

**INFORME DE RESULTADOS DE LA PRUEBA CONSUMO RESIDUAL HEREFORD 2025****Responsables.**

José I. Arroquy<sup>1</sup> y María L. Coria<sup>2</sup>

**Grupo colaborador**

Patricia Ricci<sup>3</sup>, Mauricio Alvarez<sup>4</sup>, Bárbara Ituráin<sup>2</sup>, Brenda Vizú<sup>2</sup>, Guillermo Montero<sup>2</sup>, Diego del Campo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INTA EEA C Naredo, Investigador independiente CONICET.

<sup>2</sup> INTA EEA C Naredo.

<sup>3</sup> EEA Balcarce – Unidad de Metano

<sup>4</sup> EEA Valle Inferior Rio Negro – Coord. Programa Nacional INTA Carnes y Fibras

**CABAÑAS PARTICIPANES**

En la Tabla 1 se listan las cabañas participantes de la prueba 2025.

**Tabla 1. Cabañas y número de toritos**

Cabañas	Nº toritos
<b>Bellamar</b>	<b>5</b>
<b>Don Roberto</b>	<b>3</b>
<b>La Cassina</b>	<b>6</b>
<b>La Lucrecia</b>	<b>3</b>
<b>Los Angeles</b>	<b>6</b>
<b>Los Caldenes</b>	<b>3</b>
<b>Maivarepa</b>	<b>2</b>
<b>Mi Paraíso</b>	<b>3</b>
<b>Santo Domingo</b>	<b>6</b>

En la Tabla 2 se muestran características del grupo de toritos evaluados, rango de fechas de nacimiento, edad al inicio y finalización de la prueba. Además, se listan los valores medios, máximos y mínimos de peso y carcasa inicial y final de la prueba.

#### **DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA**

**Ingreso.** Los toritos ingresaron a la EEA INTA Cesáreo Naredo. Al ingreso se registró el peso y se realizó una observación del estado general de cada torito. Luego se realizó un tratamiento sanitario general y particular a los animales con diferente grado de queratoconjuntivitis. Se realizó desparasitación, control general del estado de los toritos y tratamientos preventivos con vacunación para enfermedades respiratorias.

**Adaptación y sociabilización.** Durante la semana de ingreso y la semana posterior se realizó la etapa de sociabilización y estandarización alimenticia con una dieta en base a rollo de alfalfa a discreción.

**Adaptación a comederos automáticos y dieta de evaluación.** El día 19 de mayo ingresaron a la unidad de eficiencia con comederos automáticos, donde los animales comenzaron la adaptación a la dieta hasta el día 3 de junio, fecha en que se comenzó el período de medición para consumo residual (RFI – en inglés: residual feed intake).

**Período de medición de consumo.** 3 de junio al 6 de agosto 2025.

**Dieta.** Se formuló una dieta con 78% de silaje de avena y 22% de un concentrado formulado a pedido (Afrechillo trigo, Expeler de soja, Grano de maíz, Expeler de girasol, y minerales) para cubrir los requerimientos de energía, proteína, vitaminas y minerales de la categoría de toritos en crecimiento de acuerdo a la NASEM (Nutrient Requrement for Beef Cattle, 2016). La dieta fue suministrada 3 veces al día – al inicio de la prueba – y hasta 5 veces por día para garantizar el consumo *ad libitum* (sin limitación).

**Evaluaciones para el cálculo de consumo residual (RFI).** Las evaluaciones realizadas durante la etapa de medición fueron: consumo diario de materia seca por animal, peso vivo individual (2 pesadas consecutivas en tres momentos: inicial, intermedia, y final).

**Otras mediciones.** Las ecografías de carne (área de ojo de bife, espesor de grasa dorsal y P8) y medición de la circunferencia escrotal fueron realizada por el Med. Vet. Daniel Piccirillo, al inicio y finalización de la prueba (datos no reportados, aun en análisis de interpretación).

**Tabla 2. Estadística descriptiva del grupo de toritos evaluados.**

Variable	Media	DE	Mín	Máx
<b>Fecha nacimiento</b>	<b>27/7/2024</b>		1/7/2024	27/8/2024
<b>PV nacimiento, kg</b>	<b>37.3</b>	5.9	26	52
<b>Edad, d</b>				
<i>Inicio</i>	<b>310</b>	16.2	280	337
<i>Final</i>	<b>374</b>	16.2	344	401
<b>PV arribo EEA, kg</b>	<b>250</b>	43.9	167	346
<b>PV inicio adap, kg</b>	<b>262</b>	40.9	178	346
<b>PV inicio medición, kg</b>	<b>286</b>	44.6	202	378
<b>PV final medición, kg</b>	<b>373</b>	47.3	274	476
<b>Área ojo bife, cm<sup>2</sup></b>				
<i>Inicial</i>	<b>40,7</b>	6,43	30,6	52,6
<i>Final</i>	<b>61,9</b>	8,24	44,7	86,0
<b>Espesor de grasa dorsal, mm</b>				
<i>Inicial</i>	<b>3,41</b>	1,41	2,00	9,80
<i>Final</i>	<b>4,21</b>	1,60	2,22	9,59
<b>Espesor de grasa de cadera, mm</b>				
<i>Inicial</i>	<b>3,25</b>	1,39	1,70	8,30
<i>Final</i>	<b>5,28</b>	1,61	2,8	8,60

## **RESULTADOS**

### **Consumo residual**

En la Tabla 1 se reportan los resultados de la prueba con la identificación de cada toro y los valores de peso, consumo residual, conversión y el ranking de consumo residual (Ranking RFI: 1 a 37, donde 1 es el más eficiente).

Nº Caravana cabaña	Peso inicial, kg PV	Peso final, kg PV	Producción carne x animal, kg PV	Aumento diario de peso (ADPV), kg PV/día	Consumo materia seca esperado, kg/día	Consumo materia seca medido, kg/día	Conversión, kg MS/kg aumento de peso	Consumo residual (RFI), kg MS	Ranking RFI
1177	277	377	100	1.52	8.41	7.49	4.94	-0.92	1
3255	255	338	83	1.26	7.46	6.57	5.22	-0.89	2
X6017	377.5	425.5	48	0.73	7.86	7.10	9.76	-0.76	3
4304	256	368.5	112.5	1.70	8.58	7.84	4.60	-0.74	4
6003	359	437.5	78.5	1.19	8.74	8.13	6.84	-0.61	5
1167	243	338	95	1.44	7.73	7.33	5.09	-0.40	6
3267	273	384	111	1.68	8.76	8.37	4.98	-0.39	7
4462	220	298	78	1.18	6.75	6.41	5.42	-0.34	8
3806	343.5	433.5	90	1.36	8.96	8.65	6.34	-0.31	9
3794	316	410.5	94.5	1.43	8.75	8.45	5.90	-0.30	10
1137	309.5	409.5	100	1.52	8.86	8.72	5.76	-0.14	11
1151	273.5	383.5	110	1.67	8.73	8.59	5.15	-0.14	12
24071	223	322.5	99.5	1.51	7.61	7.47	4.95	-0.14	13
830	279	343	64	0.97	7.09	7.01	7.22	-0.08	14
C884	247.5	315.5	68	1.03	6.78	6.73	6.53	-0.05	15
5995	316.5	380	63.5	0.96	7.60	7.58	7.87	-0.03	16
24073	281	388.5	107.5	1.63	8.74	8.75	5.37	0.01	17
X496	321	397	76	1.15	8.13	8.14	7.07	0.01	18
41166	336	432.5	96.5	1.46	9.10	9.14	6.25	0.04	19
832	310	404	94	1.42	8.65	8.70	6.11	0.06	20
C886	201.5	273.5	72	1.09	6.24	6.31	5.78	0.06	21
824	255.5	341	85.5	1.30	7.56	7.62	5.88	0.07	22
4306	252	330.5	78.5	1.19	7.24	7.33	6.16	0.09	23
1169	293.5	369.5	76	1.15	7.75	7.88	6.84	0.13	24
3798	344	442.5	98.5	1.49	9.28	9.50	6.36	0.22	25
24095	278	335	57	0.86	6.81	7.05	8.16	0.23	26
41176	319	409	90	1.36	8.62	8.87	6.51	0.25	27
24079	296.5	389.5	93	1.41	8.42	8.69	6.16	0.27	28
41188	282	354.5	72.5	1.10	7.45	7.78	7.08	0.33	29
C885	212	304.5	92.5	1.40	7.18	7.52	5.37	0.34	30
1173	302	377.5	75.5	1.14	7.85	8.23	7.19	0.38	31
4498	226.5	289	62.5	0.95	6.26	6.66	7.03	0.39	32
X486	333	437.5	104.5	1.58	9.35	9.85	6.22	0.50	33
717	258	327	69	1.05	6.97	7.56	7.23	0.59	34
4302	257.5	367	109.5	1.66	8.48	9.15	5.51	0.66	35
24109	276	360	84	1.27	7.80	8.49	6.67	0.69	36
H98	368.5	475.5	107	1.62	9.92	10.85	6.69	0.93	37

La producción de peso vivo por torito durante la prueba fue en promedio 86,5 kg por animal con un mínimo de 48 kg y un máximo de 112,5 kg (Figura 2). En lo que respecta al aumento diario de peso vivo (ADPV) el valor promedio para el grupo evaluado fue 1,31 kg ADPV, variando entre 0,73 y 1,70 kg por día (Figura 3).

El consumo de materia seca por animal y por día de la prueba – expresado como porcentaje del peso vivo – tuvo un valor medio de 2,45% PV, alcanzando valores máximos del 2,93% y mínimos del 1,77% (Figura 4). El rango entre los extremos fue del 1,16 %.

La conversión alimenticia (kg MS consumida/kg ADPV) promedio del grupo de toritos evaluados fue 6,28 kg MS por kg de ADPV ganado (Figura 5), y oscilo entre 4,94 y 9,76 entre los más eficientes y los menos eficientes respectivamente.

**Figura 2. Producción de carne por animal durante la prueba.**

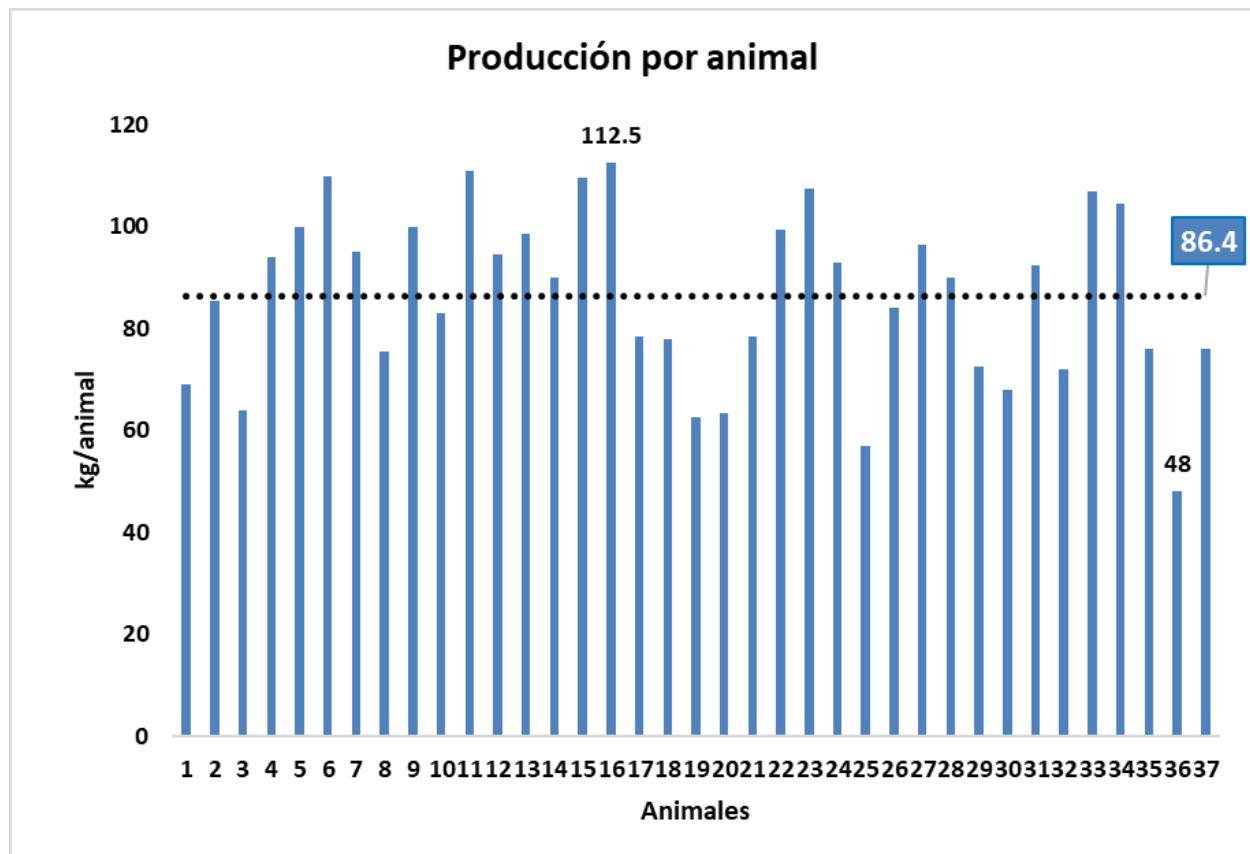


Figura 3. Aumento diario de peso vivo por torito.

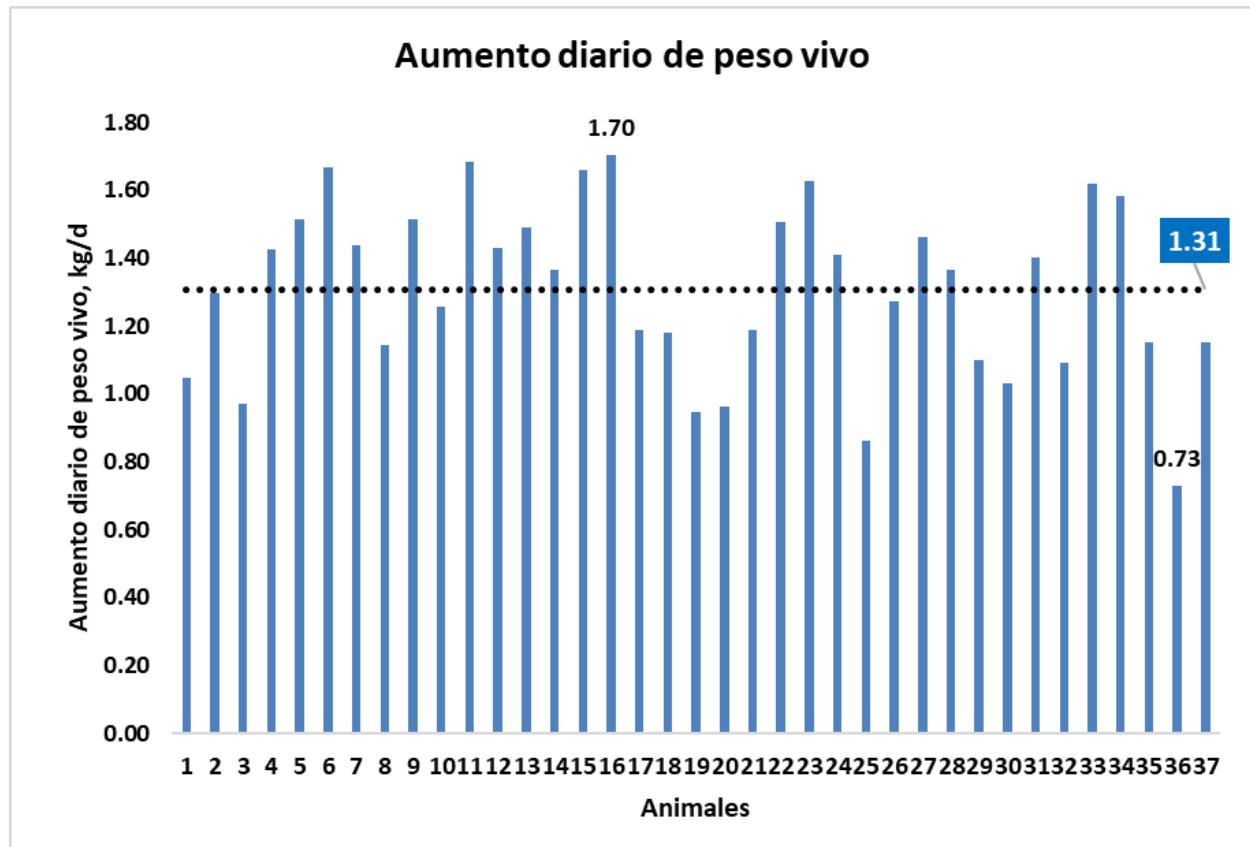


Figura 4. Consumo de materia seca promedio por torito expresado como porcentaje del peso vivo.

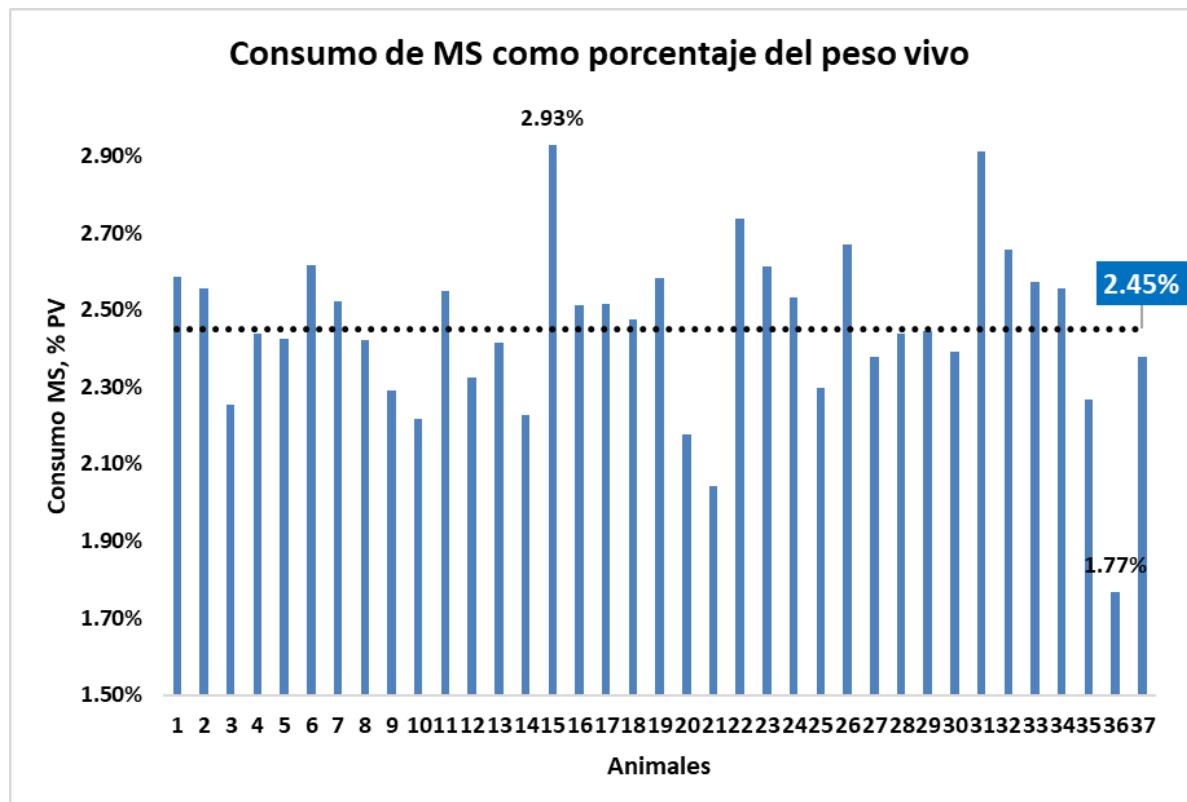
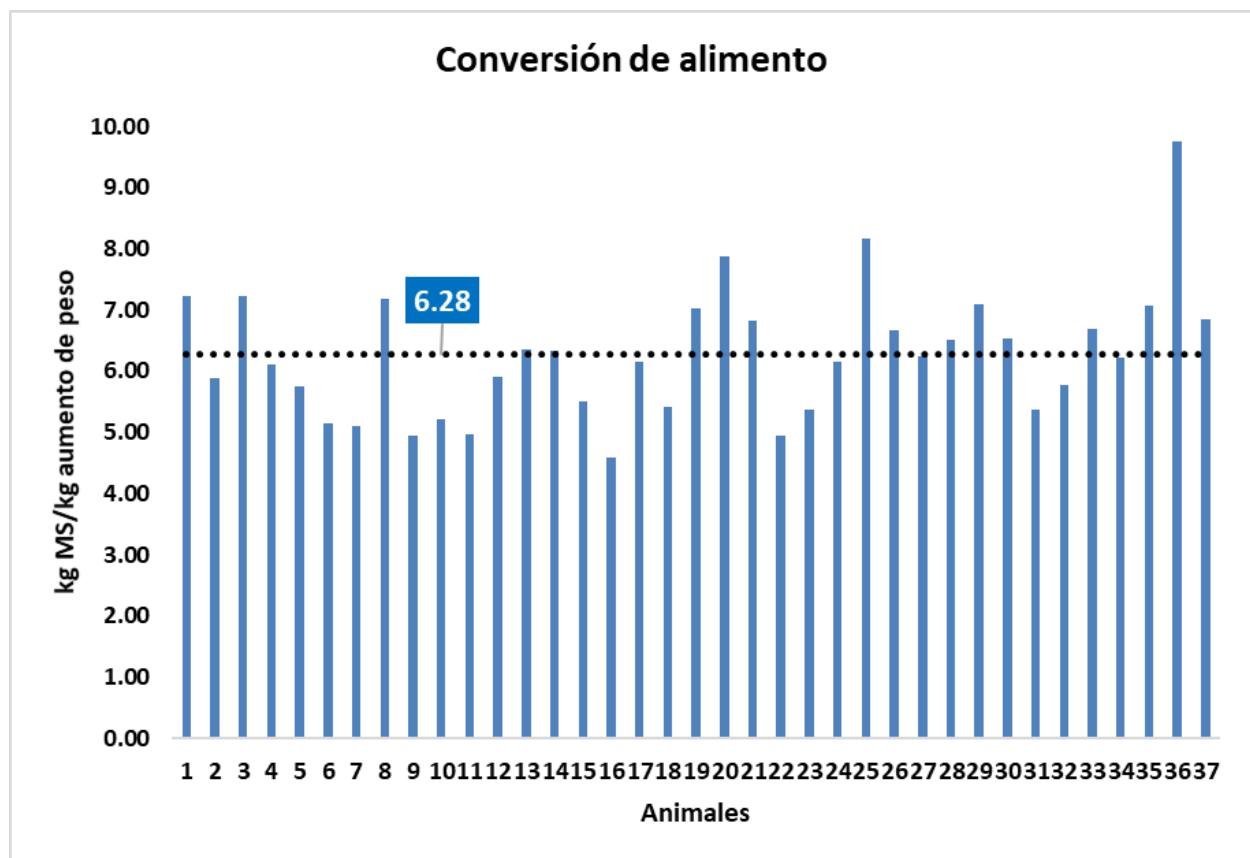


Figura 5. Conversión de alimento.



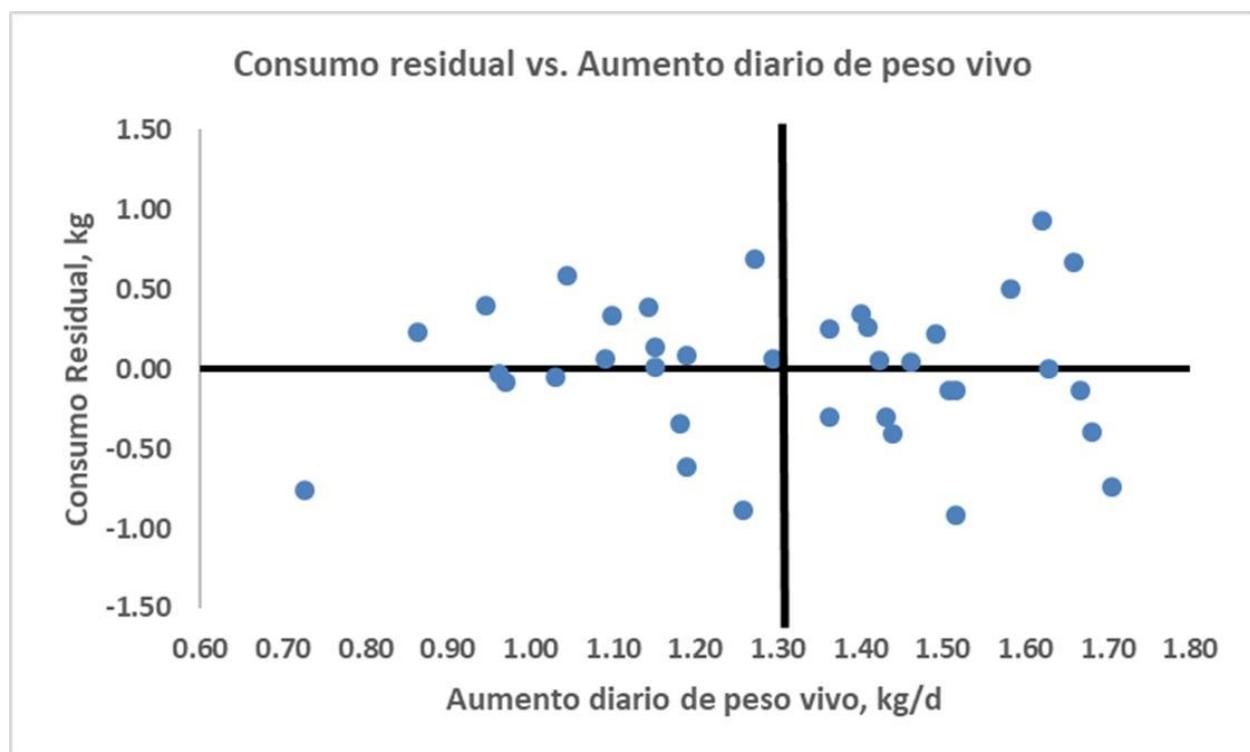
En la Figura 6 se reportan gráficamente los cuartiles de distribución de los animales de acuerdo al consumo residual y la ADPV. Los toritos más eficientes (consumo residual negativo) y con mayor ADPV se ubican en el cuartil derecho inferior de la figura, mientras que los más ineficientes (consumo residual positivo) y de bajo ADPV se muestran en el cuartil superior izquierdo de la figura.

### Metano

La producción de metano varía entre toritos, no obstante, cuando se compararon grupos de bajo vs. alto consumo residual no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos. Si se evidenciaron individuos con menor producción de metano en las distintas formas de expresión. En las Figuras siguientes se presentan las relaciones entre el CR y distintas formas de expresión de la emisión de metano.

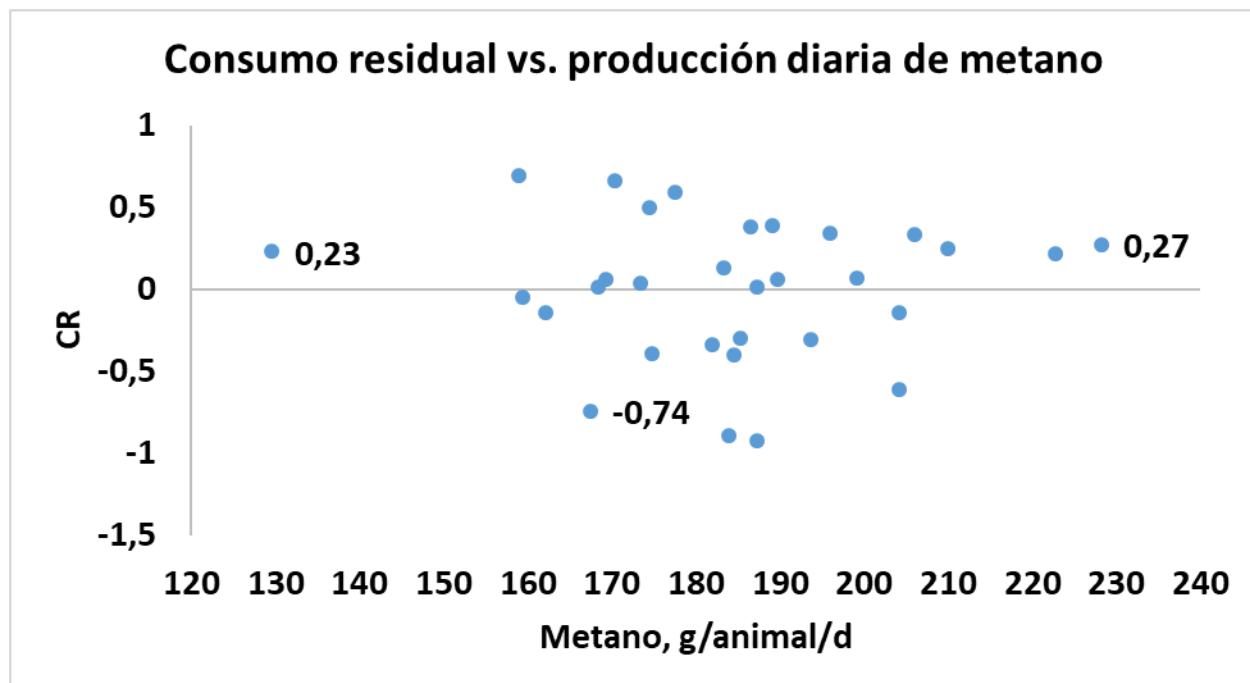
En la Figura 7 se reporta la producción de metano entérico por animal/día. Se puede observar la presencia de individuos con baja producción de metano y consumo residual negativo. La emisión de metano por kg de ganancia de peso vivo (denominada intensidad de emisión de metano) también muestra la presencia de individuos de bajo consumo residual con bajos niveles de producción de metano (Figura 8). Desde el punto de vista ambiental y uso de la energía de la dieta, ambas variables son relevantes, no obstante, la *intensidad de producción de metano* es la variable que mayor importancia tiene porque se expresa en términos relativos de producción. El valor absoluto de producción de metano por animal, no nos indica ningún *trade-off* entre producción y emisiones de metano. Por el contrario, puede haber animales de baja producción de metano por día, pero que tengan muy bajos niveles de ganancia de peso lo que en términos relativos incrementa la emisión de metano por unidad de producto (ej. ganancia de peso).

**Figura 6. Relación entre el consumo residual y el aumento diario de peso vivo de los toritos evaluados.**



Recientemente, una nueva manera de evaluar la producción de metano en un grupo de individuos – además de las antes presentadas – es la estimación de la producción de metano residual (EMR; Silva Soares et al., 2025). Esta evaluación permite “rankear” animales por la EMR. El cálculo de esta variable tiene un procedimiento similar al CR, se estima mediante la diferencia entre la medición de metano real sustrayéndole el valor predicho para cada individuo en particular. En la Figura 10, se presenta el EMR por animal.día y su relación con el consumo residual. En este aspecto podemos ver que existe un número importante de toritos que tiene bajo consumo residual (eficientes en el uso del alimento) y baja emisión de metano residual. La intensidad de emisión de metano residual (IEMR) muestra un comportamiento similar a la EMR, observándose animales que tiene IEMR negativa y CR negativo. Estos individuos serían superiores en ambas variables en comparación con los que tienen IEMR positivo y CR positivo.

**Figura 7. Relación entre la producción de metano (animal.día) y el consumo residual (CR)**



**Figura 8. Consumo residual e intensidad de emisión de metano (g de metano por kg de aumento diario de peso vivo).**

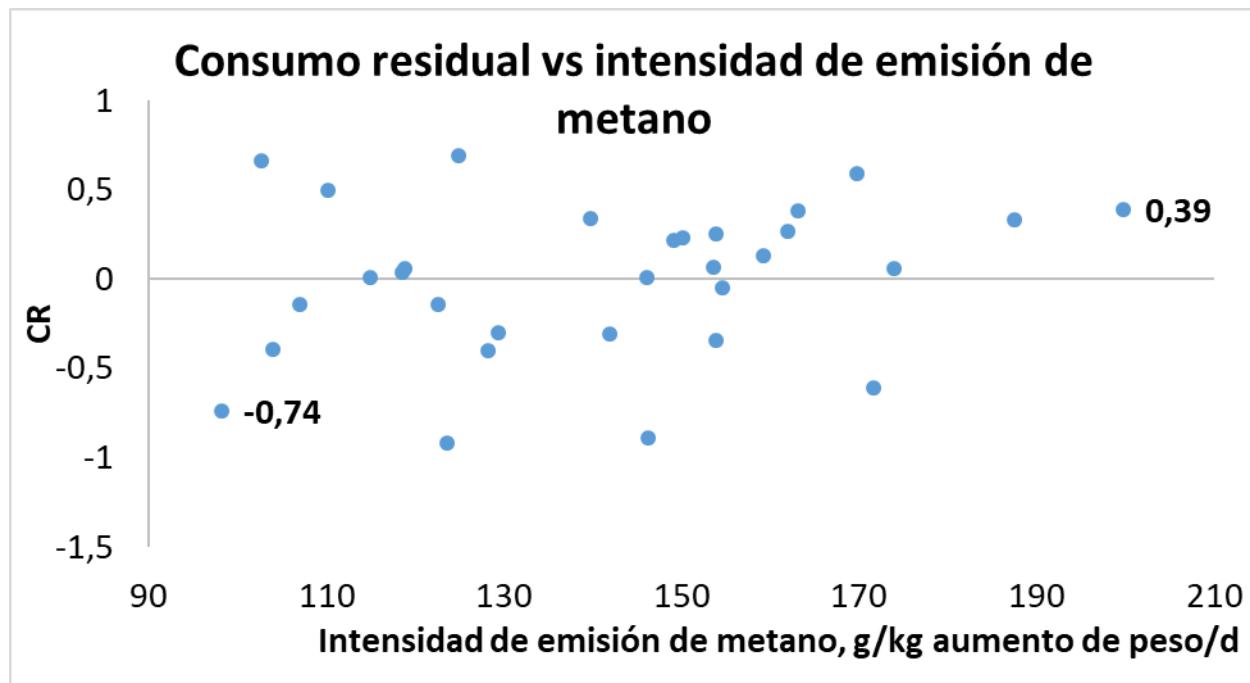


Figura 9. Relación entre el consumo residual y el metano residual diario por animal (Metano observado-Metano predicho).

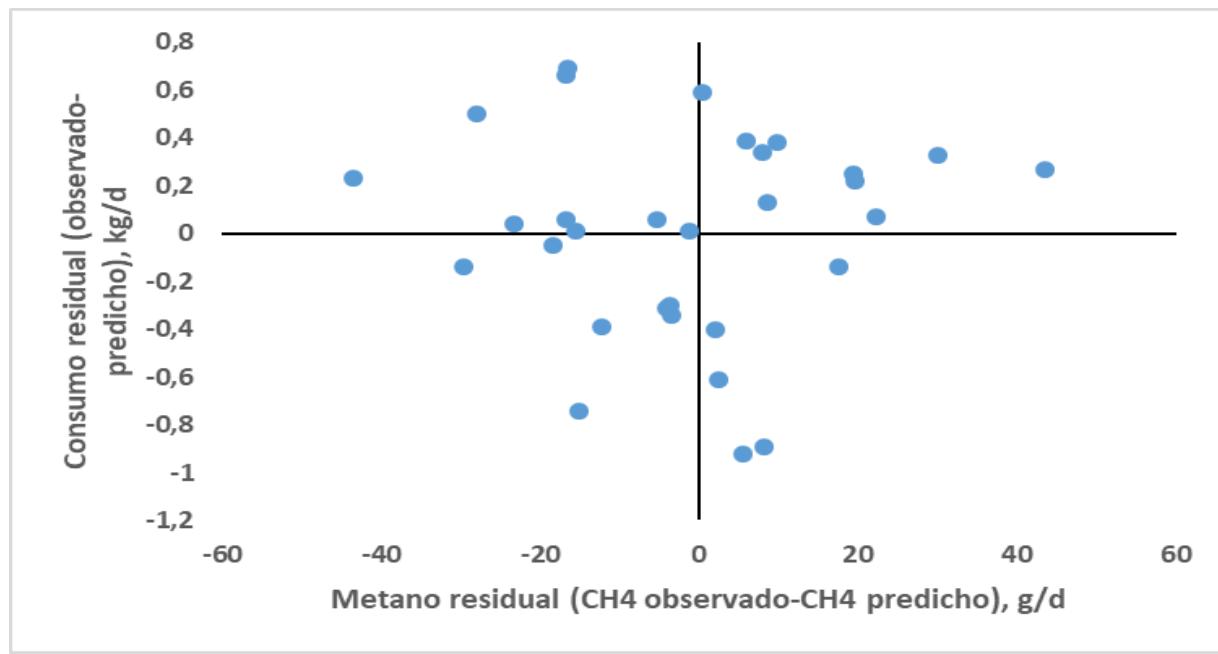
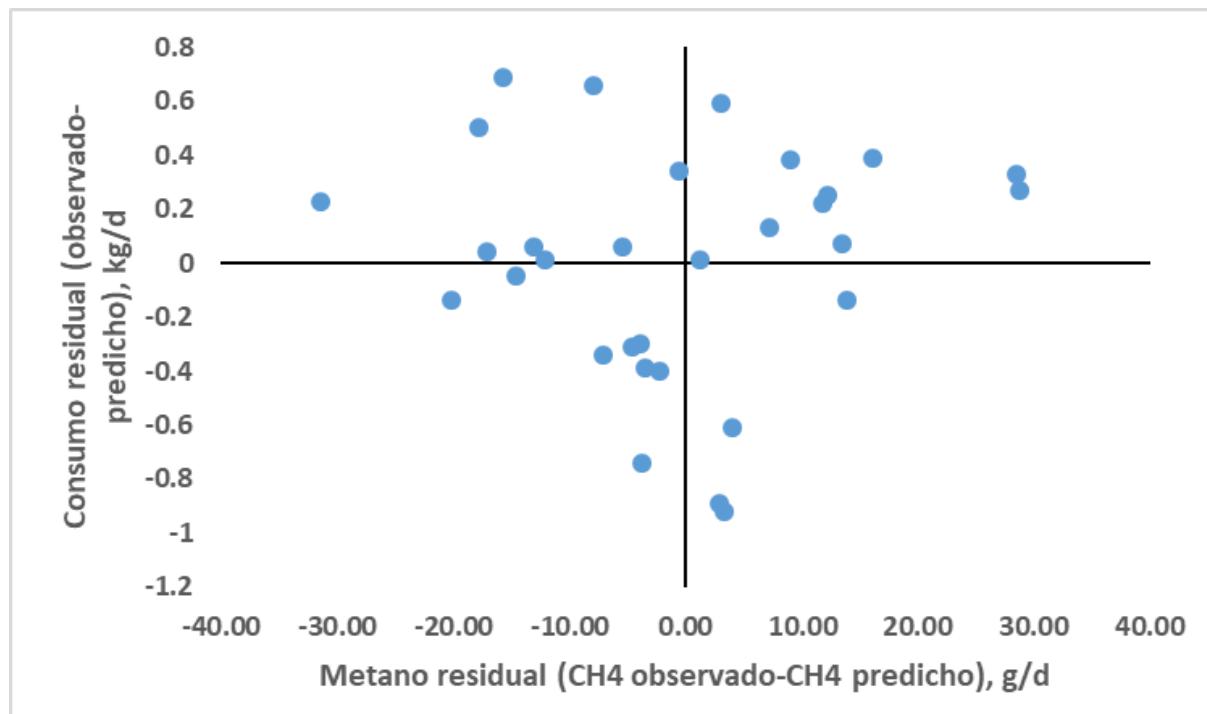


Figura 10. Consumo residual y su relación con la intensidad de emisión de metano residual (Metano observado-Metano predicho).



#### **COMENTARIOS FINALES.**

La prueba se desarrolló en forma satisfactoria, con buenos registros obtenidos para los animales evaluados, logrando estimaciones de consumo y consumo residual precisos. Claramente, existen diferencias contrastantes en eficiencia entre individuos que se reflejan un gasto de alimento sustancialmente inferior en los toritos superiores (CR negativo) respecto a los individuos de CR positivo o menos eficientes. La diferencia en el consumo diario para un nivel equivalente de producción fue de 1,85 kg de materia seca por día entre el torito rankeado como más eficiente vs. el menos eficiente.

En lo que respecta a la emisión de gas metano los resultados muestran diferencias significativas entre los animales evaluados.

Los resultados en conjunto con los evaluados por el INTA Nareo representan a la fecha la primera evaluación de reproductores a nivel nacional sobre producción de metano en toritos clasificados por consumo residual. Sin embargo, es necesario seguir evaluando un mayor número de toritos y líneas genéticas dentro de la raza que permitan identificar mayor dispersión entre individuos en la búsqueda de animales superiores en eficiencia alimenticia con ventajas en emisión de metano.

En base, a los resultados obtenidos se están realizando análisis para los años 2024 y 2025 con el objetivo de generar mayor información sobre una población de toritos evaluados en dos años consecutivos.

**REFERENCIAS.**

Alemu, A.W., D. Vyas, G. Manafazar, J.A. Basarab, K.A. Beauchemin. 2017. Enteric methane emissions from low- and high-residual feed intake beef heifers measured using GreenFeed and respiration chamber techniques. *J. Anim. Sci. J. Anim. Sci.* doi:10.2527/jas2017.1501.

K.L Blaxter. y Clapperton J.L. 1965. Prediction of the amount of methane produced by ruminants. *Brit. J. Nutr.* 19:511.

Hegarty, R.S., J.P. Goopy, R.M. Herd, B. McCorkell. 2007 Cattle selected for lower residual feed intake have reduced daily methane production

McDonnell, R.P., K. J. Hart, T. M. Boland, A. K. Kelly, M. McGee, D. A. Kenny. 2016. Effect of divergence in phenotypic residual feed intake on methane emissions, ruminal fermentation, and apparent whole-tract digestibility of beef heifers across three contrasting diets. *J. Anim. Sci.* doi:10.2527/jas2015-0080.

Mills, J.A.N., L.A. Crompton, A. Bannink, S. Tamminga, J.M. Moorby, C.K. Reynolds. 2009. Predicting methane emissions and nitrogen excretion from cattle. En: Proceedings of the Forty-first Meeting of the Agricultural Research Modellers' Group. The Journal of Agricultural Science. Ed. L.A.Crompton, T.R.Wheeler (2009).147, pp 742.

Smith, P.E., S. M. Waters, D. A. Kenny, S. F. Kirwan, S. Conroy, A. K. Kelly, 2021. Effect of divergence in residual methane emissions on feed intake and efficiency, growth and carcass performance, and indices of rumen fermentation and methane emissions in finishing beef cattle. *J. Anim. Sci.* doi.org/10.1093/jas/skab27.

da Silva Soares, TL, Soeares Valente, JP, Santos, FLC, Rodrigues Kelles, K., da Silva Soares, T, Zerlotti Mercadante, E. 2025. A systematic review and meta-analysis: relationship between residual feed intake and traits related to methane emissions in cattle. *rop Anim Health Prod* 57, 171 (2025).  
<https://doi.org/10.1007/s11250-025-04423-6>.