



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
U R U G U A Y

FORO VIRTUAL  
**HUELLA AMBIENTAL  
de los SISTEMAS de  
PRODUCCIÓN GANADERA**

11 de mayo de 2021  
14:45 hs.  
Plataforma Zoom

MÁS INFORMACIÓN:  
<https://bit.ly/3vIjU5L>



Ministerio  
de Ambiente



Ministerio  
de Ganadería,  
Agricultura y Pesca



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
U R U G U A Y



Instituto Nacional de Carnes

*José Paruelo*  
*Director Investigación*



## ¿Por qué nos preocupa la dimensión ambiental de la producción ganadera?

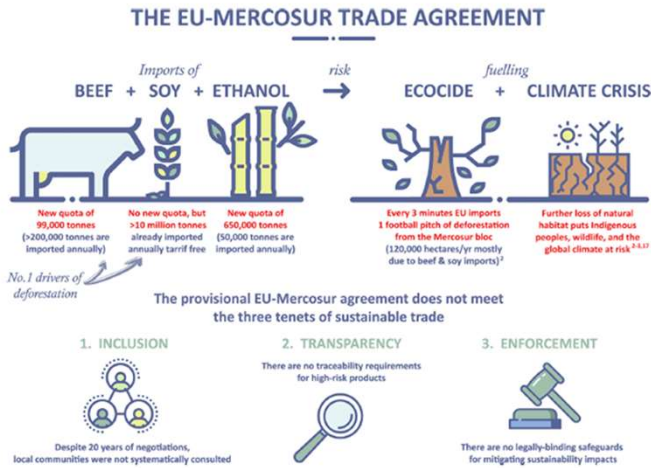
- Uruguay se comprometió en una serie de Foros internacionales a cumplir metas asociadas a emisiones de GEI, biodiversidad, degradación de tierras, etc.
- La ganadería es la actividad productiva con mayor cobertura territorial y con un enorme impacto en cuanto a generación de ingresos privados y públicos
- El desempeño ambiental está ligado a la oferta de Servicios Ecosistémicos y, consecuentemente, al bienestar de los uruguayas y uruguayos y la población mundial
- El acceso a mercado o la posibilidad de obtener precios diferenciales está, en parte, ligada al desempeño ambiental de la producción
- La “Ganadería” ha sido demonizada en relación con su desempeño ambiental

Commentary

**Inclusion, Transparency, and Enforcement:  
How the EU-Mercosur Trade Agreement  
Fails the Sustainability Test**

Laura Kehoe,<sup>1,2,\*</sup> Tiago N.P. dos Reis,<sup>3</sup> Patrick Meyfroidt,<sup>3,4</sup> Simon Bager,<sup>3</sup> Ralf Seppelt,<sup>5,6</sup> Tobias Kuemmerle,<sup>7,8</sup> Erika Berenguer,<sup>9,10</sup> Michael Clark,<sup>2,11</sup> Kyle Frankel Davis,<sup>12,13,14</sup> Erasmus K.H.J. zu Ermgassen,<sup>3,4</sup> Katharine Nora Farrell,<sup>15,16</sup> Cecilie Friis,<sup>9</sup> Helmut Haberl,<sup>17</sup> Thomas Kastner,<sup>18</sup> Katie L. Murtough,<sup>19</sup> U. Martin Persson,<sup>20</sup> Alfredo Romero-Muñoz,<sup>21</sup> Chris O'Connell,<sup>21</sup> Viola Valeska Schäfer,<sup>22</sup> Malika Virah-Sawmy,<sup>7</sup> Yann le Polain de Waroux,<sup>23</sup> and Joseph Kiesecker<sup>24</sup>

**¿Qué modelo de ganadería se tiene en mente?**



**Figure 1. The EU-Mercosur Trade Agreement**  
There are multiple risks embedded in both ongoing trade between the EU and the Mercosur bloc and the ratification of the provisional trade agreement. Here, we outline some of these risks in terms of the annual imports from the Mercosur bloc to the EU, the new quotas under the provisional agreement, the ongoing deforestation footprint, and the associated risk to indigenous peoples and local communities, wildlife, and global climate.<sup>1-24</sup>



Deforestación

Aumento de Emisiones

Perdida Biodiversidad



Baja Eficiencia Trófica

Bienestar Animal

Sanidad

Residuos

## ¿Qué modelos de ganadería existen en UY?



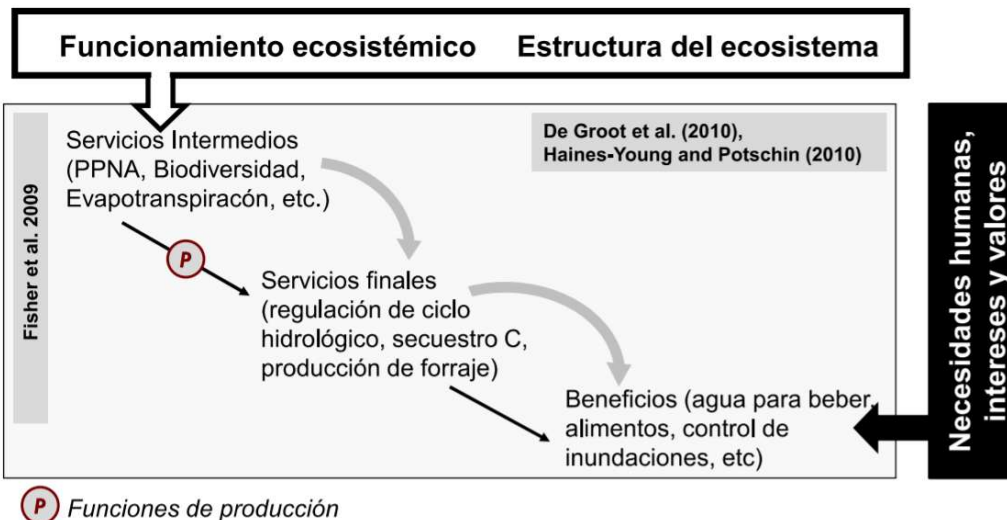
**Casi la totalidad de la cría de terneros, el 45% de la recría y el 29% de la invernada de los novillos faenados tiene como base forrajera el campo natural.**

## ¿Qué aporta el sistema de Ciencia y Tecnología a la evaluación del desempeño ambiental de la ganadería?

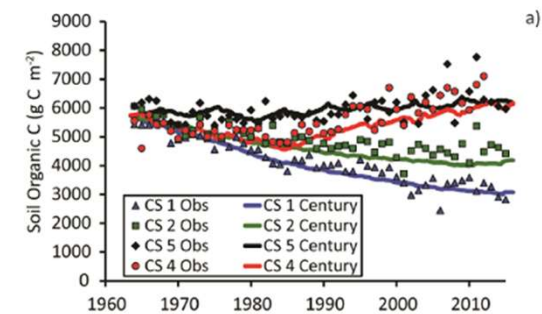
- Marcos conceptuales y modelos, propios y adaptados de otros sistemas
- Inventarios de los recursos (hábitats, biodiversidad, reservorios de C, calidad de agua), desempeño ambiental de los sistemas de producción y sus controles biofísicos, tecnológicos, culturales, económicos y sociales
- Protocolos de evaluación del desempeño ambiental a distintas escalas (predio, región, país)
- Registro de los cambios en el desempeño a lo largo del tiempo
- Tecnologías de manejo y restauración que incorporen la perspectiva ambiental, social y económica

# Marcos conceptuales y modelos

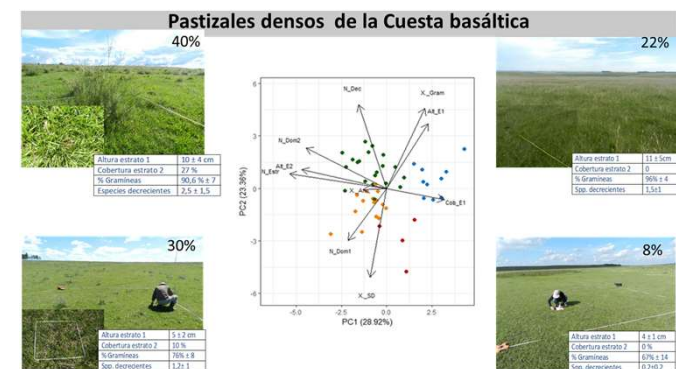
## Servicios Ecosistémicos



## Modelos de simulación del C del suelo



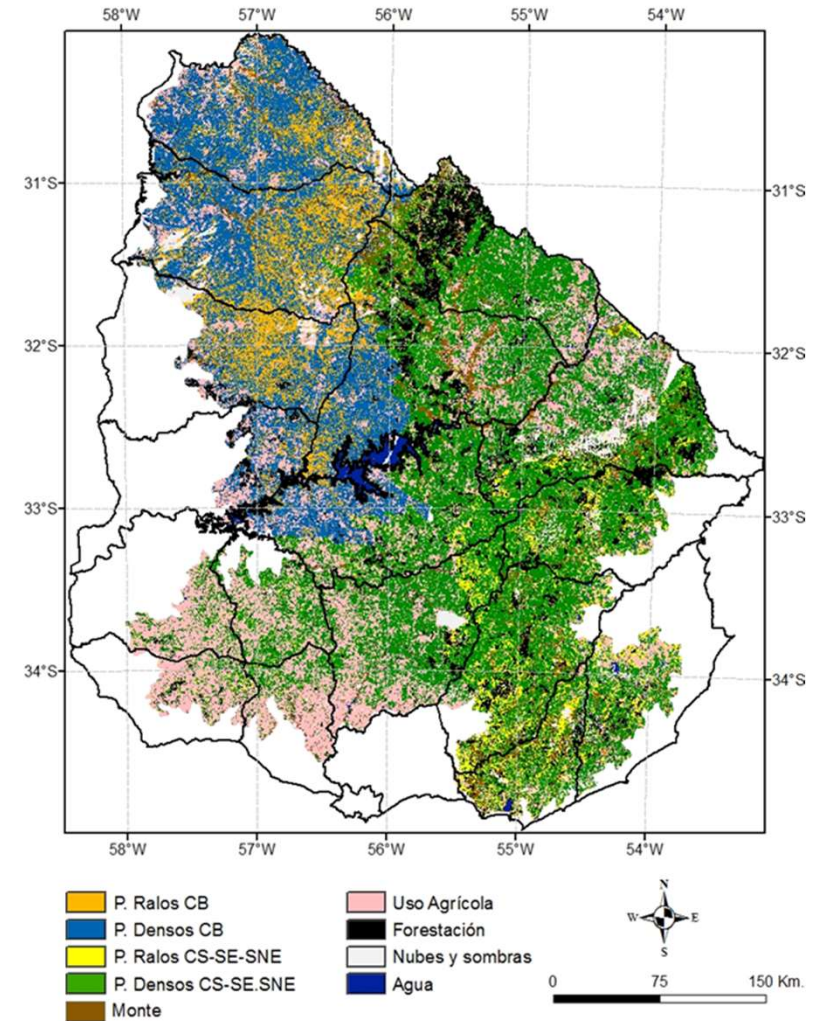
## Modelos de estados de conservación del CN



# Inventarios de los recursos

**LA GANADERÍA URUGUAYA PRESERVA  
UN HÁBITAT NATURAL AMENAZADO**

**HEMOS DESCRIPTO Y MAPEADO LOS  
TIPOS DE PASTIZAL NATURAL EN TODO  
EL TERRITORIO**

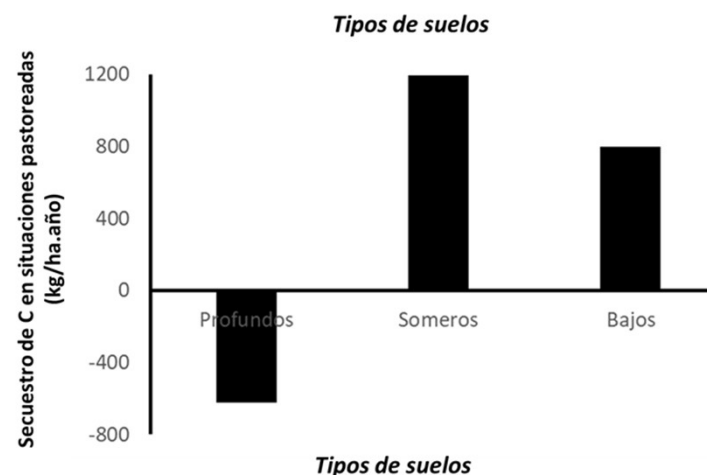
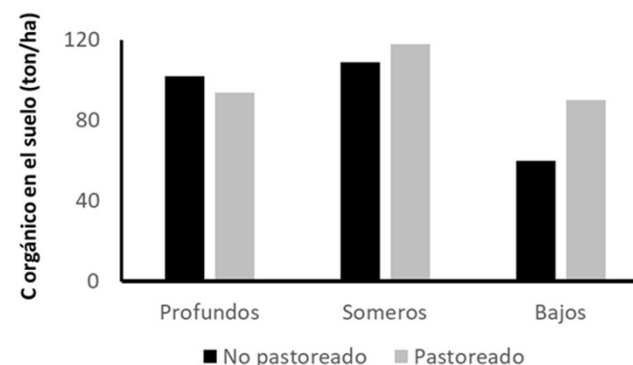




# Desempeño ambiental de los sistemas de producción

**LA GANADERÍA URUGUAYA PRESERVA  
LA OFERTA DE SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS**

El pastoreo puede aumentar o reducir levemente (+- 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.



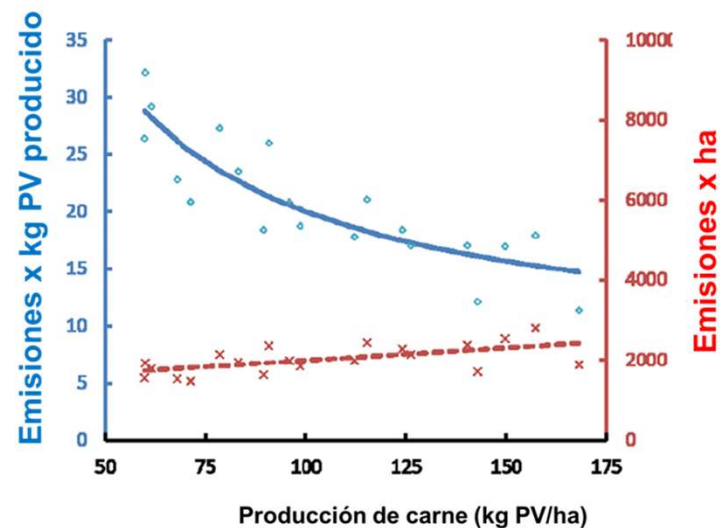
# Desempeño ambiental de los sistemas de producción

## LA GANADERÍA URUGUAYA PRESERVA LA OFERTA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

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 nitroso. Para compensar el efecto invernadero del metano y el óxido nitroso, los pastizales deberían secuestrar alrededor de 0,5 ton de C/ha año. En algunas situaciones y con determinados manejos es posible.

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 producido son mayores.

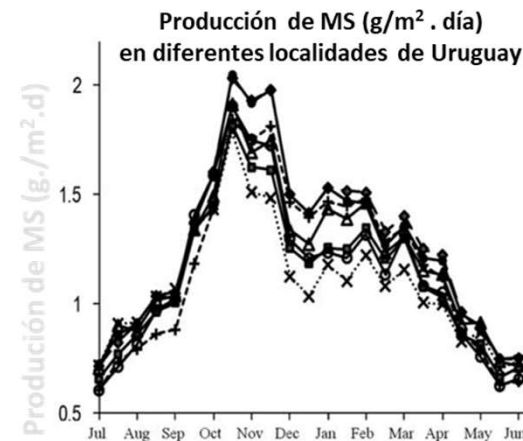
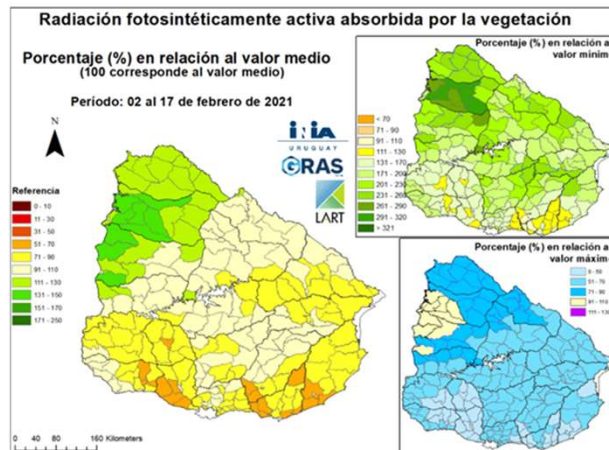
Aumentar la productividad ganadera impacta mucho más en la reducción de las emisiones por kg de carne producida que en las emisiones por ha.



# Desempeño ambiental de los sistemas de producción

## 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.

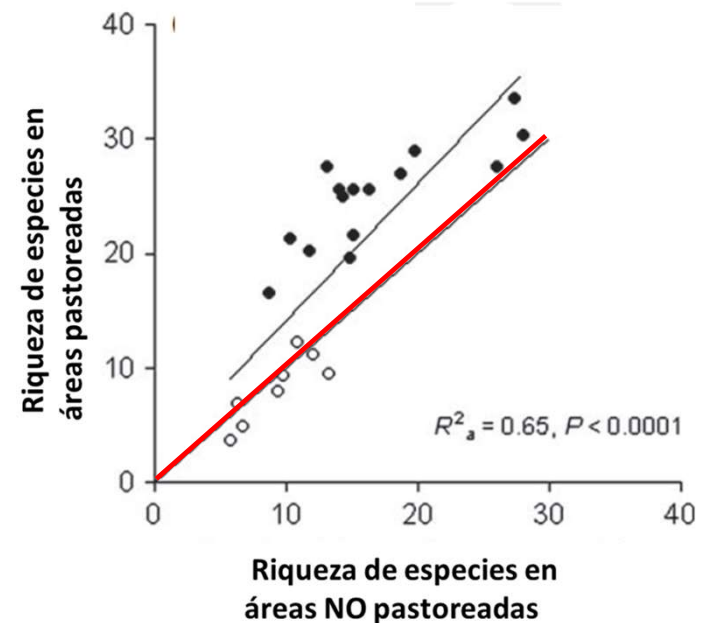


# Desempeño ambiental de los sistemas de producción

## 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.



Las emisiones de óxido nitroso disminuyen a medida que aumenta la biodiversidad

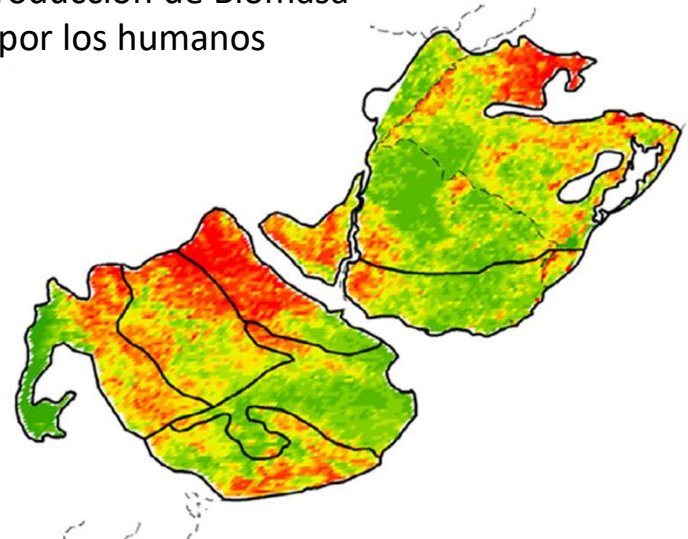
# Desempeño ambiental de los sistemas de producción

## 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 extraída por los humanos

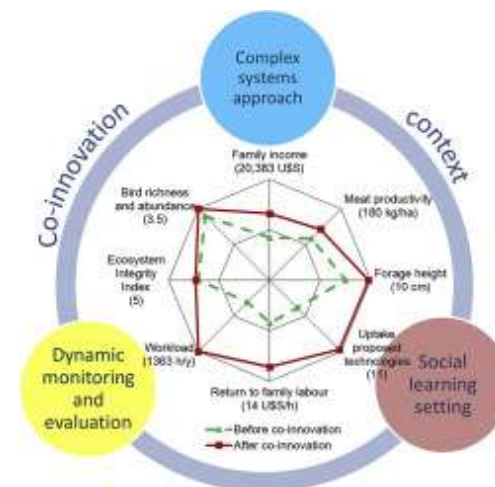
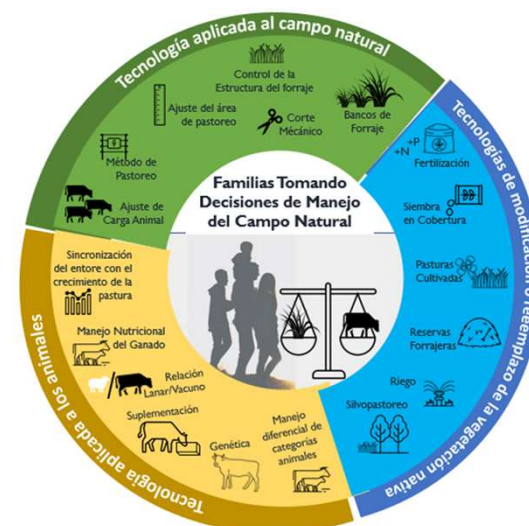


# Desempeño ambiental de los sistemas de producción

**EL SISTEMA DE CIENCIA y TECNOLOGÍA URUGUAYO DESARROLLÓ MANEJOS QUE AUMENTAN LA PRODUCTIVIDAD Y LA OFERTA DE SE**

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



# Desempeño ambiental de los sistemas de producción

## REDD+



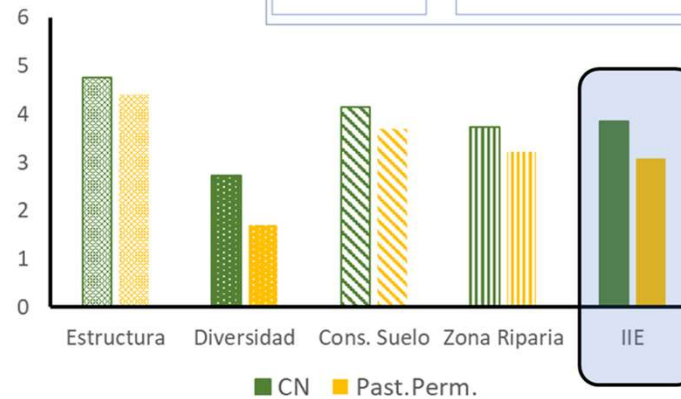
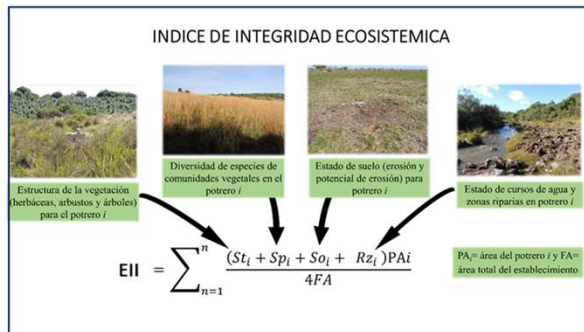
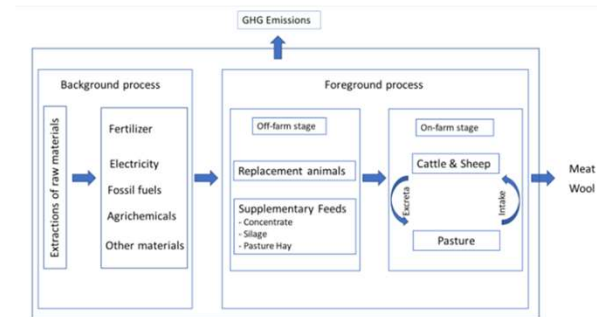
Programa para la Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y la Degradación forestal (REDD+)

Se basa en el principio de que a través de prácticas de manejo sostenible de los bosques..

# Protocolos de evaluación del desempeño ambiental a distintas escalas

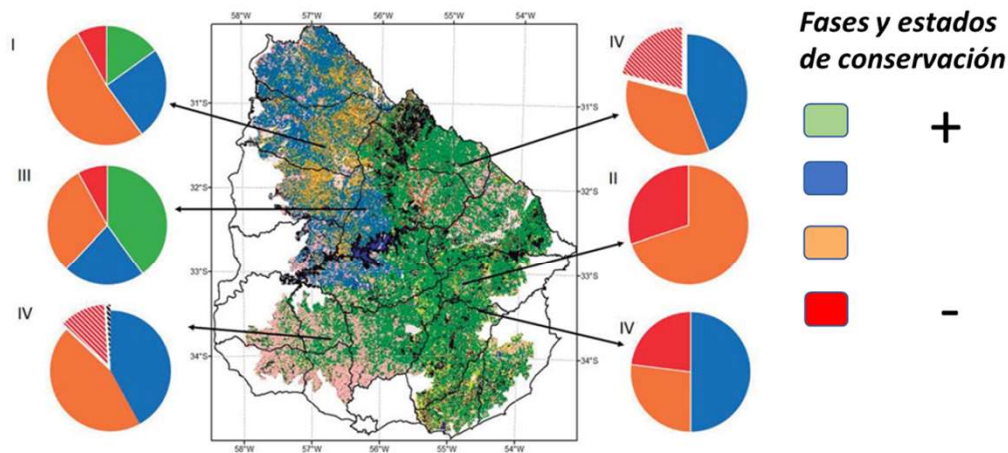


## EMAG - Modelo nacional para evaluar impactos ambientales de sistemas de producción ganadera en Uruguay

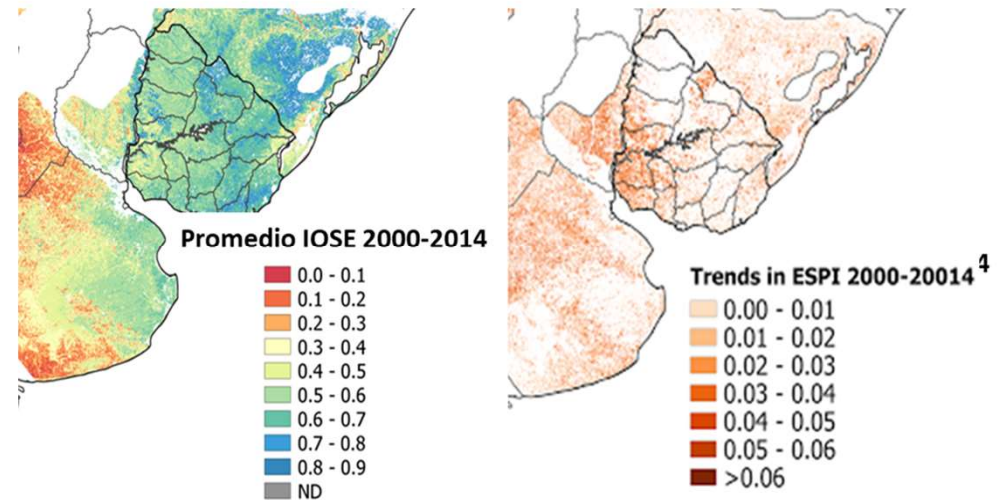




# Protocolos de evaluación del desempeño ambiental a distintas escalas



## Índice de Oferta de Servicios Ecosistémicos





Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
U R U G U A Y

- 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 environmen-tal impacts of cattle production systems in Uruguay. *Agrociencia Uruguay* [Internet]. 2020 [cited dd mmm yyyy];24(2):48. Available from: [http://agrocienciauruguay.uy/ojs/in-dex.php/agrociencia/artic-le/view/48](http://agrocienciauruguay.uy/ojs/index.php/agrociencia/artic-le/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., Teixeira, 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
- A. Ruggia, S. Dogliotti, V. Aguerre, M.M. Albicette, A. Albin, O. Blumetto, G. Cardozo, C. Leoni, G. Quintans, S. Scarlato, P. Tiftonell, W.A.H. Rossing.** 2021 The application of ecologically intensive principles to the systemic redesign of livestock farms on native grasslands: A case of co-innovation in Rocha, Uruguay. *Agricultural Systems*, 191. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103148>.