

ARTÍCULO CIENTÍFICO

ALOJAMIENTO INDIVIDUAL O EN PAREJAS: SU EFECTO SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO Y EL CRECIMIENTO EN TERNERAS JERSEY¹

Cynthia Rebeca Monge-Rojas², Jorge Alberto Elizondo-Salazar²

RESUMEN

Este experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental Alfredo Volio Mata de la Universidad de Costa Rica con el objetivo de evaluar el efecto que tiene el alojamiento individual o en parejas sobre el consumo de alimento balanceado y los parámetros de crecimiento en terneras de la raza Jersey desde el nacimiento hasta las doce semanas de edad. Se utilizaron 20 terneras que se separaron de sus madres desde el nacimiento y se alojaron en cuadras, 10 de ellas permanecieron individualmente y las otras 10 se alojaron en parejas (5 parejas). Las terneras consumieron 4 litros de leche diarios (2 L a.m. y 2 L p.m.) y tuvieron libre acceso al alimento balanceado durante todo el período experimental. No se encontraron diferencias significativas ($P>0,05$) en el consumo de alimento durante el periodo experimental. El consumo promedio de alimento para la semana uno fue 0,132 y 0,052 kg para el tratamiento uno y dos respectivamente. En la semana cuatro el consumo fue de 0,841 kg para los animales alojados individualmente y de 0,540 kg para las alojadas en parejas, en la semana ocho el consumo había aumentado gradualmente a 3,796 y 3,688 kg para el tratamiento uno y dos, y al final del experimento los animales estaban consumiendo 7,453 y 7,378 kg, respectivamente. Con referencia al peso de los animales, se encontraron diferencias significativas ($P<0,05$) entre los tratamientos a partir de la semana 5 y hasta el final del experimento, donde los animales alojados individualmente presentaron pesos superiores a los animales alojados en parejas. El peso promedio de los animales en la semana 12 fue 78,20 y 72,50 kg para el tratamiento uno y dos, respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos con respecto a parámetros de crecimiento como altura a la cruz, altura a la cadera o circunferencia torácica. Los resultados de este estudio indican que el alojamiento en parejas no influyó sobre el consumo de alimento; sin embargo, los animales alojados individualmente obtuvieron mayores pesos en la etapa pre destete.

Palabras clave: Ganado de leche, crianza de terneras, nutrición animal, nutrientes, consumo.

¹Inscrito en la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica. Proyecto 737-B4-222.

²Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Estación Experimental Alfredo Volio Mata.

Autores para correspondencia: cynthia.mongerojas@ucr.ac.cr, jorge.elizondosalazar@ucr.ac.cr

Recibido: = 2 abril 2017

Aceptado: 15 de mayo 2017

ABSTRACT

Individual or pair housing: Effect on feed intake and growth performance in Jersey calves. This study, conducted at the Alfredo Volio Mata Research Station of the University of Costa Rica, compared feed intake and growth performance in Jersey heifer calves from birth until twelve weeks of age. Twenty calves were separated from their dams at birth and were housed individually (10 calves) or in pairs (5 pairs). Calves received 4 liters of milk a day (2 L a.m. y 2 L p.m.) and had *ad libitum* access to starter feed. Throughout the duration of the trial, there were no significant differences ($P>0.05$) in starter feed intake during the length of the experiment. Feed consumption in week one was 0,132 and 0,052 kg for treatment 1 and 2, respectively. Week four feed intake was 0,841 kg for calves housed individually and 0,540 kg for calves housed in pairs; in week eight, feed consumption increased to 3,796 and 3,688 kg for animals in treatment 1 and 2, respectively, and at the end of the experiment feed intake was 7,453 and 7,378 kg for treatment 1 and 2. With regards to body weight, there were significant differences ($P<0.05$) between treatments starting at week 5 until the end of the trial, showing that single housed animals gained more weight than animals housed in pairs. Average live weight of animals at the end of the 12 weeks was 78.20 and 72.50 kg for treatment 1 and 2, respectively. There were no significant differences ($P>0.05$) between treatments for growth measurements including withers height, hip height and heart girth. The results of this study indicate that pair housing of calves did not have any influence on feed intake, however individually housed animals showed higher body weights before weaning.

Key words: Dairy cattle, calf rearing, animal nutrition, nutrients, intake.

INTRODUCCIÓN

Separar a las terneras de sus madres en las primeras horas de vida, para luego alojarlas individualmente en jaulas o en corrales, es una práctica convencional en los sistemas intensivos de producción de leche en Costa Rica. Sin embargo, se han presentado preocupaciones con respecto al bienestar animal, especialmente en lo que se refiere a la separación temprana de la madre (Flower y Weary, 2003; Latham y Mason, 2008) y al alojamiento individual de los animales recién nacidos (Raussi et al., 2003; De Paula Vieira et al., 2010).

En un estudio realizado por Veissier y Le Neindre (1989), se pudo rescatar que si al separar a la ternera de la madre, ésta es alojada con otras terneras, el desarrollo social no se ve tan afectado como cuando son alojadas individualmente, y los animales en parejas o en grupo no mostraron decaimiento o depresión, por lo que el consumo de leche y alimento balanceado no se vio afectado negativamente.

Con base en lo anteriormente mencionado, es necesario comprender que los bovinos son animales sociables (Valníčková et al., 2015) y bajo condiciones naturales, la madre y la ternera establecen un fuerte vínculo en las primeras 24 horas de vida (Veissier et al., 1990), y además la ternera puede comenzar a interactuar con sus pares en los primeros días de vida (Wood-Gush et al., 1984).

A pesar de lo expresado en los párrafos anteriores, desde hace muchos años los productores de leche en nuestro país han seguido la tendencia de alojar a las terneras individualmente desde el nacimiento hasta el destete, para maximizar su rendimiento productivo y para minimizar la exposición a patógenos y el riesgo de que se mamen unas a otras. Además, este manejo individualizado permite medir con mayor precisión el consumo de alimento y la consistencia de las heces, lo que es crucial para monitorear la salud del animal. Sin embargo, a pesar de que esta manera tradicional ha funcionado bien, se está observando a nivel mundial una nueva tendencia de mantener a las terneras en parejas o en grupos, lo que podría reducir el trabajo y producir una mejora en el bienestar de los animales al promover la actividad social (Kung et al., 1997).

El alojar a las terneras en parejas o en grupos, puede traer ventajas tanto para el productor como para la ternera, ya que se ha notado que permitir a las terneras interactuar con sus pares desde pequeñas, puede presentar efectos beneficiosos después

del destete pues se ha observado que los animales alojados con pares, no presentan un decaimiento al destete, por lo que es más factible que desarrollen su potencial genético en el tiempo esperado (Jensen et al., 1997; Chua et al., 2002; Faerevik et al., 2007; De Paula Vieira et al., 2010; Costa, et al., 2015), y desde el punto de vista del productor, este tipo de manejo puede reducir la labor asociada con la limpieza y alimentación de los animales (Kung et al., 1997).

Los experimentos llevados a cabo para estudiar el efecto del alojamiento sobre diferentes parámetros productivos no han sido consistentes con respecto a los resultados obtenidos. Así, por ejemplo, De Paula Vieira et al. (2010) reportaron mayores pesos e incrementos en las ganancias de peso en terneras que se alojaron en parejas al compararlas con animales que fueron alojados en cuadras individuales, mientras que Maatje et al. (1993) obtuvieron mayores ganancias de peso cuando las terneras fueron alojados en cuadras individuales, y Chua et al. (2002) y Faerevik et al. (2007) no encontraron diferencias cuando compararon los dos métodos.

En Costa Rica, no se reportan estudios que hayan comparado la crianza de terneras de lechería bajo estos escenarios, por lo que el objetivo del presente estudio fue analizar el efecto del alojamiento individual o en parejas sobre el consumo de alimento balanceado y el desarrollo de terneras en la etapa de predestete.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental Alfredo Volio Mata de la Universidad de Costa Rica, ubicada en el Alto de Ochomogo en la provincia de Cartago con las siguientes coordenadas geográficas 9°55'10" latitud norte y 83°57'20" longitud oeste. Su altitud es de 1542 msnm, con una precipitación media anual de 1500 mm, distribuida de mayo a noviembre y una humedad relativa media de 84%. La temperatura media anual es de 19,3°C; con una máxima de 23°C y mínima de 13°C.

Se utilizaron 20 terneras de la raza Jersey desde las 0 a las 12 semanas de edad. Los animales se separaron de sus madres en las primeras horas de vida y fueron alojadas en cuadras (2 m x 2 m) de cemento con cama de burucha. El estudio consistió de dos tratamientos, en el primero 10 terneras se alojaron individualmente, mientras que en el segundo tratamiento 10 terneras fueron alojadas en parejas (5 parejas). Las terneras en

ambos tratamientos se alimentaron de acuerdo al sistema establecido en la unidad experimental, donde en el primer día de vida se les suministró 4 L de calostro de buena calidad (> 50 g de inmunoglobulinas/L medido con un calostrómetro). De la semana uno a la semana doce de edad se les ofreció leche integra (2 L a.m. y 2 L p.m.), a partir del quinto día de nacidas y hasta las ocho semanas, se les ofreció alimento balanceado peletizado tipo pre-inicio, y a partir de la semana ocho y hasta el final del experimento se les suministró alimento tipo inicio (Cuadro 1).

Cuadro 1. Perfil nutricional del alimento balanceado tipo peletizado utilizado para alimentar a las terneras durante el ensayo.

Nutriente	Nivel	Preinicio	Inicio
Humedad (%)	Máximo	12,00	12,00
Proteína cruda (%)	Mínimo	22,00	17,00
Extracto etéreo (%)	Mínimo	3,00	3,00
Fibra cruda (%)	Máximo	5,00	2,50
Cenizas (%)	Máximo	7,00	7,00
Energía digestible (kcal/kg)	Mínimo	3050,00	3050,00

Medición del consumo de alimento

El consumo de alimento se controló minuciosamente a lo largo de todo el experimento, para ello se llevó un registro diario de la cantidad de alimento balanceado tanto ofrecido como rechazado. El alimento balanceado se ofreció iniciando con 50 g por día, estimulando a los animales a que lo consumieran y se fue incrementando conforme aumentaba el consumo, siempre ofreciendo una cantidad superior a la que el animal pudiera consumir.

Medición del crecimiento de los animales

Para evaluar el desarrollo de las terneras, se llevó un registro de crecimiento desde la semana uno hasta la doce. Los animales se pesaron con una romana cada semana y se realizaron mediciones de la altura a la cruz, altura a la cadera y circunferencia torácica. Las mediciones se realizaron el mismo día de la semana y a la misma hora para evitar irregularidades y disminuir el error experimental (Khan et al., 2007). Con base en la diferencia de peso semanal, se determinó la ganancia diaria de peso de los animales a partir de la segunda semana de vida.

Registro de salud

Con el fin de documentar los episodios de enfermedades de los animales, se llevó un registro diario en el que se anotaron los diferentes episodios y la duración de los mismos.

Análisis estadístico

Los datos de consumo de alimento, peso y medidas de los animales fueron evaluados utilizando el análisis de medidas repetidas y el procedimiento MIXED de SAS (SAS Institute, 2006). Las medias fueron comparadas a través de la prueba de Tukey con una significancia del 5%.

El modelo estadístico utilizado fue:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + W_j + (TW)_{ij} + \text{Ternera } k + e_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = variables dependientes

μ = media general

T_i = efecto fijo del tratamiento i

W_j = efecto de la edad j (medidas repetidas en el tiempo)

$(TW)_{ij}$ = efecto de la interacción del tratamiento por la edad

Ternera = efecto aleatorio de la ternera k

e_{ijk} = efecto residual

RESULTADOS Y DISCUSION

Consumo de alimento balanceado

El consumo diario y semanal de alimento balanceado por parte de las terneras se presenta en el Cuadro 2. No se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$) para el consumo de alimento entre los dos tratamientos a lo largo de todo el ensayo. En promedio, el consumo de alimento semanal en los primeros siete días de vida para las terneras que se alojaron individualmente fue de 0,132 kg y de 0,052 kg para las terneras que se alojaron en parejas. En la semana cuatro, el consumo semanal en ambos tratamientos había incrementado a 0,841 y 0,540 kg para el tratamiento 1 y 2, respectivamente, en la semana ocho los animales estaban consumiendo 3,796 y 3,688 kg/semana, y para el final del experimento los animales habían aumentado su consumo a 7,45 y 7,38 kg/semana. Los animales en ambos tratamientos presentaron un consumo normal que fue incrementando con la edad pero que no fue significativamente diferente al

comparar ambos tratamientos, lo que coincide con los resultados obtenidos por Chua et al. (2002), quienes después de analizar el comportamiento y desarrollo de terneras alojadas en parejas e individualmente no encontraron diferencias en el consumo de alimento para ambos tratamientos.

Los consumos de alimento para ambos tratamientos estuvieron por debajo de los aquellos reportados por Costa et al. (2015), quienes analizaron el consumo de alimento y las ganancias de peso en animales alojados individualmente o en parejas a diferentes edades, donde para la semana 10 de vida, los animales alojados individualmente consumieron 8,82 kg por semana mientras que las terneras alojadas en parejas tempranas tuvieron un consumo semanal significativamente más alto de 15,40 kg. Los animales utilizados en el experimento de Costa et al. (2015) eran terneros de la raza Holstein, lo que podría explicar en parte las diferencias en el consumo, analizando la capacidad de la raza y el género de los animales.

De Paula Vieira et al. (2010), en un estudio en el que analizaron el desarrollo y comportamiento de terneras alojadas en parejas o individualmente antes y después del destete, encontraron que el consumo semanal promedio de alimento balanceado durante las primeras cinco semanas en el periodo de pre destete fue significativamente más alto en terneras alojadas en parejas, las cuales presentaron consumos de 0,651 kg, mientras que las terneras en cuadras individuales consumieron 0,413 kg. Los autores consideraron que los animales en pareja consumieron más alimento debido a la interacción social, ya que las terneras alojadas en parejas visitaron, más a menudo y por más tiempo, los comederos consumiendo más concentrado que sus contrapartes.

Por su parte, Maatje et al. (1993) reportaron que los animales que se alojaron en pareja consumieron significativamente menos concentrado que los animales alojados individualmente. Hepola et al. (2006) determinaron que los animales alojados en grupos visitaban más a menudo el comedero y rumiaban más que aquellos alojados individualmente, concluyendo que los animales alojados en parejas o grupos pueden llegar a consumir más alimento por un efecto de estimulación social, ya que cuando un animal visita el comedero los otros también lo hacen.

El presente estudio coincide con los resultados de Terré et al. (2006), Chua et al. (2002) y Kung et al. (1997), al no encontrar diferencias significativas ($P > 0,05$) en cuanto al

consumo de alimento balanceado entre los animales que se alojaron individualmente y los que estaban alojados en parejas.

Cuadro 2. Consumo de alimento balanceado diario y acumulado semanal de las terneras durante las primeras doce semanas de vida.

Edad en semanas	Tratamiento	Consumo de alimento (g)			
		Diario	DE	Semanal	DE
1	Individual	18,90	19,60	132,30	137,20
	Pareja	7,40	11,50	51,80	80,50
2	Individual	36,30	27,00	254,10	188,90
	Pareja	16,60	16,00	116,20	112,30
3	Individual	70,20	55,80	491,40	390,70
	Pareja	47,00	33,20	329,00	232,50
4	Individual	120,20	111,50	841,40	780,50
	Pareja	77,20	33,60	540,40	235,40
5	Individual	171,80	138,10	1202,60	966,80
	Pareja	172,60	83,60	1208,20	585,40
6	Individual	258,30	203,00	1808,10	1421,30
	Pareja	281,40	63,20	1969,80	442,50
7	Individual	394,20	269,34	2759,40	1885,40
	Pareja	419,20	116,70	2934,40	816,70
8	Individual	542,30	272,30	3796,10	1906,50
	Pareja	526,80	163,50	3687,60	1144,40
9	Individual	697,50	261,40	4882,50	1829,90
	Pareja	581,30	239,50	4069,10	1676,40
10	Individual	857,80	226,40	6004,60	1584,90
	Pareja	788,10	204,50	5516,70	1431,90
11	Individual	956,40	250,70	6694,80	1755,50
	Pareja	946,40	122,20	6624,80	855,50
12	Individual	1064,80	344,30	7453,60	2409,90
	Pareja	1054,00	146,72	7378,00	1027,10

DE = desviación estándar.

La ventaja más significativa que mencionan los investigadores de alojar a los animales en parejas es que al momento del destete no se presentan problemas de socialización y los animales continúan con una vida normal, mientras que los animales que se encuentran alojados de manera individual, tienen que adaptarse a sus nuevas compañeras y a la jerarquía que se establece al destete, lo que puede incidir en una disminución en el consumo de alimento (Maatje et al., 1993; Chua et al., 2002; Terré et al., 2006; De Paula Vieira et al., 2010 y Costa et al., 2015).

Registro de salud

Tomando en consideración los episodios de enfermedades presentados en los animales y la duración de los mismos, se determinó que solamente un animal de aquellos alojados individualmente presentó un episodio de diarrea con una duración de dos días, mientras que siete de los animales alojados en parejas presentaron cuadros de diarrea con una duración que osciló entre uno y tres días. Todos los animales fueron tratados de acuerdo a las recomendaciones de un médico veterinario. En vista de que no era uno de los objetivos de la investigación, no se determinaron los agentes patógenos que ocasionaron los episodios de diarrea.

Peso y crecimiento de los animales

Los pesos y ganancias diarias de peso de los animales se pueden apreciar en el Cuadro 3. Se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) en los pesos de los animales a partir de la semana cinco y se mantuvieron hasta las doce semanas. Los pesos promedio de los animales en la semana uno, fueron de 27,60 y 25,10 kg para el tratamiento uno y dos, respectivamente; en la semana cinco los animales en cuadras individuales tuvieron un peso promedio de 42,80 kg, mientras que los animales alojados en parejas pesaron en promedio 37,90 kg; para la semana doce los animales del tratamiento uno pesaban 78,20 kg y los animales del tratamiento 2 pesaron en promedio 72,5 kg.

Es muy probable que las diferencias obtenidas en el peso vivo de los animales se deban a la mayor incidencia de episodios de diarrea que presentaron las terneras que se alojaron en parejas.

El presente estudio concuerda con los resultados obtenidos por Maatje et al. (1993) quienes reportaron pesos superiores en aquellos animales que se alojaron individualmente. Según Quigley (1997) esto podría atribuirse a que el alojamiento individual promueve el crecimiento y la salud del animal al evitar el contacto y propagación de enfermedades y problemas como el mamarse unas a otras.

Los resultados obtenidos durante las últimas semanas de este ensayo difieren de los presentados por otros autores donde no se presentan diferencias en la ganancia de peso (Warnick et al., 1977; Kung et al., 1997; Chua et al., 2002) o donde los animales ganaron más peso al ser alojados en parejas (De Paula Vieira et al., 2010 y Costa et al., 2015),

atribuidas principalmente a la facilitación social a la hora de la alimentación, es decir que los animales son impulsados a comer cuando ven a sus compañeras hacerlo, lo que conlleva a mayores ganancias de peso, un efecto que se ha reportado en varias especies de animales domésticos (De Paula Vieira et al., 2010).

Cuadro 3. Peso y ganancia de peso de las terneras durante las primeras doce semanas de vida según el tipo de alojamiento.

Edad en semanas	Tratamiento	Peso (kg)	DE	GPD (kg)	DE
1	Individual	27,60	3,70		
	Pareja	25,10	3,80		
2	Individual	31,90	3,70	0,60	0,40
	Pareja	29,90	9,90	0,69	0,35
3	Individual	35,40	4,90	0,50	0,30
	Pareja	33,10	4,00	0,45	0,16
4	Individual	39,30	5,70	0,54*	0,20
	Pareja	35,20	3,70	0,30*	0,13
5	Individual	42,80*	6,10	0,51	0,15
	Pareja	37,90*	3,90	0,39	0,13
6	Individual	46,90*	7,00	0,58	0,20
	Pareja	42,10*	4,00	0,59	0,25
7	Individual	51,70*	8,00	0,69	0,25
	Pareja	47,10*	4,00	0,72	0,14
8	Individual	56,40*	8,70	0,68	0,20
	Pareja	52,20*	4,60	0,72	0,07
9	Individual	61,90*	8,70	0,80*	0,18
	Pareja	55,60*	5,60	0,49*	0,30
10	Individual	67,60*	8,60	0,82	0,19
	Pareja	61,20*	5,00	0,79	0,30
11	Individual	73,00*	8,30	0,77	0,20
	Pareja	66,70*	4,90	0,79	0,20
12	Individual	78,20*	8,10	0,76	0,26
	Pareja	72,50*	5,10	0,83	0,13

* P < 0,05, GPD = ganancia de peso diaria, DE = desviación estándar

Los pesos de las terneras observados en este estudio son muy similares a los reportados por Monge-Rojas y Elizondo-Salazar (2016), quienes trabajaron con terneras Jersey y reportaron pesos promedio de 26,9 y 52,6 kg para la semana uno y ocho respectivamente. Otro dato importante para tener en cuenta es que, a las ocho semanas de edad, las terneras doblaron el peso al nacimiento, que es una de las principales metas en cualquier programa de remplazos de lechería.

Con respecto a la ganancia de peso diaria, se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) en la semana 4 y 9, donde aquellos animales alojados individualmente tuvieron ganancias superiores. Sin embargo, desde el punto de vista experimental, es difícil indicar una razón que permita establecer una relación directa con los tratamientos evaluados.

Los resultados de los parámetros de crecimiento se presentan en el Cuadro 4. No se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre tratamientos para la altura a la cruz, altura a la cadera o circunferencia torácica. En promedio, las terneras alcanzaron 68,2 cm de altura a la cruz en la semana uno; 73,2 cm para la semana cuatro; 79,5 cm en la semana ocho de y 86,5 cm para la semana doce.

Cuadro 4. Parámetros de crecimiento de las terneras durante las primeras doce semanas de vida según el tipo de alojamiento.

Edad en semanas	Tratam.	Altura a la cruz (cm)	DE	Altura a la cadera (cm)	DE	Circ. torácica (cm)	DE
1	Individual	68,70	2,30	71,20	2,70	71,80	2,90
	Pareja	67,70	2,60	71,10	2,70	71,80	2,90
2	Individual	70,60	2,40	73,20	2,90	74,70	3,10
	Pareja	68,90	2,30	72,90	2,90	74,70	3,00
3	Individual	72,10	2,30	75,50	2,30	77,30	3,50
	Pareja	70,90	2,70	74,30	3,10	78,10	3,80
4	Individual	73,60	2,50	77,00	2,40	80,00	3,59
	Pareja	72,40	2,40	76,10	3,40	79,70	3,80
5	Individual	75,10	2,60	78,60	2,90	81,90	4,10
	Pareja	74,10	2,10	77,60	3,00	81,00	2,60
6	Individual	76,70	2,30	80,20	2,80	84,70	3,80
	Pareja	75,70	1,90	79,10	2,40	82,40	3,00
7	Individual	78,80	2,50	82,40	2,60	87,10	3,70
	Pareja	78,90	2,30	80,70	2,40	86,80	2,60
8	Individual	80,20	2,40	83,90	2,80	90,50	4,30
	Pareja	78,90	2,30	83,40	3,00	88,40	3,00
9	Individual	82,30	2,50	86,10	2,60	93,00	4,20
	Pareja	81,20	2,20	84,70	2,30	91,80	2,90
10	Individual	83,70	2,40	87,50	2,40	96,00	4,20
	Pareja	82,60	2,10	86,00	2,50	94,70	2,90
11	Individual	85,10	2,40	89,30	2,20	98,00	4,30
	Pareja	84,40	2,20	88,30	2,30	97,70	3,20
12	Individual	86,90	2,00	91,10	2,40	100,70	4,20
	Pareja	86,20	2,40	90,30	2,50	99,80	2,70

DE = desviación estándar.

Las medidas de altura a la cruz fueron muy similares a las reportadas por Monge-Rojas y Elizondo-Salazar (2016) en un estudio con animales Jersey en Costa Rica con 69,0; 74,0 y 80,0 cm para las semanas uno, cuatro y ocho, respectivamente. El crecimiento y adecuado desarrollo de los reemplazos de lechería es la clave para obtener las mejores vacas de producción, ya que van a influir directamente sobre en la edad a primer parto, productividad del animal y los costos de alimentación.

CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados de este estudio revelan que el tipo de alojamiento (individual o en parejas) no tuvo un efecto significativo sobre el consumo de alimento balanceado; sin embargo, se encontró que el peso de los animales fue significativamente mayor para las terneras alojadas individualmente al compararlas con terneras alojadas en parejas. Esta diferencia se comenzó a apreciar a partir de la quinta semana de edad y es posible que esta diferencia en pesos se haya debido a que las terneras alojadas en parejas tuvieron mayor incidencia de diarreas al compararlas con aquellas alojadas individualmente.

Es importante tener en cuenta que diferentes estudios publicados continuaron realizando observaciones de los animales después del destete y reportaron diferencias en comportamiento, adaptación y mayores ganancias de peso post destete. Así, por ejemplo, Chua et al. (2002) encontraron que los animales alojados en parejas antes del destete, continuaron ganando alrededor de 1,0 kg de peso por día en la etapa post destete, mientras que las terneras alojadas individualmente tuvieron una pequeña caída y ganaron solamente 0,5 kg/d ($P < 0,01$) posterior al destete. Los autores explican que estas diferencias se dieron ya que las terneras alojadas individualmente tuvieron que lidiar con la adaptación a un nuevo ambiente que introdujo interacciones sociales y jerarquías, lo que evidentemente puede afectar el consumo de alimento y por ende las ganancias de peso.

Desde el punto de vista de comportamiento, los investigadores han descubierto que los animales que tienen interacción social desde pequeños se adaptan mejor y no presentan una caída al destete cuando se comparan con animales que vienen de estar en cuadras individuales (Broom y Leaver, 1978; Kondo et al., 1989; Bøe y Færevik, 2003).

LITERATURA CITADA

- Bøe, K.E., and G, Færevik. 2003. Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80: 175-190.
- Broom, D.M., and J.D, Leaver. 1978. Effects of group-rearing or partial isolation on later social behaviour of calves. *Anim. Behav.* 26: 1255-1263.
- Costa, J.H.C., R.K, Meagher., M.A.G, Von Keyserlingk., and D.M. Weary. 2015. Early pair housing increases solid feed intake and weight gains in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 98: 1-6.
- Chua, B., E, Coenen., J, Van Delen., and D.M, Weary. 2002. Effects of pair versus individual housing on the behavior and performance of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 85: 360-364.
- De Paula Vieira, A., M.A.G, Von Keyserlingk., and D.M, Weary. 2010. Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. *J. Dairy Sci.* 93: 3079-3085.
- Færevik, G., I,L, Andersen., M.B, Jensen., and K.E, Bøe. 2007. Increased group size reduces conflicts and strengthens the preference for familiar group mates after regrouping of weaned dairy calves (*Bos taurus*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 108: 215-228.
- Flower, F.C. and D.M, Weary. 2003. The effects of early separation on the dairy cow and calf. *Anim. Welf.* 95: 339–348.
- Hepola, H., L, Hänninen., P, Pursiainen., V-M, Tuure., L, Syrjälä-Qvist., M, Pyykkönen., and Saloniemi. 2006. Feed intake and oral behaviour of dairy calves housed individually or in groups in warm or cold buildings. *Livestock Sci.* 105 (1-3): 94-104.
- Jensen, M.B., K.S, Vestergaard., C.C, Krohn., and L, Munksgaard. 1997. Effect of single versus group housing and space allowance on responses of calves during open-field tests. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 54: 109-121.
- Khan, M., H, Lee., W, Lee., H, Kim., K, Ki., T, Hur., G, Suh., S, Kang., and Y, Choi. 2007. Structural growth, rumen development, and metabolic and immune responses of Holstein male calves fed milk through step-down and conventional methods. *J. Dairy Sci.* 90: 3376-3387.
- Kondo, S., J, Sekine., M, Okubo., and Y, Asahida. 1989. The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behavior of cattle. *Appl. anim. Behav. Sci.* 24: 127-135.

- Kung, L. Jr., S, Demarco., L.N, Siebenson., E, Joyner., G.F,W, Haenlein., and R.M, Morris. 1997. An evaluation of two management systems for rearing calves fed milk replacer. *J. Dairy Sci.* 80: 2529-2533.
- Latham, N.R. and G.J, Mason. 2008. Maternal deprivation and the development of stereotypic behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 110: 84–108.
- Maatje, K., J, Verhoeff., W.D, Kremer., A.L, Cruijssen., and T.S, Van den Ingh. 1993. Automated feeding of milk replacer and health control of group-housed veal calves. *Vet Rec.* 133 (11): 266-270.
- Monge-Rojas, C. y J, Elizondo-Salazar. 2016. El consumo de agua y su efecto sobre la ingesta de alimento balanceado y el crecimiento en terneras Jersey. *Nutrición Animal Tropical.* 10(2): 75-90.
- Quigley, J.D. III. 1997. Raising replacement heifers from birth to weaning. *Adv. Dairy Techol.* 9: 285-314.
- Raussi, S., B.J, Lensink., A, Boissy., M, Pyykkönen., and I, Veissier. 2003. The effect of contact with conspecifics and humans on calves behaviour and stress responses. *Anim. Welf.* 12: 191–203.
- SAS Institute. 2006. SASA/STAT. User's guide. SAS Inst. Inc., Cary. NC.
- Terré, M., A, Bach., and M, Devant. 2006. Performance and behaviour of calves reared in groups or individually following an enhanced-growth feeding programme. *J Dairy Res.* 73(4): 480-486.
- Valníčková, B., I, Stěhulová., R, Šárová., and M, Špinka. 2015. The effect of age at separation from the dam and presence of social companions on play behavior and weight gain in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 98: 5545-5556.
- Veissier, I., D, Lamy., and P, Le Neindre. 1990. Social behaviour in domestic beef cattle when yearling calves are left with the cows for the next calving. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 27: 193–200.
- Veissier, I., and P, Le Neindre. 1989. Weaning in calves: Its effects on social organization. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 24: 43-54.
- Warnick, V.D., C.W, Arave., and C.H, Mickelsen. 1977. Effects of group, individual, and isolated rearing of calves on weight gain and behavior. *J. Dairy Sci.* 60(6): 947-953.
- Wood-Gush, D.G.M., K, Hunt., K, Carson., and S.G.C, Dennison. 1984. The early behaviour of suckler calves in the field. *Biol. Behav.* 9: 295–306.