

ACTUALIZACIÓN EN
PRODUCCIÓN
OVINA
2022

MEMORIAS DEL X CURSO

INTA BARILOCHE - EA SAN RAMÓN

14 Y 15 DE NOVIEMBRE 2022



HACIA SISTEMAS MAS SUSTENTABLES

Actualización en Producción Ovina 2022

Editado por

**MI Cueto, J Maurino,
N Giovannini y MM Bruno Galarraga**

**Área de Producción Animal
Estación Experimental Agropecuaria Bariloche
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**

Noviembre 2022

Memorias

X Curso de Actualización en Producción Ovina

San Carlos de Bariloche-Ea. San Ramón, 14 y 15 de noviembre de 2022

INTA EEA Bariloche
Modesta Victoria 4450, Paraje Villaverde
San Carlos de Bariloche (8400)
Rio Negro, Argentina
www.inta.gob.ar/bariloche

Fotos de tapa y contratapa:

El Maitén, Provincia de Chubut, gentileza de Ezequiel Gonzalez

Explorando la eficiencia de conversión del alimento en ovinos en Uruguay

Ignacio De Barbieri¹, Elly Navajas¹, Zully Ramos², José Velazco³ y Gabriel Ciappesoni¹

¹ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay

² School of Agriculture and Environment - Massey University, Nueva Zelanda

³ Facultad de Ingeniería y Tecnologías – UCU, Uruguay

idebarbieri@inia.org.uy

Introducción

En los últimos 15 años se ha generado en Uruguay un importante cúmulo de información asociada al valor genético de los animales y cómo la utilización de animales “superiores” impacta favorablemente en los sistemas de producción. A nivel nacional, los programas de evaluación genética ovina han estado focalizados en las variables productivas que impactan en el ingreso económico del sistema (ej. diámetro de la fibra, peso de vellón y peso corporal). Sin embargo, características directamente asociadas con los costos como es el consumo y la eficiencia de conversión del alimento no están incluidas dentro de los índices de selección (Ciappesoni *et al.*, 2014). La dificultad de medición del consumo individual ha sido la principal limitante, a pesar de que es el costo más importante en la producción ganadera (Pravia *et al.*, 2022).

Estudios internacionales sugieren que animales genéticamente superiores en características de lana, carne y reproducción no estarían asociados a un mayor consumo de alimento (Fogarty *et al.*, 2009). Sin embargo, correlaciones bajas y desfavorables entre consumo de materia seca y el peso vivo del animal, indican que la selección genética en favor de aumentar el peso corporal incrementaría el consumo de alimento (Hatcher *et al.*, 2014). De la misma forma, si se seleccionara por disminuir consumo, sin considerar peso del animal, disminuiría este último, lo cual impactaría negativamente en la producción de carne. En este escenario, en un esquema de selección genética donde se busque descender consumo (o no aumentarlo) y aumentar peso vivo, las variables deberían ser consideradas de forma conjunta.

Asociación de la eficiencia de conversión con características productivas, de salud y emisión de metano en animales jóvenes

La evaluación de eficiencia de conversión (medida como consumo residual del alimento) y emisión de metano de los animales se realiza en su primer año de vida, posterior al destete y utilizando exclusivamente forraje como fuente de alimento (Amarilho-Silveira *et al.*, 2022). Esta evaluación (protocolo internacional) consiste en un período de aproximadamente 60 días, donde diariamente se registra el peso vivo en balanzas automáticas, con el cual además se calcula la ganancia de peso vivo y el consumo de forraje. Esta información es utilizada para estimar el consumo residual del alimento. Los animales provienen de Núcleos Informativos (integran la evaluación genética), donde

rutinariamente se registra: el peso vivo y condición corporal, la resistencia a parásitos gastrointestinales (HPG), el área de ojo de bife y espesor de grasa, el peso de vellón y calidad de lana (diámetro de la fibra, color, largo de mecha, rendimiento al lavado, rizo). Este estudio se realizó con 854 animales de tres generaciones Merino Australiano, pertenecientes al Consorcio Regional de Lana Ultrafina. Luego de estimar el consumo residual del alimento (RFI), los animales fueron agrupados en más (25 %), medio (50 %) y menos (25 %) eficientes (Figura 1). Cuanto mayor es el valor de RFI, menos eficiente es el animal y viceversa. Con base en esta clasificación, se investigó el efecto del grupo de RFI sobre las características productivas mencionadas.

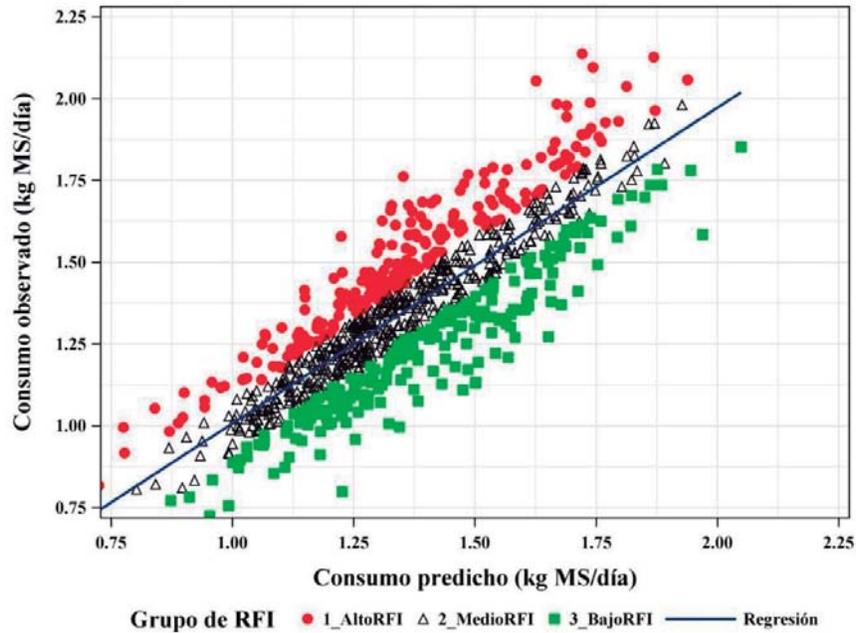


Figura 1. Relación entre consumo esperado o predicho y observado de un grupo de animales Merino Australiano. Los representados por círculos son animales con mayor RFI y considerados menos eficientes en el grupo, mientras que los cuadros son animales con menor RFI y por lo tanto considerados más eficientes.

Los animales más eficientes tuvieron un consumo ~ 20 % menor que los menos eficientes (Tabla 1). Adicionalmente, presentaron una mejor eficiencia de conversión del alimento en peso vivo (evaluada como kgMS consumida por kg de aumento de peso vivo), visitaron menos veces los comederos y tuvieron una menor emisión de metano por día y por unidad de producto ($P < 0,05$). Se destaca que no se encontraron diferencias ($P > 0,05$) para peso de vellón, diámetro de la fibra, HPG, área de ojo de bife, espesor de grasa, peso del cuerpo ni condición corporal entre grupos de eficiencia.

Las diferencias en consumo y eficiencia de conversión, sin presentar diferencias en peso vivo, ganancia de peso son concordantes con estudios previos (Zhang *et al.*, 2017; Lima *et al.*, 2019; Pravia *et al.*, 2022). Así como la ausencia de correlación entre eficiencia y variables de la lana (Cockrum *et al.*, 2013) o de salud (Ferreira *et al.*, 2021; Navajas *et al.*, 2022), y la vinculación de la emisión de metano con la eficiencia de conversión (Paganoni *et al.*, 2017; Navajas *et al.*, 2022). Si bien se ha reportado una menor

deposición de tejido adiposo a mayor eficiencia (Lines *et al.*, 2014), este estudio no encontró diferencias.

Se ha hipotetizado que parte de la variabilidad en RFI está dada por una variación en eficiencia energética, tasa metabólica, y tasa de recambio proteico (Cantalapiedra-Hijar *et al.*, 2018). También se ha detectado que animales divergentes en RFI no necesariamente poseen diferencias en la eficiencia energética, sino que presentan diferencias en el consumo (cuando es ad-libitum), deposición de tejido adiposo (Lines *et al.*, 2014) y actividad física (Herd y Arthur, 2014). Esto es consistente con la teoría de uso del alimento (Rauw, 2007; Huber, 2017), que indica que el consumo no utilizado para crecimiento, por ejemplo, es utilizado para otras actividades que le permiten al animal ser más resiliente o robusto, como puede ser la deposición de tejido adiposo. Esto afirma la importancia de investigar la relación entre RFI y la resiliencia, en conjunto con otros caracteres de desempeño animal.

Tabla 1. Variables (media \pm EE) de consumo, comportamiento y emisión de metano entre animales Merino Australiano dentro de grupos de eficiencia según consumo residual del alimento (RFI).

	Alta eficiencia (BajoRFI)	Medio	Baja eficiencia (AltoRFI)
Consumo residual del alimento (kgMS/d)	-0,17 c \pm 0,004	-0,01 b \pm 0,003	0,15 a \pm 0,003
Consumo de alimento (kgMS/d)	1,18 c \pm 0,01	1,33 b \pm 0,01	1,50 a \pm 0,01
Conversión (kgMS/kgGPV)	6,4 c \pm 0,1	7,4 b \pm 0,1	8,5 a \pm 0,1
Visitas a comer	54 c \pm 1	60 b \pm 1	73 a \pm 1
Metano (gCH₄/d)	22,6 b \pm 0,3	22,9 b \pm 0,2	24,1 a \pm 0,3
Metano/ganancia de PV (gCH₄/kgGPV)	6,9 b \pm 0,2	7,1 b \pm 0,1	7,5 a \pm 0,2

Letras diferentes entre columnas dentro de filas son medias estadísticamente diferentes ($P < 0,05$). MS: materia seca, PV: peso vivo, GPV: ganancia de PV.

Eficiencia de conversión y el desempeño en la oveja

Se ha indicado un posible compromiso (trade-off) entre la selección de animales con alta productividad y eficientes en la conversión del alimento y otras características (reproducción, tejidos adiposo, salud). Por lo tanto, es relevante conocer el impacto en el desempeño posterior de animales con diferente eficiencia de conversión del alimento. Con este objetivo, se seleccionaron 261 corderas, de la población de animales con medida de RFI, y se les evaluó el desempeño productivo y reproductivo en su primer año en la majada de cría (primera encarnadura y segundo vellón) (De Barbieri *et al.*, 2022). Las variables que se estudiaron fueron el peso vivo y condición corporal en diferentes momentos del ciclo productivo (encarnadura, esquila en la gestación, un mes previo al

parto y destete), el peso de vellón y diámetro de la fibra en su segundo vellón, fertilidad, prolificidad, habilidad materna, porcentaje de señalada y destete, y kilogramos de corderos destetados por oveja. Las ovejas permanecieron juntas desde su destete (3-4 meses de vida) hasta previamente a su primer parto, con alimentación en base a pasturas nativas. Luego de la esquila preparto, los animales se manejaron en tres grupos de acuerdo con su carga fetal (sin feto, con un feto, con >1 feto), teniendo acceso diferencial a distintas dietas (sin feto, pasturas nativas; 1 feto, pasturas nativas más suplemento y pasturas sembradas periparto; >1 feto, pasturas sembradas y suplemento).

Entre borregas de alta (25 %), media y baja (25 %) eficiencia de conversión del alimento no se registraron diferencias en fertilidad (81 %), prolificidad (119 %), y porcentaje de destete (86 %) ($P>0,05$). Tampoco se registró un efecto del grupo de eficiencia de conversión sobre la condición corporal (2,8 a 3,0 unidades) o el peso vivo (44,0 a 50,0 kg) en diferentes momentos del año (encarnerada, esquila, preparto, destete) o el diámetro de la fibra (15,6 micras) y peso de vellón (2,8 kg, 9 meses de crecimiento) ($P>0,05$). Por último, al evaluar la producción de corderos, como los kilogramos de cordero destetado por oveja encarnerada o por oveja parida no se detectaron ($P>0,05$) diferencias entre grupos de eficiencia, con rangos de 19,1 a 20,8 kg/oveja encarnerada y de 28,4 a 30,6 kg/oveja parida. Por lo tanto, el desempeño productivo y reproductivo de oveja en su segundo año de vida, en sistemas semi-extensivos con base en pasturas nativas no se vería afectado negativamente por haber sido catalogadas como más eficientes en la conversión del alimento cuando estaban en una etapa de crecimiento.

En los sistemas pastoriles semiextensivos de Uruguay, el consumo potencial de alimento se encuentra generalmente restringido debido a la composición química de las pasturas y su variación estacional, así como a la variación en la oferta de forraje en el año (Berretta y Bemhaja, 1998; Berretta *et al.*, 2000). Esta restricción, se podría entender asociada también en la media a baja condición corporal de los animales de este estudio, aunque se destaca sin diferencias entre grupos (iguales reservas corporales). En paralelo, se ha indicado una correlación positiva y alta entre consumo de alimento a diferentes edades (Paganoni *et al.*, 2017), por lo que se esperaría que animales menos eficientes en su primer año de vida tuvieran un mayor consumo en edad adulta, pero frente a un escenario de restricción, el consumo podría ser igual. Redden *et al.* (2013) encontraron que, en restricción de consumo, ovinos de diferente eficiencia de conversión tuvieron similar consumo, pero los más eficientes presentaron similar o mejor desempeño, posiblemente asociado a menores requerimientos de mantenimiento o mejor eficiencia en el uso de la energía por animales eficientes (Cantalapiedra-Hijar *et al.*, 2018). Esto podría explicar la ausencia de diferencias en desempeño entre grupos de eficiencia, en caso de que existiera un potencial trade-off entre eficiencia y producción del animal adulto.

Por otra parte, dentro del manejo de esta majada, se encuentra el acceso a mejor alimentación (pasturas sembradas y suplementación con concentrados) durante momentos específicos del ciclo productivo: pre encarnerada, segunda parte de la gestación, lactación temprana. Esta mejora del ambiente nutricional, levantaría algunos aspectos de la restricción de consumo, y también podría enmascarar diferencias en resiliencia o plasticidad que eventualmente podrían tener animales con diferente eficiencia de conversión (Huber, 2017).

Conclusiones

Esta línea de trabajo, en sus primeros cuatro años, ha permitido caracterizar el consumo, comportamiento ingestivo, desempeño y la eficiencia de conversión del alimento de ovinos. Adicionalmente, el enfoque con una visión integral del animal ha generado información de las relaciones entre variables de consumo, eficiencia, emisiones, desempeño, salud y reproducción animal. Los resultados son alentadores en el sentido que existe importante variabilidad individual intra-raza para la selección por mayor eficiencia, y de acuerdo a los estudios realizados hasta el momento, sin consecuencias desfavorables en otras variables de interés productivo, económico y bienestar de los animales. La continuidad de este trabajo permitirá consolidar el desarrollo de los parámetros genéticos, de los cuales se poseen análisis preliminares (Marques *et al.*, 2022), y, por ende, nuevas DEP (diferencia esperadas en las progenies, o EPD en inglés), así como nuevos índices de selección en los programas de mejora genética ovina del Uruguay.

Agradecimientos

Estos trabajos de evaluación de la eficiencia de conversión del alimento en ovinos se encuentran en el marco de los proyectos Rumiar (CL38 financiado por INIA), Smarter (financiado por H2020, n°772787), y GrasstoGas (ERA-NET SusAn, ERA-NET FACCE ERA-GAS y ERA-NET ICT-AGRI 2). Los autores agradecen a los estudiantes de grado y posgrado y los funcionarios de INIA que han participado de las diferentes evaluaciones.

Referencias

- Amarilho-Silveira F, De Barbieri I, Cobuci JA, Balconi C, Ferreira G, Ciappesoni G. 2022. Residual feed intake for Australian Merino sheep estimated in less than 42 days of trial. *Liv. Sci.* 258, 104889.
- Berretta E, Bemhaja M. 1998. Producción estacional de comunidades de campo natural sobre suelos de Basalto de la Unidad Queguay Chico. In: Berretta EJ (ed.) Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Serie Técnica INIA 102, 11-20.
- Berretta E, Risso D, Montossi F, Pigurina G. 2000. Campos in Uruguay. *Grassland Ecophysiol.* 377-394.
- Cantalapedra-Hijar G, Abo-Ismael M, Carstens GE, Guan LL, Hegarty R, Kenny DA, McGee M, Plastow G, Relling A, Ortigues-Marty I. 2018. Review: Biological determinants of between-animal variation in feed efficiency of growing beef cattle. *Animal*, 1-15.
- Ciappesoni G, Gimeno D, Coronel F. 2014. Genetic progress in sheep evaluation in Uruguay. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 22, 73-80.
- Cockrum R, Stobart R, Lake S, Cammack K. 2013. Phenotypic variation in residual feed intake and performance traits in rams. *Small Rumin. Res.* 113, 313-322.
- De Barbieri I, Ferreira G, Ramos Z, Navajas EA, Ciappesoni G. 2022. Consequences of contrasting feed efficiency as lamb on later ewe performance. In: Book

of abstracts of 73rd Annual Meeting of EAAP. Porto, Portugal 4-9 September. © Wageningen Academic Publishers The Netherlands, p. 674.

- Ferreira GF, Ciappesoni G, Castells D, Amarilho-Silveira F, Navajas EA, Giorello D, Banchemo G, De Barbieri I. 2021. Feed conversion efficiency in sheep genetically selected for resistance to gastrointestinal nematodes. *Anim. Prod. Sci.* 61, 754-760.
- Fogarty NM, Safari E, Mortimer SI, Greeff JC, Hatcher S. 2009. Heritability of feed intake in grazing Merino ewes and the genetic relationships with production traits. *Anim. Prod. Sci.* 49, 1080-1085.
- Hatcher S, Gardner GE, Gill SD, Lee S, Swan AA, Van Der Werf JHJ. 2014. A science-based approach to breeding the future Merino. In: *Proceedings of the 9th World Merino Conference*. Stellenbosch, South Africa, 1-15.
- Herd RM, Arthur PF. 2009. Physiological basis for residual feed intake. *Journal of Animal Science* 87, E64-E71.
- Huber K. 2017. Invited review: resource allocation mismatch as pathway to disproportionate growth in farm animals - prerequisite for a disturbed health. *Animal*, 1-9.
- Lima N, Almeida A, Ribeiro C, Grobe C, Abrantes M, Lemos G, Furusho I, Pereira I. 2019. Performance, feeding behavior and digestibility of nutrients in lambs with divergent efficiency traits. *Small Ruminant Research* 180, 50-56.
- Lines DS, Pitchford WS, Bottema CD, Herd R, Oddy VH. 2014. Selection for residual feed intake affects appetite and body composition rather than energetic efficiency. *Anim. Prod. Sci.* 58, 175-184.
- Marques CB, De Barbieri I, Velazco J, Navajas EA, Ciappesoni G. 2022. Genetic parameters for feed efficiency, gas emissions, oxygen consumption and wool traits in Australian Merino. *Proceedings of the 12th WCGALP*. Rotterdam, The Netherlands. 3-8/7/2022
- Navajas EA, Ciappesoni G, Gimeno D, Velazco JI, De Barbieri I. 2022. Association of genetic resistance to internal nematodes and production traits on feed efficiency and methane emissions in Corriedale lambs. *Proceedings of the 12th WCGALP*. Rotterdam, The Netherlands. 3-8/7/2022
- Paganoni B, Rose G, Macleay C, Jones C, Brown DJ, Kearney G, Ferguson M, Thompson A. 2017. More feed efficient sheep produce less methane and carbon dioxide when eating high-quality pellets. *Journal of Animal Science* 95, 3839-3850.
- Pravia MI, Navajas EA, Aguilar I, Ravagnolo O. 2022. Evaluation of feed efficiency traits in different Hereford populations and their effect on variance component estimation. *Anim. Prod. Sci.*, <https://doi.org/10.1071/AN21420>.
- Rauw WM. 2007. Physiological consequences of selection for increased performance, in: *Proc. Assoc. Advmt. Anim. Breed. Genet.* 240-247.
- Redden RR, Surber LM, Grove V, Kott RW. 2013. Growth efficiency of ewe lambs classified into residual feed intake groups and pen fed a restricted amount of feed. *Small Rumin. Res.* 114, 214-219.
- Zhang X, Wang W, Mo F, La Y, Li C, Li F. 2017. Association of residual feed intake with growth and slaughtering performance, blood metabolism, and body composition in growing lambs. *Scientific Reports* 7, 1-11.

Información adicional

- TICs aplicadas a la medición de características relevantes en ganado bovino y ovino (<https://www.youtube.com/watch?v=RUYDpHjGE04>)
- En búsqueda de la oveja del futuro: robusta, eficiente y amigable con el ambiente (<https://www.youtube.com/embed/jgwIenPJlVl>)
- Plataforma de fenotipado intensivo (<https://www.youtube.com/watch?v=0JkpN7jO5Nw&t=46s>)