



# PRODUCCIÓN GANADERA - HÁBITATS NATURALES - BIENESTAR HUMANO

Producir carne preservando hábitats naturales e impactando positivamente en el bienestar humano



# LOS PASTIZALES EN REGIONES SUB-HÚMEDAS SON UNO DE LOS BIOMAS MÁS AMENAZADOS DEL PLANETA

Las áreas dominadas por pastizales jugaron un papel central en la evolución de muchas especies, entre ellas los humanos.

Los pastizales han co-evolucionado con herbívoros silvestres, en gran parte rumiantes. Muchas de esas poblaciones se han extinguido (por ejemplo los grandes herbívoros prehistóricos americanos) o están reducida a pequeñas poblaciones (por ejemplo los bisontes de las grandes planicies de norteamérica).

El pastoreo y el fuego fueron, y siguen siendo, componentes esenciales de estos ecosistemas.

## SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Hoy los pastizales son valorados por proveer a la sociedad múltiples Servicios Ecosistémicos (SE) es decir, de realizar funciones que impactan positivamente en el bienestar humano.

Los SE provistos por sistemas de producción basados en pastizales naturales incluyen, además de la producción de alimentos y fibras, la conservación del suelo y nutrientes, el mantenimiento de la biodiversidad, la mitigación de las emisiones de Gases con Efecto Invernadero (GEI) y la regulación hídrica.



## GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE

A pesar del papel clave que juega el pastoreo en los pastizales, la producción ganadera en su conjunto es cuestionada desde el punto de vista ambiental.

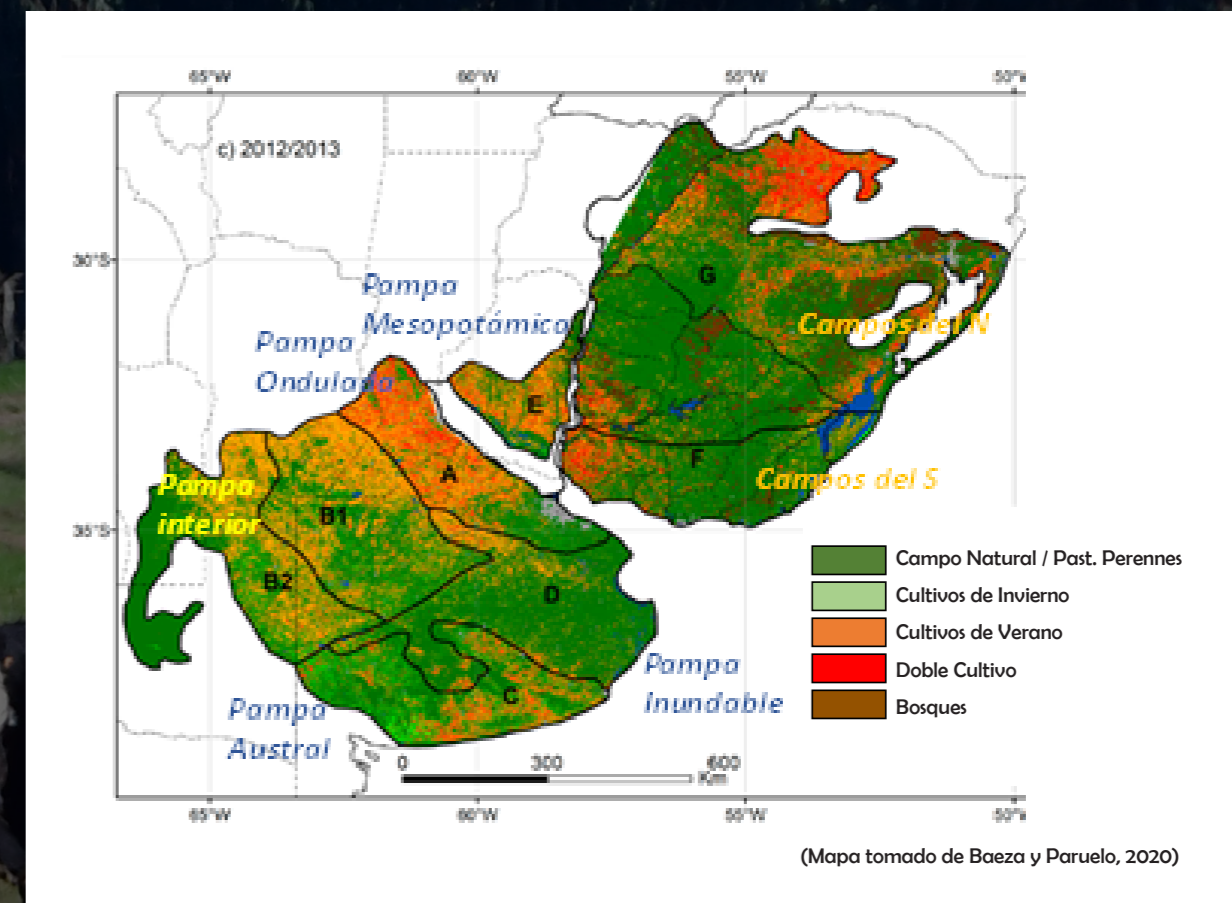
Los cuestionamientos a la sostenibilidad ambiental de la ganadería se vinculan a tres aspectos: la producción en sistemas confinados, la destrucción de hábitats naturales y el consecuente impacto sobre la oferta de servicios ecosistémicos, y el cambio climático.

¿Cómo se desempeñan los sistemas de producción ganadera uruguayos en estos aspectos ambientales? A continuación se presentan evidencias sustentadas en aportes del Sistema de Ciencia y Tecnología nacional y regional.

## LA GANADERÍA URUGUAYA PRESERVA UN HÁBITAT NATURAL AMENAZADO

Más del 60% del área de producción ganadera en Uruguay ocurre sobre pastizales naturales (campo natural). La ganadería no desplaza bosques o humedales, por el contrario, preserva hábitats amenazados a nivel global: el pastizal natural y el bosque nativo.

Casi la totalidad de la cría de terneros, el 45% de la recría y el 29% de la invernada de los novillos faenados tiene como base forrajera el campo natural. Casi un tercio de los animales faenados han utilizado solamente el campo natural. En 2020 sólo un 14% de los animales faenados se terminan a corral durante 60-90 días.

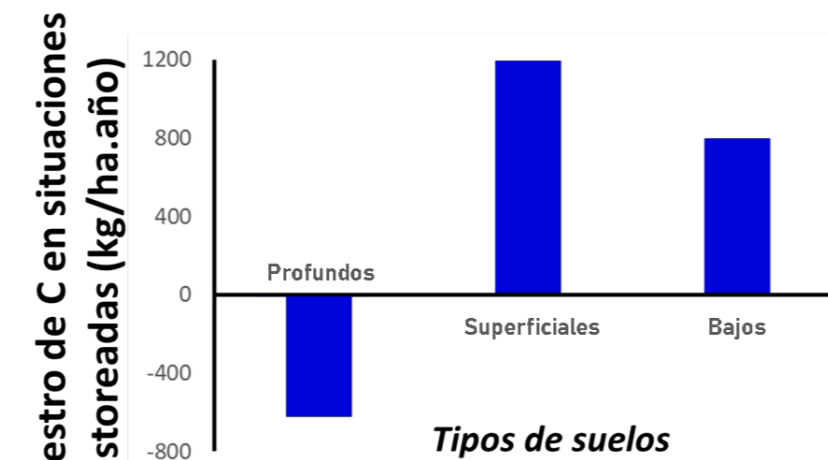
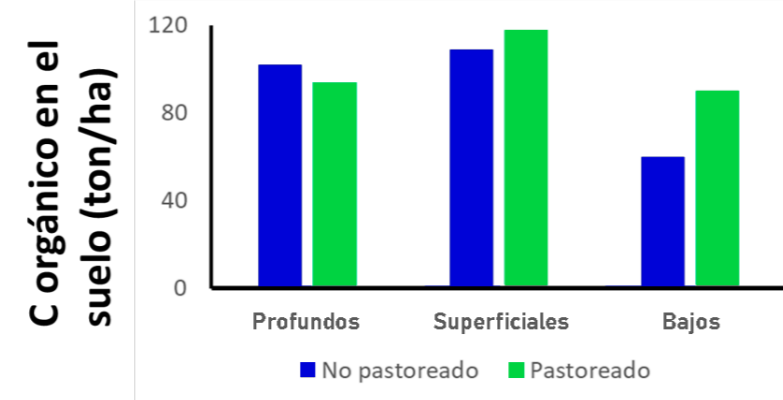




# LA GANADERÍA URUGUAYA PRESERVA LA OFERTA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS VINCULADOS A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El pastoreo puede aumentar o reducir levemente ( $\pm 8\%$ ) la cantidad de C acumulada en el suelo respecto a situaciones no pastoreadas por largos períodos. La ganancia anual de C en suelos de ambientes pastoreados respecto de áreas no pastoreadas puede superar 1 ton de C/ha año.

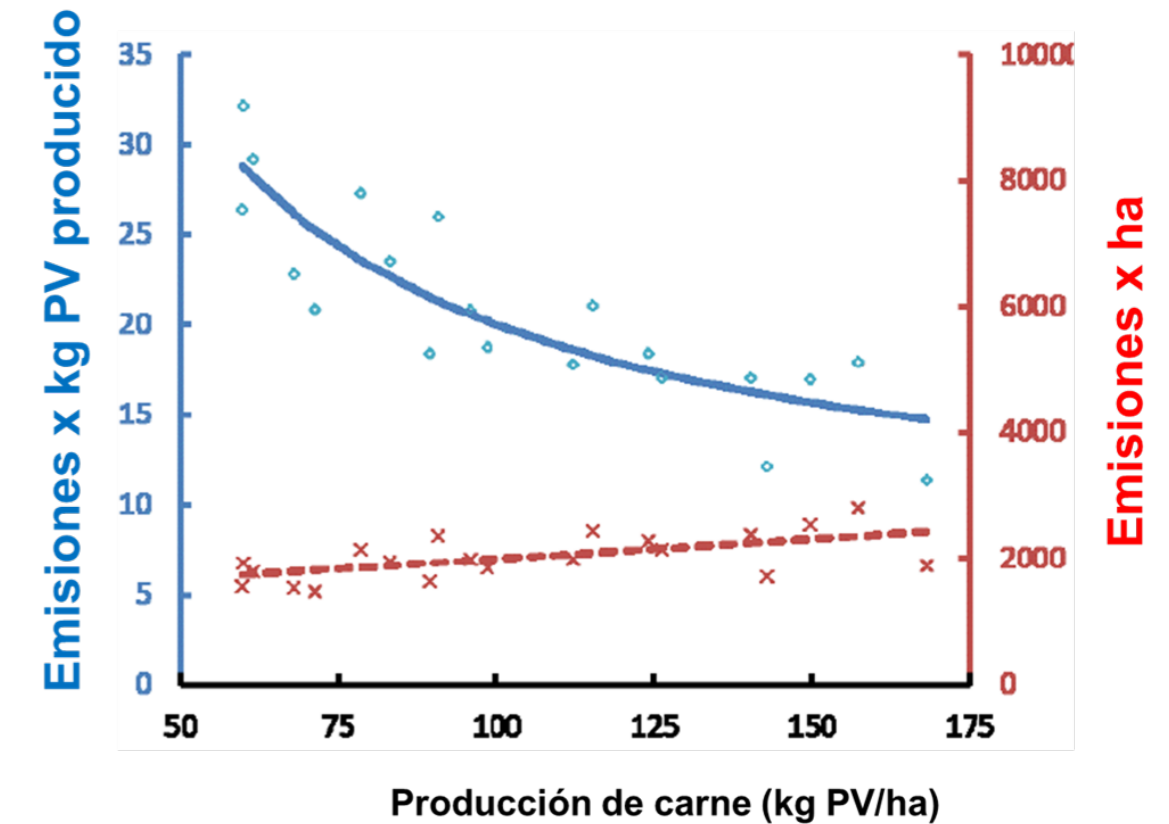
La presencia de rumiantes compromete el balance de Gases con Efecto Invernadero (GEI) de los pastizales naturales debido a la emisión de metano ruminal y de óxido nítrico. Para compensar el efecto invernadero del metano y el óxido nítrico, los pastizales deberían secuestrar alrededor de 0,5 ton de C/ha año.



Cambios en los reservorios de C en distintos tipos de suelo de Uruguay bajo pastoreo por ganado doméstico y en ausencia de él (clausuras)  
(Adaptado de Piñeiro et. at. 2009)

Las emisiones de CH<sub>4</sub> ruminal por ha estimadas para los sistemas ganaderos con base forrajera en el campo natural uruguayo son menores a la de otros sistemas pastoriles del mundo. Sin embargo, las emisiones por kg de carne producida son mayores.

Aumentar la productividad ganadera impacta mucho más en la reducción de las emisiones por kg de carne producida que en las emisiones por ha.

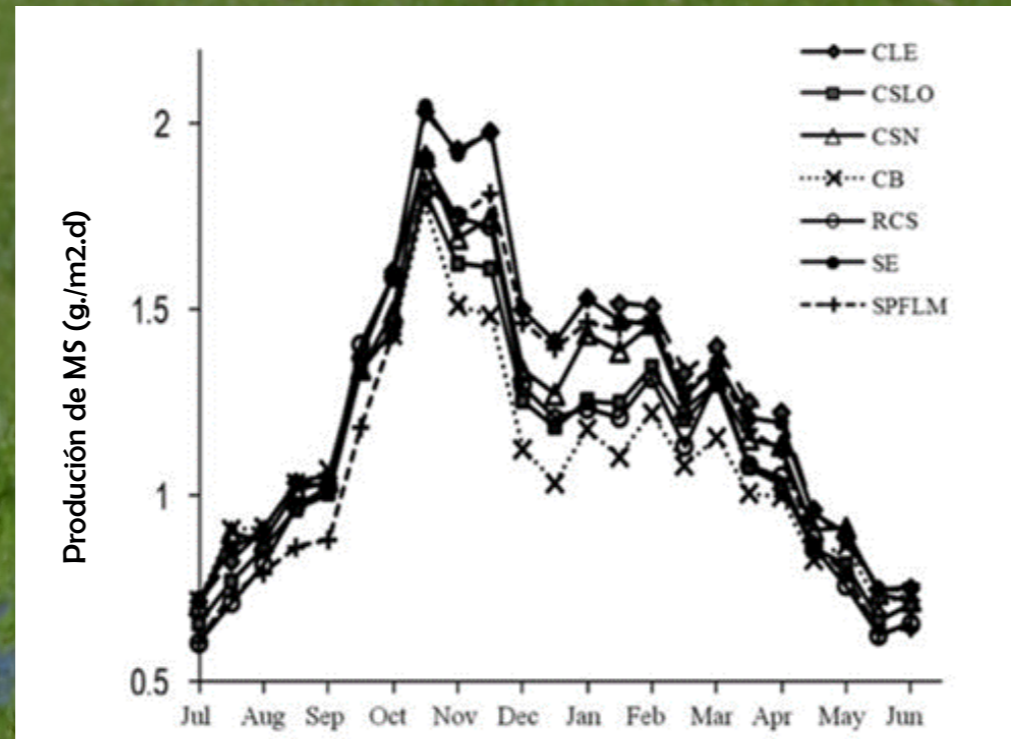
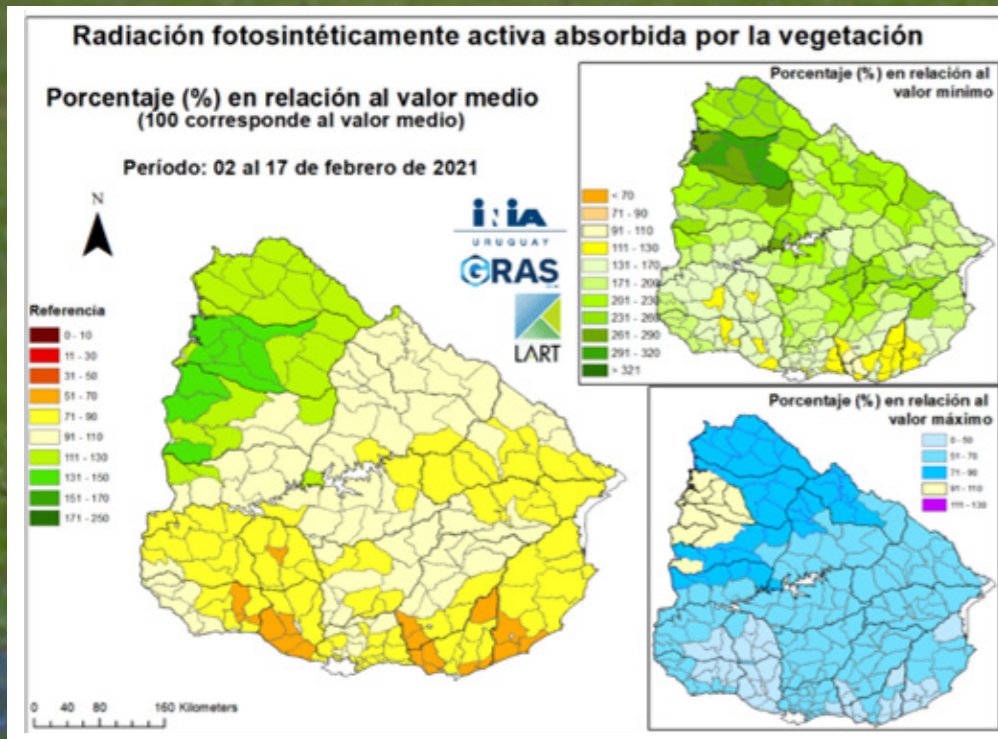


Cambios en las emisiones totales de GEI por kg de carne producida y por ha para sistemas ganaderos uruguayos con distinta productividad  
(Adaptado de Becoña et al. 2014)



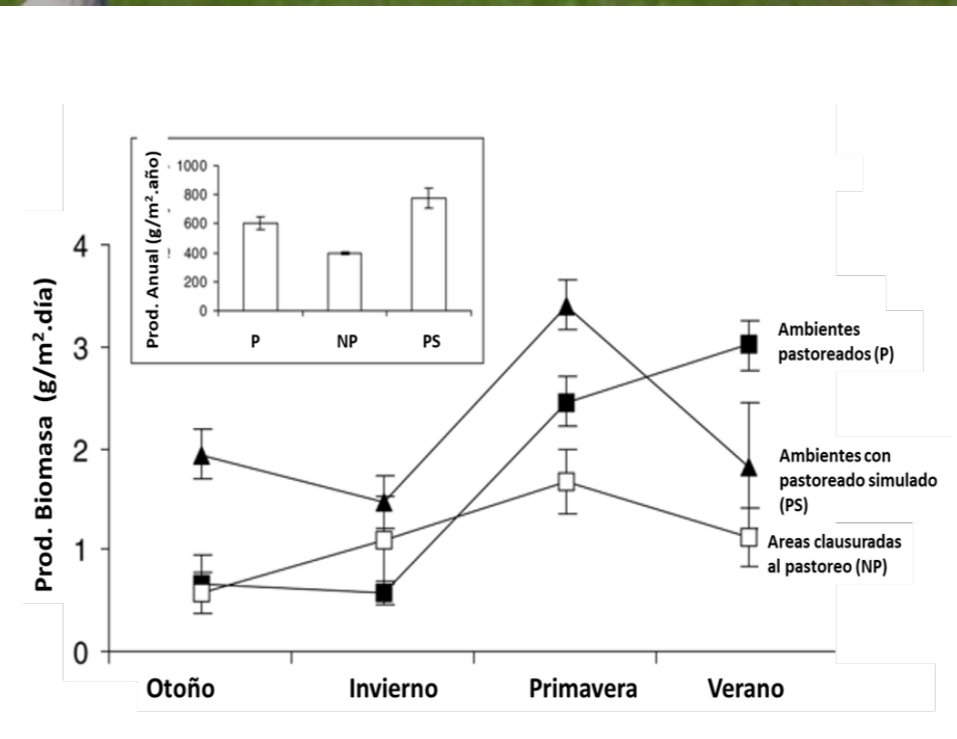
# LA GANADERÍA URUGUAYA PRESERVA LA OFERTA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS VINCULADOS A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La producción total de biomasa y la disponibilidad de N son los determinantes principales de la capacidad de secuestrar C. Los sistemas de seguimiento satelital permiten cuantificar la producción de materia seca con un alto nivel de detalle.



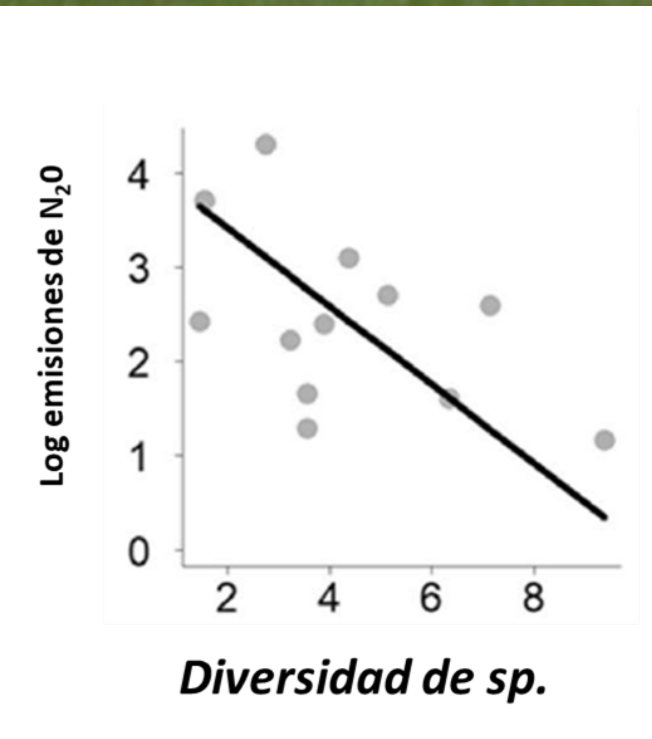
El uso de sensores remotos permite estimar la marcha estacional e interanual del principal determinante de la producción de biomasa: la radiación absorbida por la vegetación. Las curvas representan la producción de biomasa mensual promedio de 13 años para distintas regiones geomorfológicas de Uruguay. Tomado de Inia.uy/gras y de Guido et al. 2014.

Las emisiones de óxido nitroso disminuyen a medida que aumenta la biodiversidad. Los sistemas pastoreados presentan mayor producción de biomasa aérea y subterránea que áreas equivalentes no pastoreadas.



Producción de biomasa en áreas pastoreadas, clausuradas al pastoreo por largos períodos (>10 años) y en donde el pastoreo fue simulado.

(Modificado de Altesor et al., 2005)



Cambios en las emisiones de óxido Nitroso en función de la diversidad de especies en sistemas ganaderos.

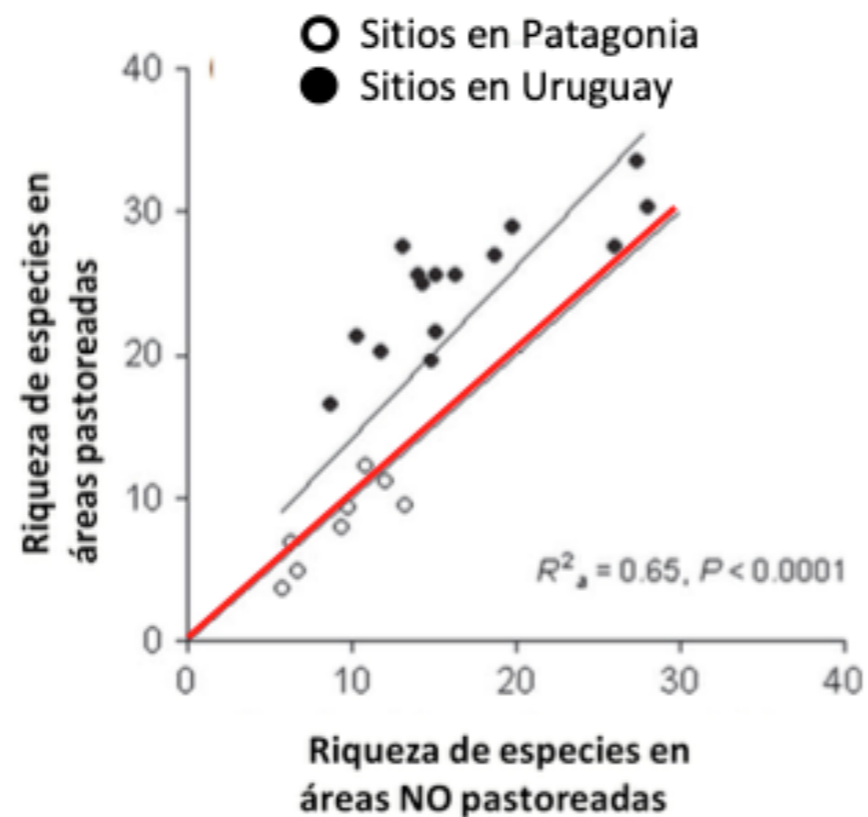
(Modificado de Piñeiro-Guerra et al., 2019)



# LA GANADERÍA URUGUAYA PROMUEVE LA BIODIVERSIDAD

La conservación de la biodiversidad a nivel nacional depende de la ganadería ya que preserva hábitats naturales y promueve la presencia de un número mayor de especies que la eliminación del pastoreo. Más del 90% de las 2.756 especies vegetales registradas son nativas.

El pastoreo adecuado es clave para mantener la biodiversidad vegetal y animal de los pastizales.



Comparación entre la riqueza (número total) de especies vegetales nativas en áreas no-pastoreadas y pastoreadas contiguas. Los puntos negros corresponden a pares en los pastizales del Río de la Plata. Cuando la cantidad de especies está por encima de la línea roja la riqueza fue mayor en condiciones de pastoreo.

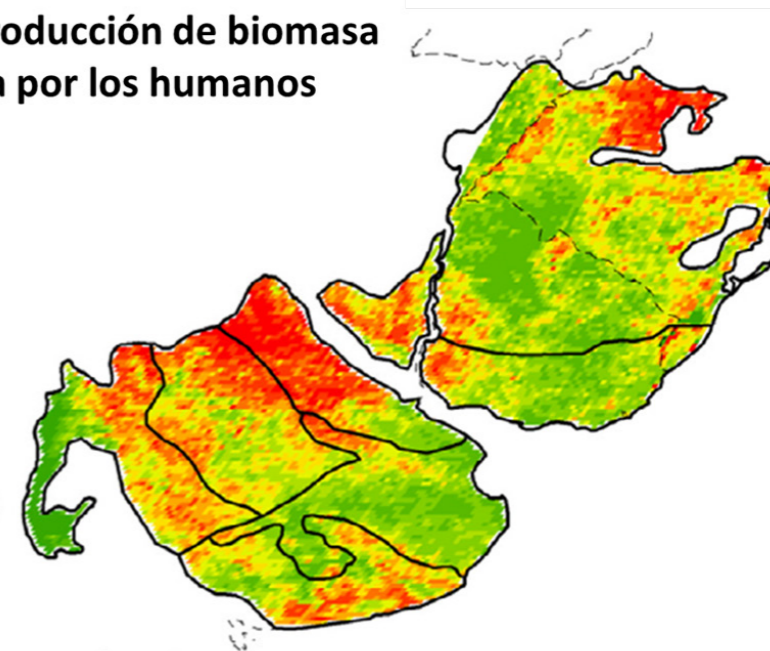
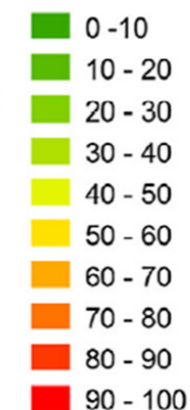
Modificado de Lezama et al. (2013)

# LA GANADERÍA URUGUAYA ES LA ACTIVIDAD CON MENOR IMPACTO SOBRE LOS ECOSISTEMAS

Considerando todo el C que es fijado por los ecosistemas, la ganadería es la actividad agropecuaria que extrae la menor cantidad de ese C, dejando el resto disponible para que se generen servicios ecosistémicos de regulación (mitigación del cambio climático, regulación hídrica, biodiversidad).

La extracción de carbono de campo natural bajo uso ganadero es de un 30%, mientras que la agricultura continua extrae más de 50%. Como consecuencia de ello la oferta de servicios ecosistémicos en áreas de campo natural es superior a la de otros usos.

## % de la Producción de biomasa apropiada por los humanos



Porcentaje de la cantidad total de biomasa que las actividades extraen en los pastizales del Río de la Plata. Las áreas dominadas por campo natural y actividad ganadera presentan los menores valores.

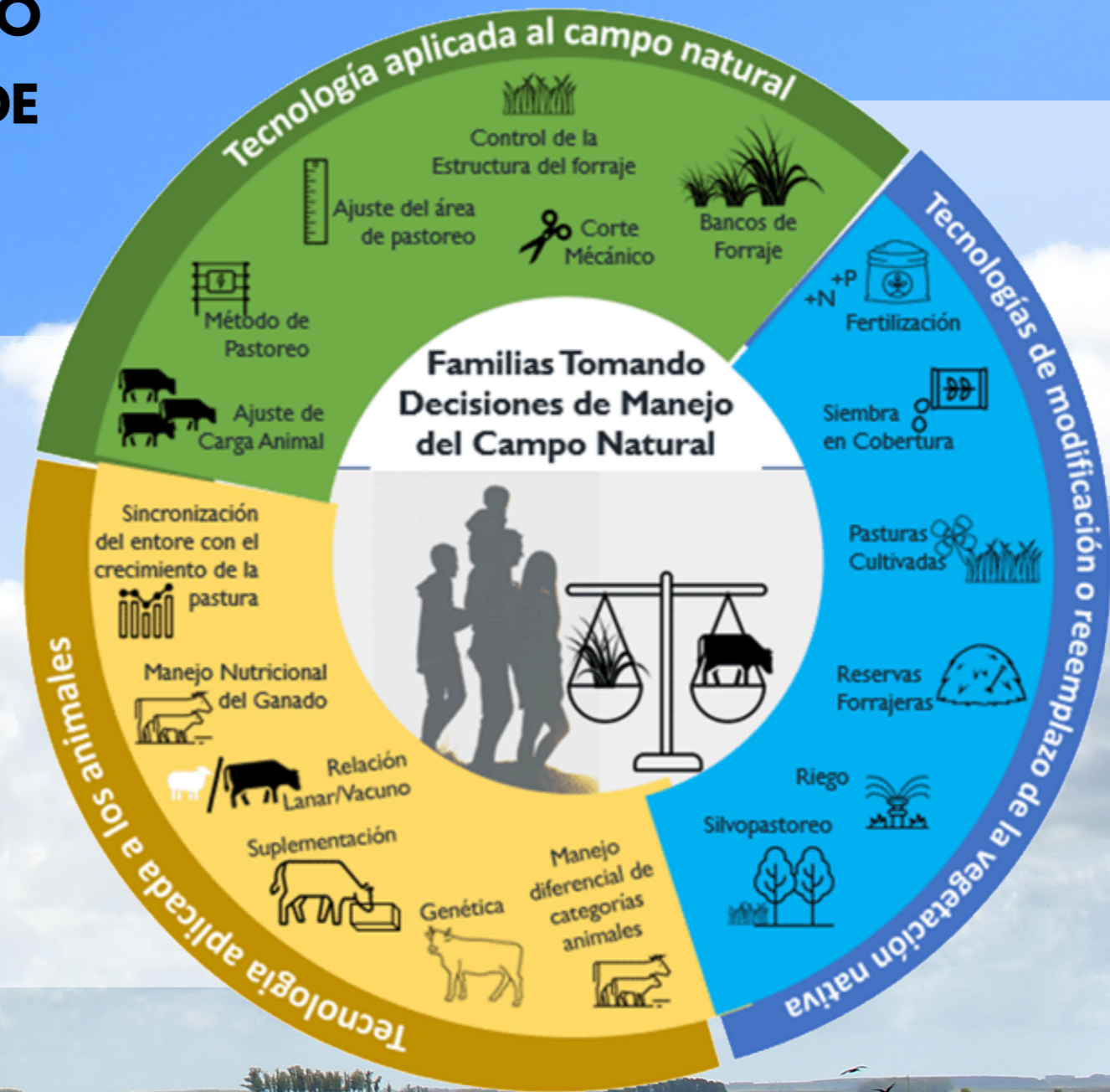
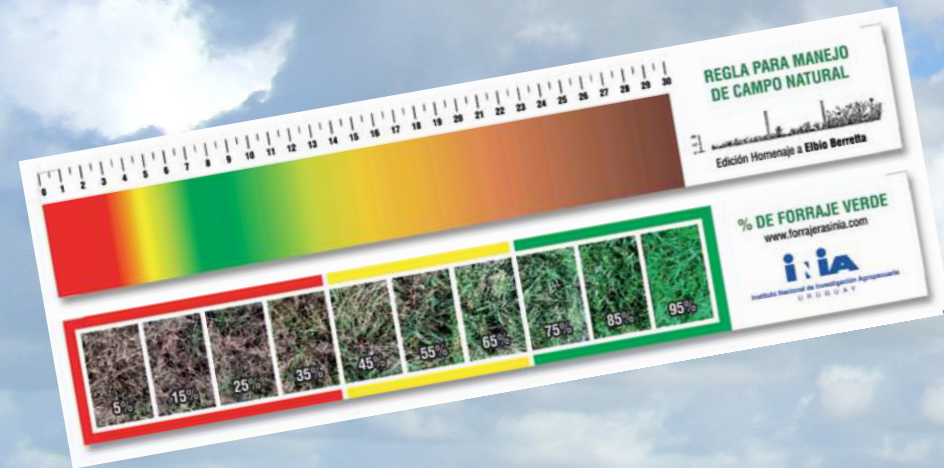
Modificado de Baeza y Paruelo (2018)



# EL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA URUGUAYO DESARROLLÓ MANEJOS QUE AUMENTAN LA PRODUCTIVIDAD Y LA OFERTA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Las tecnologías de manejo apuntan a mantener el campo natural como la principal fuente de forraje y reducir los factores que más afectan la productividad ganadera: la pérdida de valor nutritivo y la estacionalidad de la producción de forraje.

Las técnicas de manejo que apuntan a aumentar la productividad y resiliencia del campo natural manteniendo un sistema con bajos costos y riesgos financieros. Para alcanzar estos objetivos la producción ganadera con base a campo natural se combina de manera sinérgica con opciones de intensificación.



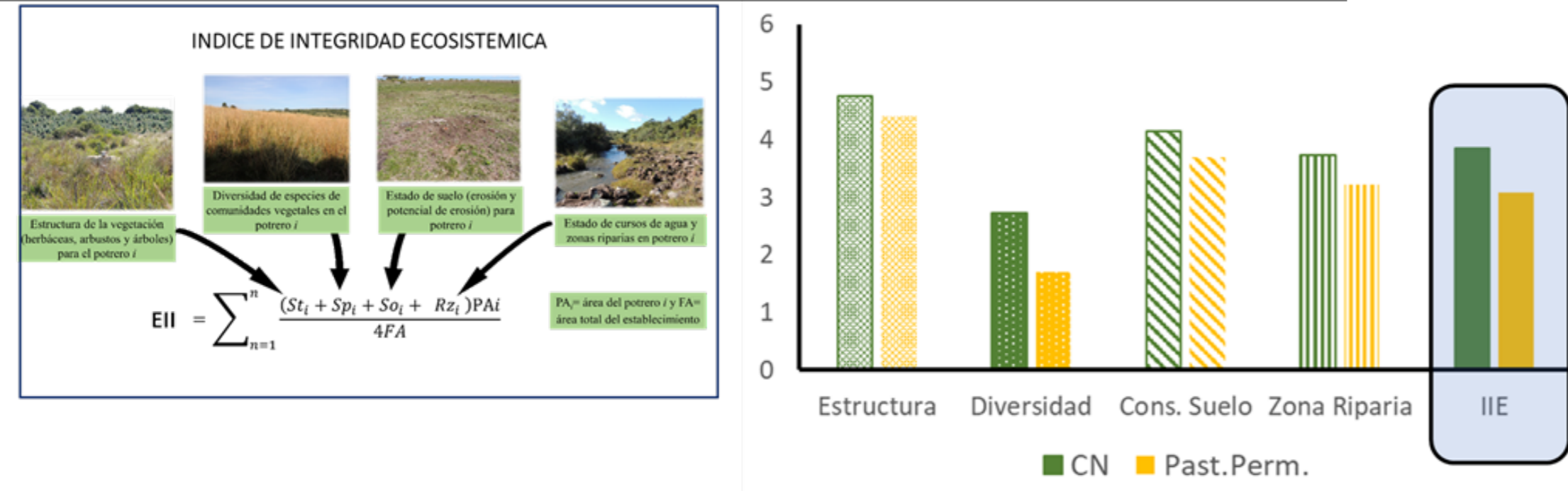
Modelo de intensificación sostenible de la ganadería sobre campo natural que describe el papel del manejo de los animales (naranja), las pasturas sembradas o mejoradas (azul), y las herramientas de manejo del campo natural (verde) para sostener una oferta y estructura óptima del forraje.

Adaptado de (Jaurena et al., 2020)



# EL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA URUGUAYO DESARROLLÓ PROTOCOLOS AUDITABLES PARA MEDIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE LA GANADERÍA

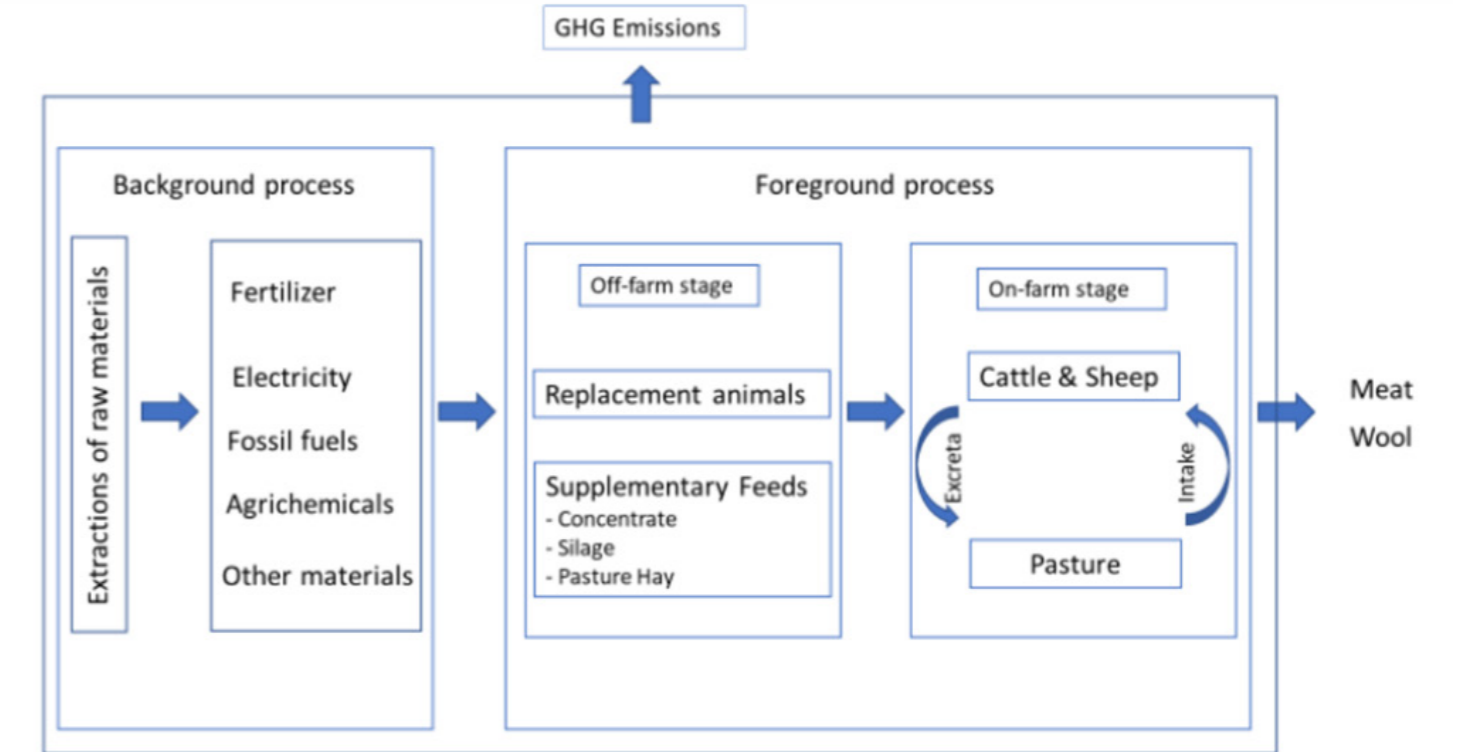
Uruguay cuenta con protocolos que permiten la evaluación sistemática de la oferta de Servicios Ecosistémicos, de la integridad ecosistémica, de la biodiversidad y del nivel de conservación del campo natural. Estos métodos combinan observaciones a campo con el uso de imágenes satelitales y son la base para el desarrollo de procesos de certificación y/o tipificación de la producción ganadera.



El índice de Integridad Ecosistémica (IIE) combina aspectos relacionados con la estructura de la vegetación, la diversidad de especies, la conservación del suelo y de los cursos de agua para evaluar a campo el nivel de conservación de distintas coberturas.

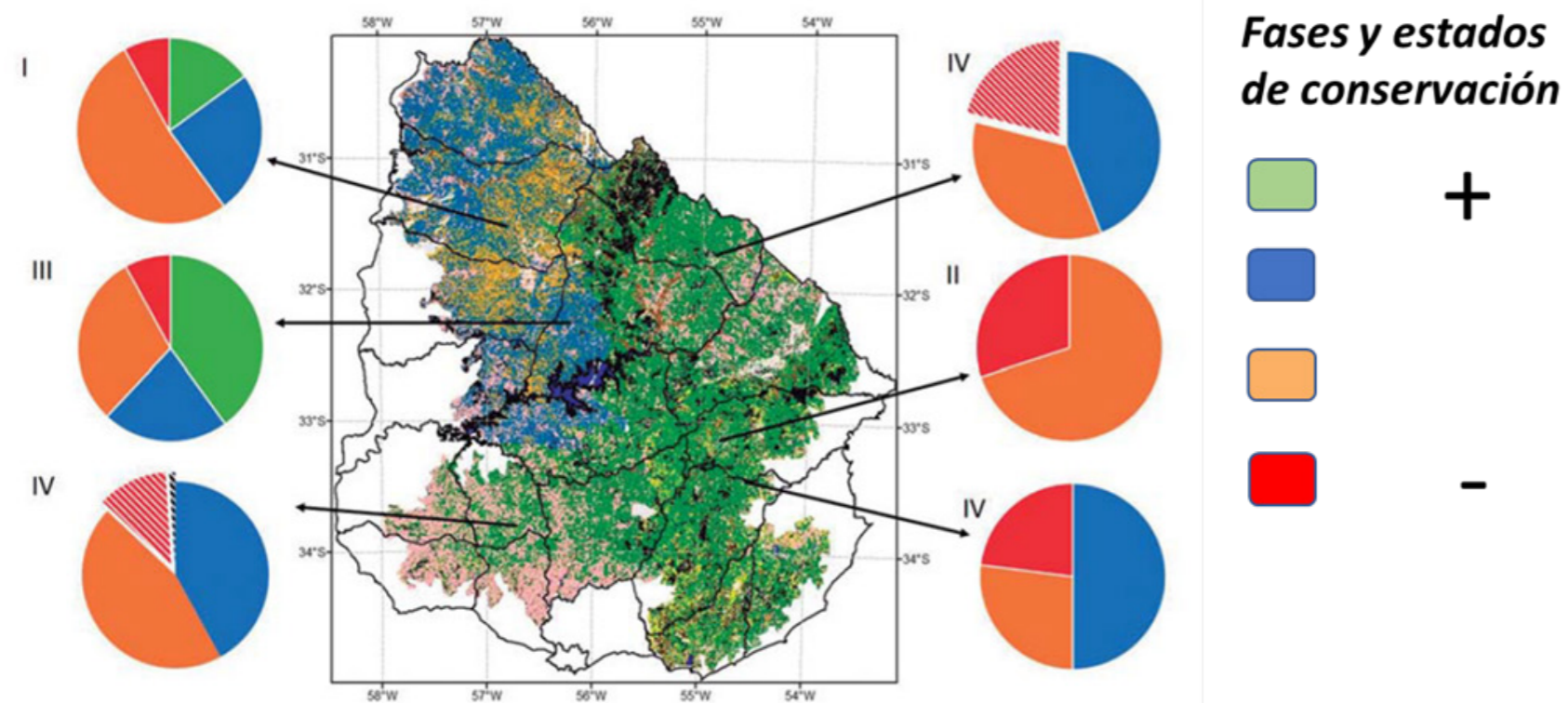
(modificado de Blumetto et al. 2019)

## EMAG Modelo nacional para evaluar impactos ambientales de sistemas de producción ganadera en Uruguay



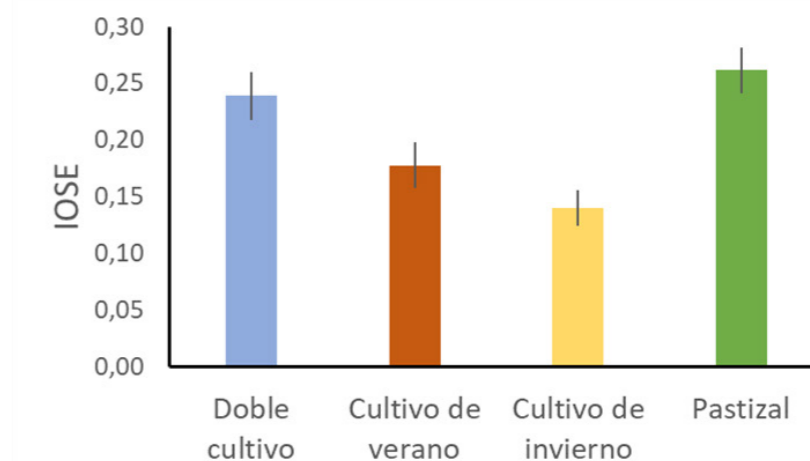
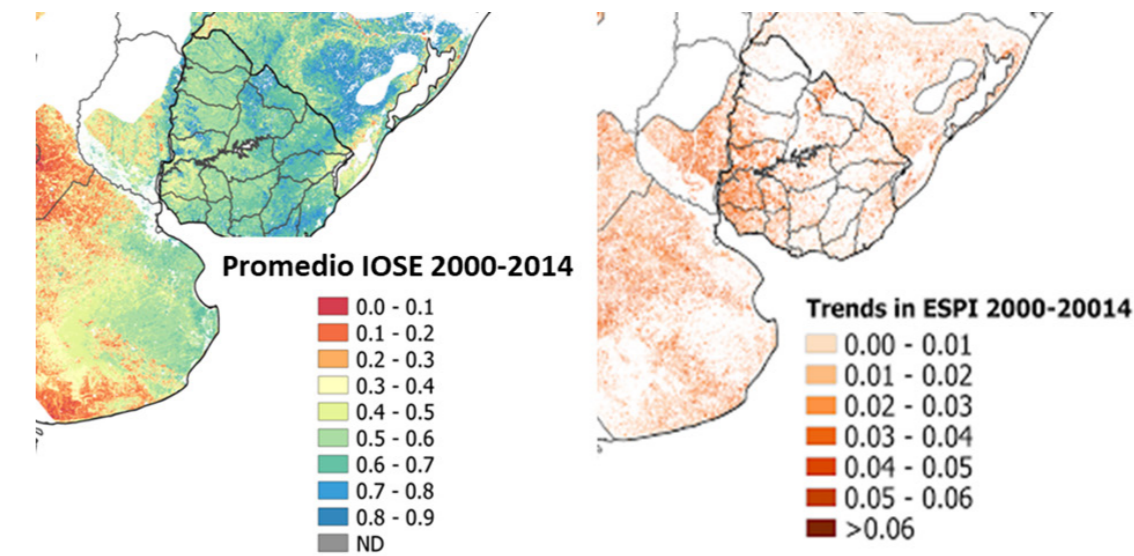


# EL SISTEMA DE CIENCIA Y TÉCNICA URUGUAYO DESARROLLÓ PROTOCOLOS AUDITABLES PARA MEDIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE LA GANADERÍA



La construcción de Modelos Participativos de Estados y Transiciones permiten caracterizar el nivel de conservación de las comunidades de campo natural de las distintas regiones del país. A partir de ellos fue posible caracterizar la proporción de área bien conservadas (verdes y azules).

Modificado de Altesor et al. (2019, 2020)



Valores promedio y tendencias en el tiempo en el Índice de Oferta de Servicios Ecosistémicos (IOSE). En Uruguay se registran los valores promedio más altos de la región (izquierda). Las áreas de campo natural son las que presentan menor proporción de tendencias de pérdida (derecha).

Modificado de Paruelo et al. (2016)





## Referencias

**Altesor, A., Oesterheld, M., Leoni, E., Lezama F. and C. Rodriguez.** 2005. Effect of grazing on community structure and productivity of a Uruguayan grassland. *Plant Ecology* 179, pages83-91

**Altesor, A., Gallego, Ferrón, M., Pezzani, F., López-Mársico, L., Lezama, F., Baeza, S., Pereira, M., Costa, B. y Paruelo J.M.** 2020. An inductive approach to build State-and-Transition Models for Uruguayan grasslands. *Rangeland Ecology & Management*. 72 : 1005-1016. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rama.2019.06.004>

**Altesor, A., Lopez-Mársico, L. y Paruelo J.M.** 2019. Bases Ecológicas y Tecnológicas para el manejo de pastizales II. Proyecto FPTA 305, «Caracterización de estados del campo natural en sistemas ganaderos de Uruguay: definición y uso de indicadores de condición como herramientas de manejo». Serie: FPTA N° 69, INIA ISBN: 978-9974-38-412-5

**Baeza, S., Paruelo, J.M.** 2018. Spatial and temporal variation of human appropriation of net primary production in the Rio de la Plata grasslands. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2018.07.014>

**Baeza, S., Paruelo J.M.** 2020. Recent trends in land use/land cover change in Rio de la Plata Grasslands. *Remote Sensing* 12(3), 381; <https://doi.org/10.3390/rs12030381>

**Becoña G, Ledgard S, Astigar-raga L, Lizarralde C, Dieguez F, Morales H.** EMAG- National model to evaluate environmental impacts of cattle production systems in Uruguay. *Agrociencia Uruguay* [Internet]. 2020; 24(2):48. Available from: <http://agrocienciauruguay.uy/ojs/in-dex.php/agrociencia/articulo/view/48>

**Becoña, G, L Astigarraga, VD Picasso.** 2014. Greenhouse gas emissions of beef cow-calf grazing systems in Uruguay. *Sustainable Agriculture*

*Research* 3 (526-2016-37794)

**Blumetto, O., Castagna, A., Cardozo, G., García, F., Tiscornia, G., Ruggia, A. and Albin, A.** 2019. Ecosystem Integrity Index, an innovative environmental evaluation tool for agricultural production systems. *Ecological indicators* 101, 725-733

**Guido, A., R. Díaz Varela, P. Baldassini and J.M. Paruelo.** 2014. Spatial and Temporal Variability in Aboveground Net Primary Production of Uruguayan Grasslands. *Rangeland Ecology & Management*, 67(1):30-38.

**Jaurena M, Durante M, Devincenzi T, Savian JV, Bendersky D, Moojen FG, Pereira M, Soca P, Quadros FLF, Pizzio R, Nabinger C, Carvalho PCF and Lattanzi FA** (2021) Native Grasslands at the Core: A New Paradigm of Intensification for the Campos of Southern South America to Increase Economic and Environmental Sustainability. *Front. Sustain. Food Syst.* 5:547834. doi: 10.3389/fsufs.2021.547834

**Lezama, F., Baeza, S., Altesor, A., Cesa, A., Chaneton, E. J., Paruelo J.M.** 2014. Variation of grazing-induced vegetation changes across a large-scale productivity gradient. *Journal of Vegetation Science* 25:8-21

**Paruelo J.M., Texeira, M., Staiano, L., Mastrángelo, M., Amdan, L. and Gallego, F.** 2016. An integrative index of Ecosystem Services provision based on remotely sensed data. *Ecological Indicators*. 71: 145-154

**Piñeiro G, Paruelo J.M., Jobbágy E.G., Jackson R. y Oesterheld M.** 2009. Grazing effects on belowground C and N stocks along a network of cattle exclosures in temperate and subtropical grasslands of South America. *Global Biogeochemical Cycles* 23 , doi:10.1029/2007GB003168

En **negrita** autores uruguayos, en *negrita y cursiva* afiliados a INIA en algún momento





Diseño y edición:

Imagen Corporativa & Comunicación Institucional  
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Uruguay, marzo 2021