

Uso de tecnologías para evaluar la distribución de pastoreo y consumo de forraje en corderos Pampinta

Stazionati, M.F.; Farrell M.A.; Lorda H.O.; Breit M.A.



Uso de tecnologías para evaluar la distribución de pastoreo y consumo de forraje en corderos Pampinta

Stazionati, M.F.¹; Farrell, M.A.¹; Lorda, H.¹; Breit, M.A.¹

¹ EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA



**Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria**
Argentina

Centro Regional La Pampa-San Luis
Estación Experimental Agropecuaria
Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"

PEI 119: “Abordaje de la calidad y proceso de agregado de valor en agroindustria sostenible”; PL 51627282-363: “Reposicionamiento y caracterización de la cadena productiva ovina de a provincia de La Pampa y Centro de la provincia de San Luis”; PE-Lo5-1007

Este documento queda sujeto al cumplimiento de la Ley Nro. 26.899

**Colaboradora y Curadora de Datos del Repositorio
Institucional - INTA Digital**

Bibl. Flavia Epuñan

Diseño Gráfico

Dis. Gráf. Francisco Etchart

Junio de 2024



EDICIONES INTA

Centro Regional La Pampa-San Luis
EEA INTA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”
RN N°5 Km 580, CP 6326, Anguil, La Pampa, Argentina

Introducción

Un problema importante para la producción ovina es una distribución óptima del ganado en las pasturas, considerando que la especie es altamente selectiva (Hofmann, 1989). En la actualidad el aprovechamiento y los cambios de usos agrarios están sufriendo variaciones de tipo económico y social, por lo cual, es interesante conocer cuál es el uso del espacio y de la vegetación, ya que la mayoría de las producciones relacionadas a ovinos son extensivas en nuestro país.

El comportamiento animal es el primer factor para tener en cuenta, la manera en que se desplazan, depende especialmente de la topografía del lugar, del potrero, de la distribución de la pastura, y de las bebidas (Arnold y Dudzinski, 1978). Especialmente importante es el ciclo que sucede tras el reposo nocturno, al cual suelen seguir dos periodos de alimentación separados por una fase de reposo-rumia a medio día (Aldezabal et al., 1999). El periodo de pastoreo vespertino suele ser más importante que el matutino (Bowns, 1971; García-González et al., 1990).

Estos patrones de comportamiento son a lo que llamamos habitualmente “actividades”. Dentro de estas actividades que realizan los animales rumiantes se encuentran: caminar, descansar, rumiar etc. Por lo tanto, el primer paso consiste en ser capaces de reconocer las actividades que hacen los animales para después analizar los posibles cambios que se puedan producir.

Este reconocimiento de actividades puede realizarse por medio de un experto que observe los animales en contacto directo con ellos, lo cual es un trabajo tedioso y de larga duración, o bien por medio de algún dispositivo entrenado en el reconocimiento y clasificación de estas actividades, que se encargue de hacer este trabajo. La idea es que, gracias a este sistema, el pro-

ceso de reconocimiento de actividades no requiera de una persona en contacto continuo con los animales, sino que sea un sistema automático y que permita en un futuro extraer conclusiones.

El primer acercamiento en esta materia es el análisis de cómo se ha llevado a cabo hasta la fecha el reconocimiento y clasificación de las actividades que realizan los animales. Tradicionalmente la forma de analizar cambios comportamentales es mediante la observación directa de los animales por parte de un especialista que anotan tanto en una libreta como de forma digital, las diferentes actividades que realizan.

La utilización de sistemas GPS (sistema de posicionamiento global) permite conocer la distribución espacial de los animales, y, a partir de esta información, inferir conclusiones sobre su comportamiento. Estos instrumentos permiten comprender ciertos resultados productivos, a veces no deseados. Actualmente no es común el uso herramientas de trazabilidad con sistemas GPS en producciones ganaderas. Sin embargo, considerando el avance progresivo de las tecnologías electrónicas y la continua disminución del costo de estas, es posible pensar en futuros escenarios donde la georreferenciación de los animales y la traza del recorrido realizado por los mismos permita generar valor agregado al brindar información sobre los procesos de producción utilizados (Gorandi et al., 2016).

También se ha conseguido reducir el esfuerzo necesario en la monitorización manual de los animales gracias a las técnicas de clasificación automática procedentes del campo de la inteligencia artificial (Le Roux et al. 2017), las cuales se apoyan en la reducción de tamaño, peso, costo y la mejora de resolución que han experimentado los sensores. Estas herramientas tecnológicas permiten aumentar el número de estudios de comportamientos sociales (Brown et al., 2013). Estas técnicas ya se han probado en granjas, facilitando las labores de reconocimiento del comportamiento animal y han permitido conocer cuál es su estado de bienestar y de salud, ayudando a tomar las mejores decisiones en su cuidado (Nadimi et al., 2008).

Como mencionados anteriormente, en Argentina la producción de ovinos es netamente extensiva, y existen dificultades para racionar correctamente. No se sabe con exactitud cuanto consumen los animales, además de las variaciones que existen en las pasturas que se les ofrece, no solo estacionales sino diarias. Se desconoce la calidad del pasto, ya que las cambian con frecuencia, y además la oveja tiene una gran capacidad selectiva eligiendo siempre lo que más le agrada. Todo esto, impide calcular los alimentos con exactitud.

Para este trabajo, se utilizaron collares pertenecientes a la Facultad de Agronomía de la UNLPam, que permiten abordar temáticas como el análisis del consumo, análisis de etología animal y seguimiento de la majada.

El objetivo principal del presente trabajo es la evaluación espacial de pastoreo de los animales sobre dos potreros de alfalfa de 9,4 ha; dentro un sistema de pastoreo continuo durante 20 días, monitoreando los cambios de patrones a lo largo del día. Un segundo objetivo fue determinar el resultado económico de la producción de carne de corderos Pampinta, cuya base forrajera es una pastura perenne de alfalfa, durante su primer año de producción. Se intenta verificar la hipótesis de que la producción de carne lograda por este tipo de cordero resulta económicamente positiva, considerando el costo unitario del forraje (por kg de MS) de una pastura perenne de alfalfa de alta productividad y calidad.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA de Anguil (LP). El potrero contaba con 9,4 ha, y tenía implantado una pastura de alfalfa (*Medicago sativa*) el cual se dividió en dos ambientes delimitados a partir de diferencias en el potencial de producción de la pastura. Para obtener sitios o ambientes con diferencias en el potencial de producción se evaluó mediante el uso de índices de vegetación obtenidos desde imágenes de satélite. El índice utilizado es el Enhanced vegetation index (EVI) Huete, (2002) que se utiliza para cuantificar el verdor de la vegetación.

Para realizar el trabajo se obtuvieron 2 imágenes Sentinel 2 A (*Copernicus Sentinel data*, 2022) correspondiente al área de estudio correspondiente a las fechas de 15-11-23 y 10-12-23 coincidente con el inicio y finalización del ensayo. Las imágenes fueron corregidas a valores físicos de reflectancia mediante el método DOS (*Dark object subtraction*) Chavez 1992. (Figura 1 A y B).

Para realizar la ambientación de acuerdo con el potencial de producción, se consideró la imagen correspondiente a la fecha del 15-11-2023. Posteriormente se realizó a través del algoritmo Raster Calculator el índice EVI (Huete, 1988) integrando la siguiente ecuación:

$$EVI = G \times \frac{(NIR - RED)}{(NIR + C1 \times RED - C2 \times Blue + L)}$$

Donde NIR, red y blue corresponde a reflectancias de superficie corregidas atmosféricamente (absorción de ozono y Rayleigh). L es el ajuste de fondo de la cubierta que aborda la transferencia no lineal, y C 1, C 2 son los coeficientes del término de resistencia a los aerosoles que utiliza la banda azul para corregir las influencias de los aerosoles en la banda roja. G es un factor de ganancia.

Determinado el mapa de EVI correspondiente a la fecha del 15-11-2023 se establecieron 2 clases de acuerdo con los siguientes rangos: 0-0,38 y 0,38-0,88 de baja y alta producción respectivamente.

Para establecer un modelo que explique los contenidos de MS, se tomaron 15 muestras georreferenciadas de la pastura. La obtención del material forrajero se procedió a través del corte de forraje hasta los 5 cm de altura desde el suelo. Para ello se utilizaron aros de 0,25 m². Posteriormente se pesó inmediatamente cada corte y una alícuota de compuesto de los cortes se llevó a estufa de secado a 100°C para determinar el contenido de materia seca (MS/ha). Se previó el tiempo de permanencia en las parcelas (3 o 4 días) estimando la disponibilidad de MS con una presunción de contenido de humedad para corregir luego el dato con el valor de laboratorio. Las muestras se secaron en estufa con aire forzado a 60°C hasta peso constante, luego se molieron con un molino Thomas-Willey (Modelo 4, Thomas scientific) utilizando una malla de 1 mm, se etiquetaron y se mantuvieron en bolsa tipo ziploc hasta su posterior análisis químico. Sobre la muestra molida se determinó el contenido de materia seca (MS), proteína bruta (PB), fibra detergente ácido (FDA), fibra detergente neutro (FDN). Para la determinación de MS y PB se utilizaron los métodos descritos por la AOAC (1998) y se multiplicó el contenido de nitrógeno por el factor 6,25 para estimar la PB. Las fracciones de FDA y FDN se determinaron según Van Soest et al. (1991) utilizando un equipo Ankom²⁰⁰ fiber analyzer y bolsitas filtrantes Ankom F57. Se estimó la digestibilidad de la materia seca (DMS) a partir de FDA ($DMS = 88,9 * 0,779 * \%FDA$) y a partir de la DMS la concentración de energía metabolizable (EM, Mcal/kg MS = $3,6 * DMS$), de acuerdo con las ecuaciones del NRC (1996). Además se estimó la MS a partir de un modelo de ajuste (Figura 2 A, B y C).

La metodología empleada para el consumo de forraje en pastoreo es conocida como “Método agronómico”, se basa en medir el forraje desaparecido al ingreso y retiro de los animales, estimando el crecimiento ocurrido durante el periodo dado de tiempo (A DE, 1997).

En los ambientes delimitados se asignaron 10 y 9 corderos para el ambiente 1 y 2 respectivamente. El peso promedio al momento del inicio del

ensayo fue de 33,56 (0,05) kg de PV y una condición corporal de 2,5. Dos de estos corderos correspondientes a ambos ambientes portaron el collar GPS. Las geolocalizaciones se tomaban cada 15 minutos. Este intervalo de tiempo se eligió de una manera para encontrar un equilibrio entre la precisión de los datos y la operatividad de los dispositivos, y de otra porque en las diferentes investigaciones leídas el tiempo oscilaba entre 5 a 30 minutos (Plaza et al. 2022).

Los collares utilizados fueron marca i-goTU modelo GT 120. Los equipos utilizados tienen un tamaño de 8,5 x 8,5 x 5,5 cm y un peso de 360g. La información obtenida fue descargada mediante el programa @TripPC y procesada en planilla de cálculo Excel. Con los registros de geo-posición se estimó, para cada animal, la distancia diaria recorrida. La hora oficial vigente es el Tiempo Universal Coordinado menos 3 horas (UTC-3) tal como indica el artículo 1 de la Ley 26 350 del año 2007 vigente a la fecha.

El conjunto de datos proporcionaba las coordenadas y la hora de cada lugar (N=8448 registros). La actividad animal se clasificó en función de las observaciones previa a campo: caminar, descansar y rumiar. Se realizó un ANOVA considerando como variable dependiente la distancia diaria recorrida y las temperaturas mínimas y máximas de los días que duró el ensayo. Para diferenciación fue utilizada la prueba de Tukey (Tukey, 1949).

Los datos climáticos utilizados en este ensayo corresponden a los Registros diarios del Observatorio agrometeorológico de la EEA Anguil.

Para el cálculo económico se utilizó una simplificación de margen bruto donde solo se consideró el componente alimentación dentro de los costos directos, que en este caso es una pastura perenne de alfalfa, valuada por kg de materia seca producida (Ghida Daza y col. 2009). Este costo se descontó del ingreso bruto proveniente de la producción de carne de los corderos a precio de mercado.

Resultados

En la figura 1 se muestran los mapas de EVI para las fechas bajo estudio.

En el ambiente 1 la GDP fue de 238g/animal/día y en el ambiente 2 fue de 190 g/animal/día. El peso final fue de 38,33 kg PV perfil 1 y 37,45 kg PV en el perfil 2. Los animales fueron destinados a faena en donde se midió el rendimiento de la canal caliente, 48,19% para los animales en el ambiente 1 y 48,53% para el ambiente 2. El pH caliente 5,40 y 5,56 respectivamente para

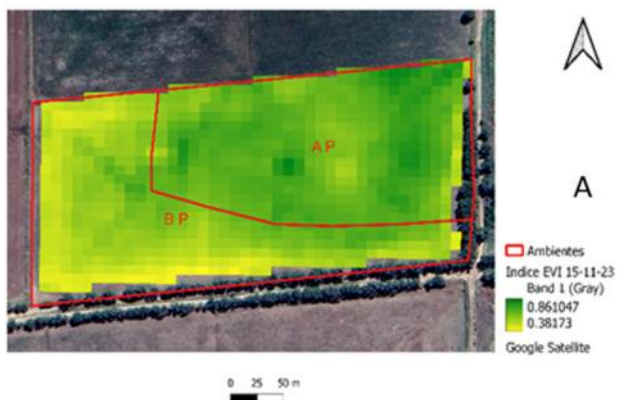
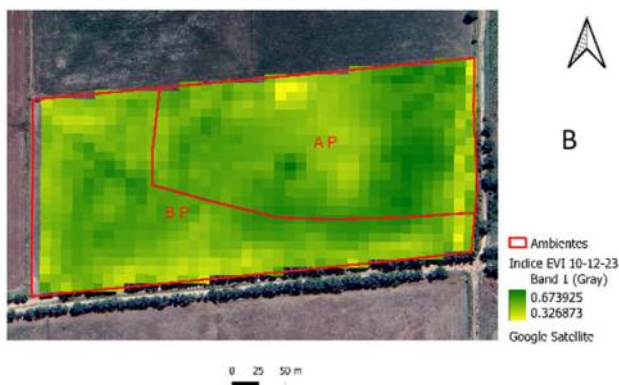


Figura 1. Mapas del índice EVI correspondientes a la fecha 15-11-23 (A) y 10-12-23 (B).

A



B

1 y 2; pH frío 5,66 y 5,62 y el peso caliente del animal faenado que fue de 18,68 kg para el 1 y 17,83 kg para el 2.

Las temperaturas máximas y mínimas de los días que duro el ensayo fueron estadísticamente significativas para la acción de los animales ($P < 0,0001$). No hubo diferencias significativas entre las acciones (caminar, descansar y rumiar). Frente a las temperaturas máximas no hay diferencias en las acciones, pero pasa mucho más tiempo rumiando (26% tiempo, frente 24,8% en el agua de bebida; 24,2% caminando y 24,7% descansando del total de su tiempo). En cambio, con las temperaturas mínimas, no hay diferencia entre las acciones.

Fueron calculadas las distancias medias recorridas por los corderos (Figura 3). Siendo el promedio caminando por día de 5706,59 metros. Al tener en cuenta las temperaturas máximas de los días que duro el ensayo y se lo comparo con la distancia recorrida por cordero, se puede apreciar (Figura 4)

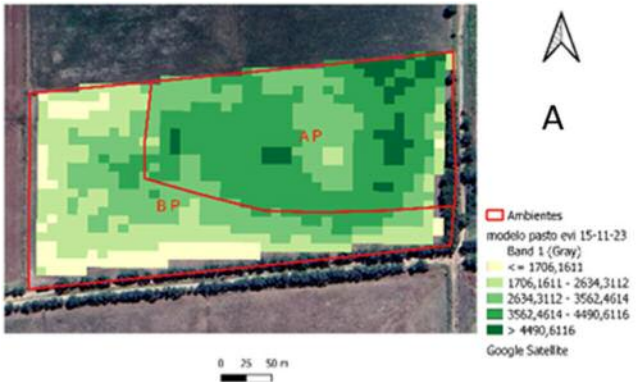
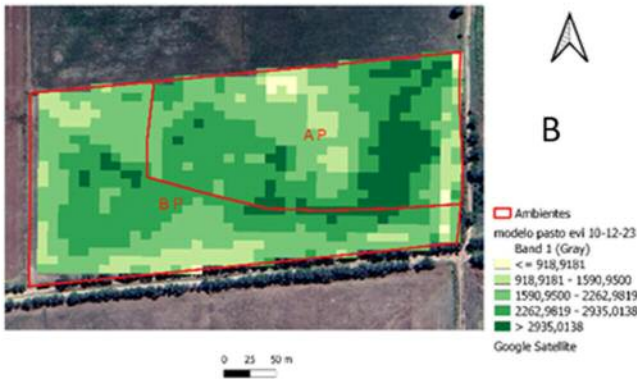


Figura 2. Mapas de MS correspondientes a las fechas 15-11-23 (A), 10-12-23 (B) y mapa de diferencias de MS (C).



que con una temperatura máxima de 19,8°C la distancia recorrida es mayor que con temperaturas de entre 23-35°C. Los corderos recorrieron mayores distancias de día que de noche, dando un comienzo del día a las 6:00 hs y ter-

minando a las 21:30, donde comenzaba la noche. Los metros caminados fueron 5714,31 (322,58) en el día y 4271,29 (430,68) metros en la noche, siendo significativas sus diferencias (figura 6).

Ha sido posible cuantificar su comportamiento en pastoreo según horario del día, (Figura 5), donde se aprecia que son sumamente rutinarios y que descansan y rumean en la misma proporción que comen y caminan. El hábito de consumir agua de bebida puede ocurrir cerca del mediodía o durante la tarde noche, pudiendo estar uno o dos días sin ir a consumir.

Hubo diferencias significativas entre los collares y las distancias ($p < 0,0001$) (Cuadro 1).

Las muestras de la pastura dieron un promedio de materia seca (MS) de 91,1% (0,26). La producción inicial y final de forraje se estimó mediante modelos aplicados a imágenes satelitales, tomando como base el indicador EVI (Cuadro 2). En cuanto al porcentaje de proteína bruta (PB) fue de 21,6% (1,57). Los constituyentes de la pared celular (FDN y FDA) fueron 40,2% (2,68) y 30,8% (2,29) respectivamente. La digestibilidad estimada de la MS a partir de FDA fue en promedio de 64,9% (1,78) y la energía metabolizable (EM) de 2,3 (0,06). El modelo se validó a campo mediante corte de forraje manual, secado a estufa para el cálculo de productividad de la materia seca (MS).

El costo de implantación de la pastura base alfalfa se estimó, para diciembre de 2023, en 87.819 \$/ha. Al tipo de cambio oficial de 379 U\$/\$ resulta

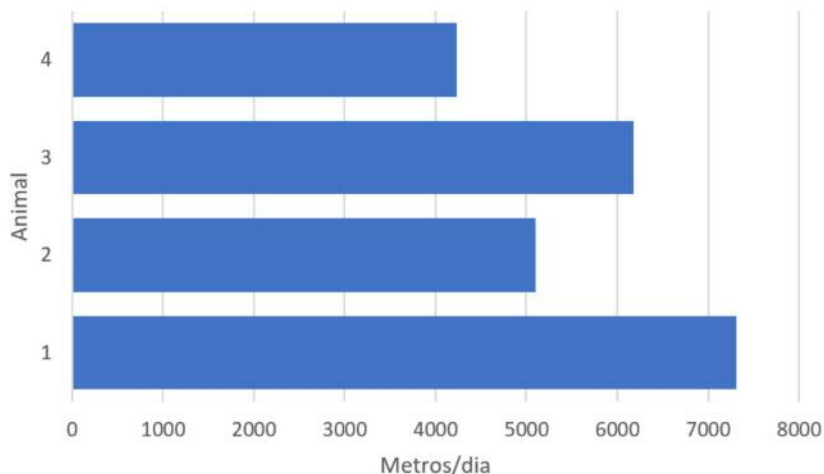


Figura 3. Distancia media recorrida por cada animal (m/día) en cada fecha de monitoreo.

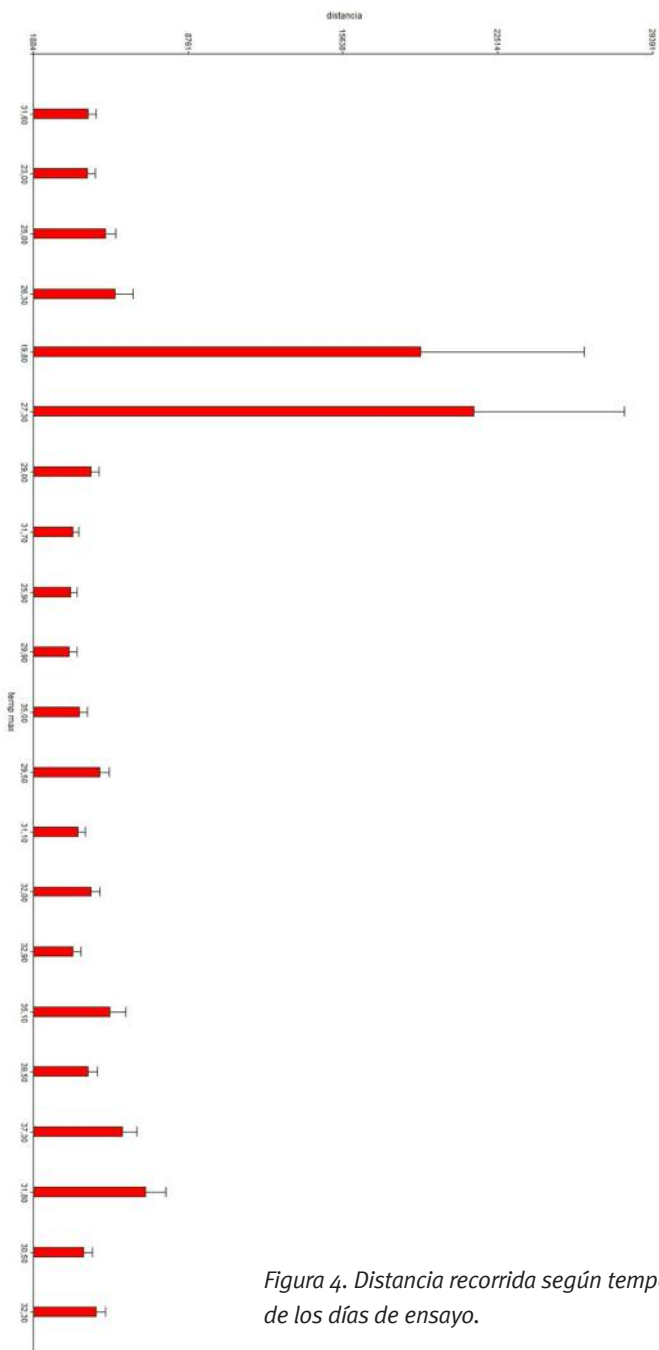


Figura 4. Distancia recorrida según temperaturas máximas de los días de ensayo.

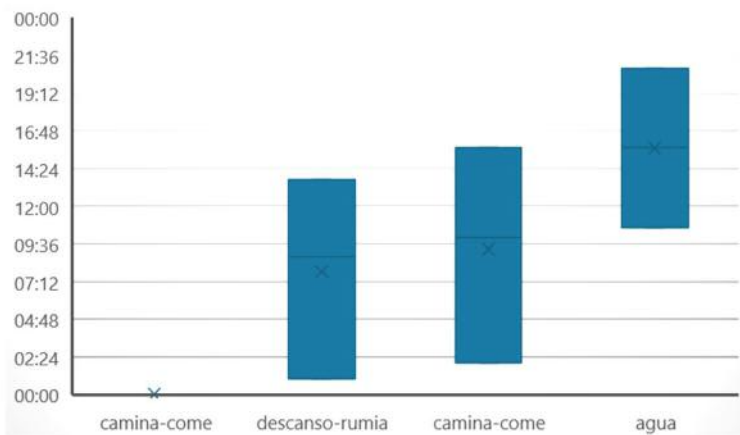


Figura 5. Comportamiento, acciones de los animales en pastoreo libre.

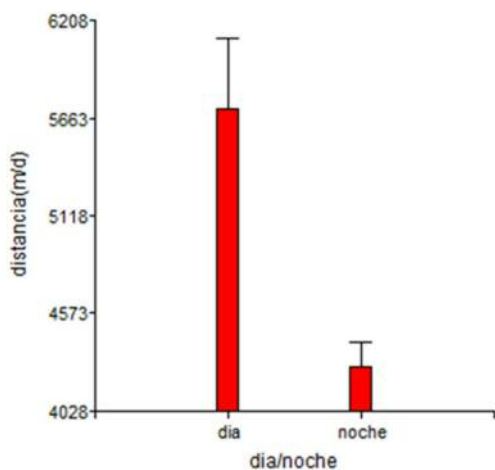


Figura 6. Distancia recorrida en metros por día según día o noche.

Cuadro 1. Distancia media (Metros/día) recorrida por collar y su error estándar.

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Collar	Media	EE
1	4233,09	442,70 a
2	5096,16	435,28 ab
3	6181,98	508,76 ab
4	7315,15	1141,40 b

Disponibilidad inicial	15/11/2023	29312 kg MS	<i>Cuadro 2. Producción inicial y final de forraje (MS).</i>
Disponibilidad final	10/12/2023	20808 kg MS	
Consumo de forraje		8504 kg MS	

Cuadro 3. Resultado económico alcanzado. El Tipo de Cambio de Referencia (TCR) es de 362,525 \$/U\$S (BCRA, serie “A 3500”, 2023).

	Total		Por ha	
Producción total de carne	81 kg		8,62 kg	
Ingreso total	\$ 81.000	U\$S 223,43	\$ 8.617 \$	U\$S 23,77
Consumo de MS alfalfa	8.504 kg MS		905 kg MS	
Costo total del forraje	\$ 31.119	U\$S 85,84	\$ 3.311	U\$S 9,13
Resultado	\$ 49.881	U\$S 137,59	\$ 5.306	U\$S 14,64

en 232 U\$S/ha. (Lorda, 2023) Se corresponde a una siembra directa, con costos de labores a valor contratista en base a la Unidad Técnica Agrícola -UTA- (Márgenes Agropecuarios, 2023). Los insumos incluyen pulverizaciones para barbecho químico y fertilización fosforada a la siembra. Semilla de una graminea como acompañante durante el primer año de establecimiento. En el costo de implantación se incluye una pulverización con herbicidas de protección contra malezas.

El costo de la MS se estimó amortizando la inversión inicial de la pastura de alfalfa en 4 años, asignando una producción total del ciclo de 24.000 kg de MS/ha (6.000 kg MS /ha/año). La relación entre el costo y la producción totales representa un costo unitario de:

$$3,50 \text{ \$/kg MS} = 0,0097 \text{ U\$S/kg MS}$$

También se calculó el ingreso de producción de carne (Cuadro 3), la diferencia entre la pesada final a inicial se obtiene la producción de carne, que se cotiza a valores de mercado de hacienda en pie Los 19 corderos lograron una producción total de carne de 81,0 kg, con un ADPV promedio de 0,213 kg/cab/día. Para la fecha de este ensayo, el precio del kg de cordero limpio, para una categoría pesado (> 13 kg), promediaba los 1.000 \$/kg vivo o 2,76 U\$S/kg (*Informe precios de carne y ganado, 2023; Modo Ovis, 2023*).

Discusión

Es importante destacar que, en Argentina y en la raza Pampinta no existe información sobre el comportamiento en pastoreo. La actividad diaria y en términos de movimiento y distancia, los corderos Pampinta siguen un ritmo o rutina inherente dentro de 24 hs donde controlan diversos procesos biológicos, sueño, vigilia y actividad digestiva.

Por lo que hemos podido observar en esta época del año con una temperatura media de 21-28°C; los corderos tienen periodos similares entre descanso-rumia y pastoreo. Según lo demostrado por Plaza et al. (2002) donde evalúan la ritmicidad circadiana en ovejas en libre pastoreo, demuestran que en todas las estaciones las ovejas bajan su actividad por la noche, con niveles medios de actividad al amanecer y por la tarde. En nuestro ensayo los corderos tuvieron mayores distancias recorridas de día (6:00-21:30) que en la noche. Cabe notar, que los animales del ensayo caminaron mucho más que los datos publicados por Mandaluniz et al. (2002) donde analizaron ovejas adultas. Y en comparación con borregas fue mucho menor la distancia recorrida (Gipson et al., 2012). Como así también en ovejas Churra (Plaza et al., 2002). Respecto a la distancia recorrida según los collares, podemos agregar que el collar número 1 dejó de funcionar a los pocos días.

Según Ganzábal (A DE, 1997) informaron un consumo del 8-9% de PV de MS en base a NOF (nivel de oferta forrajera) en ovejas de 40 kg. Por otro lado, Ferri et al. (2011) obtuvieron un consumo de 3,87% del PV de CMO (consumo de materia orgánica) en un mijo perenne diferido. Hernández- Espinoza et al. (2020) reportaron consumos de 1,9-2,47 kg de MS/día en ovejas clasificadas según su categoría de peso. Es importante hacer resaltar que la oveja puede consumir MS en cantidad superior al 4% de su peso vivo (Alfrasca, 1968). En este ensayo se utilizó una muy baja carga animal, sumado a la propia dinámica del crecimiento estacional de este tipo de pastura, lo que dificultó estimar el CMS por animal por día. Esto genera una sobreestimación del CMS que igualmente se utilizó para el cálculo económico, dando resultados positivos, lo que ratifica el beneficio económico de utilizar pasturas perennes como base de alimentación de ovinos.

Conclusión

A pesar de las limitaciones del ensayo experimental, principalmente contar con pocos animales monitorizados con collares GPS y una baja carga ani-

mal por ha, en este estudio se han abordado, desarrollado y cuantificado aproximaciones que han permitido una mejor comprensión de los patrones de pastoreo utilizando tecnologías de ganadería de precisión.

Poder contar con un dato objetivo en el consumo de MS por parte de los animales, especialmente en ovinos que son nutridos a pastoreo, ya que se establece la cantidad de nutrientes disponibles para la salud, reproducción y producción ovina. Siendo esta una actividad que es parte de la diversificación del productor actual.

Bibliografía

- Aldezabal, A., Garin, I., & García-González, R. (1999). Activity rhythms and the influence of some environmental variables on summer ungulate behaviour in Ordesa-Monte Perdido National Park. *Pirineos*, 153, 145-157.
- Alfrasca, IS. La alimentación de la oveja. (1968). FOL. Madrid: España. Ministerio de agricultura pesca y alimentación. Disponible el 3/5/2024 en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1968_17-18.pdf
- Arnold, G.W.; Dudzinski, M.L., 1978. Ethology of free-ranging domestic animals. (pp.xi+-198pp).
- Bowns, J.E., 1971. Sheep behavior under unherded conditions on mountain summer ranges.
- Brown, D. D., Kays, R., Wikelski, M., Wilson, R., & Klimley, A. P. (2013). Observing the unwatchable through acceleration logging of animal behavior. *Animal Biotelemetry*, 1, 1-16.
- DE, A. (1997). OVINOS CON PASTURAS 4.
- Ferri, C. M., Brizuela, M. A., & Stritzler, N. P. (2011). Pasturas diferidas de mijo perenne y consumo de materia orgánica por ovinos en pastoreo. *Revista Argentina de Producción Animal*, 31(1), 29-38.
- Garcia-Gonzalez, R., Hidalgo, R., & Montserrat, C. (1990). Patterns of livestock use in time and space in the summer ranges of the western Pyrenees: a case study in the Aragon Valley. *Mountain Research and Development*, 241-255.
- Ghida Daza, C. (2009). Indicadores económicos para la gestión de empresas agropecuarias. Bases metodológicas. Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales N° 11. Ediciones INTA. ISSN 1851-6955. 39 pag.
- Gipson, T. A., Sahlu, T., Villaquiran, M., Hart, S. P., Joseph, J., Merkel, R. C., & Goetsch, A. L. (2012). Use of global positioning system collars to monitor spatial-tem-

poral movements of co-grazing goats and sheep and their common guardian dog. *Journal of Applied Animal Research*, 40(4), 354-369.

- Gorandi, E. R., Moltoni, A. F., & Clemares, N. (2016). Desarrollo y evaluación de un sistema de monitoreo animal georreferenciado para ganadería de precisión.
- Hernández-Espinoza, D. F., Ramos-Juárez, J. A., González-Garduño, R., Lagunes-Espinoza, L. D. C., López-Herrera, M. A., & Oliva-Hernández, J. (2020). Consumo de follaje de *Erythrina americana* Miller en ovejas Blackbelly x Pelibuey. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 11(1), 70-88.
- Hofmann, R.R. 1989. *Oeco/ogia*, 98:167-175. Influence of some environmental variables on summer ungulate behaviour in Ordesa-Monte. *Journal of Range Management*, 24, 105-109.
- Informe de precios de carne y ganado de la Patagonia. 6 de diciembre de 2023. En: <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/16690>
- Le Roux, S. P., Marias, J., Wolhuter, R., & Niesler, T. (2017). Animal-borne behaviour classification for sheep (Dohne Merino) and Rhinoceros (*Ceratotherium simum* and *Diceros bicornis*). *Animal Biotelemetry*, 5, 1-13.
- Lorda, H. 2023. Costos y margen bruto de un modelo de ciclo completo. Informe interno para el Proyecto Disciplinario 2023-PD-Lo6-1104Nº 104: “Generación de Información Económica Estratégica para la toma de decisiones en el Sistema Agroalimentario”. Cartera del INTA 2023.
- Mandaluniz Astigarraga, N., Laskurain, N. A., & Aldezabal, A. (2012). Efecto del manejo y del estado fisiológico de ovejas de raza latxa en relación al gasto energético por locomoción. Rosa María Canals Tresserras, Leticia San Emeterio Garciandía (eds): *Nuevos retos de la ganadería extensiva: un agente de conservación en peligro de extinción= Abeltzaintza estentsiboaren erroka berriak: galtzeko arriskuan dagoen kontserbazio eragilea*. 51 Reunion Científica de la SEEP. Pamplona, 14-18 de mayo de 2002.
- Modo Ovis. Mercado ovino. 12 de diciembre de 2023. En: <https://www.youtube.com/c/ModoOvis>
- Nadimi, E. S., Sogaard, H. T., & Bak, T. (2008). ZigBee-based wireless sensor networks for classifying the behaviour of a herd of animals using classification trees. *Biosystems engineering*, 100(2), 167-176.
- NRC (National Research Council). 1996. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 7 a. Revised Ed. Ed. National Academy Press. Washington D.C. USA. p.242.
- Plaza, J., Palacios, C., Abecia, J. A., Nieto, J., Sánchez-García, M., & Sánchez, N. (2022). GPS monitoring reveals circadian rhythmicity in free-grazing sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 251, 105643.
- Revista Márgenes Agropecuarios. Año 39, Nº 462. Diciembre 2023.

- Tukey, J. W. (1949). Comparing individual means in the analysis of variance. *Biometrics*, 99-114.
- Van Soest P J, Robertson J B and Lewis B A 1991 Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. In: Symposium: Carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, Volume 74: 3583 - 3597

El objetivo principal del presente trabajo es la evaluación espacial de pastoreo de los animales sobre dos potreros de alfalfa de 9,4 ha; dentro un sistema de pastoreo continuo durante 20 días, monitoreando los cambios de patrones a lo largo del día. Un segundo objetivo fue determinar el resultado económico de la producción de carne de corderos Pampinta, cuya base forrajera es una pastura perenne de alfalfa, durante su primer año de producción. Se intenta verificar la hipótesis de que la producción de carne lograda por este tipo de cordero resulta económicamente positiva, considerando el costo unitario del forraje (por kg de MS) de una pastura perenne de alfalfa de alta productividad y calidad.



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Ministerio
de Economía
República Argentina

Secretaría
de Bioeconomía