

## Cuantificación de la disponibilidad de agua en la región criadora de la provincia de La Pampa

Vázquez, Pablo Mauricio<sup>1</sup>, Rojas, María del Carmen<sup>1</sup>, Ezequiel Alejandro Fernandez<sup>2</sup> y Gonzalez, Ana Clara<sup>3</sup>

1 INTA, EEA Anguil, La Pampa. Ruta Nacional 5 - km 580, (6320). Anguil, La Pampa.

2. SENASA, Corrientes 80 (6300). Santa Rosa, La Pampa.

3 Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Ciencias Agrárias. Ruta 35 - Km. 334, (6300). Santa Rosa, La Pampa.

email: [vazquez.pablo@inta.gob.ar](mailto:vazquez.pablo@inta.gob.ar)

### Resumen

Se cuantificó el problema del agua para el ganado de cría en la región criadora de la provincia de La Pampa. La insuficiente disponibilidad de agua afecta 3221 establecimientos (944900 e.v. y 2.38 millones de ha.). La mala calidad afecta a 1550 establecimientos (236300 e.v. y 3.59 millones de ha.). La superficie productiva a más de 2500 metros de una fuente de agua totalizó 6.79 millones de ha., involucrando 2440 establecimientos y 893.000 e.v. Con la mitad de la superficie provincial afectada por la inaccesibilidad al agua y un 40 por ciento del rodeo de cría afectado por el problema del agua es fácil comprender lo difícil de romper la barrera de 60 % de destete histórico provincial.

**Palabras clave:** ganadería bovina, balance hídrico, calidad de agua, distancia a las aguadas, cambio climático, arbustización.

### Introducción

Argentina experimenta un proceso de intensificación en el sistema productivo ganadero. Los cambios ocurridos en la cría bovina argentina durante los últimos 30 años son el resultado de la competencia por la tierra con otros productos agropecuarios, el deterioro de los recursos naturales, la lenta adopción de tecnología, la rentabilidad y la incapacidad de generar un conjunto de políticas útiles para sostener y mejorar la productividad (Arelovich et al., 2011). Desarrollada en tres cuartas partes del territorio nacional, bajo condiciones áridas o semiáridas, la ganadería de cría estancó su eficiencia productiva en un 60 % de destete a nivel nacional, valor superado por otros países con similares condiciones ambientales (Arceo, 2017; Viglizzo, 2014). La provincia de la Pampa dispone de 10 millones de hectáreas dedicadas principalmente a esta actividad, correspondientes a la región del Espinal (semiárido) y el Monte Occidental (árido). El porcentaje de destete provincial es similar a la media histórica

nacional (60 %), con valores promedios de 59 % para el semiárido y 50 % para el árido (SENASA, 2018). Estas dos regiones se caracterizan por la utilización de grandes potreros, con escasos puntos de distribución de agua y fuentes de agua pobres en cantidad y calidad (Umazano et al., 2005). Cuando los pastizales son extensos y las fuentes de agua escasas, el ganado sobrepastorea las zonas más cercanas a las aguadas, lo que provoca un deterioro del estado del pastizal y un desaprovechamiento de las zonas alejadas a más de 2500 metros de estas (Blanco et al., 2008; Morici et al., 2006). Un proceso de cambio climático detectado en la región central de Argentina, caracterizado por un aumento significativo de la temperatura y precipitaciones extremas (Basile et al., 2021), representa un importante reto a superar, ya que los modelos más conservadores pronostican para el período 2015-2099 eventos de estrés calóricos en bovinos cada vez más frecuentes para la región (Armendano et al., 2020). Los acuíferos de la región son generalmente de poco espesor, con escaso rendimiento y de regular o mala calidad para la actividad pecuaria (Umazano et al., 2005), lo cual limita severamente la posibilidad de aumentar la carga animal en un área de aproximadamente un millón ha (Adema, 2015). Solo se lograrán progresos significativos cuando la tecnología aplicada considere la jerarquía de estas limitantes. El objetivo de este trabajo es conocer el grado de limitación provocada por la disponibilidad de agua a escala regional y cuantificar la magnitud de sus impactos en la región criadora de la provincia de La Pampa.

## Materiales y métodos

Los establecimientos fueron identificados con sus números de Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA) para facilitar la reconstrucción de la información productiva seriada del período 2004-2017. La caracterización climática regional se analizó a partir de series temporales completas de temperatura del aire del NOAA (NOAA, 2020) y pluviométricas del Global Precipitation Climatology Centre (GPCC) (Schneider et al., 2018; Ziese et al., 2014) en grillas de 0.5°, correspondientes al período 1980-2020. La oferta forrajera y las áreas arbustizadas fueron calculadas a partir de modelos desarrollados por INTA (Vázquez et al. 2016). Se seleccionaron tres variables relacionadas al agua: calidad, distancia a las aguadas y balance hídrico.

1. *Calidad de agua.* Se generó un mapa de calidad de agua para bebida de ganado en base a la información físico-química de 1850 perforaciones realizadas en toda la región (Instituto de Hidrología de Llanuras y Secretaría de Recursos Hídricos, provincia de La Pampa 2021) según normas de calidad establecidas por el INTA (Sager, 2001), donde:

$$Sales\ totales = residuoseco(gl^{-1})\ y$$

$$Sales\ beneficiosas(gl^{-1}) = Sales\ totales - Sulfatos(SO_4^{-2})$$

Se complementó la información con las concentraciones halladas de arsénico (As) y flúor (F). Aguas con valores superiores a 0.3 y 2.0 ppm respectivamente fueron consideradas no aptas.

2. *Distancia a las aguadas*. Se censaron los tanques australianos y tajamares mediante imágenes de alta resolución espacial (0.5–2.0 m), disponibles entre los años 2010-2017. Se eliminaron del análisis los tanques secos. Se calculó la distancia media de cada establecimiento a las mismas mediante el procedimiento *Varcost* y *Distance* (TERRSET, ©Clark University, 1986-2021). Se consideró 2500 m como distancia crítica a partir de la cual existe aprovechamiento mínimo del forraje (Bavera, 2011; Morici et al., 2006).

3. *Balance hídrico*. Se calculó la carga animal promedio anual, expresada en equivalentes vaca (e.v.). Se asumió un consumo de 70 litros de agua diario por e.v. día<sup>-1</sup>, valor que refleja la mayor demanda diaria por animal adulto de razas británicas durante la lactancia o período de intenso calor (Bavera, 2011). La demanda anual de agua del establecimiento se definió como:

$$\text{Demandadeaguaanual}(l) = e.v. \text{ establecimiento} * 70 \text{le. v.}^{-1} * 365 \text{días}(7)$$

La oferta anual de agua se estimó a partir del número de pozos funcionales y tajamares censados en los establecimientos. La cantidad de agua aportada por día se estimó a partir de los caudales de extracción recomendados (Instituto de Hidrología de Llanuras & Secretaría de Recursos Hídricos, 2009).

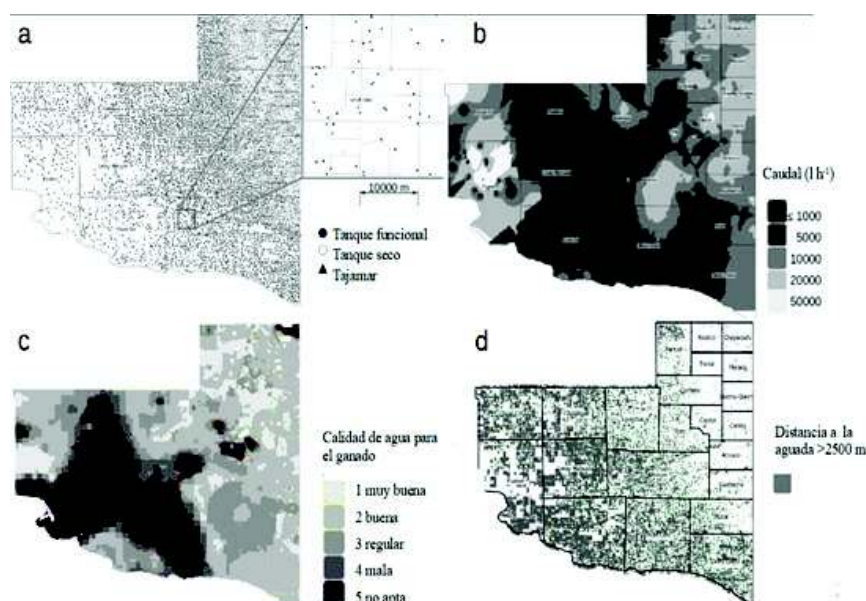
## Resultados

Los parámetros climáticos observados en la provincia de La Pampa presentaron durante los últimos 40 años un incremento de la temperatura del aire máxima media mensual de 2 °C, una disminución de la precipitación media mensual de 20 mm. Además, se duplicó la frecuencia de días con temperaturas superiores a los 35 °C.

La información de recursos hídricos y el censo de fuentes de agua permitieron reconstruir la calidad, disponibilidad de agua y balance hídrico a escala predial (figura 1 y tabla 1).

El balance hídrico animal en la región de estudio está ajustado a una demanda promedio de 30-40 l de agua por animal por día, valor característico en razas británicas de frame medio. Esto es insuficiente para los 50-70 l definidos para los momentos críticos, durante el período de lactancia o de altas temperaturas (Subcommittee on Beef Cattle Nutrition et al., 2000). El análisis espacial indicó que siete de los diez millones de ha están a más de 2500 m de distancia de una fuente de agua. Esto significa que 50-60 % de la superficie no está siendo pastoreada

eficientemente. Con accesibilidad a la mitad de los requerimientos de agua y forraje, 60 % de destete es un resultado lógico.



**Figura 1:** Disponibilidad de agua en la provincia de La Pampa: a) censo de tanques australianos y tajamares, b) rango de caudales de pozos ( $l\ h^{-1}$ ), c) calidad de agua para el ganado según escala Sager (2001) y d) distancia a las aguadas

**Tabla 1: Inventario de limitantes hídricas identificadas en la región de cría de la provincia de La Pampa**

Limitantes hídricas	Superficie (ha)	Existencias (e.v.)	Establecimientos
Disponibilidad	442000	396000	2106
Disponibilidad x calidad	69200	22730	139
Disponibilidad x distancia	792000	459100	545
Calidad	340700	55500	422
Calidad x distancia	2107900	90990	558
Distancia	2820000	276000	906
Disponibilidad x calidad x distancia	1077000	67097	431
Total	7648800	1367417	5107
%	55	38	23

El problema del agua en su conjunto se cuantificó en 7.6 millones de ha, afectando 1.4 millones de e.v. y 5100 productores. El 50 % del área arbustizada total se asoció a establecimientos con distancias medias a las aguadas superiores a los 2500 m, concentrándose en forma radial entre los 600 y 1300 m de distancia. La distribución de aguadas en los establecimientos es un punto crucial a resolver si se pretende mejorar el aprovechamiento forrajero, ajustar la carga instantánea a valores más reales, controlando al mismo tiempo uno de los factores que promueve el proceso arbustivo y aumenta el riesgo potencial de incendios.

El nivel de limitaciones que imponen las variables agua, dentro de un proceso de cambio climático, obliga a repensar si está correctamente planteado el sistema criador de la provincia de La Pampa. El apotreramiento, distribución de agua y la evaluación de otros genotipos más rústicos son prioritarios para adaptarse a las condiciones de producción actuales y futuras.

## Referencias

- Adema, E. (2015). Manejo integral de aguas para uso ganadero en el semiárido-árido de La Pampa. *INTA - Boletín de divulgación técnica*, 43.
- Arceo, N. (2017). La evolución del ciclo ganadero argentino en la segunda fase del modelo sustitutivo de importaciones. *América Latina en la Historia Económica*, 24(3), 161.
- Arelovich, H. M., Bravo, R. D., & Martínez, M. F. (2011). Development, characteristics, and trends for beef cattle production in Argentina. *Animal Frontiers*, 1(2), 37-45.
- Armendano, J., Monterubbianesi, G., Chayer, R., Pasqualini, M., Späth, E., Odeon, A., Echarte, L., & Callejas, S. (2020). Cambio climático y estrés por calor en bovinos para carne en provincia de Buenos Aires 1. Análisis estacional. *43º Congreso Argentino de Producción Animal*. Ambiente y Producción Animal, Virtual.
- Basile, S. M. L., Tognetti, J. A., Gandini, M. L., & Rogers, W. J. (2021). Climate Change In The Argentinean Wheat Region: Temperature And Precipitation At Two Contrasting Sites. *Research Square*, 17.
- Bavera, G. (2011). *Aguas y aguadas para el ganado* (4ta ed.). Imberti-Bavera.
- Blanco, L. J., Aguilera, M. O., Paruelo, J. M., & Biurrun, F. N. (2008). Grazing effect on NDVI across an aridity gradient in Argentina. *Journal of Arid Environments*, 72(5), 764-776.
- Instituto de Hidrología de Llanuras & Secretaría de Recursos Hídricos. (2009). *Base de Datos Hidrológica de la provincia de La Pampa—BDH*. [http://www.bdh.lapampa.gov.ar/index\\_contenido.php?xgap\\_historial=reset](http://www.bdh.lapampa.gov.ar/index_contenido.php?xgap_historial=reset)
- Morici, E., Kin, A., Mazzola, M., Ernst, R., & Poey, S. (2006). Efecto del pastoreo sobre las gramíneas perennes *Piptochaetium napostaense* y *Poa ligularis* en relación con la distancia a la aguada. *Rev.Fac. Agronomía-UNLPam*, 17(1), 3-13.
- NOAA. (2020). *NOAA Global Surface Temperature Dataset*. <https://www.nci.noaa.gov/access/>
- Sager, R. (2001). Calidad de agua de bebida. Relación con la suplementación mineral y problemas sanitarios. Herramientas para un negocio ganadero competitivo. *Herramientas para un negocio ganadero competitivo*. Congreso de Ganadería de Zonas Áridas y Semiáridas, San Luis, Argentina. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar).

- Schneider, U., Finger, P., Meyer-Christoffer, A., Ziese, M., & Becker, A. (2018). *Global Precipitation Analysis Products of the GPCC*. Global Precipitation Climatology Centre.
- SENASA. (2018, octubre 19). *Bovinos y Bubalinos Sector Primario*. Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/senasa/mercados-y-estadisticas/>
- Subcommittee on Beef Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture, & National Research Council. (2000). *Nutrient Requirements of Beef Cattle* (Seventh, p. 9791). National Academy Press.
- Umazano, A. M., Adema, E., & Aimar, S. (2005). Tajamares: Una tecnología alternativa para la zona árida-semiárida de La Pampa. *INTA*, 52.
- Vázquez, P., Adema, E., Llorens, E. M., Butti, L., Poey, S., Stefanazzi, I., & Babinec, F. (2016). Modelado y predicción de la productividad neta de forraje en el árido-semiárido de la provincia de La Pampa. *Ediciones INTA*, 35.
- Viglizzo, E. F. (2014). 2. Sistemas ganaderos y tecnología: Estado actual y prospectiva. En *Manejo de la Cría Vacuna en la Región Pampeana* (M. Cauhepe, pp. 19-37). Hem. Sur.
- Ziese, M., Schneider, U., Meyer-Christoffer, A., Schamm, K., Vido, J., Finger, P., Bissolli, P., Pietzsch, S., & Becker, A. (2014). The GPCC Drought Index – a new, combined and gridded global drought index. *Earth System Science Data*, 6(2), 285-295.