos T3 y T4 en el horario de la tarde que no

difierieron entre sí. Igualmente, para todos los períodos y sesiones la proporción de tiempo dedicada al ocio fue ($P < 0.001$)

Los resultados descritos se relacionan con la conducta ingestora anteriormente descrita al encontrarse mayor proporción de tiempo dedicada al ocio en las primeras horas de la mañana la que luego decrece, a causa del tiempo dedicado al consumo de ración integral en el horario diurno; además el tipo de confinamiento de la crianza artificial trae aparejado la reducción de las expresiones en los animales, a diferencia de los que se alojan en grupos que desarrollan toda clase de expresiones y juegos, resultado este que se corresponde con los reportes de Martínez et al. (2010).

Actividad de beber agua

Los animales dedicaron poco tiempo a la actividad de beber agua (*tabla 2 (D)*), aunque se aprecia cierto incremento con la edad. A los 20 días, los terneros de los tratamientos T1 y T3 no difirieron entre sí en el tiempo dedicado a beber agua, encontrándose diferencias ($P < 0.05$) entre el resto de los tratamientos, con mayor tiempo dedicó a esta actividad para el tratamiento T4.

A los 42 días los terneros de los tratamientos T1 y T2 no mostraron diferencias significativas entre sí, pero si difirieron ($P < 0.05$) entre los restantes tratamientos, mientras a los 72 días los consumos de agua manifestaron un ligero incremento en comparación con etapas anteriores y diferencias significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos. Para todas las etapas evaluadas los resultados difieren ($P < 0.001$) con mínimos errores estándar.

Aunque se plantea que los terneros deben tener agua todo el tiempo, el consumo de la misma es muy bajo en la etapa pre-destete, y esto puede estar relacionado con el balance hídrico que se establece en el animal a causa otros niveles de agua ingeridos mediante la leche o el reemplazante lechero suministrado. Sin embargo, en edades post-destete se incrementa el tiempo dedicado al consumo de agua, debido en parte al incremento en el consumo de MS, aunque no se observó en el experimento preferencias según el tipo de dieta en las tres edades.

Otro factor a tener en cuenta según Martínez (2010) es que los terneros que consumen dieta integral generalmente y beben agua de forma combinada. Los resultados descritos en el actual estudio, referente al consumo de agua, parecen indicar que el tipo de dieta empleado no tuvo un comportamiento diferente al descrito por el autor referido con anterioridad.

Los resultados de nuestro estudio no coinciden con los informados por Álvarez (2007) quien sostiene que los animales que consumen forrajes secos y concentrados, demandan un mayor consumo de agua, que cuando la dieta la integran forrajes verdes, debido al contenido de agua presente en estos últimos.

Otra de las causas del comportamiento descrito puede estar relacionada con la estación del año en que se realizó el experimento (invierno), en que los consumos de agua por animal tienden a ser menores, lo que se corresponde con lo referido por Peña et al. (2007) quien indica que el consumo de agua en el animal puede estar influenciado por múltiples factores, de tipo externo o interno, y que por lo general son muy difíciles de controlar, dentro de los que está la temperatura ambiente.

El comportamiento de los terneros ante este indicador por etapas en las dos sesiones del día refleja que a los 20 días en el horario de la mañana los tratamientos T3 y T4 no reflejan diferencias significativas entre los consumos realizados mientras sí difieren ($P < 0.05$) al compararse entre los restantes tratamientos. El mayor consumo en este horario lo realizaron los terneros del tratamiento T2. Para el horario de la tarde igualmente los terneros del tratamiento T2 fueron los que mayores intervalos de tiempo dedicaron a la actividad de beber agua, con diferencias ($P < 0.05$) al compáralo con los restantes tratamientos, no observándose en igual período diferencias significativas entre los tratamientos T1 y T4.

A los 42 días en la sesión de la mañana el comportamiento de los terneros ante la actividad de beber agua fue igual a la mantenida a los 20 días. Ya en el horario de la tarde los mayores tiempos al consumo de agua fueron dedicados por los terneros de los tratamientos T1 y T4, observándose que no hubo diferencias significativas entre ellos ni entre los terneros de los tratamientos T2 y T3. Para ambos períodos el tiempo dedicado a beber agua fue altamente significativo ($P < 0.001$) con mínimos errores estándar.

Por su parte a los 72 días en el período de la tarde los terneros de los tratamientos T1, T2 y T3 dedicaron similares intervalos de tiempo a beber agua, mostrando valores de conducta que no difieren significativamente entre ellos, pero sí ($P < 0.05$) con el tratamiento T4 en el cual los terneros emplearon mucho menos tiempo a realizar esta actividad.

Para todos los períodos y horarios los resultados de la conducta en la actividad de beber agua se relacionan fundamentalmente con la posible ingestión hídrica de forma combinada, es decir con mayor intensidad en los horarios cercanos al consumo de la ración integral, para garantizar un balance hídrico adecuado que garantice la degradabilidad del alimento consumido.

La *tabla 3* muestra indicadores financieros por animal evaluados según análisis de los gastos ocurridos durante el período de estudio en el sistema de crianza artificial.

Tabla 3. Indicadores financieros por animal

Tratamientos	UM/ animal	Gastos Directos	Ingresos Netos	Margen Bruto	Rentabilidad %
T1	\$	152.21	276.34	143.11	0.529
T2	\$	112.31	311.23	172.45	0.542
T3	\$	127.23	289.12	163.25	0.534
T4	\$	146.12	284.13	156.12	0.530

Según los resultados, los tratamientos que consumieron raciones integrales con 10 % de harina de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) deshidratada y la inclusión de 0, 5 y 10 % de reemplazante lechero seco (T2, T3, T4) presentaron los mejores indicadores financieros por animal con respecto al tratamiento control (T1) reportes similares realizó Cino et al. (2011) en análisis económico realizado para el empleo de raciones integrales. Fue el tratamiento T2 quien mostró los de mayor relevancia, con resultados promisorios en el comportamiento de los indicadores económicos financieros, aunque fueron los terneros del tratamiento T3 quienes de manera general mostraron ser los de mejores resultados en cuanto a incrementos en PV y ganancias diarias y conducta manifestada.

CONCLUSIONES

El empleo de ración integral con diferentes niveles de reemplazante lechero seco no afectó la conducta de los terneros hasta el destete. Las variaciones en la conducta de consumir y rumiar principalmente estuvieron dadas por la fibra presente en la ración, mientras el tiempo dedicado al consumo de agua fue poco a diferencia del dedicado a la actividad de ocio que fue superior. Los tratamientos que consumieron ración integral mostraron mejores indicadores financieros en USD/ animal con respecto al tratamiento control, lo que fija el carácter rentable de las raciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, A.C. (2009). *Comportamiento de las ganancias en Peso Vivo (de 0 a 18 meses de edad) del genotipo Siboney de la EGPC durante cuatro años consecutivos*. (Tesis presentada en opción al grado de Máster en Producción Animal para la zona Tropical). Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. 77 p.

- Alonso Á.C. (2015). *Factores que afectan los indicadores de eficiencia en la producción de hembras en desarrollo Siboney de Cuba hasta primera lactancia, en la U.E.B Loma de Candelaria*. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias). ICA, 110 p.
- Álvarez, D.A., Pérez, H., De la Cruz, T., Quincosa, T.J. & Sánchez, A. (2004). *Fisiología Animal Aplicada*. Ed. ENPSES MERCIE GROUP. La Habana, Cuba.
- Balzarini, M.G., Casanoves, F., Di Rienzo, J.A., González, L.A. y Robledo, C.W. (2001). *Software estadístico*. Versión 1. Córdoba. Argentina.
- Bartley, E.E. (1973). Effects of a self-fed pelleted mixture of hay and calf starter on the performance of young calves. *J. DairySci.* 56, 817
- Chongo, B., Gutiérrez, B.A., Zamora, A., Díaz, M.F., Aldama, A.I., Sarmiento, M. y Rodríguez L. (2015). *Evaluación del potencial fermentativo ruminal de la soya procesada para dietas integrales. Uso de la técnica de producción de gas in vitro*. Memorias del V Congreso Internacional de Producción Animal. 889-893. ISBN 978-959-7171-70-6.
- Duncan, B. (1955). Múltiple ranges and multiple F test. *Biometrics* 11, 1.
- González, R. & Enríquez, Ana V. (1997). Nota acerca de la gravedad específica del forraje de caña de azúcar. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* 31, 275.
- Martínez, Y. (2010). *Efecto de la inclusión de harina de Tithoniadiversifolia en la dieta integral para terneros*. (Tesis en opción al título de Máster en Ciencias en Producción Animal). ICA
- Martínez, Y., Chongo, B., Zamora, A., Ruiz, T., Sarduy, L. y Benítez, A.J. (2010). *Efecto de la combinación en dietas integrales de la harina de tithoniadiversifolia y el heno molido en la conducta de terneros*. Memorias del III Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. La Habana, Cuba.
- Martínez, Y., Chongo, B., Benítez, A.J., Zamora, A., Ruiz, T., Sarduy, L. y Cino, D.M. (2013). *Potencial nutritivo de la harina de Tithoniadiversifolia como material no convencional en dietas integrales para terneros*. Memorias del IV Congreso Internacional de Producción Animal. p. 2114-2118
- Petit, M. (1972). Emploi du temps des troupeaux de vachesmères et de leurs Meaux sur les pâturages d'altitude de l'aubrac. *Ann. Zootech*, 21(5).
- Peña, M. y Álvarez, J.L. (2007). Producción de heno. O.B Facultad de Medicina Veterinaria UNAH. *Revista ACPA*, (2).
- Plaza, J. y Hernández. J.L. (1996). Reemplazadores lecheros para terneros. Utilización de azúcar de caña. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.*, 30, 29.
- Plaza, J. (2007). *La caña de azúcar en alimentación de terneros*. (Artículo en formato digital). ICA

- Plaza, J. (2008). *Crianza de vaquillas para la reposición*. Instituto de Ciencia Animal. (Artículo en formato digital). ICA
- Plaza, J., Ybalmea, R. y Martínez, Y. (2011). Niveles de harina de forraje en raciones integrales para terneros. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, 45(1), 21-24.
- Preston, T.R. y Willis, M.B. (1970). *Producción Intensiva de Carne*. La Habana, Cuba. Ed. Revolucionaria. 621 p.
- Torres, M., Pérez, M., Lezcano, R., Morales, O., Martínez, M. (2010). *Evaluación de los reemplazantes lecheros Halavit, Platina y Halavit 100 en la alimentación del ternero lactante en cría artificial*. II Congreso de Producción Animal Tropical.
- Van Soest, P.J. (1982). *Nutritional Ecology of the Ruminant Animal*. C.U.P., Ithaca, NY.
- Ybalmea, R. (2011). *Contribución al uso de reemplazantes lecheros de producción nacional en las condiciones de Cuba*. (Tesis de Doctor en Ciencias Veterinarias). ICA. Mayabeque, Cuba. 100 pp.

Recibido: diciembre 2016

Aprobado: febrero 2017

DrC. Álvaro Celestino Alonso Vázquez. Doctor en Ciencias Veterinarias, profesor Auxiliar. Universidad Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca». Departamento Agropecuario. Teléfonos. (48) (72) 5813; 5452; 5488. Correo electrónico elyjorge@nauta.cu.