

# Efectos de la recría en el segundo invierno y su engorde posterior

Juan Clariget<sup>1</sup>, Georgett Banchemo<sup>1</sup>, Santiago Luzardo<sup>2</sup>, David Kenny<sup>3</sup>, Kate Keogh<sup>3</sup>, Alan Kelly<sup>4</sup>

<sup>1</sup>INIA La Estanzuela; <sup>2</sup>INIA Tacuarembó; <sup>3</sup>Teagasc, Irlanda; <sup>4</sup>University College Dublin, Irlanda.

En distintas estaciones experimentales del INIA, se ha evaluado el efecto de diferentes planos nutricionales en los novillos durante su segundo invierno, en las tasas de ganancias de peso, y su posterior impacto sobre el crecimiento, deposición de tejidos y calidad del producto final. Se han generado diversas publicaciones (Pittaluga et al., 2007; Rovira y Velazco, 2012; Lagomarsino y Brito, 2014; Luzardo, et al., 2014), reportando los resultados obtenidos durante el período de realimentación de los novillos luego de una fase de restricción (crecimiento compensatorio), tanto sobre pasturas naturales como sobre pasturas sembradas, y su efecto final en la deposición de tejidos y calidad del producto.

Como ya mencionado, el uso del crecimiento compensatorio constituye una práctica de gestión clave en los sistemas de producción de carne vacuna para reducir los costos generales de alimentación, ya que permite redistribuir el alimento desde una época del año en que la cantidad y/o la calidad de las pasturas son bajas (invierno) hacia una época en que la cantidad y calidad de las pasturas son abundantes (primavera). El ganado que previamente estuvo sujeto a una restricción alimenticia suele tener la capacidad de exhibir una mayor eficiencia de conversión alimenticia (ECA) y potencial de crecimiento durante la realimentación.

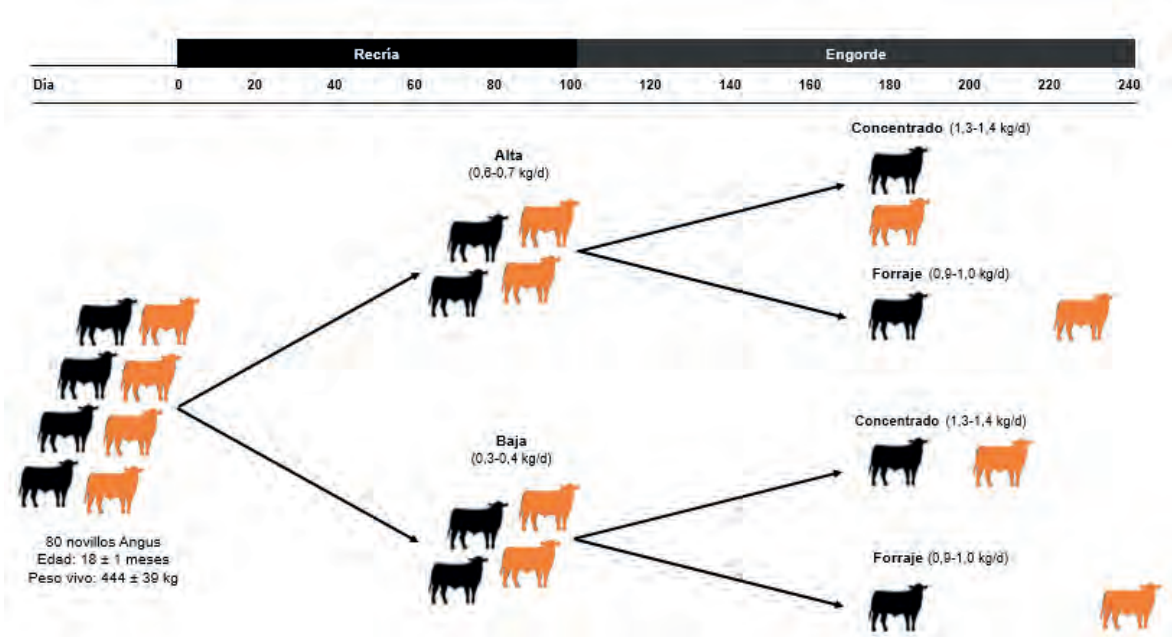
Sin embargo, la literatura publicada muestra una variación significativa entre animales en el potencial de exhibir el crecimiento compensatorio, confundiendo la comparación entre estudios, principalmente debido a variaciones en el manejo durante la restricción y la realimentación, la edad de faena, el grado de terminación de la canal y la madurez del animal (Hironaka y Kozub, 1973; Abdalla et al., 1998; Sainz et al., 1995; Keady et al., 2021). Por lo tanto, el objetivo de este ensayo desarrollado en el 2021 fue evaluar el efecto de la restricción alimenticia en novillos Aberdeen Angus sacrificados a una edad similar y/o un peso vivo similar sobre la ECA, la deposición de tejidos y la calidad de la carne bajo dos dietas de engorde divergentes (forraje vs. concentrado).

## **Metodología**

Ochenta novillos con un peso vivo promedio de  $444 \pm 39$  kg y una edad promedio de  $18 \pm 1$  meses fueron bloqueados y asignados aleatoriamente a uno de dos grupos de tasas de ganancias de peso contrastantes durante la recría invernal (alta: 0,60-0,70 kg/d vs. baja: 0,30-0,40 kg/d), que tuvo una duración de 97 días. Posteriormente, dentro de cada grupo, la mitad de los novillos fueron engordados con dietas de forraje mientras que la otra mitad con dietas basadas en concentrados.

Durante el período de recría, la dieta “alta” consistió en 100% silopaq de alfalfa + dactylis, mientras que la dieta “baja” consistió en 70% silopaq de alfalfa y dactylis + 30% heno de rastrojo de cebada. Durante el período de engorde, la dieta de forraje consistió en 100% silopaq de alfalfa y dactylis, mientras que la dieta de concentrado consistió en 75% de concentrados (70,1% de grano de maíz húmedo, 3,1% de harina de soja, 0,95% de carbonato de calcio, 0,55% de urea, 0,25% de sal, 0,045% de Rovimix®-DSM y 0,015% de Rumensin 200TM-ELANCO) + 25% de silopaq de alfalfa y dactylis.

Después de 84 días de engorde, la mitad de los novillos de todos los tratamientos fueron sacrificados a una edad similar (24 meses), mientras que la otra mitad fue sacrificada cuando los novillos en las diferentes combinaciones de tratamientos alcanzaron un peso vivo similar de aproximadamente 620 kg. Adicionalmente, se realizaron dos faenas con otros 16 novillos representativos el día 0 y el día 97, de manera a proporcionar parámetros de referencia para las mediciones en la canal. Una representación esquemática del diseño general del ensayo se presenta en la Figura 1.



**Figura 1.** Representación esquemática del diseño general del ensayo.

<sup>1</sup> Los novillos negros representan los animales sacrificados a la misma edad (24 meses) al final del período de engorde; mientras que los novillos naranjas, los animales sacrificados con un peso vivo similar (~620 kg) al final del período de engorde.

<sup>2</sup> Las tasas de ganancia de peso que están entre paréntesis son las esperadas en cada estrategia de alimentación.

Los novillos fueron distribuidos en tres corrales diferentes (Figura 2), donde cada corral contaba con cuatro comederos (uno por cada tratamiento). El consumo de alimento individual se registró diariamente utilizando los sistemas automáticos de registro de alimentación INTERGADO®, registrándose un evento de alimentación con cada fluctuación de 25 g en el peso del comedero. El alimento se ofreció tres veces al día, a las 0630 h, 1300 h y 1930 h. Los alimentos se ofrecieron ad libitum (considerando un rechazo diario

superior al 5%). El experimento se analizó como un diseño en bloques completos al azar con una estructura factorial 2 x 2, donde la recría (alta vs. baja), el sistema de engorde (forraje vs. concentrado) y su interacción se consideraron como efectos fijos y el bloque como un efecto aleatorio.

### Resultados

El grupo de recría “alta” mostró una tasa de ganancia de peso mayor del doble que la del grupo de recría “baja” durante la recría invernal (Cuadro 1). Sin embargo, durante el período de engorde, el grupo de “baja” recría tuvo una mayor ganancia de peso y mostró una mejor ECA en relación con el grupo “alta” recría. Cuando la faena se realizó a similar peso vivo, no se observaron diferencias en la ECA durante todo el período del ensayo (recría + engorde) por efecto de la recría previa. Durante el período de engorde, los novillos terminados con concentrados aumentaron la ganancia de peso, mejorando la ECA en comparación con los novillos engordados con forraje.

(A)



(B)



**Figura 2.** Imagen de los tres corrales (A) y los cuatro comederos por corral (B).

**Cuadro 1.** Peso vivo (kg), ganancia media diaria de peso (GMD; kg/d), consumo de materia seca (CMS; kg MS/d) y eficiencia de conversión alimenticia (ECA; kg MS/kg GMD), por los factores de recría (alta vs. baja) y sistema de engorde (concentrado vs. forraje), para los novillos Aberdeen Angus, alcanzando la misma edad o similar peso vivo a la faena.

	n	RECRÍA		ENGORDE		EEM	Recría	Engorde
		Alta	Baja	Concentrado	Forraje			
<i>Peso vivo</i>								
Inicio período de recría, día 0	80	445	442	-	-	10	ns	-
Fin período de recría, día 97	80	507	471	489	489	11	**	ns
Fin período de engorde, día 181 <sup>1</sup>	80	591	571	598	564	12	**	**
Fin período de engorde, ~ 620 kg <sup>2</sup>	40	619	619	617	622	22	ns	ns
<i>GMD</i>								
Período de recría, días 0-97	80	0,65	0,30	-	-	0,02	**	-
Período de engorde, días 97 a 181 <sup>1</sup>	80	1,00	1,18	1,30	0,89	0,03	**	**
Período de engorde, días 97 a ~620 kg <sup>2</sup>	40	1,07	1,22	1,32	0,97	0,03	**	**
Período total, días 0 a ~620 kg	40	0,85	0,80	0,90	0,76	0,02	ns	**
<i>CMS</i>								
Período de recría, días 0-97	80	9,7	8,1	-	-	0,2	**	-
Período de engorde, días 97 a 181 <sup>1</sup>	80	11,5	11,5	11,8	11,3	0,2	ns	ns
Período de engorde, días 97 a ~620 kg <sup>2</sup>	40	11,9	11,8	11,9	11,8	0,4	ns	ns
Período total, días 0 a ~620 kg	40	10,9	10,1	10,5	10,5	0,4	**	ns
<i>ECA</i>								
Período de recría, días 0-97	80	15,5	29,0	-	-	1,3	**	-
Período de engorde, días 97 a 181 <sup>1</sup>	80	12,4	10,2	9,3	13,4	0,4	**	**
Período de engorde, días 97 a ~620 kg <sup>2</sup>	40	11,6	9,9	9,1	12,4	0,5	**	**
Período total, días 0 a ~620 kg	40	12,9	12,8	11,7	14,0	0,5	ns	**

No se encontró interacción entre los factores de recría\*engorde.

ns = no significativo; \* P≤0,05; \*\* P≤0,01.

<sup>1</sup> Similar edad. <sup>2</sup> Similar peso vivo.



Al final del periodo de recría, los novillos de “alta” recría presentaron una menor altura del anca relativa al peso vivo, mientras que la grasa subcutánea y el peso del hígado fueron superiores en comparación con los novillos de “baja” recría (Cuadro 2). Al final del período de engorde (edad similar pero diferente peso vivo), las diferencias en grasa subcutánea y peso del hígado relativos al peso vivo entre los novillos con “alta” y “baja” ganancias de peso en la recría invernal desaparecieron, pero las diferencias en altura de anca se mantuvieron. Sin embargo, cuando la comparación se realizó al final del período de engorde con un peso vivo similar (~620 kg), no se observaron diferencias significativas para ninguna de las variables analizadas. Cuando los novillos fueron faenados a la misma edad, aquellos engordados con dietas en base a concentrados mostraron una menor altura de anca y peso del hígado y mayor grasa subcutánea en relación con el peso vivo que los novillos engordados con forraje. Sin embargo, cuando se compararon los novillos con un peso vivo similar al momento de faena estas diferencias desaparecieron.

Al finalizar el período de engorde al mismo peso vivo, no se registraron diferencias en el peso de la canal caliente, el rendimiento carnicero y el grado de engrasamiento entre novillos con recría invernal “alta” y “baja” (Cuadro 3). Los novillos engordados en base de concentrados lograron mayores pesos de canal caliente y rendimiento carnicero en comparación con los engordados con forraje. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en el espesor de la grasa subcutánea y el nivel de marmoreo.



**Cuadro 2.** Altura de anca (cm/100 kg PV), área de ojo de bife (cm<sup>2</sup>/100 kg PV), grasa subcutánea (mm/100 kg PV) y peso del hígado (kg/100 kg PV) relativos al peso vivo, por los factores de recría (alta vs. baja) y sistema de engorde (concentrado vs. forraje), para los novillos Aberdeen Angus, alcanzando la misma edad o similar peso vivo a la faena.

	n	RECRÍA		ENGORDE		EEM	Recría	Engorde
		Alta	Baja	Concentrado	Forraje			
<i>Altura de anca</i>								
Inicio período de recría, día 0	80	26,8	26,7	-	-	0,5	ns	-
Fin período de recría, día 97	80	24,5	26,0	25,3	25,2	0,5	**	ns
Fin período de engorde, día 181 <sup>1</sup>	80	21,8	22,3	21,5	22,6	0,4	*	**
Fin período de engorde, ~ 620 kg <sup>2</sup>	40	21,0	20,8	20,9	20,9	0,6	ns	ns
<i>Área de ojo de bife</i>								
Inicio período de recría, día 0	80	11,0	10,9	-	-	0,2	ns	-
Fin período de recría, día 97	80	11,4	11,4	11,6	11,3	0,2	ns	ns
Fin período de engorde, día 181 <sup>1</sup>	40	11,0	11,0	11,1	10,9	0,2	ns	ns
Fin período de engorde, ~ 620 kg <sup>2</sup>	40	11,0	11,3	11,3	11,0	0,2	ns	ns
<i>Grasa subcutánea</i>								
Inicio período de recría, día 0	80	0,94	0,94	-	-	0,06	ns	-
Fin período de recría, día 97	80	1,40	1,21	1,34	1,27	0,07	*	ns
Fin período de engorde, día 181 <sup>1</sup>	40	2,02	1,87	2,20	1,69	0,09	ns	**
Fin período de engorde, ~ 620 kg <sup>2</sup>	40	2,18	2,12	2,24	2,06	0,11	ns	ns
<i>Peso de hígado</i>								
Fin período de recría, día 97	16	1,23	1,13	1,20	1,16	0,02	*	ns
Fin período de engorde, día 181 <sup>1</sup>	40	1,25	1,30	1,24	1,30	0,02	ns	*
Fin período de engorde, ~ 620 kg <sup>2</sup>	40	1,21	1,22	1,20	1,23	0,02	ns	ns

No se encontró interacción entre los factores de recría\*engorde.

ns = no significativo; \* P≤0,05; \*\* P≤0,01.

<sup>1</sup> Similar edad. <sup>2</sup> Similar peso vivo.

**Cuadro 3.** . Peso vivo y de la canal caliente (kg), rendimiento carnicero (%) y nivel de engrasamiento, por los factores de recría (alta vs. baja) y sistema de engorde (concentrado vs. forraje) para los novillos Aberdeen Angus, con el mismo peso vivo a la faena.

	n	RECRÍA		ENGORDE		EEM	Recría	Engorde
		Alta	Baja	Concentrado	Forraje			
Edad a la faena (meses)		24,8	25,3	24,3	25,7	-	-	-
Peso vivo final	40	619	619	617	621	22	ns	ns
Peso canal caliente	40	328	327	332	324	3	ns	**
Rendimiento	40	53,3	53,2	54,0	52,6	0,3	ns	**
Grasa subcutánea (mm)	40	13,1	13,0	13,0	13,1	0,8	ns	ns
Escala USDA de marmoreo	40	449	451	452	449	8	ns	ns

No se encontró interacción entre los factores de recría\*engorde.

ns = no significativo; \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ .

Escala USDA de marmoreo: 100-199 = "Traces"; 200-299 = "Slight"; 300-399 = "Small"; 400-499 = "Modest"; 500-599 = "Moderate"; 600-699 = "Slightly abundant"; 700-799 = "Moderately abundant"; 800-899 = "Abundant".





### ***Mensaje final***

- ✓ Novillos en condiciones de baja ganancia en la recría (GMD: 0,3-0,4 kg/d) mostraron una mayor tasa de ganancia de peso y una mejor eficiencia de conversión alimenticia durante el engorde en comparación con novillos con alta ganancia en la recría (GMD: 0,6-0,7 kg/d); sin embargo, necesitaron 14 días más de alimentación para alcanzar un peso vivo similar al de sus contemporáneos;
- ✓ Cuando los novillos fueron sacrificados con un peso vivo similar, no hubo diferencias generales en la eficiencia de conversión alimenticia durante todo el período (recría + engorde), consecuencia de las condiciones de recría dentro de cada sistema de engorde;
- ✓ Finalmente, cuando los novillos se faenaron con un peso vivo similar, no se observaron efectos residuales en la deposición de tejidos o peso de la canal, por efecto de las diferentes ganancias de peso en la recría durante el segundo invierno.


### **AGRADECIMIENTOS**

A los funcionarios de INIA La Estanzuela: Eduardo Pérez, Juan Uzuca, Edward Batista y Rodrigo Gonnet, y a los estudiantes: Nahuel Rigali, Bruno Eugster, José Mesegues y Juan Vandelli, que con su esfuerzo y dedicación han contribuido a la instalación, seguimiento y análisis de este experimento.



### **Literatura citada**

- ABDALLA, H.O.; FOX, D.G.; THONNEY, M.L. 1988. Compensatory gain by Holstein calves after underfeeding protein. *Journal of Animal Science* 66: 2687-2695.
- AFOLAYAN, R.A.; PITCHFORD, W.S.; DELAND, M.P.B.; MCKIERNAN, W.A. 2007. Breed variation and genetic parameters for growth and body development in diverse beef cattle genotypes. *Animal* 1: 13-20.
- ARANGO, J.A.; VAN VLECK, L.D. 2002. Size of beef cows: early ideas, new developments. *Genetics and Molecular Research* 1(1): 51-63.
- ASHFIELD, A.; WALLACE, M.; MCGEE, M.; CROSSON, P. 2014. Bioeconomic modelling of compensatory growth for grass-based dairy calf-to-beef production systems. *Journal of Agricultural Science* 152: 805-816.
- BEDWELL, P.S.; FAULKNER, D.B.; SHIKE, D.W.; PARRETT, D.F.; BERGER, L.L.; IRELAND, F.A.; NASH, T.G. 2008. Effects of source of energy on performance, ultrasonic, carcass, and economic characteristics of early weaned heifers. *The Professional Animal Scientist* 24: 451-459.
- BERGE, P. 1991. Long-term effects of feeding during calthood on subsequent performance in beef cattle (a review). *Livestock Production Science* 28: 179-201.
- BRITO, G.; SAN JULIÁN, R.; LA MANNA, A.; DEL CAMPO, M.; MONTOSI, F.; BANCHERO, G.; CHALKLING, D.; SOARES DE LIMA, J.M. 2014. Growth, carcass traits and palatability: Can the influence of the feeding regimes explain the variability found on those attributes in different Uruguayan genotypes? *Meat Science* 98: 533-538.
- BRITO, G. 2020. ¿Qué tan importante es una buena recría en el primer invierno del ternero en el producto final: rendimiento carnicero y calidad de carne? *Anuario Angus Uruguay 2020*: 148-152.
- BOSCH, M.W.; TAMMINGA, S.; POST, G.; LEFFERING, C.P.; MUYLEAERT, J.M. 1992. Influence of stage of maturity of grass silage on digestion processes in dairy cows. 1: Composition nylon bag degradation rates, fermentation characteristics, digestibility and intake. *Livestock Production Science* 32: 245-264.
- BRODY, S. 1964. *Bioenergetics and Growth*. New York, USA: Reinhold. 1023 p.
- CARSTENS, G.E.; JOHNSON, D.E.; ELLENBERGER, M.A.; TATUM, J.D. 1991. Physical and chemical components of the empty body during compensatory growth in beef steers. *Journal of Animal Science* 69: 3251-3264.
- CHALKLING, D.; LA MANNA, A.; BRITO, G.; TIERI, M.P.; MONTOSI, F. 2011. Ganadería de Precisión: estrategias de invernada con Aberdeen Angus “desde la recría a la terminación”. En: *Intensificación de la invernada en tiempos de la agricultura: la experiencia de la UEDY, INIA La Estanzuela*. Tacuarembó, UY: INIA. p. 27-34. (INIA Serie Actividades Difusión; 655)
- CHOAT, W.T.; KREHBIEL, C.R.; DUFF, G.C.; KIRKSEY, R.E.; LAURIAULT, L.M.; RIVERA, J.D.; CAPITAN, B.M.; WALKER, D.A.; DONART, G.B.; GOAD, C.L. 2003. Influence of grazing dormant native range or winter wheat pasture on subsequent finishing cattle performance, carcass characteristics, and ruminal metabolism. *Journal of Animal Science* 81: 3191-3201.
- CLARIGET, J.M.; BANCHERO, G.; CANOZZI, M.E.A.; KENNY, D.; KEOGH, K.; KELLY, A. 2023. Crecimiento compensatorio de terneros y terneras en Uruguay. *Revista INIA* 73: 9-12.
- CLARIGET, J.M. 2024. Holistic examination of the biological, economic, and environmental benefit of exploiting compensatory growth in pasture-based beef cattle production system. PhD Thesis, University College Dublin, Dublin (Ireland). 304 p.
- CORREA, D.; LEMA, M.; RAVAGNOLO, O.; CLARIGET, J.; LUZARDO, S.; BRITO, G. 2021. Effects of differences in level of post-weaning nutrition and in sire expected progeny differences for ribeye area on retail cuts yield in Hereford steers. *Animal Production Science* 61: 172-178.
- DELAVAUD, C.; FERLAY, A.; FAULCONNIER, Y.; BOCQUIER, F.; KANN, G.; CHILLIARD, Y. 2002. Plasma leptin concentration in adult cattle: effects of breed, adiposity, feeding level and meal intake. *Journal of Animal Science* 80: 1317-1328.



DROUILLARD, J.S.; FERREL, C.L.; KLOPFENSTEIN, T.J.; BRITTON, R.A. 1991. Compensatory growth following metabolizable protein or energy restrictions in beef steers. *Journal of Animal Science* 69: 811-818.

FERRINHO, A.M.; PERIPOLLI, E.; BANCHERO, G.; PEREIRA, A.S.C.; BRITO, G.; LA MANNA, A.; FERNANDEZ, E.; MONTOSI, F.; KLUSKA, S.; MUELLER, L.F.; BERCHIELLI, T.T.; BALDI, F. 2020 Effect of growth path on carcass and meat-quality traits of Hereford steers finished on pasture or in feedlot. *Animal Production Science* 60: 323-332.

GERRARD, E.D.; GRANT, A.L. 2003. *Principles of Animal Growth and Development*. Dubuque, IA, USA: Kendall Hunt Publishing. 284 p.

GREGORINI, P.; GUNTER, S.A.; BECK, P.A.; SODER, K.J.; TAMMINGA, S. 2008. Review: The interaction of diurnal grazing pattern, ruminal metabolism, nutrient supply, and management in cattle. *The Professional Animal Scientist* 24: 308-318.

HARRISON, J.; HUHTANEN, P.; COLLINS, M. 2003. Perennial grasses. En: BUXTON, D.R.; MUCK, R.E.; HARRISON, J.H. (Eds.), *Silage science and technology*. USA: ASA, CSSA, SSSA. p. 665-732.

HIRONAKA, R.; KOZUB, G.C. 1973. Compensatory growth of beef cattle restricted at two energy levels for two periods. *Canadian Journal of Animal Science* 53(4): 709-715.

HOGG, B.W. 1991. Compensatory growth in ruminants. *Advances in Meat Research* 7: 103-134.

HORNICK, J.L.; VAN EENAEME, C.; GÉRARD, O.; DUFRASNE, I.; ISTASSE, L. 2000. Mechanisms of reduced and compensatory growth. *Domestic Animal Endocrinology* 19: 121-132.

HOSSNER, K. 2006. *Hormonal regulation of farm animal growth*. Oxford, UK: CABI Publishing. 223 p.

INRA - INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE. 1989. *Ruminant nutrition. Recommended allowances and feed tables*. Montrouge, France: John Libbey Eurotext. 389 p.

KEADY, S.M.; KEANE, M.G.; WATERS, S.M.; WYLIE, A.R.; O' RIORDAN, E.G.; KEOGH, K.; KENNY, D.A. 2021. Effect of dietary restriction and compensatory growth on performance, carcass characteristics, and metabolic hormone concentrations in Angus and Belgian Blue steers. *Animal* 15: 100215.

KEANE, M.G.; DRENNAN, M.J. 1994. Effects of winter supplementary concentrate level on the performance of steers slaughtered immediately or following a period at pasture. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 33(2): 111-119.

KEANE, M.G. 2003. Beef production from Holstein-Friesian bulls and steers of New Zealand and European/American descent, and Belgian Blue × Holstein-Friesians, slaughtered at two weights. *Livestock Production Science* 84(3): 207-218.

KEANE, M.G. 2011. *Relative tissue growth patterns and carcass composition in beef cattle Grange, Dunsany, Co. Meath., Ireland: Teagasc. 23 p. (Occasional Series n. 7)*

KEOGH, K.; WATERS, S.M.; KELLY, A.K.; KENNY, D.A. 2015. Feed restriction and subsequent realimentation in Holstein Friesian bulls: I. Effect on animal performance, muscle, fat, and linear body measurements, and slaughter characteristics. *Journal of Animal Science* 93: 3578-3589.

LAGOMARSINO, X.; BRITO, G. 2014. Efecto de la suplementación con subproductos industriales sobre campo natural de Basalto en la recría de novillos sobreaño y en su posterior terminación. In: BERRETTA, E.; MONTOSI, F.; BRITO, G. (Eds.), *Alternativas tecnológicas para los sistemas ganaderos del basalto*. Montevideo, UY: INIA. p. 169-182. (INIA Serie Técnica; 217)

LA MANNA, A.; TIERI, M.P.; BANCHERO, G.; MIERES, J.; FERNÁNDEZ, E.; PÉREZ, E. 2011a. El nivel de proteína y su posible sustitución por urea en terneros. ¿Tiene efecto en la performance inmediata y/o posterior de los animales en su recría? *Revista INIA* 25: 13-15.

LA MANNA, A.; TIERI, M.P.; BALDI, F.; BANCHERO, G.; MIERES, J.; FERNÁNDEZ, E.; PÉREZ, E.; CHALKLING, D.; MONTOSI, F.; BRITO, G. 2011b. Manejo de la proteína y energía de la recría a la terminación. ¿Cómo afectamos la eficiencia, performance y el producto que logramos?



En: Jornada de Ganadería - El menú de la invernada, INIA La Estanzuela. La Estanzuela, UY: INIA. p. 24-35 (INIA Serie Actividades Difusión; 658)

LAWRENCE, T.L.J.; FOWLER, V.R.; NOVAKOFSKI, J.E. 2012. Hormonal influences on growth. In: LAWRENCE, T.L.J.; FOWLER, V.R.; NOVAKOFSKI, J.E. (Eds.), Growth of farm animals. 3rd ed. Oxfordshire, UK: CAB International. p. 139-173

LEMA, O.M.; BRITO, G.; CLARIGET, J. PEREZ, E.; LA MANNA, A.; RAVAGNOLO, O.; AGUILAR, I.; MONTOSSI, F. 2016. Can nutritional level and parental EPD for rib eye area influence feed conversion efficiency and carcass yield in steers? Proceedings of the 31st Australian Society of Animal Production; New Zealand Society of Animal Production. Adelaide, Australia.

LUZARDO, S.; CUADRO, R.; MONTOSSI, F.; BRITO, G. 2014. Intensificación de los sistemas de engorde bovino en la Región Basáltica. In: BERRETTA, E.; MONTOSSI, F.; BRITO, G. (Eds.), Alternativas tecnológicas para los sistemas ganaderos del basalto. Montevideo, UY: INIA. p. 127-154. (INIA Serie Técnica; 217)

MEYER, J.H.; HULL J.L.; WEITKAMP, W.H.; BONILLA, S. 1965. Compensatory growth responses of fattening steers following various low energy intake regimes on hay or integrated pasture. Journal of Animal Science 24: 29-37.

MIERES, J.M. 2004. Guía para la alimentación de rumiantes. Montevideo, UY: INIA. 84 p. (INIA Serie Técnica 142).

MONTOSSI, F.; BERRETTA, E.J.; FIGURINA, G.; SANTAMARINA, I.; BEMHAJA, M.; SAN JULIÁN, R.; RISSO, D.; MIERES, J. Estudios de selectividad de ovinos y vacunos en diferentes comunidades vegetales de la región de Basalto In: BERRETTA, E.J. (Ed.), Seminario de actualización en tecnologías para basalto. Montevideo, UY: INIA. p. 257-285 (INIA Serie Técnica; 102)

MORAN, J.B.; HOLMES, W. 1978. The application of compensatory growth in grass/cereal beef production systems in the United Kingdom. World Review of Animal Production 14(2): 65-73.

MURDOCH, G.K.; OKINE, E.K.; DIXON, W.T.; NKRUMAH, J.D.; BASARAB, J.A.; CHRISTOPHERSON, R.J. 2005. Growth. In: DIJKSTRA, J.; FORBES, J.M.; FRANCE, J. (Eds.), Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism. Oxfordshire, UK: CABI. p. 489-521.

NASEM - NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. 2000. Nutrient requirements of beef cattle. 7th ed. Washington, DC, USA: National Academy Press. 248 p.

NASEM - NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. 2016. Nutrient requirements of beef cattle. 8th ed. Washington, DC, USA: National Academy Press. 494 p.

NEEL, J.P.S.; FONTENOT, J.P.; CLAPHAM, W.M.; DUCKETT, S.K.; FELTON, E.E.D.; SCAGLIA G.; BRYAN, W.B. 2007. Effects of winter stocker growth rate and finishing system on: I. Animal performance and carcass characteristics. Journal of Animal Science 85: 2012-2018.

NICOL, A.M.; KITESSA, S.M. 1995. Compensatory growth in cattle - revisited. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. NZ: New Zealand Society of Animal Production. Vol. 55, p. 157-160.

OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. 1993. Factors that alter the growth and development of ruminants. Journal of Animal Science 71: 3138-3150.


OWENS, F.N.; GILL, D.R.; SECRIST, D.S.; COLEMAN, S.W. 1995. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. Journal of Animal Science 73: 3152-3172.

PERIPOLLI, E.; BANCHERO, G.; PEREIRA, A.S.C.; BRITO, G.; LA MANNA, A.; FERNANDEZ, E.; MONTOSSI, F.; BALDI, F. 2017. Effect of growth path on the performance and carcass traits of Hereford steers finished either on pasture or in feedlot. Animal Production Science 58(7): 1341-1348.

PESONEN, M.; HUUSKONEN, A.K. 2015. Production, carcass characteristics and valuable cuts of beef breed bulls and heifers in Finnish beef cattle population. Agricultural and Food Science 24: 164-172.

PETTIFORD, S. 2004. Yard weaning feeder cattle. In: GADEN, B. (Ed.), Producing quality beef: opportunities for beef producers from the CRC for cattle and beef quality. Brisbane, Australia: Cooperative Research Centre for Cattle and Beef Quality. p. 32-33.





PITTALUGA, O.; BRITO, G.; CUADRO, P.; DÍAZ, S.; SAN JULIÁN, R.; SILVEIRA, C. 2007. Incidencia de diferentes períodos de suplementación invernal en terneros y novillos sobre el crecimiento animal, el rendimiento carnicero y la calidad de la carne. En: Día de campo, INIA Tacuarembó, Unidad Experimental Glencoe. Tacuarembó, UY: INIA. p. 11-15. (INIA Serie Actividades Difusión; 518)

ROVIRA, P.; VELAZCO, J.I. 2012. Comparación de la suplementación diaria o en autoconsumo en el desempeño productivo de novillos sobre praderas. En: ROVIRA, P.; VELAZCO, J.I., Suplementación de bovinos en pastoreo: autoconsumo. Montevideo, UY: INIA. p. 33-42 (INIA Serie Técnica; 199)

RYAN, W.J. 1990. Compensatory growth in cattle and sheep. Nutrition Abstract and Reviews (Series B), Livestock Feeds and Feeding 60(9): 653-664.

RYAN, W.J.; WILLIAMS, I.H.; MOIR, R.J. 1993. Compensatory growth in sheep and cattle. I. Growth pattern and feed intake. Australian Journal of Agricultural Research 44: 1609-1621.

SAINZ, R.D.; DE LA TORRE, F.; OLTJEN, J.W. 1995. Compensatory growth and carcass quality in growth-restricted and refeed beef steers. Journal of Animal Science 73: 2971-2979.

SILVA, L.H.P.; PAULINO, P.V.R.; BENEDETI, P.D.B.; ESTRADA, M.M.; ALVES, L.C.; ASSIS, D.E.F.; ASSIS, G.J.F.; LEONEL, F.P.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F.; CHIZZOTTI, M.L. 2020. Post-weaning growth rate effects on body composition of Nelore Bulls. Animal Production Science 60: 852-862.

SOUTHGATE, J.R.; COOK, G.L.; KEMPSTER, A.J. 1982. A comparison of different breeds and crosses from the suckler herd 1. Live-weight growth and efficiency of food utilization. Animal Science 35: 87-98.

SOUTHGATE, J.R.; COOK, G.L.; KEMPSTER, A.J. 1988. Evaluation of British Friesian, Canadian Holstein and beef breed × British Friesian steers slaughtered over a commercial range of fatness from 16-month and 24-month beef production systems 1. Live-weight gain and efficiency of food utilization. Animal Production 46(3): 353-364.

VERDE, L.S. 1974. Estado actual de los conocimientos sobre crecimiento compensatorio. A.A.P.A.. Producción Animal. Buenos Aires, ARG: Hemisferio Sur. 17 p. Disponible en:  
[https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/externo/03-crecimiento\\_compensatorio.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/externo/03-crecimiento_compensatorio.pdf)

VERDE, L.S.; JOANDET, G.E.; GIL, E.A.; TORRES, F.; FLORES, J. 1975. Efecto de la alimentación y el padre en el crecimiento compensatorio de novillos. ALPA Memorias 10: 75-97.

WARRISS, P.D. 2010. Meat science: An introductory text. 2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 234 p.

WILSON, P.N.; OSBOURN, D.F. 1960. Compensatory growth after undernutrition in mammals and birds. Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society 35: 324-363.

YAMBAYAMBA, E.S.K.; PRICE, M.A.; JONES, S.D.M. 1996. Compensatory growth of carcass tissues and visceral organs in beef heifers. Livestock Production Science 46: 19-32.