

## 14. Uso espacial de vacunos bajo dos tipos de manejo ganadero en establecimiento con bosque de ñire (*Nothofagus antarctica*)

Ormaechea, SG<sup>1</sup>; Peri, PL<sup>2</sup> y Ceccaldi, E<sup>1</sup>

### Resumen

Actualmente es de gran interés el estudio de la distribución de animales mediante tecnología GPS, ya que provee información para planificar esquemas de pastoreo. Por ello, en el presente trabajo se acondicionaron equipos GPS en collares para vacas con la finalidad de analizar el uso espacial de diferentes potreros bajo manejo intensivo y extensivo en un campo con ambientes de vega y bosque de ñire (*Nothofagus antarctica*) en Tierra del Fuego. Los resultados mostraron una mayor homogeneidad de uso en potreros pequeños bajo manejo intensivo logrando un mejor uso del recurso forrajero en la época de crecimiento del pastizal. También se observaron resultados promisorios en el amansamiento de la hacienda bajo el manejo intensivo, facilitando las tareas de junta y arreo. Sin embargo, es necesario seguir evaluando diferentes variables asociadas al pastizal y al animal con el objetivo de poder recomendar un manejo intensivo en ecosistemas vega-bosque de Patagonia Sur.

---

**Palabras clave:** Patagonia; vega; GPS; área explorada; distancia caminada.

---

### *Spatial use by cattle under two types of livestock management in a ranch with ñire (*Nothofagus antarctica*) forest*

#### Abstract

*Studies of animal distribution using GPS technology provide important information for grazing plans. Therefore, the goal of this work was to analyze the spatial use of cattle in different paddocks under intensive and extensive management using collar with GPS. The study was developed in a ranch with ñire (*Nothofagus antarctica*) forest and riparian meadows on Tierra del Fuego province. The results showed higher homogeneity use in smaller paddocks under intensive management achieving a better use of the forage resource during the growing season. We also observed that the cattle have been tamed under intensive management facilitating handling works. However further studies about variables associated with the animal and forage are to provide proper recommendations for intensive management in meadow-forest ecosystems in southern Patagonia.*

---

**Keywords:** Patagonia; riparian meadow; GPS, explored area; distance traveled

---

<sup>1</sup>EAA INTA Santa Cruz, CC:332, sormaechea@correo.inta.gov.ar. <sup>2</sup>EAA INTA Santa Cruz, CONICET, UNPA.

## Introducción

En la provincia de Tierra del Fuego existen 42 establecimientos con bosque de ñire en los cuales predomina la ganadería extensiva mixta (bovino+ovino) como una actividad productiva potencialmente compatible con la conservación del bosque nativo (Ormaechea *et al.*, 2009). Sin embargo, estos autores también señalan que el manejo actual es escaso, debido mayormente a la falta de planificación del pastoreo e intervención silvícola. En este sentido, el manejo extensivo de animales en grandes cuadros (1000 ha) permitiría al animal seleccionar diferentes sitios para el pastoreo, lo que comúnmente implica un sobrepastoreo de las comunidades vegetales más preferidas, y también la subutilización de sectores que pierden calidad forrajera a medida que avanza la estación de crecimiento (Cangiano y Brizuela, 2011). Esto determina la necesidad de aumentar el conocimiento sobre el comportamiento exploratorio del bovino bajo diferentes manejos en establecimientos con ñirantales, con el objetivo de elaborar estrategias que mejoren los niveles de producción en establecimientos con bosque. El estudio del uso espacial de los pastizales por parte de bovinos, mediante tecnología GPS ya ha sido utilizado previamente (Barbari *et al.*, 2006). Sin embargo, esta información es inexistente en Patagonia Sur. Es posible suponer que al pastorear áreas más pequeñas con el mismo número de animales estos tenderían a usar íntegramente todo el recurso forrajero sin sobrecargar algún área en particular (Hart *et al.*, 1993). Esto determinaría una mayor eficiencia de cosecha y uso

de la superficie logrando consecuentemente mayores ganancias de carne por unidad de superficie (Pinheiro, 2006). Por ejemplo, Fertig (2006) realizó un ensayo de comparación de pastoreo rotativo vs. continuo en sistemas silvopastoriles (SSP) de ñire en Chubut y encontró un aumento del 26% en la producción de carne por hectárea bajo pastoreo rotativo respecto de pastoreo continuo. En este sentido, la comparación entre el pastoreo rotativo y continuo ha sido evaluada en numerosos trabajos alrededor del mundo, y se ha comprendido que sus resultados no obedecen a un proceso ecológico único sino más bien son consecuencia del ecosistema donde se use y de la forma de aplicarlo (Briske *et al.*, 2008). Además, es importante considerar las épocas oportunas de aplicación de estos sistemas intensivos ya que errores en su elección pueden ser contraproducentes en la ganancia individual de los animales considerando las fuertes variaciones climáticas que suceden entre años y entre estaciones condicionando la disponibilidad forrajera (Stafford Smith, 1996). Por otra parte, es probable que el manejo en potreros pequeños con movimientos frecuentes y contacto periódico con el hombre, promueva el amansamiento de la hacienda reduciendo la distancia de fuga (Grandin, 1997). Por lo tanto, el objetivo del siguiente trabajo fue evaluar el uso espacial de los pastizales por parte de bovinos bajo dos manejos: el tradicional o extensivo utilizado en la zona y un manejo propuesto donde se intensifica el pastoreo a través de potreros más pequeños y una mayor frecuencia de movimientos.

## Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la estancia San Pablo (54° 18' S - 66° 46' O) ubicada al este de la provincia de Tierra del Fuego. En esta zona, el bosque de ñire se dispone en masas continuas que solo se interrumpen por ríos y arroyos que conforman sectores de vega de diferentes extensiones. La estructura del bosque tiene una cobertura de copas entre el 30 al 60 %, los árboles dominantes tienen alturas entre 7 a 12 m. La cobertura del sotobosque está integrada por un 70% de gramíneas (*Trisetum spicatum*, *Poa pratensis* y *Phleum alpinum*), un 15% de dicotiledóneas (*Osmorhiza depauperata* y *Acaena magellanica*) y un 15% de la pteridófito *Blechnum pennamarina* (helecho). Por su parte, las vegas tienen un 65% de ciperáceas (*Carex gayana*), un 30 % de gramíneas (*Alopecurus magellanicum* y *Festuca magellanica*)

y un 5% de dicotiledóneas (*Taraxacum officinalis* y *Triglochin palustres*).

La evaluación del uso espacial de los potreros se realizó en el marco de un ensayo de producción bovina bajo 2 tratamientos: un manejo intensivo que incluye separación de ambientes y pastoreos de corta duración en primavera y verano; y un manejo tradicional que se basó principalmente en pastorear extensos potreros con diferentes ambientes en las mismas épocas (Tabla 1). Mayor detalle de los tratamientos y el esquema de pastoreo se presentan en Peri *et al.* (2012). Se utilizaron vaquillonas Hereford de reposición de 185 ±14,8 kg de peso vivo en cada tratamiento, ya que se consideró la categoría con mayor mansedumbre para trabajar en potreros con alambre eléctrico. En cada tratamiento y época se equiparon 3

bovinos con collares de geoposicionamiento satelital (modelos Trackstick Pro y Supertrackstick (marca TrackstickTM, USA) que registraron durante 7 días

lecturas de ubicación (Latitud, Longitud, Hora) a intervalos fijos de 5 minutos; obteniéndose finalmente un promedio de 6048 locaciones en cada situación.

Tabla 1: Superficie total (ha) y participación (%) de los ambientes en los diferentes potreros recorridos por bovinos equipados con GPS en dos épocas del año del ciclo productivo para el manejo Tradicional (T) e Intensivo (I).

Potrero	Época	Sup. (ha)	Proporción (%)		
			Bosque	Mallín	Turba
T	Primavera y verano	495,0	70	30	0
I1	Primavera	6,5	100	0	0
I2	Primavera	5,5	100	0	0
I3	Primavera	9,0	100	0	0
I4	Verano	54,0	0	90	10
I5	Verano	30,0	0	73	27

Con la información de los equipos GPS se calculó la distancia caminada en cada época y el área explorada por los animales en cada época y tratamiento. Para determinar estas variables, primero se reproyectaron las locaciones obtenidas de cada receptor GPS, transformándolas de Coordenadas Geográficas a *Transverse Mercator*. Para ello, se utilizó el programa Global Mapper v6.07\* el cual permite generar un archivo de extensión .shp para su procesamiento posterior. Luego, se delimitaron digitalmente los potreros y sus ambientes predominantes utilizando datos de campo y los programas ArcView 3.2\* y Google Earth\*. Para obtener los datos de distancias recorridas, se utilizó la extensión de Arcview 3.2\* *Animal Movement Analysis*, que cuenta con la herramienta *Create polyline from point file* que permite calcular las distancias entre locaciones ([http://alaska.usgs.gov/science/biology/spatial/gistools/index.php/animal\\_mvmt.htm](http://alaska.usgs.gov/science/biology/spatial/gistools/index.php/animal_mvmt.htm)). El área explorada se calculó también con la extensión *Animal Movement Analysis* pero la herramienta utilizada fue el MCP (Minimum Convex Polygon). Este es un método interna-

cionalmente aceptado para la estimación del espacio recorrido por los animales (*"home range"*) en un tiempo determinado (Black Rubio, 2008; Burgman y Fox, 2003). Los valores de distancia caminada y área explorada se obtuvieron para cada animal con collar GPS en los potreros utilizados. Luego se calcularon promedios de distancias caminadas medias y máximas diarias en ambas temporadas de estudio. Lo mismo se hizo con área explorada. También se realizó un análisis gráfico de la distribución de locaciones a fin de contrastar su grado de agregación en una situación bajo manejo intensivo y en una bajo manejo tradicional. Para esto se graficaron las locaciones correspondientes a 8 días de grabación de un collar GPS por tratamiento en la época de primavera. Luego del manejo intensivo en primavera y verano, los animales terminaron la temporada en potreros extensivos con diferentes ambientes en otoño e invierno. En estos potreros se estimaron los jornales requeridos para el arreo y junta de los vacunos con el objetivo de realizar comparaciones con años previos y evaluar el posible efecto de mansedumbre.

## Resultados

No se observaron diferencias relevantes entre las distancias caminadas al comparar entre tratamientos en ambas épocas (Tabla 2). Sin embargo, si se destacó la mayor área explorada en el tratamiento tradicional para primavera y verano. También, fueron relevantes los desvíos encontrados particularmente en las distancias máximas recorridas en el manejo intensivo y

en el área máxima explorada del manejo tradicional. El análisis gráfico de la distribución de locaciones bajo ambos tratamientos (Figura 1) destaca un uso más integral en los potreros más pequeños utilizados bajo manejo intensivo. Aunque, por otro lado, también se destaca la capacidad de exploración de los vacunos en potreros más extensos con diferentes ambientes

Tabla 2. Promedios de distancias recorridas y áreas exploradas medias y máximas por los vacunos diariamente bajo ambos tratamientos. Valores de dispersión de la media fueron calculados en base al desvío estándar (media ± desvío estándar).

Tratamiento	Ambiente	Épocas	Distancia recorrida (km)		Área explorada (ha)	
			Media	Máxima	Media	Máxima
Tradicional	Mixto	Primavera	4,5 (1,58)	6,9 (1,90)	78,9 (48,43)	202,7 (170,08)
	Ñire - Vega	Verano	5,3 (1,47)	8,7 (0,05)	118,7 (21,00)	272,1 (99,14)
Intensivo	Ñire	Primavera	4,8 (1,60)	7,8 (2,57)	6,3 (0,26)	9,5 (0,47)
	Vega	Verano	4,0 (1,80)	5,9 (2,52)	15,3 (6,61)	21,4 (8,27)

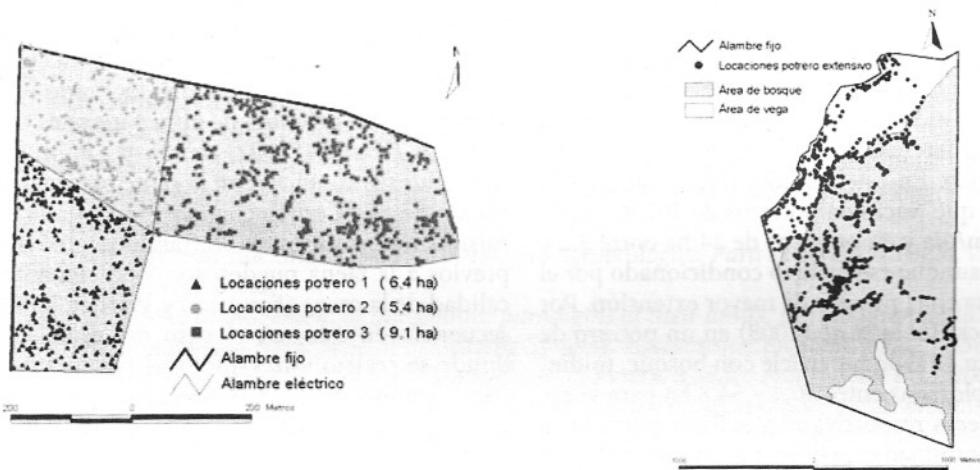


Figura 1: Ejemplo de locaciones grabadas a través del uso de collares GPS en vacunos en primavera para los potreros extensivo (348 ha de bosque y 150 ha de vega) e intensivo (solo bosque de ñire, 20,9 ha) al cabo de 8 días de medición en estancia San Pablo, Tierra del Fuego.

Al analizar la relación entre la exploración diaria y la superficie total de cada potrero y época (Figura 2), se destacó el uso más integral de los potreros intensivos en ambas épocas. No obstante, esto fue menos acentuado en el uso espacial de los potreros de vega. Del relevamiento de jornales utilizados en la temporada

y la comparación con años previos pudo constatar-se un ahorro correspondiente al salario anual de un empleado. Esto puso en evidencia un marcado efecto del amansamiento del rodeo, lo que determinó un menor requerimiento de días dedicados al arreo y junta de animales en la época otoño-invernal.

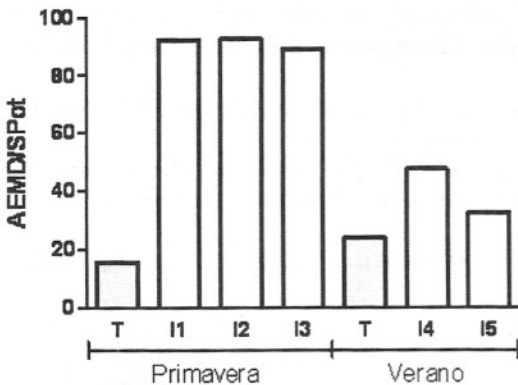


Figura 2: Relación entre el área explorada media diaria (AEMD) y la superficie de los potreros utilizados (Spot) en dos épocas del año. T: Tradicional, I: Intensivo.

## Discusión

Las variables estudiadas pueden considerarse estimadores indirectos de la homogeneidad de uso de los potreros ya que brindan información respecto del uso del espacio desde diferentes enfoques. En este sentido, los resultados demostraron una homogeneidad de uso mayor en potreros de menor tamaño lo que coincide con otros trabajos donde también se comparó el manejo intensivo vs. extensivo (Hart *et al.*, 1993; Barnes *et al.*, 2008). No obstante este efecto fue más leve en el caso de las vegas comparado con el bosque de ñire, lo que probablemente esté asociado a que en las primeras los sectores con turba presentan restricción a la circulación por excesiva humedad.

En cuanto a los valores encontrados de distancia caminada y área explorada se encuentran en el rango de lo observado en otros trabajos con vacunos, aunque con diferencias entre manejos o por su estado fisiológico. En este sentido, Hart *et al.* (1993) encontraron que vacas en potreros de 207 ha caminaban 6,1 km/día y en potreros de 24 ha entre 3,2 y 4,2 km/día, aunque esto estuvo condicionado por el acceso al agua en el potrero de mayor extensión. Por su parte, Black Rubio *et al.* (2008) en un potrero de 146 ha con un 45% de superficie con bosque, midieron áreas exploradas entre 30,4 y 54,8 ha para vacas gestantes y secas respectivamente. Estas diferencias en distancia caminadas pueden no ser relevantes en

el gasto energético incurrido, aunque si pueden ser importantes si la exploración condiciona la disponibilidad y accesibilidad al forraje (McDonald *et al.*, 1979). Por otra parte, los desvíos encontrados en distancias recorridas y áreas exploradas estuvieron relacionados a la presencia de animales con mayor y menor movilidad en los rodeos estudiados. En este sentido, Wesley *et al.* (2008) encontraron que bovinos de un mismo rodeo pueden exhibir comportamientos distintos frente a situaciones de estrés; y esto puede estar asociado a los patrones de distribución y exploración que los animales presentan en condiciones de pastoreo.

Por otra parte, el manejo intensivo determinó el amansamiento de la hacienda y en consecuencia facilitó las tareas de arreo y junta, logrando un menor requerimiento de mano de obra para estas tareas. Al respecto, Grandin (1997) señala que animales acostumbrados al contacto con la gente presentan menores síntomas de estrés cuando son trasladados. Asimismo, un menor estrés en traslados y movimientos previos a la faena pueden ser condicionantes de la calidad de la carne (Ferguson y Warner 2008). Consecuencia de esto, en el caso del establecimiento donde se realizó este estudio, el productor planteó como promisorio la posibilidad de lograr paulatinamente el amansamiento de toda la hacienda en el mediano plazo.

## Conclusiones

La distribución de vacunos bajo manejo intensivo en el período de crecimiento del pastizal, mostró información promisorio respecto del uso integral del recurso forrajero. Es importante complementar esta información con datos sobre evolución de la compo-

sición botánica del pastizal, compactación de suelo, sanidad animal y evolución de peso de los animales a fin de poder hacer recomendaciones precisas al sector productivo.

## Referencias

- Barbari M., Conti L., Koostra B.K., Masi G., Sorbetti Guerri F., Workman S.R., 2006. *The Use of Global Positioning and Geographical Information Systems in the Management of Extensive Cattle Grazing. Biosystems Engineering* 95: 271-280
- Barnes M.K., Norton B.E., Maeno M., Malechek J.C., 2008. *Paddock Size and Stocking Density Affect Spatial Heterogeneity of Grazing. Rangeland Ecol Manage* 61:380-388
- Black Rubio C.M., Cibils A.F., Endecott R.L., Petersen M.K., Boykin K.G., 2008. *Piñon-Juniper Woodland Use by Cattle in Relation to Weather and Animal Reproductive State. Rangeland Ecology and Management* 61:394-404
- Briske D.D., Derner J.D., Brown J.R., Fuhlendorf S.D., Teague W.R., Havstad K.M., Gillen R.L., Ash A.J., Willms

- W.D., 2008. Rotational Grazing on Rangelands: Reconciliation of Perception and Experimental Evidence. *Rangeland Ecol Manage* 61:3-17
- Burgman M.A., Fox J.C., 2003. Bias in species range estimates from minimum convex polygons: implications for conservation and options for improved planning. *Animal Conservation* 6:19-28
- Cangiano C.A., Brizuela M.A. 2011. Efectos del animal sobre la pastura. En: Cangiano CA y Brizuela MA (eds) *Producción animal en pastoreo*. Ediciones INTA EEA Balcarce, Argentina, pp 207-236
- Ferguson D.M., Warner D.B., 2008. Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? *Meat Sci.* 80:12-19
- Fertig M., 2006. Producción de carne bajo distintos sistemas de pastoreo en ñirantales del Noroeste del Chubut. *Carpeta Técnica EEA INTA Esquel, Ganadería N° 21*
- Grandin T., 1997. Assessment of stress during handling and transport. *Journal of Animal Science* 75:249-257
- Hart R.H., Bissio J., Samuel M.J., Waggoner J.W. Jr. 1993. Grazing systems, pasture size, and cattle grazing behavior and gains. *J. Range Manage.* 46:81-87.
- Mcdonald P., Edwards R.A., Greenhalgh J.F.D., 1979. *Nutrición Animal*. Zaragoza, España
- Ormaechea S.G., Peri P.L., Molina R., Mayo J.P., 2009. Situación y manejo actual del sector ganadero en establecimientos con bosque de ñire (*Nothofagus antarctica*) de Patagonia sur. *1er Congreso Nacional Silvopastoril*. Posadas, Argentina pp. 385-393
- Peri P.L., Ormaechea S., Ceccaldi E., Bahamonde H., Gargaglione V., 2012. Una cuestión de escala: Manejo vacuno a nivel de establecimiento con bosque de ñire en Tierra del Fuego. *II Congreso Nacional de sistemas silvopastoriles*, Santiago del Estero.
- Pinheiro L., 2006. *Pastoreo Racional Voisin - Tecnología Agroecológica Para el Tercer Milenio*. 2ª Ed. Brasil: Ed. Hemisferio Sur.
- Stafford Smith M., 1996. Management of rangelands: paradigms at their limits. En: Hodgson J e Illius AW (eds) *The Ecology and Management of Grazing Systems*. Eastbourne, England, pp 325-358
- Wesley R.L., Cibils A.F., Pollak E.R., Cox S.H., Mulliniks K.T., Petersen M.K., Fredrickson E.L., 2008. Differences in rangeland use patterns of young cows with different stress coping styles: preliminary results. *Proceedings, Corona Range and Livestock Research Center – Field Day*