



Informe técnico en línea nº **03** | INTA Marcos Juárez 

Año II / junio de 2023

Invernada pastoril intensiva de novillos holando argentino

Informe técnico ciclo 2021-2022



Gabriel Zurbriggen
zurbriggen.gabriel@inta.gob.ar



Damián Castro
castro.damian@inta.gob.ar

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina



Introducción

El desarrollo y promoción de sistemas integrados agrícola-ganaderos resultan clave para aumentar la diversidad y la provisión de servicios ecosistémicos en zonas agrícolas (Lemaire et al., 2015). En la Región Pampeana, una amplia cantidad de terneros y novillos holando argentino provenientes de los sistemas de producción de leche, podrían insertarse en sistemas o subsistemas de invernada eficientes, pudiendo aumentar la diversidad, a la vez de incrementar la producción de carne nacional y sus saldos exportables.

Los machos holando argentino se caracterizan por su elevado potencial de crecimiento individual, menor precocidad de terminación y favorable relación de compraventa, en comparación con los novillos británicos. Estas características los transforman en una opción atractiva para los sistemas de engorde a corral, terminando novillos entre 300 y 370 kg de peso vivo (PV) para abastecer principalmente el consumo interno. Sin embargo, bajo sistemas de invernada pastoril intensificados en esquemas de rotación agrícola-ganadera, se pueden aumentar los pesos de faena a 460-540 kg, apuntando a mercados de exportación como la cuota Hilton (Latimori et al., 2016).

En el presente informe se sintetizan las características, el manejo y los resultados físicos, económicos y ambientales de un sistema de invernada pastoril intensiva de novillos holando argentino evaluado en la EEA Marcos Juárez, durante el ciclo 2021-2022.

Metodología

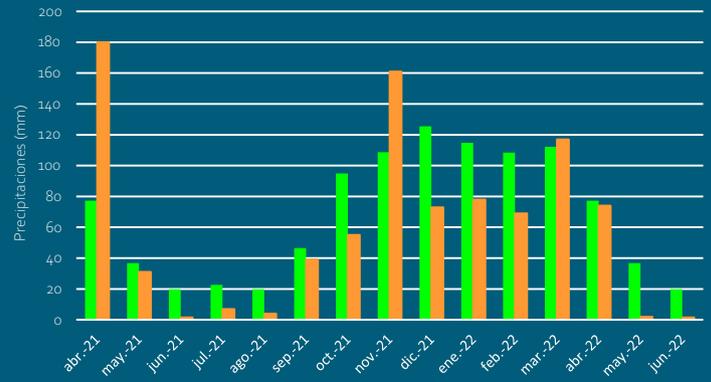
El sistema se llevó a cabo en la EEA Marcos Juárez del INTA sobre un suelo argiudol típico, serie Marcos Juárez, con capacidad de uso I, sin limitantes. El clima es templado con una temperatura media anual de 17,5 °C y un promedio de precipitaciones de 887 mm anuales (INTA, 1978). En el gráfico 1 se resumen las precipitaciones del ciclo analizado, que estuvieron un 13% por debajo de las históricas.

Recursos forrajeros

El sistema se llevó a cabo sobre pasturas de alfalfa (grupo 9, sin latencia) con festuca (tipo norte de Europa). Las pasturas utilizadas se realizan sobre una rotación agrícola-ganadera, con 4

años de cultivos agrícolas y 4 años de pastura. En el presente ciclo se utilizó una pastura de 15 ha en su cuarto año de uso durante otoño invierno y, posterior al secado de la misma (para ingreso a la fase agrícola), los animales ingresaron a una pastura de primer año de uso de 15 ha.

Gráfico 1. Precipitaciones del ciclo 2021-2022 (barras naranjas) e históricas (barras verdes).



Fuentes: Precipitaciones del ciclo en estudio: Sistema de gestión del clima Omixom (<https://magya.omixom.com/>); Precipitaciones históricas: Agrometeorología, INTA EEA Marcos Juárez

Animales

El sistema consistió en una invernada corta de novillos holando argentino, de ingreso otoñal. El peso objetivo fue de 500 kg de PV desbastado, apuntando al mercado de exportación.

En el presente ciclo se compraron 51 terneros holando argentino de 189,5 ± 31,8 kg, que resultaron en una carga inicial de 3,4 cabezas/ha de pastura. Al momento del arribo, los animales fueron recibidos en corrales con disponibilidad de agua y heno de pastura base alfalfa, hasta su ingreso a las pasturas.

Las ventas de animales comenzaron a fines de febrero y se realizaron progresivamente hasta junio, momento en el cual los animales no terminados ingresaron a corrales de engorde de manera liberar la pastura para una nueva tropa.

Manejo de la alimentación

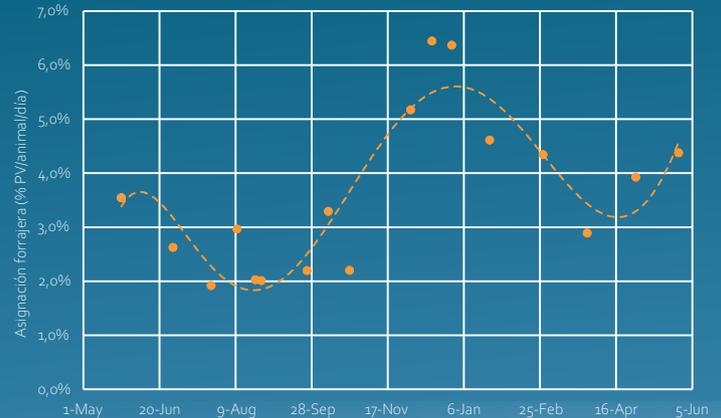
Se realizó un pastoreo rotativo con tiempos de ocupación (entre 3 y 10 días) y descansos variables (entre 30 y 82 días) en función de

las tasas de crecimiento de la pastura. Durante los meses de primavera y verano se confeccionaron reservas para el ciclo siguiente, utilizando entre 25 y 50% de la superficie.

Los tiempos de ocupación se manejaron procurando mantener asignaciones de pastura que no restrinjan el consumo durante otoño, primavera y verano (no menor a 3,5 % PV/día, gráfico 2). Por su parte, durante finales de otoño, invierno y principios de primavera, se manejaron asignaciones bajas (entre 2,0 y 3,0 % PV/día). Durante este periodo, se recurrió a la suplementación del 0,69 % PV/día con heno de pastura producido en el ciclo previo.

Los animales recibieron una suplementación energética permanente con grano de maíz entero a razón del 0,9 % PV/día durante otoño e invierno, del 0,7 % PV/día durante primavera, y del 1,2 % PV/día durante el verano. Los niveles de suplementación se alcanzaron luego de un acostumbramiento donde la cantidad de grano fue gradualmente aumentada durante 21 días. Los niveles de suplementación fueron mayores que los reportados para planteos de británicos (Zurbriggen, 2022), dado el mayor potencial de crecimiento y el menor potencial de engrasamiento de los novillos holando argentino (Latimori et al., 2003).

Gráfico 2. Asignación de pastura en % PV /animal /día



Los novillos que en pastoreo no obtuvieron los niveles óptimos de engrasamiento para ser enviados a faena, ingresaron a corral a fin de alcanzar su terminación y liberar superficie de pastura. Para la alimentación en esta etapa se utilizó una dieta de engorde detallada en el Cuadro 1, previo acostumbramiento de 14 días.

Novillos holando argentino comenzando el acostumbramiento a la suplementación con grano.



Cuadro 1. Ingredientes y composición química de la dieta de terminación a corral.

Ingredientes de la dieta (% de la MS)

Grano de maíz	46,4
Heno de alfalfa	45,2
Expeller de soja	6,6
Suplemento mineral*	1,8

Composición química**

Proteína bruta (% de la dieta)	15,0
Fibra detergente neutro (% de la dieta)	32,5
Fibra detergente ácido (% de la dieta)	16,3
Energía metabolizable (Mcal/kgMS)	2,69

* Composición del suplemento mineral: Vitamina A, 76.800 UI, Vitamina D, 15.400 UI, Vitamina E, 48 UI, Calcio, 16,3%, Magnesio, 7,4%, Cloro, 6%, Azufre, 1,2%, Sodio, 3,9%, Hierro, 915 ppm, Manganeso, 624 ppm, Zinc, 768 ppm, Cobre, 144 ppm, Iodo, 21 ppm, Cobalto, 2,4 ppm, Selenio, 1,8 ppm. ** Calculado a partir de la composición y concentración energética de los ingredientes individuales (INTA, 2023).

Manejo sanitario

Se realizó un protocolo sanitario de ingreso que consistió en la aplicación de un antiparasitario interno y dos dosis de vacunas para enfermedades Clostridiales (mancha, gangrena y enterotoxemia) y respiratorias (Herpesvirus Bovino, Diarrea Viral Bovina, *Parainfluenza*, *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica* e *Histophilus somni*).

Para el control de nematodos gastrointestinales, los tratamientos antiparasitarios se realizaron en función de las cargas parasitarias, mediante la determinación mensual de la cantidad de huevos por gramo de materia fecal (HPG).

Para prevenir empaste, se utilizó un alcohol etoxilado en polvo que se suministró junto con la suplementación de grano. Además, se procuró evitar el ingreso de animales hambreados a las parcelas y se aumentó la vigilancia de animales en las épocas de alto riesgo.

Determinaciones sobre pasturas y animales

Los animales fueron pesados de manera individual (previo desbaste de 15 horas) al momento de su ingreso al sistema y cada 28-35 días, hasta el momento de venta.

Cada dos semanas se midió la biomasa disponible pre-pastoreo. Este valor fue utilizado para el cálculo de producción primaria y para calcular los niveles de asignación de pastura. Además, se realizaron determinaciones de contenido de proteína bruta (PB; Horneck y Miller, 1988) y de fibra detergente neutro (FDN; Van Soest et al., 1991) del forraje (Cuadro 2).

Cuadro 2. Calidad de la pastura

	PB (%)	FDN (%)
Otoño - Invierno	21,9 ± 3,4	38,3 ± 7,5
Primavera - Verano	19,5 ± 1,7	45,4 ± 6,4

Proteína bruta (PB) y fibra detergente neutro (FDN) como % de la materia seca de la pastura.

Indicadores físicos

A partir de la biomasa pre-pastoreo y de los tiempos de descanso se estimó la tasa de crecimiento de la pastura. Dado que no se midió la biomasa remanente, se estimaron las tasas de crecimiento asumiendo un 50, 60 y 75% de aprovechamiento.

Además, se calculó el balance forrajero a partir de las tasas de crecimiento estimadas y de los requerimientos energéticos de los animales estimados con el programa Nutricar® (Fernández et al., 2017).

Se calculó la productividad de carne por superficie de pastura y por superficie ganadera ajustada por el uso de grano (ha ganadera ajustada, HG). Para el ajuste se utilizó la cantidad total de grano de maíz y expeller de soja utilizado, se llevó a unidades de grano de maíz equivalente por su concentración energética y se consideró un rinde de maíz de la zona de 11.000 kg/ha.

Indicadores económicos

Se calculó el margen bruto del ciclo productivo considerando el ingreso bruto como ventas menos compras. Como costos directos se consideraron la amortización y el mantenimiento de pasturas, la confección de rollos para consumo, el consumo de grano de

maíz de producción propia, la compra de expeller de soja, sales minerales y carminativo antiempaste, los gastos de sanidad y el costo de mano de obra (Anexo 1).

Indicadores ambientales

Se estimaron como indicadores ambientales: el balance de carbono orgánico del suelo, las emisiones de gases de efecto invernadero de los bovinos, el balance de carbono del sistema y el índice de compensación de emisiones del sistema, utilizando el modelo *PastorC* (Galli et al., 2022). Para la carga del modelo se utilizaron los resultados de productividad primaria y secundaria, los niveles de suplementación utilizados y los niveles de materia orgánica del suelo obtenidos al inicio de la fase pastoril (3,28%).

Resultados

En el gráfico 3 se observa la evolución del PV hasta el inicio de las ventas, que comenzaron cuando el peso promedio alcanzó los 430 kg. La invernada tuvo una duración media de un año (368,7 días), superando en alrededor de 40 días la media de invernadas de británicos (Zurbriggen, 2022). La mayor duración resultó esperable considerando el mayor potencial de crecimiento y la menor precocidad de terminación. En el gráfico 4 se observa la evolución del PV de cada lote de ventas, que tuvieron una distribución de 24% en febrero, 24% en abril y 37% en junio, con un peso promedio de 500,3 kg, mientras que el 16% restante fue terminado a corral y vendido en agosto, con 523,0 kg promedio.

Respecto a la evolución de la ganancia de PV a lo largo del proceso, las ganancias fueron aumentando desde el ingreso de los

animales (0,600-1,000 kg/día) hasta valores entre 1,100 y 1,400 kg/día a la salida del invierno (Gráfico 5). Luego disminuyeron durante la primavera e inicios del verano (ganancias entre 0,700 y 0,900 kg/día), posiblemente debido al incremento de las temperaturas. Esta caída en las ganancias de verano también fue reportada por Latimori et al. (2016) para novillos holando argentino en pastoreo. Posterior al incremento mencionado en los niveles de suplementación y la salida de los primeros animales a faena, las ganancias de peso aumentaron a 0,800-1,000 kg/día. Una vez entrado el otoño, las ganancias de peso presentaron una caída hasta valores de 0,400-0,600 kg/día.

Gráfico 3. Evolución de peso vivo desbastado medio de los animales (círculos verdes) hasta el inicio de las ventas y promedios de huevos de nematodos por gramo de materia fecal (HPG, círculos naranjas).



Novillos holando argentino en terminación durante el verano.

Gráfico 4. Evolución del peso vivo desbastado medio hasta el momento de venta de los animales cabeza (cuadrados verdes), cuerpo (círculos verdes), cola (triángulos verdes) y terminados a corral (círculos naranjas). La línea de guiones amarilla indica el final de la etapa pastoril y el ingreso a corral de terminación.

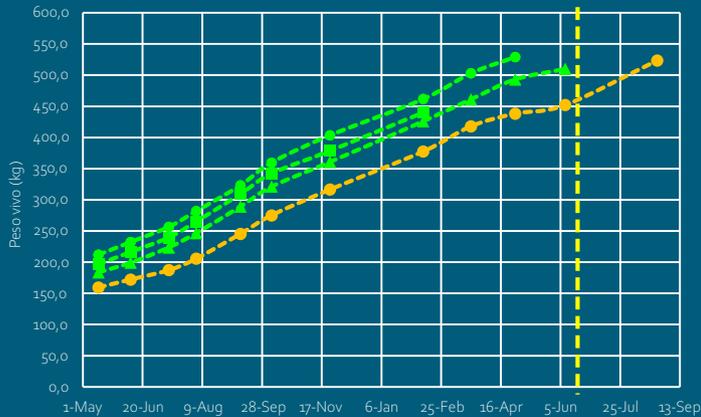
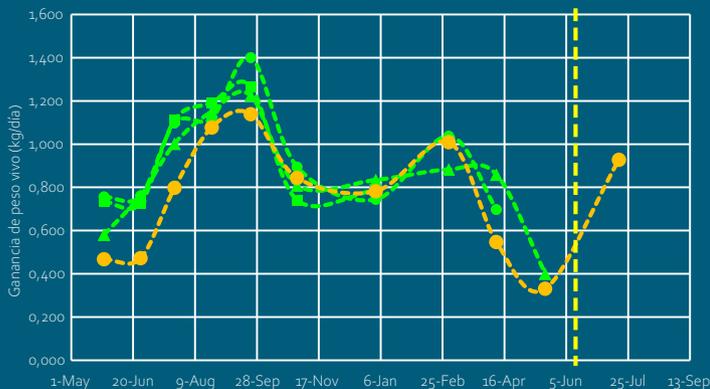


Gráfico 5. Evolución de la ganancia media diaria de peso vivo desbastado de los animales cabeza (cuadrados verdes), cuerpo (círculos verdes), cola (triángulos verdes) y terminados a corral (círculos naranjas). La línea de guiones amarilla indica el final de la etapa pastoril y el ingreso a corral de terminación.



Continuar la terminación pastoril de los animales que no alcanzaron el engrasamiento necesario para faena en el lapso de un año, atentaría contra la eficiencia física y económica del

sistema (Kloster et al., 2003). Por este motivo, dichos novillos (16% del total) ingresaron a un corral de engorde, liberando superficie de pasturas para los próximos ciclos.

La ganancia media de PV a corral fue de 0,928 kg/día y con una conversión de 12,2. Si bien este desempeño a priori resulta bajo, al considerar que la dieta utilizada tuvo una moderada proporción de grano (46,4 %), el mismo estuvo acorde al balance realizado con el programa Nutricar® (Fernández et al., 2017). Además, permitió la comercialización de los animales en un corto periodo (77 días). La elección de una dieta con moderada inclusión de grano priorizó realizar una sola entrega diaria de manera segura y reducir el costo del kg de MS. No obstante, el objetivo para este tipo de planteos es minimizar la proporción de novillos que requieran la terminación en confinamiento, debido a la ineficiencia propia de terminar animales con alto peso metabólico.

Las tropas terminadas en pastoreo presentaron una ganancia media de 0,871 kg/día, mientras que la tropa de animales que requirieron de una terminación en confinamiento tuvo una ganancia en pastoreo promedio de 0,748 kg/día. Esta diferencia en ganancia se evidenció en las etapas tempranas de la invernada (Gráfico 5). En los primeros 82 días del proceso, las tropas cabeza y cuerpo presentaron ganancias de peso de $0,846 \pm 0,096$ kg/día, mientras que los animales que fueron terminados a corral presentaron ganancias de PV de $0,563 \pm 0,271$ kg/día. Además, el PV promedio de ingreso fue de $204,2 \pm 35,6$ kg para los animales cabeza y cuerpo, y de $159,5 \pm 15,8$ kg para los animales cola terminados a corral.

En este sentido, Latimori et al. (2016) reportaron que, luego de restricciones nutricionales en etapas de recría temprana, novillos holando argentino no presentaron aumento compensatorio y su comercialización se retrasó entre 56 y 79 días. Considerando la menor precocidad propia de esta raza y el objetivo de tener invernadas eficientes de no más de 12 meses (Kloster et al., 2003), resulta importante evitar bajas ganancias de peso en los primeros meses de la invernada, en especial en aquellos novillitos de bajo peso inicial. Dicho esto, deberían lograrse ganancias medias globales superiores a 0,850 kg/día para maximizar la proporción de animales terminados en pastoreo y reducir la necesidad de confinamiento (Latimori et al., 2003).

La producción de carne alcanzada fue de 1.069 kg/ha de pastura (Cuadro 3). Mientras que cuando se consideró el ajuste por la superficie destinada a grano, la producción fue de 808 kg/HG. Estos resultados son similares a los reportados por Latimori et al. (2003) para novillos holando argentino, como así también para planteos de novillos británicos con similar grado de intensificación (Kloster et al., 2003; Kloster et al., 2017). Sin embargo, la producción fue menor a sistemas de invernada de británicos más intensificados en carga (916 kg/HG, Zurbriggen, 2022).

La producción por superficie ganadera también fue inferior a la reportada en sistemas con terminación a corral sistematizada que pueden superar los 1.000 kg carne/HG (Kloster et al., 2017; Maglietti y Pavan, 2019). Como ya se ha mencionado, en el sistema en análisis, la inclusión del corral no se realizó con estos objetivos productivos, sino que se incluyó como una herramienta para que los novillos cola puedan liberar superficie de pasturas para nuevas tropas y alcanzar la terminación a una edad que no comprometa la calidad de carne.

Por otra parte, se destaca la alta eficiencia de stock obtenida, superando las logradas en experiencias previas con biotipos carniceros (Kloster et al., 2017; Zurbriggen, 2022). Esto podría atribuirse a la mayor producción anual por cabeza, propia de novillos con mayor tamaño estructural, junto a un no tan marcado aumento en el peso medio de la existencia, dado el similar peso inicial individual (Kloster et al., 2010).

El balance forrajero del sistema, expresado en Mcal EM/ha/día, se muestra en el gráfico 6. La sobreoferta forrajera en

primavera-verano se acentuó en el ciclo en análisis debido al recambio de pasturas en la rotación. Durante otoño-invierno, se utilizó una pastura de cuarto año, mientras que en primavera-verano se pastoreó una pastura de primer año. Dicha sobreoferta se reflejó en un incremento en la superficie destinada a la confección de reservas (alcanzando el 50% de la superficie) y, por ende, el heno producido superó las necesidades de consumo animal en otoño-invierno.

Si bien podría pensarse en realizar recargas primaverales, como fueron propuestas para invernadas de novillos británicos (Zurbriggen, 2022), las mismas debieran ser planificadas cuidadosamente. En planteos con recarga, la baja precocidad de engrasamiento de los novillos holando argentino podría incrementar considerablemente las necesidades de terminación a corral, cambiando sustancialmente la estructura y funcionamiento del sistema.

Es para destacar el buen desempeño sanitario de los novillos del presente ciclo, ya que no se registraron muertes y la necesidad de tratamientos fue mínima. Aunque la helmintiasis gastrointestinal es uno de los problemas sanitarios más importantes en bovinos en crecimiento sobre planteos pastoriles (Entrocasso, 1987), los animales del presente informe presentaron bajas cargas parasitarias durante todo el ciclo. En este sentido, solamente se realizaron dos tratamientos antihelmínticos: uno al ingreso, y otro en octubre, debido a la tendencia en alza de los recuentos de HPG (Gráfico 3). Considerando los antecedentes nacionales de resistencia a lactonas macrocíclicas y benzimidazoles (Cristel et

Novillos holando argentino en terminación durante el verano



al., 2017), ambos tratamientos se realizaron con levamisol. Dado que en el ciclo previo (2020-2021) no se obtuvo respuesta productiva al tratamiento contra Ostertagia inhibida (ivermectina al 1% en noviembre), y que el mismo implica presión de selección por resistencia parasitaria, se decidió no repetirlo en el presente ciclo.

Respecto a los resultados económicos, el margen bruto logrado fue de 879 US\$/ha (Cuadro 4). Este resultado es competitivo con los logrados por cultivos de cosecha en la zona núcleo (Bolsa de Cereales, 2023). La mayor erogación fue la compra de animales, seguida por el grano de maíz utilizado (815 y 747 US\$/ha, respectivamente).

Cuadro 3. Indicadores productivos

Desempeño animal global

Carga inicial (cabezas/ha PP)	3,4
Peso inicial (kg)	189,5 ± 31,8
Peso venta (kg)	504,0 ± 47,8
AMD efectivo (kg/día)	0,856 ± 0,083
Duración efectiva (días)	368,7 ± 59,4
Mortandad (%)	0

Desempeño animal a corral

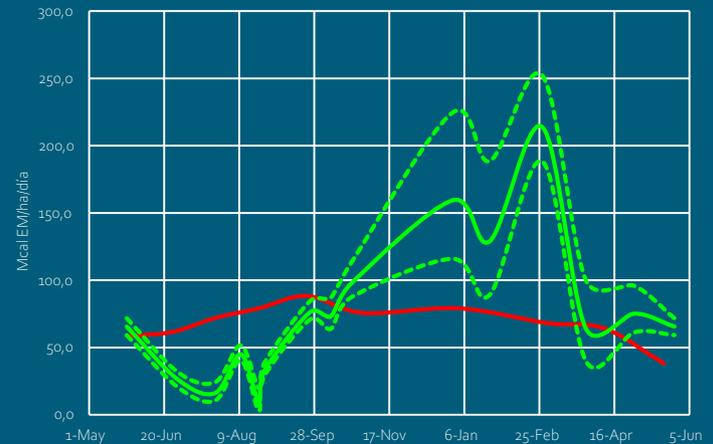
Animales terminados a corral (%)	16
Peso inicial (kg)	452,0 ± 31,0
Peso final (kg)	523,4 ± 41,4
AMD efectivo (kg/día)	0,928 ± 0,307
Duración (días)	77
Consumo medio (kgMS/cabeza/día)	10,6
Conversión alimenticia media	12,2

Indicadores productivos del sistema

Carga otoño-invierno (kg PV/ha PP)	753,6
Carga primavera-verano (kg PV/ha PP)	1.257,5
Carga ha PP media ponderada (kg PV/ha PP)	1.087,4
Superficie suplementación*	4,85
Productividad (kg/ha PP)	1.069
Productividad HG (kg/HG)	808
Eficiencia de stock (%)	98,1%

*Superficie cultivo de maíz para suplementación 4,85 ha (Rendimiento 11.000 kg/ha).

Gráfico 6. Balance forrajero. Oferta de pastura (verde) y demanda forrajera (rojo) en Mcal de energía metabolizable/ha de pastura/día. La línea llena de oferta forrajera se muestra para una eficiencia de aprovechamiento de 60% las líneas punteadas representan las estimaciones con el 50 y 75 % de eficiencia de aprovechamiento.



Cuadro 4. Indicadores económicos

Indicadores	US\$/ha
Ingreso por ventas	2.795
Gasto por compras	816
Ingreso Bruto	1.979
Amortización pasturas	135,1
Mantenimiento pasturas	44
Alimentación heno	39,6
Alimentación maíz	746,8
Alimentación expeller soja	17,7
Alimentación sales minerales	7,9
Carminativo	27,3
Mano de obra	66
Sanidad	15,4
Total Costos	1.100
Margen bruto	879

A pesar de constituir las mayores erogaciones, el valor de compra de animales holando argentino fue sustancialmente menor al de un planteo de novillos británicos con cargas en kg/ha equivalentes (815 vs 2044 US\$/ha). Esto se debe, por un lado, al menor precio del ternero de compra (1,19 vs 2,02 US\$/kg, respectivamente a mayo del 2023). Además, la carga en cabezas es menor que la utilizada en planteos de británicos para lograr la misma carga media en kg/ha (3,4 vs 5 cabezas/ha), debido al mayor potencial de crecimiento de los novillos holando argentino. Estos dos aspectos, hacen de los sistemas de invernada de novillos holando argentino una alternativa atractiva para ingresar a la actividad o aumentar la escala de la invernada con una menor inversión inicial.

Se debe tener en cuenta que los precios considerados para la elaboración de este informe estuvieron atravesados por el contexto de sequía que afectó a la región Pampeana. El precio del ternero sufrió una marcada caída y la relación de precios de compraventa se invirtió, siendo el precio del kg de novillo terminado mayor al de ternero. No obstante, las mejores relaciones de precio de compraventa de los novillos holando argentino relativas a biotipos carniceros son consistentes en el largo plazo.

En relación al desempeño ambiental, los indicadores obtenidos al simular el sistema con *PastorC* fueron favorables (Cuadro 5). El balance de carbono del suelo simulado fue positivo y de 1,2 t C/ha/año. Esto resalta la capacidad de integración en rotaciones agrícola-ganaderas, ya que la captura de carbono en las fases ganaderas podría recuperar potenciales pérdidas en fases agrícolas (Studdert et al., 1997), manteniendo la funcionalidad y productividad del suelo.

Cuadro 5. Indicadores ambientales

Carbono orgánico del suelo (COS)	t C/ha/año
Aporte biomasa remanente	0,388
Aporte biomasa radical	1,038
Aporte heces	0,870
Perdidas por mineralización COS	1,085
Balance COS	1,211
Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) t C/ha/año	
CH ₄ Entérico	1,504
CH ₄ Fecal	0,020
N ₂ O Fecal + N ₂ O Orina	0,203
Total Emisiones GEI	1,728
Balance de Carbono global* (tC/ha/año)	-0,516
Índice compensación** (%)	70,1
Valoración índice***	Favorable

* Calculado como el Balance de COS – emisiones de GEI ** Proporción de las emisiones de GEI de los bovinos que es compensada por la captura de carbono en el suelo *** Compensación 0%: muy desfavorable; 0-32%: desfavorable; 33-66%: regular; 67-100%: favorable; >100%: muy favorable. Indicadores simulados con *PastorC* (Galli et al., 2022) a partir de los resultados físicos obtenidos.



Suplementación de novillos holando argentino en terminación

Además, el balance positivo del carbono orgánico del suelo permitiría compensar emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los bovinos (Viglizzo et al., 2019). Para el sistema simulado, la captura de carbono por parte del suelo bajo uso pastoril compensaría el 70,1% de dichas emisiones, lo que implicaría una alta capacidad de mitigación (Galli et al., 2022).

Consideraciones finales

En síntesis, este tipo de sistemas de invernada pastoril de novillos holando argentino pueden lograr altas producciones de carne y buenos márgenes económicos, con inversiones iniciales competitivas con planteos de biotipos británicos. Además, en sistemas integrados con agricultura permiten diversificar ingresos y brindar estabilidad productiva dado el balance positivo de carbono del suelo, que a su vez permitiría mitigar una alta proporción de los gases de efecto invernadero emitidos por los bovinos. En definitiva, constituye una alternativa para lograr sistemas de producción diversificados y sustentables para las zonas agrícolas de la región Pampeana, a la vez de incrementar la producción nacional de carne y los saldos exportables.

Bibliografía

- Bolsa de Cereales. 2023. Tablero de márgenes agrícolas. Consultado en Mayo 2023
<https://www.bolsadecereales.com/margenes-agricolas>
- Cristel, S.; Fiel, C.; Anziani, O.; Descarga, C.; Cetrá, B.; Romero, J.; Fernández, S.; Entrocasso, C.; Lloberas, M.; Medus, D.; Steffan, P. 2017. Anthelmintic resistance in grazing beef cattle in central and northeastern areas of Argentina: An update. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* 9:25–28. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2017.04.003>
- Entrocasso, C. 1987. Economic impact of gastrointestinal verminosis in the temperate climate areas of south America with special reference to Argentina. Leaning & Guerrero (eds): Economic impact of parasitism in cattle. Lawrenceville, NJ. *Veterinary learning systems* Co:53-59.
- Fernández, H.; Galli, J.; Luque, C. 2017. Nutricar. Evaluador de raciones. Software de formulación de raciones. <https://www.sfrformulacionderaciones.com/>

- Galli, J.R.; Piazza, A.M.; Montico, S.; Zurbriggen, G.A. 2022. PastorC: un modelo simplificado del balance de carbono en sistemas pastoriles. *Agromensajes*, 63, 4-10. <https://fcagr.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2022/08/AM63.pdf>
- Horneck, W.H.; Miller, R.O. 1998. Determination of total nitrogen in plant tissue. In 'Handbook of reference methods for plant analysis'. (Ed. YP Kalra) pp. 75-83. (Soil and Plant Analysis Council, Inc. CRC Press)
- INTA-SEAG Córdoba, 1978. Carta de suelos de la República Argentina. Hoja 3363-17 Marcos Juárez. Buenos Aires, INTA, 96p.
- INTA. 2023. Aplicación para dispositivos móviles "INTA Tabla alimentos rumiantes".
- Kloster, A.M.; Latimori, N.J.; Amigone, M.A. y Ghida Daza, C. 2003. Invernadas de alta producción sobre pasturas base alfalfa. Cap. VII, pp 226-247. En: Invernada bovina en zonas mixtas. Latimori, N.J. y Kloster, A.M. (eds). *Agro 12 de Córdoba*. INTA. C.R. Córdoba. Argentina. ISSN: 0329-0077
- Kloster, A.M.; Latimori, N.J.; Amigone, M.A.; Garis, M.; Chiacchiera, S. y Bertram, N. 2010. Invernada intensiva de biotipos británicos y cruza continentales sobre pasturas de alfalfa y gramíneas. Informe de investigación N° 6. EEA INTA Marcos Juárez, 17p.
- Kloster, A.M.; Latimori, N.J.; Zurbriggen, G.A.; Garis, M.H. 2017. Comparación de dos alternativas de invernada intensiva. Información para extensión en línea, EEA Marcos Juárez; no. 25. ISSN: 2250-8511 <http://hdl.handle.net/20.500.12123/12280>
- Latimori, N.J.; Kloster, A.M.; Amigone, M.A. 2003. Invernada corta de novillos pesados para exportación. Cap. VIII, pp 250-276. En: Invernada bovina en zonas mixtas. Latimori, N.J. y Kloster, A.M. (eds.). *Agro 12 de Córdoba*. INTA. C.R. Córdoba. Argentina. ISSN: 0329-0077.
- Latimori, N.J.; Kloster, A.M.; Carduza, F.; Vissani, R.; Garis, M. 2016. Efectos del plano nutricional durante la recría sobre el desempeño productivo de novillos Holando Argentino. Información para Extensión en Línea n° 16. EEA INTA Marcos Juárez, 10p. ISSN 0327-697X.

- Lemaire, G.; Gastal, F.; Franzluebbbers, A; Chabbi, A. 2015. Grassland-cropping rotations: an avenue for agricultural diversification to reconcile high production with environmental quality. *Environmental Management*, 56(5), 1065-1077. Doi: 10.1007/s00267-015-0561-6.
- Maglietti, C; Pavan, E. 2019. Módulo de invernada intensiva y calidad de producto. En: Producción bovinos para carne: 2013-2017". Pasinato, A., Grigioni, G. y Alende, M. 2018 (eds.), Tomo II "Sistemas de Producción, Bienestar Animal y Calidad de Producto". Ediciones INTA, Serie PUBLICACION TECNICA N°110. EEAINTAAnguil; pp: 103-107. ISSN 03252132.
- Studdert, G.A.; Echeverría, H.E.; Casanovas, E.M. 1997. Crop-pasture rotation for sustaining the quality and productivity of a typical argiudoll. *Soil Science Society of America Journal*, 61(5): 1466-1472.
<https://doi.org/10.2136/sssaj1997.03615995006100050026x>
- Van Soest, P.J.; Robertson, J.B.; Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* 74, 3583-3597. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2).
- Viglizzo, E.F.; Ricard, M.F.; Taboada, M.A.; Vázquez-Amáble, G. 2019. Reassessing the role of grazing lands in carbon-balance estimations: Meta-analysis and review. *Science of the Total Environment*, 661: 531-542.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.130>
- Zurbriggen, G.A. 2022. Invernada pastoril intensiva de novillos británicos. Informe técnico ciclo 2021-2022. Informe técnico en línea n° 1. EEA INTA Marcos Juárez, 10 p. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/12850>.

Anexo 1: Costos y precios utilizados a mayo de 2023

Alimentación:

Pasturas perennes (implantación y protección): 540 US\$/ha; amortización para 4 años de vida útil = 135,1 US\$/ha/año.

Pasturas perennes (mantenimiento): 44 US\$/ha/año

Heno: 22 US\$/ rollo de propia producción

Grano maíz pizarra menos gastos comercialización: 170,7 US\$/t

Expeller de soja: 0,518 US\$/kg

Sales minerales: 0,96 US\$/kg

Carminativo: 4,1 US\$/kg

Mano de obra: 19,4 US\$/cabeza/año

Sanidad: 4,5 US\$/cabeza/ciclo

Compra de ganado

-Precio del ternero: 1,19 US\$ /kg. + 6,5% gastos de compra.

Venta de ganado

-Precio del novillo: 1,64 US\$/kg - 0,5% gastos de venta directa

Tipo de cambio: 244 \$/US\$

Fuentes: Consultas a: AFA Marcos Juárez, Cooperativa General Paz, Hacendados de Rafaela, Veterinaria Daniel Benedetti, Sitio web Entre surcos y corrales (<https://www.entresurcosycorralesya.com/>), Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.

En el presente informe se sintetizan las características, el manejo y el desempeño productivo, económico y ambiental de un sistema de invernada pastoril intensiva de novillos holando argentino, durante el ciclo 2021/22. El sistema consistió en una invernada corta sobre pasturas de base alfalfa (en rotación agrícola-ganadera) de novillos holando argentino de ingreso otoñal. La productividad lograda fue de 1.069 kg/ha de pastura y de 808 kg/ha ajustada por la cantidad de suplementos utilizados. El margen bruto obtenido fue de 879 US\$/ha de pastura, siendo competitivo con planteos de invernada de biotipos británicos. El desempeño ambiental evaluado con modelos de simulación fue favorable. El balance de carbono del suelo alcanzaría 1,2 t C/ha/año, compensando el 70,1 % de las emisiones de gases de efecto invernadero de los bovinos. Este planteo constituiría una alternativa para insertar terneros holando argentino en sistemas de producción diversificados y sustentables en la región Pampeana.

Palabras clave: Producción de carne, biotipos lecheros, sistemas mixtos, margen bruto, sustentabilidad..

Autores

Zurbriggen, Gabriel A.^{1, 2*}
Castro, Damián J.¹

¹ INTA, EEA Marcos Juárez, Área de Producción Animal.

² Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Agrarias, Cátedra de Sistemas de Producción Animal.

Información / contacto

INTA EEA Marcos Juárez
Córdoba - Argentina
+54 03472 - 425001
zurbriggen.gabriel@inta.gov.ar
zurbriggen.gabriel@gmail.com

Diseño / Alejandro De Angelis



f y t w i
inta.gov.ar