



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



Jornadas Interdisciplinarias en Biodiversidad y Ecología
29 de Diciembre de 2016

Desarrollando herramientas para
evaluar el estado de los ecosistemas:

Índice de Integridad Ecosistémica (IIE)

(Oscar Blumetto, Andrés Castagna, Gerónimo Cardozo, Andrea Ruggia, Santiago
Scarlato, Guadalupe Tiscornia, Felipe García y Verónica Aguerre)

Ing. Agr. (Phd) Oscar Blumetto
Ing. Agr. Andrés Castagna

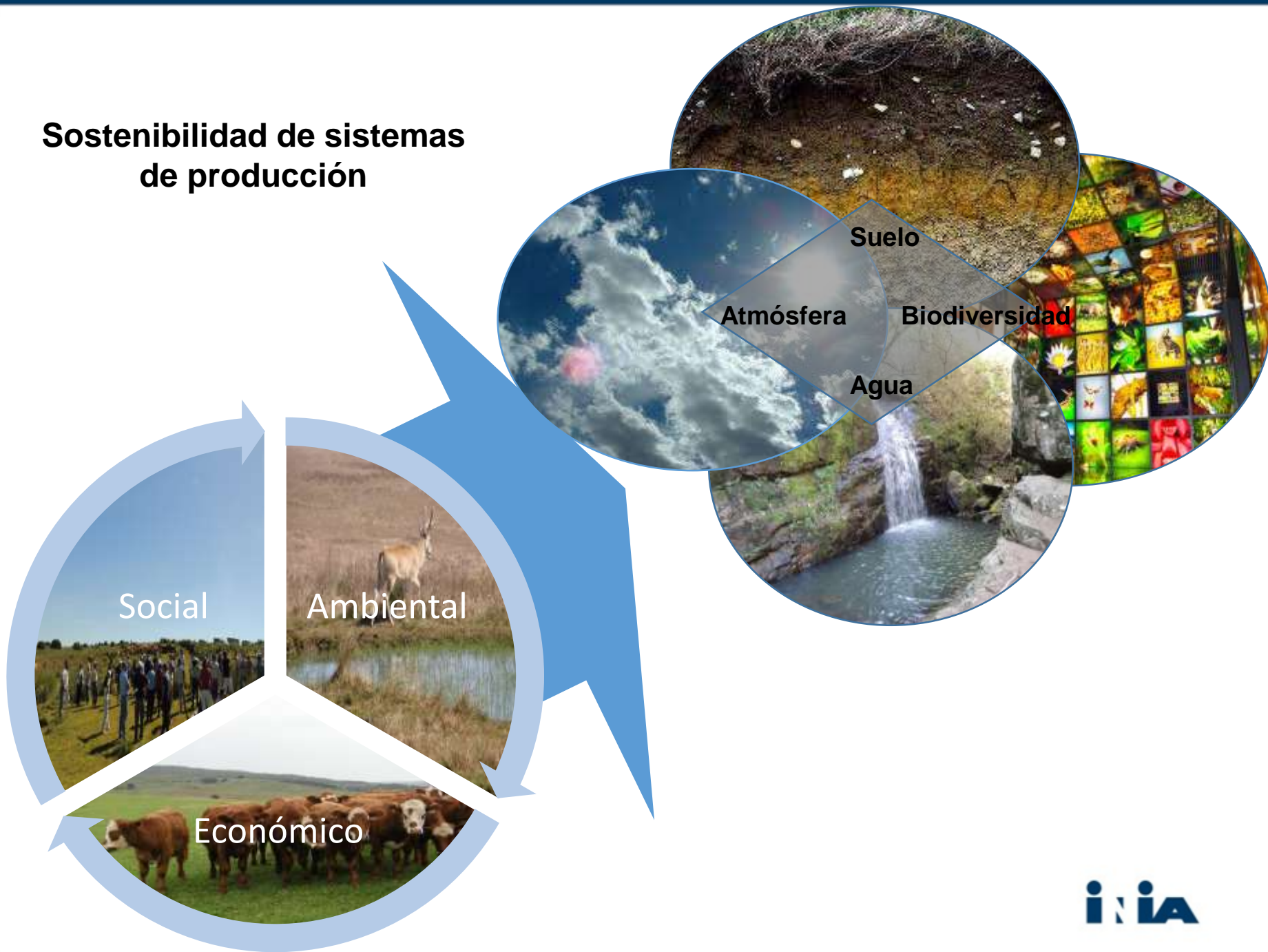
PROGRAMA

- 1) CONTEXTO
- 2) PRESENTACIÓN ÍNDICE
- 3) ATRIBUTOS
- 4) METODOLOGIA
- 5) USOS
- 6) VALIDACIÓN

1) CONTEXTO

- Proyecto de co-innovación en sistemas ganaderos de productores familiares (2012 – 2015)

Sostenibilidad de sistemas de producción





Pregunta principal:

¿Es posible el aumento de la productividad y el mantenimiento de la calidad ambiental en sistemas ganaderos?

Nuestra hipótesis:

El rediseño del sistema de producción podría aumentar la biomasa promedio del campo natural a lo largo del año, mejorar la productividad y mantener la calidad ambiental en términos amplios.

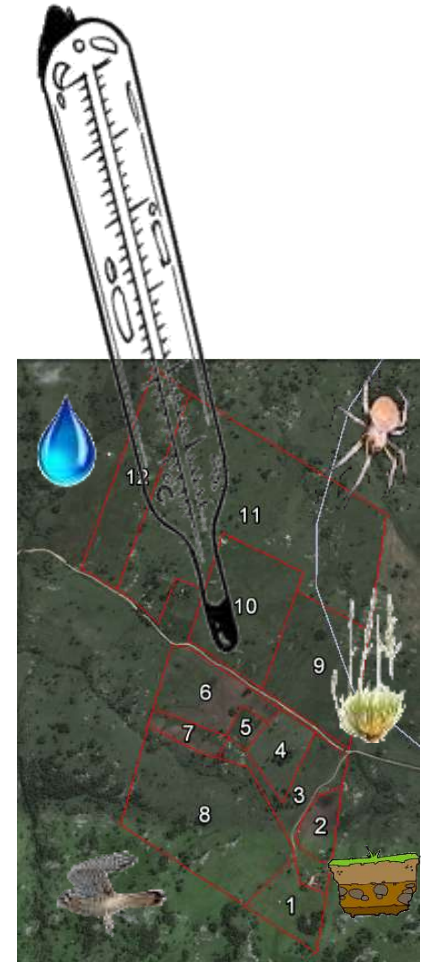
Casos de estudio:

Se realiza un abordaje de estudio de caso para las variables económicas y sociales y se miden una serie de variables ambientales iguales para todos los establecimientos



ÍNDICE DE INTEGRIDAD ECOSISTÉMICA

- Herramienta cuali-cuantitativa
 - Evaluación ambiental
 - Práctica
 - Bajo costo



PREMISAS

- Decisiones de manejo a nivel predial tienen efectos sobre los ecosistemas.
- **Alto grado de integridad** (naturalidad) de un ecosistema está positivamente asociado con la capacidad de mantener sus funciones (**resiliencia y estabilidad**)
- Es posible medir dicha **integridad en un momento dado**
- Es posible transformar dicha evaluación en una **escala cuantitativa que permita medir la evolución** del estado o comparar situaciones

CRITERIOS GENERALES

- Como está el ecosistema respecto a cómo debería estar.
- NO ambiente prístino.
- Los predios pueden ser comparables en su estado de conservación, aunque existan distintos estados considerados óptimos
- Fundamental la posibilidad de comparación de un establecimiento con si mismo a lo largo del tiempo.

3) ATRIBUTOS

a) ESTRUCTURA

b) ESPECIES

c) SUELO

d) CURSOS DE AGUA

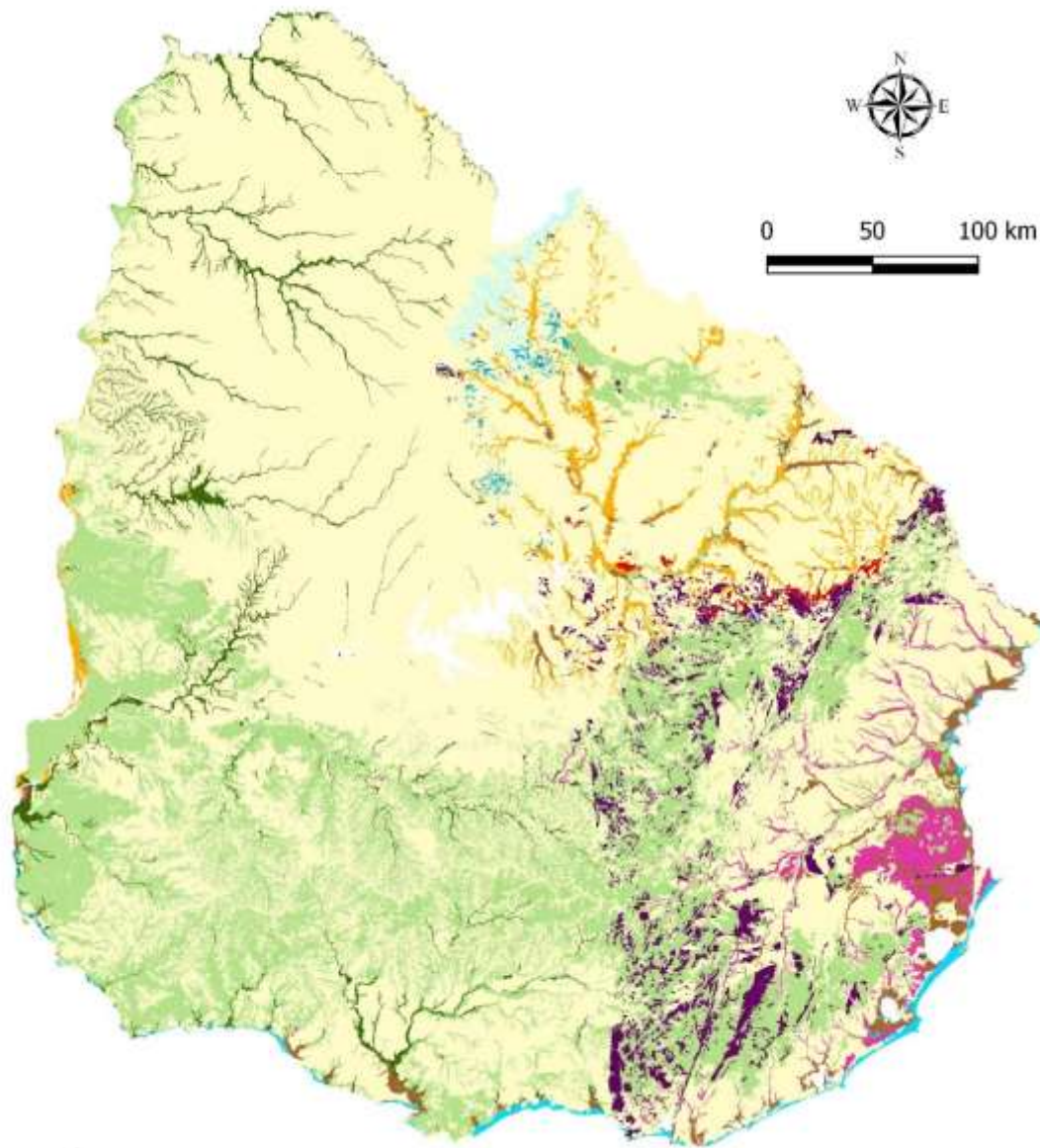
a) Estructura

Estado respecto a situación del mejor uso ganadero.

Diversidad de estratos.

Heterogeneidad.





Leyenda

Vegetación Potencial

- Arbustal: pradera con abundantes espe
- Bañado-Parque-Bosque ripario: bosque
- Bañado: bañado
- Bosque: formaciones boscosas
- Bosque-Arbustal: fm. boscosas con pra
- Palmar: parque de palmeras
- Parque-Bosque ripario: bosque fluvial c
- Parque-Bosque: formaciones de bosque
- Parque: pradera arbolada
- Pradera-Arbustal: pradera y pradera co
- Pradera-Bosque: pradera y bosque
- Pradera: pradera

Panario y Gutiérrez 2011

b) Especies

- Composición
 - Diversidad de la comunidad
 - Diversidad de grupos funcionales
 - Exóticas invasoras (tipo y cobertura)



c) Suelo

- Erosión Actual



c) Suelo

- Riesgo erosión:
 - Suelo desnudo (%)
 - Signos de degradación



d) Cursos de Agua

Integridad zona riparia (Estructura – Especies – Suelo)





4) METODOLOGÍA

- 1) **Recorrida** de campo (aprox. 1 día) a nivel de potrero (Establecimiento)
- 2) **Registro** de observaciones en planilla específica.
- 3) **Base** de datos (Excel).
- 4) **Puntaje por potrero** y **valor global** para el establecimiento (prorratio por área).
- 5) **Mapeo**



DENSIDAD DE DISTRIBUCIÓN

Clase	Descripción	Distribución	Puntaje
0	Nada		
1	Rara		
2	Pocos individuos esporádicos		
3	Un solo parche		
4	Un solo parche y algunos individuos aislados		
5	Varios individuos esporádicos		
6	Un solo parche y varios individuos aislados		
7	Pocos parches		
8	Pocos parches e individuos aislados		
9	Varios parches equitativamente distribuidos		
10	Varios parches equitativamente distribuidos		

Extensión de quemas

Clase	Descripción	Distribución	Puntaje
0	Nada		
1	Pocos puntuales		
2	Muchos pocos puntuales		
3	Foros		

Soil cover

Proportion	Distribution	Score
1%	[Dotted pattern]	1
2%	[Dotted pattern]	2
3%	[Dotted pattern]	3
5%	[Dotted pattern]	4
10%	[Dotted pattern]	5
20%	[Dotted pattern]	6
50%	[Dotted pattern]	7
75%	[Dotted pattern]	8

AREA NATURAL

ESTRUCTURA		Proporción (%)
Estrella	Presencia (si/no)	
Herbáceo Bajo	altura (cm)	
Herbáceo Medio		
Herbáceo Alto		
Arbustivo Bajo		
Arbustivo Alto		
Alboreo		
Berrosillo (arbóreo)		

Quemas: registrar evidencia de uso de fuego.

ESPECIES		Herbáceo (%)	Arbustivo (%)
Evidencia (si/no)			
Extensión (ver distribución)			
Proporción vegetación quemada			

Diversidad: marcar según corresponda el Nº de especies dominantes* o totales** en cada estrato presente.

Herbáceo Bajo*	Micró**	Medio**	Alto**	Arbustivo Bajo*	Arbustivo Alto**
<1	1	2	3	1	2
1-2	2	3	4	2	3
3-4	3	4	5	3	4
5-10	4	5	6	4	5
10-15	5	6	7	5	6
15-20	6	7	8	6	7
20-25	7	8	9	7	8
>25	8	9	10	8	9

Especies exóticas: Enumerar las especies exóticas presentes en el potrero, indicar el tipo de distribución*

SUELO		ESTADO**
Proporción suelo desnudo (%)	Erosión Actual	
Pendiente media del potrero (%)	GRADO*	
	EXTENSIÓN*	
	TIPO	
	Laminar	
	Cavilculos	
	Cárcava	
	Factores predominantes	
	Signo	
	Clase	

* Infiltrante, Concha, Frecuente, Muy Frecuente, Dominante. ** A activo, B, inactivado.

ACTUAL	Presencia	Frecuencia	Presencia	Frecuencia
Signo				
TIRLOS ganados				
Pisotras ganados				
Huella de vehículos				



Fórmula de cálculo

$$\text{IIE} = \sum_{n=1}^n \frac{(St_i + Sp_i + So_i + Rz_i) PA_i}{4FA}$$

Donde, St_i = calificación para estructura del potrero i ,

Sp_i = calificación para especies del potrero i

So_i = calificación para suelo del potrero i

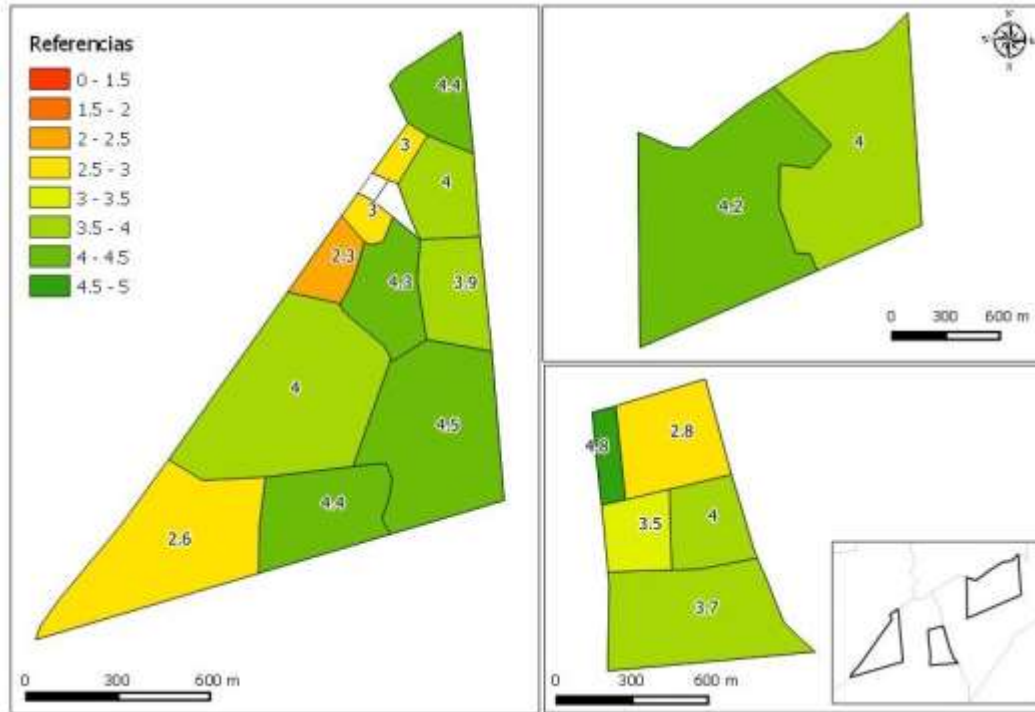
Rz_i = calificación para zona riparia del potrero i

PA_i = área del potrero i

FA = área del establecimiento

ÍNDICE DE INTEGRIDAD ECOSISTÉMICA

Escala de 0 a 5



Especies



Estructura



Suelo



IIE = 3.9

Cursos de agua



5) USOS

- IDENTIFICACIÓN:
 - Áreas Sensible
 - Puntos Críticos
- COMPARACIONES
 - Mismo establecimiento – Diferentes momentos
 - Entre establecimientos

Un ejemplo...

IIE = 3.5



2012

6) VALIDACIÓN

Coeficiente de correlación de Pearson entre Índice de Integridad Ecosistémica y otras variables

Variable	Índice de Shannon AVES	Riqueza AVES	Índice de Shannon Herbáceas	Riqueza Herbáceas	C Org 0-3 cm prof	C Org 3-6 cm prof	Altura tapiz (cm)	Biomasa (kgDM/ha)	Carga animal (UG/ha)
Pearson IIE	0.77	0.81	0.82	0.76	0.74	0.57	0.07	0.12	-0.65
p	1.8E-09	0.03	0.05	0.02	1.7E-03	0.03	0.79	0.64	0.12

Management Strategies for a Win-win Relationship between Increasing Productivity and Environmental Protection: Proposal Bases and First Results

Oscar Blumetto^{1,2*}, Andrés Castagna¹, Felipe García¹, Santiago Scarlato¹ and Gerónimo Cardozo²
¹ Research Program, Institute of Agriculture Research (INIA), Uruguay
² Pasture and... the necessity to think about lands and ecosystem services and productivity

Spider fauna (Araneae: Araneomorphae) in natural grasslands of Uruguay with different livestock management

Alvaro Laborada^A, Rafael A Tosi-Germán^A, Sebastián Donate^B and Oscar Blumetto^B
^A Universidad de la República, Montevideo, Uruguay
^B INIA Las Brujas, Uruguay, <http://www.inia.org.uy/bkrs/bkrs17059811.pdf>
 Contact email: alaborada@fcien.edu.uy

Introduction
 In Uruguay natural grasslands sustain cattle ranching and are the country's main renewable resource. This ecosystem not only serves a productive function, but also functions in geophysical processes of soils and sustaining the nation's biodiversity through complex trophic webs (Beretta 2009). Increased pressure from human activities that exploit natural resources makes it necessary to possess tools for detecting disturbances in ecosystems and assessing their conservation status. Identifying indicator taxa is essential for evaluating the degree of impact on natural grasslands and for analyzing this in the development of management

Capocasa 2001; Mello-Leitão 1941). Statistical analyses were made using PRIMER 5 V. 5.2.
Results
 1025 individuals were collected in S1 belonging to 15 families and 41 species; in S2 1046 individuals belonging to 15 families and 35 species were found. ANOSIM analysis showed no significant differences between sites ($R=0.007$; $P=0.21$). SIMPER analysis found *Larisa divitata* Keyserling, 1885 (family Araneidae) to be a typical species for S1. S2 was also typified by *Larisa divitata* along with *Aporia rubellula* (Keyserling 1892)

Theme 2. Grassland production and utilization
 Sub-theme 2.1. Quality, production, conservation and utilisation

Improving livestock production assuring natural grassland ecosystem conservation: three key management practices at farm level

Oscar Blumetto^{*}, Santiago Scarlato, Andrés Castagna, Guadalupe Tiscornia, Andrea Ruggia, Gerónimo Cardozo
 National Institute of Agriculture Research (INIA), Las Brujas, Uruguay
^{*}Corresponding author e-mail: oblumetto@inia.org.uy

Keywords: Biodiversity, ecosystem change; the most abundant are among the grasslands central-

Bird and mammal fauna assemblages in well-preserved natural grasslands of Uruguay with different livestock management

Rafael A. Tosi-Germán^{AB}, Alvaro Laborada^B, Sebastián Donate^C and Oscar Blumetto^C
^A ONG Averaves, Uruguay, <http://averaves.fcien.edu.uy>
^B Universidad de la República, Montevideo, Uruguay
^C INIA Las Brujas, Uruguay, <http://www.inia.org.uy>
 Contact email: alaborada@fcien.edu.uy

Keywords: Biodiversity, ecology, conservation, sustainable land-use.

Introduction
 Ecosystem change by human activities is a central topic in environmental discussions and temperate grasslands are among the most altered ecosystems on the planet (Millennium Ecosystem Assessment 2005). The Rio de la Plata grasslands are the largest expanse of grasslands on the South American continent and they are no exception to this trend (Mitarro *et al.* 2008). More than 300 species from 39 botanical families have been listed. Perennial summer grasses dominate, with sedges next in importance. There are numerous legumes, but at very low frequencies (Sattler *et al.* 2005). Transformation of this ecosystem began with the introduction of domestic cattle in the sixteenth century

maintain a rich biodiversity resembling pre-Columbian conditions (Azciriz and Blake 2009). Sturn (2001) showed grass species composition in the Arerungá area differed between sites where sheep were present and sheep-free ones. Overall, plant diversity, aboveground productivity and forage quality were higher in sheep-free pastures. Azciriz and Blake (2009) who studied bird assemblages in cropland and natural grasslands grazed by sheep and cattle, found communities differed among sites with higher bird diversity where sheep were present. Thus, the presence of sheep appears to affect vertebrate faunal assemblages.
 The aim of this study is to assess the composition of mammalian and avian communities in sites under two different cattle management plans: one where sheep are

Muchas gracias por su atención!!



DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

- Seguir evaluando la utilidad de la herramienta para evaluar situación ambiental
 - Relación con carbono del suelo
 - Relación con biología del suelo
 - Calidad de agua en cursos
 - Biodiversidad
 - Productividad
 - Resiliencia

- Evaluar impacto de entornos con diferente integridad ecosistémica sobre:
 - Presión de plagas sobre cultivos (agricultura, forrajes, olivos, forestales, etc.)
 - Poblaciones de enemigos naturales de plagas
 - Poblaciones de polinizadores
 - Productividad y sanidad de apiarios
 - Calidad de aguas en microcuencas
 - otros

Sobre la herramienta

- Perfeccionar manual de aplicación
- Establecer relaciones y umbrales de valores de IIE para distintos servicios ecosistémicos

