



## Facultad de Ingeniería, Comisión Académica de Posgrado

### CURSO: Estructura y funcionamiento de ecosistemas

#### Responsables

Dra. Lorena Rodríguez - CURE-UDELAR

Dra. Irene Machado - CURE-UDELAR

Dra. Valentina Amaral - CURE-UDELAR

#### Invitados

Dr. Rafael Bernardi - CURE-UDELAR

Dr. Guillermo Chalar - F. de Ciencias-UDELAR

Dr. Gastón Martínez - CURE-UDELAR

|



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

# CURSO: Estructura y funcionamiento de ecosistemas

## Programa

**Clase 1.** Ecología como disciplina científica. Concepto de ecosistema y evolución del concepto. Concepto de especie, organización biológica, grupos funcionales. Conceptos generales de ecología de los organismos, ecología de poblaciones y ecología de comunidades. Concepto de biodiversidad. Ecología de paisaje. Conectividad, fragmentación de hábitat. Ma 9/5 – L. Rodríguez

**Clase 2.** Estructura de ecosistemas, factores abióticos y bióticos. Teoría de sistemas aplicada a ecosistemas. Estabilidad y resiliencia y su relación con la biodiversidad y calidad ambiental. J 11/5 – L. Rodríguez

**Clase 3.** Funcionamiento de ecosistemas, flujo de energía y materia. Ciclos biogeoquímicos. Producción primaria y secundaria, tramas tróficas, controles ascendentes y descendentes. Ma 16/5 – I. Machado y V. Amaral

**Clase 4.** Ecosistemas de Uruguay, distribución. Estado de conservación y causas de la degradación. Vulnerabilidad al Cambio Climático. Concepto de Servicios Ecosistémicos y sustentabilidad. J 18/5 – L. Rodríguez

**Clase 5.** Ecosistemas acuáticos continentales. Tipos, grupos biológicos principales y funcionamiento. Ecología fluvial. Ecología de lagos, lagunas y embalses. Ma 23/5 – I. Machado y G. Chalar

**Clase 6.** Ecosistema marinos. Tipos, grupos biológicos principales y funcionamiento. Tipos de ambientes marinos, estructura y funcionamiento. J 25/5 – I. Machado y V. Amaral

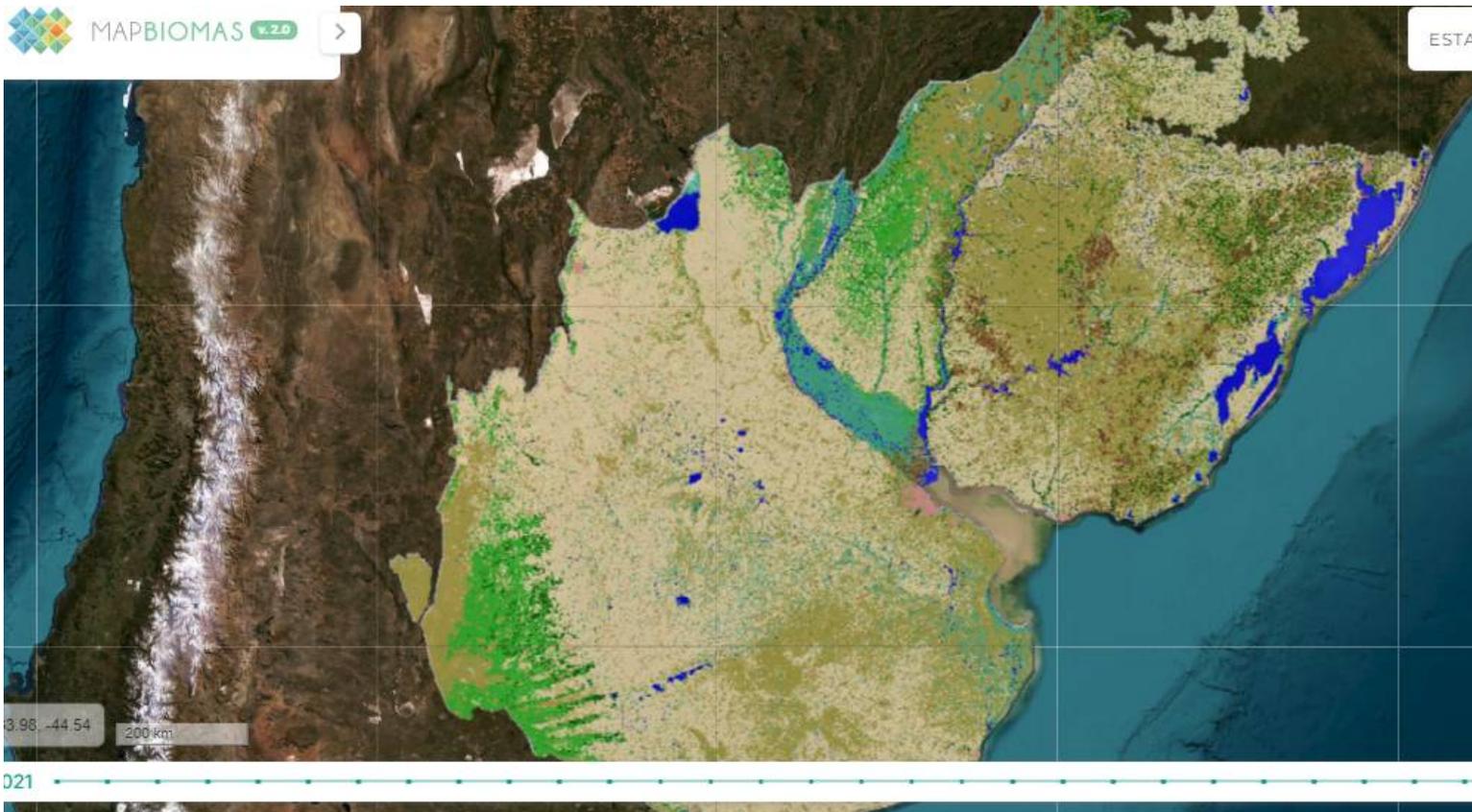
**Clase 7.** Ecosistemas terrestres. Tipos, grupos biológicos principales, suelo y funcionamiento. Ecología de bosques. Ecología de pastizales. Agroecosistemas: forestación, agricultura y ganadería. Conceptos de agroecología y producción sustentable. Ma 30/5 – R. Bernardi

**Clase 8.** Ecosistemas de transición. Ecología de humedales. Ecología de playas. J 1/6 – L. Rodríguez y G. Martínez

**Clase 9.** Sistemas socioecológicos, participación social y conocimiento ecológico local. Ma 6/6 – L. Rodríguez

**Clase 10.** Medidas basadas en naturaleza. Restauración. Impactos ambientales, impacto neto cero y contribuciones ambientales positivas. Hacia una ingeniería de la sustentabilidad. J 8/6 – L. Rodríguez





- Tipos de ecosistemas de Uruguay**
- Campo natural o pastizales
  - Bosque nativo
  - Humedales
  - Ríos y arroyos
  - Lagunas
  - Embalses
  - Playas o Zona litoral activa
  - Estuarios
  - Océano

- 1. Bosque natural
- 2. Formación natural no forestal
- 3. Agropecuaria y silvicultura
- 4. Área sin vegetación
- 5. Cuerpo de agua
- 6. No observado

- 1. Bosque natural
  - 1.1. Formación forestal
  - 1.2. Formación sabánica/Bosquea abierto
- 2. Formación natural no forestal
  - 2.1. Zona pantanosa o pastizal inundable
  - 2.2. Pastizal

<https://plataforma.pampa.mapbiomas.org/>

Cartografía Bosque Nativo de la Republica Oriental del Uruguay  
Elaborada con Imagenes Sentinel 2016  
Elaborada por Proyecto REDD+ Uruguay, MGAP-MVOTMA



## Bosques

La clasificación más común en el país si bien no es una clasificación formal, los divide según su posición topográfica y condiciones de suelo como sigue:

1. **Bosques ribereños, de galería, o fluvial**
2. **Bosque de Parque**
3. **Bosque de quebrada**
4. **Bosques serranos**
5. **Palmares**
6. **Bosque Psamófilo**

MGAP

## Humedales



Figure 8: The distribution of wetlands

Eva et al, 2002

Tabla 2. Tipos de humedales presentes en el país

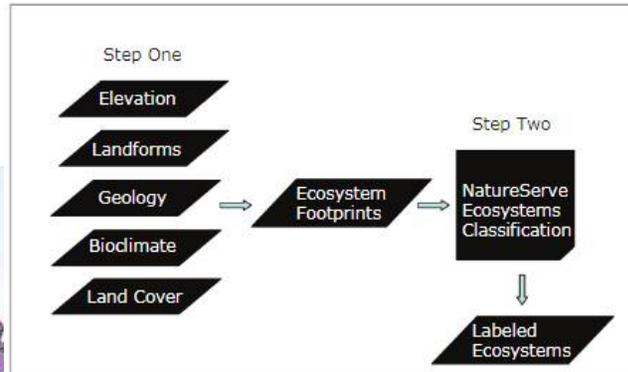
Sistema	Categoría	Superficie (hás)	Porcentaje
Sistema Estuarino	F Estuarios	1534093	44%
	Superficie de humedales asociada al sistema	1534093	
Sistema Fluvial	Xf Humedales boscosos de agua dulce	596216	21%
	M Ríos/arroyos permanentes	109383	
	L Deltas interiores	1753	
	Superficie de humedales asociada al sistema	707352	
Palustres	Ts Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos	649492	20%
	Tp Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce	35576	
	H Pantanos y esteros	13422	
	Sp Pantanos/esteros/charcas permanentes salinas/salobres alcalinos	4878	
	Superficie de humedales asociada al sistema	703368	
Artificiales	6 Áreas de almacenamiento de agua	212684	10%
	2 Estanques artificiales	14977	
	Modificado	109383	
	Superficie de humedales asociada al sistema	337044	
Sistema Lacustre	J Lagunas costeras salobres/saladas	19713	4%
	O Lagos permanentes de agua dulce	124115	
	P Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce		
	Superficie de humedales asociada al sistema	143875	
Otros	E2 Playas continentales	17446	0,5%
Sistema Marino	E1 Playas de arena o de guijarros	12427	0,4%
	Islas	374	
	Superficie de humedales asociada al sistema	12801	

Nota: no se ha incluido en la tabla 2 una superficie de humedales que corresponde al 5% (105 000

Achkar et al. 2016



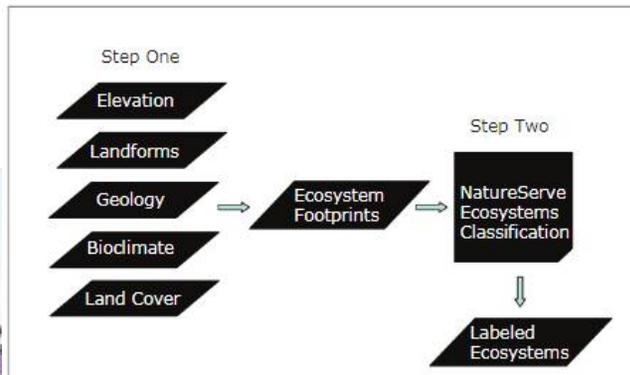
pastizales



## Ecorregiones

unidad relativamente grande de tierra o agua que contiene un ensamblaje de comunidades naturales distintivo, caracterizado por compartir la gran mayoría de las especies, en un marco de condiciones ambientales y dinámica común (Dinerstein et al. 2000)

Sayre et al. 2008



## Ecorregiones

unidad relativamente grande de tierra o agua que contiene un ensamblaje de comunidades naturales distintivo, caracterizado por compartir la gran mayoría de las especies, en un marco de condiciones ambientales y dinámica común (Dinerstein et al. 2000)

1. Pendiente
2. Profundidad
3. Textura
4. Drenaje
5. Hidromorfismo
6. pH
7. Roccosidad/pedregosidad
8. Optativa

+

- LEÑOSAS
- PECES
- ANFIBIOS
- REPTILES
- AVES
- MAMÍFEROS

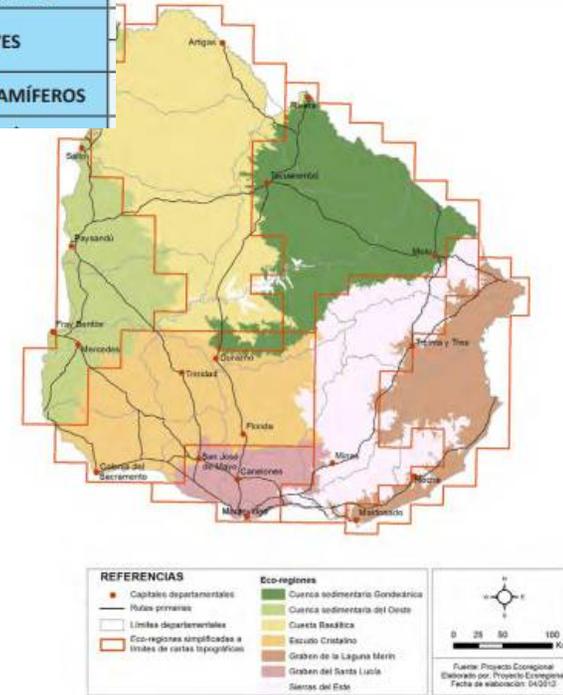
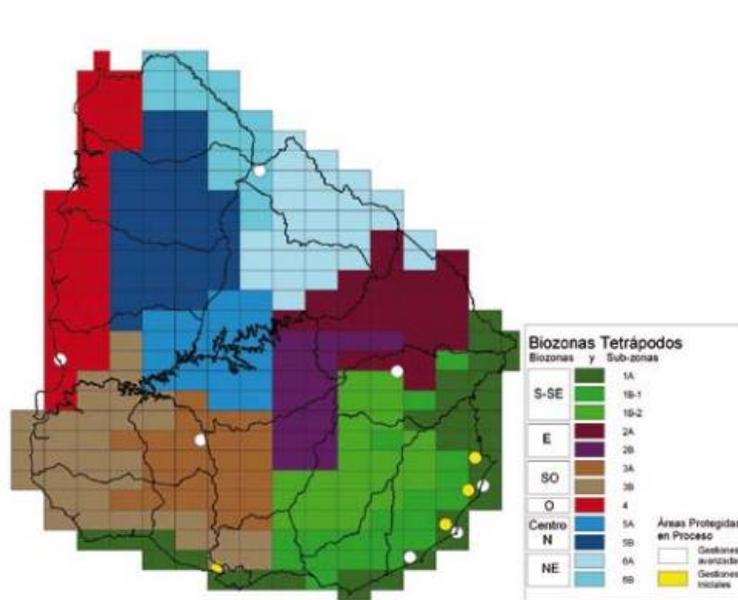


Figura 5.2. Delimitación de las eco-regiones de Uruguay.

Brazeiro et al. 2015

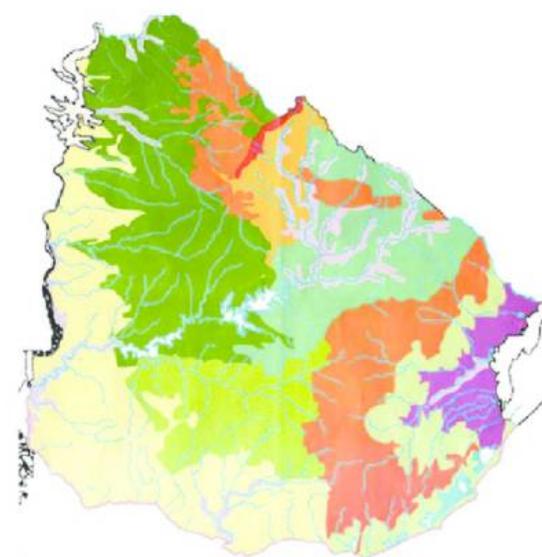


Regiones geomorfológicas del Uruguay según lo propuesto por Panario (1987).



Biozonas por fauna tetrápoda Brazeiro et al. 2008

**Figura 7.** Biozonificación integrada de los tetrápodos. Se presentan las biozonas y subzonas identificadas en base al mapeo de los grupos y subgrupos de cuadrículas identificados en el análisis integrado de agrupamiento. Los círculos blancos y amarillos indican la localización de las áreas que se encuentran en proceso de incorporación al SNAP de Uruguay.



Ecorregiones definidas por paisajes Gudinas y Evia 2000

REFERENCIAS



**Clase 4.** Ecosistemas de Uruguay, distribución. Estado de conservación y causas de la degradación. Vulnerabilidad al Cambio Climático. Concepto de Servicios Ecosistémicos y sustentabilidad.

Aproximadamente la mitad del área terrestre libre de hielo ha sido modificada por las actividades humanas, a través de la sustitución y modificación de hábitats por sistemas agrícolas y urbanos (Chapin et al. 1997).

La agricultura ha sido el principal impulsor del cambio en el uso de la tierra. El aumento esperado en el consumo mundial sugiere un fuerte aumento de la demanda mundial de alimentos hasta 2050, aumentando así la presión para ampliar las áreas productivas.

El cambio de uso del suelo es el impulsor clave de la pérdida actual de biodiversidad y servicios ecosistémicos en ecosistemas terrestres, que seguirá en el futuro

**La domesticación de la tierra**

El ser humano domina la producción primaria del planeta (Vitousek 2011)

Hay más animales domésticos (aves y mamíferos) que salvajes

**Apropiación humana de la producción primaria:** cuantifica la proporción de la PPN de un ecosistema que es usada directa o indirectamente por la sociedad (Vitousek et al., 1986). Refleja los cambios en la energía disponible para las tramas tróficas (Field, 2001)



Entre 1700 y 2000 (Ellis et al. 2010) los pastizales fueron modificados en un 80% en el mundo para uso agrícola.

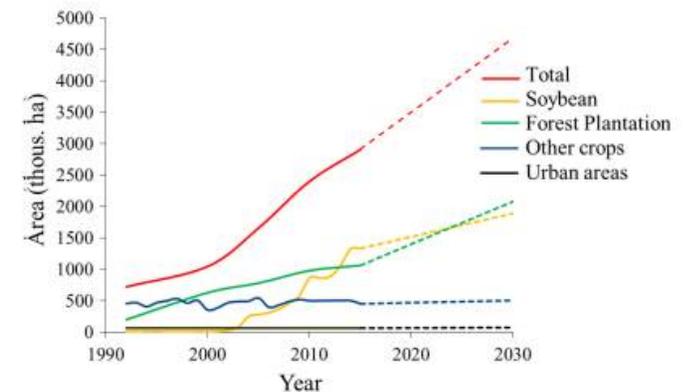
Los pastizales templados se considera el ecosistema terrestre más alterado del planeta y es el más amenazado por que tiene el nivel más bajo de protección (Henwood 2010).

El Pastizal del Río de la Plata es uno de los más grandes pero ha sido alarmante su disminución reciente. En Uruguay se reduce un 10% cada 10 años, causado por la agricultura y la aforestación.

Estos albergan miles (2000-4000) de plantas vasculares con más de 500 especies de gramíneas, aproximadamente 100 especies de mamíferos y más de 500 especies de aves (Bilenca y Miñaro 2004, Overbeck et al. 2007)

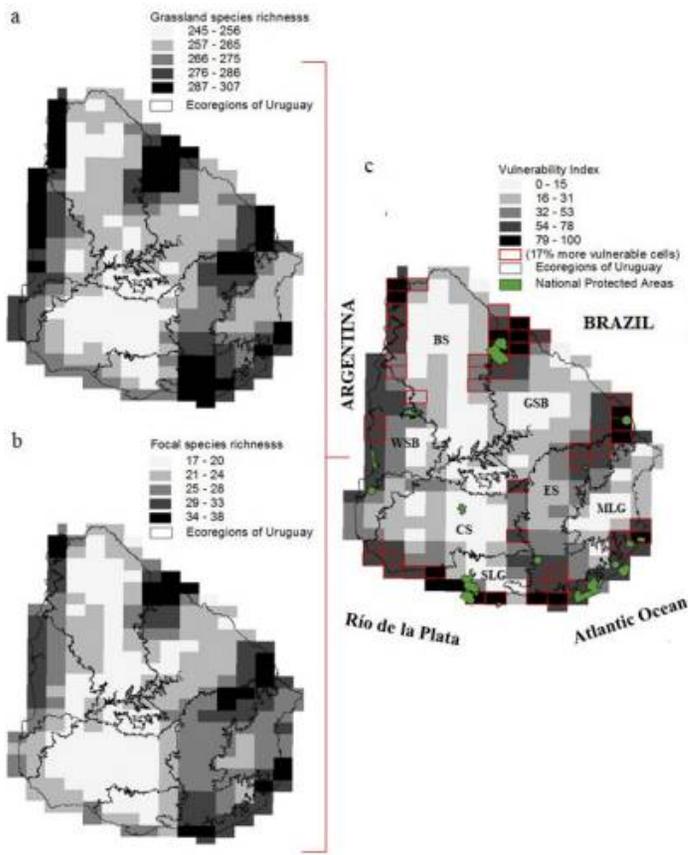
La estrategia económica de Uruguay se centra en el crecimiento del sector agroexportador y el cumplimiento de sus metas implica una expansión significativa de la cobertura de cultivos y plantaciones forestales exóticas en la próxima década.

**Fig. 3.** Dynamics of land transformation by soybean crop, other crops, exotic forest plantations, and urban areas in Uruguay between 1992 and 2015 (solid lines), rebuilt using different sources of official data (see text for details). Dashed lines indicate the projected land-use scenarios for 2030.

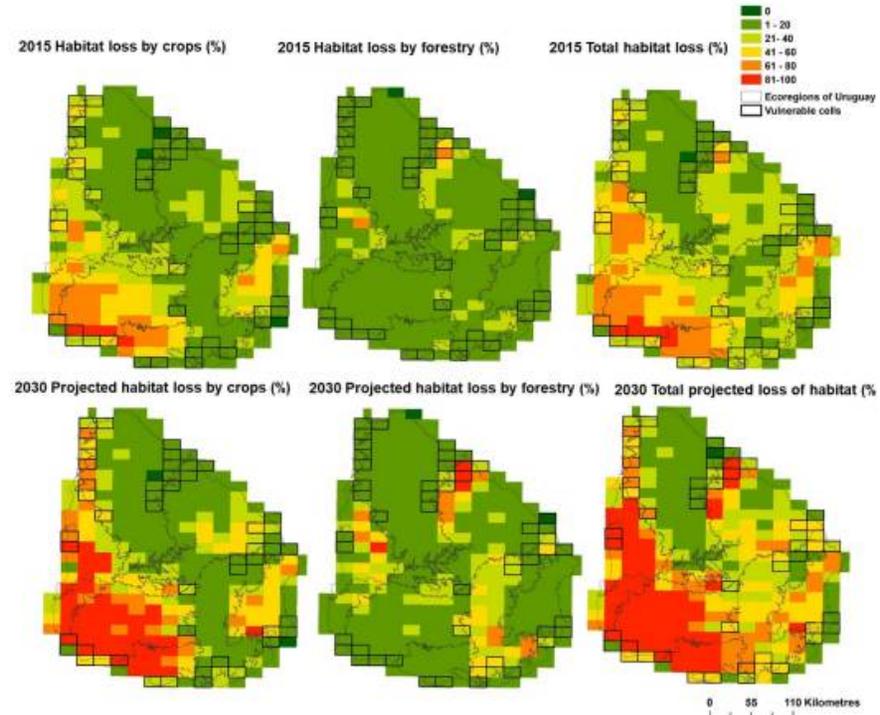


Estimaron la vulnerabilidad a la degradación por la pérdida de hábitat por agricultura, aforestación y urbanización. Desde el período prehispánico y en escenarios futuros que alcancen las metas productivas del país a 2023 (OPP 2009)

Para esto será necesario aumentar en 1,000,000 ha los cultivos y la aforestación



**Fig. 4.** Original habitat loss by land-use changes in 2015, and projected loss in the 2030 scenario because of soybean and exotic forests expansions. The highest (i.e., top 17%) vulnerable cells for conserving the vertebrate and woody plant diversity per each ecoregion are highlighted.



Estimaron la vulnerabilidad a la degradación por la pérdida de hábitat por agricultura, aforestación y urbanización. Desde el período prehispánico y en escenarios futuros que alcancen las metas productivas del país a 2023 (OPP 2009)

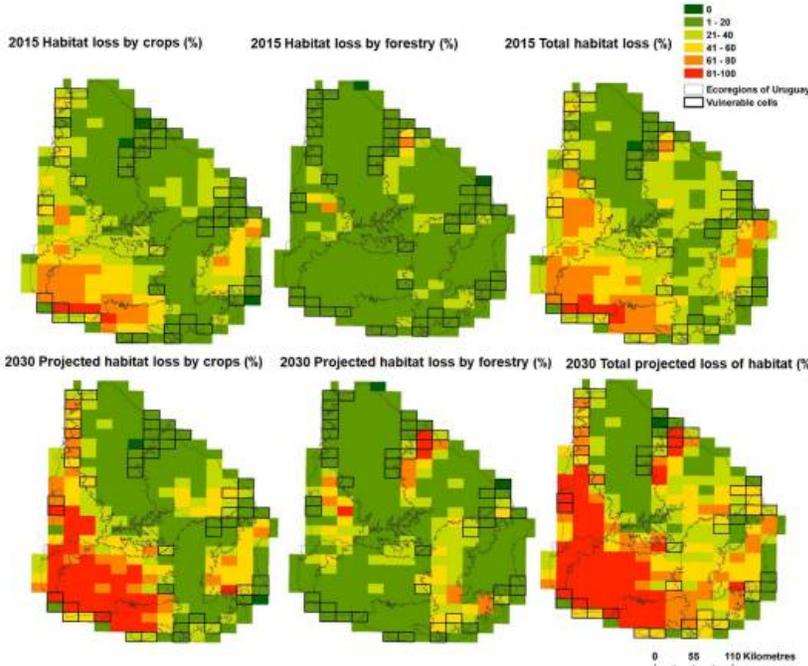
Para esto será necesario aumentar en 1,000,000 ha los cultivos y la aforestación

Al presente el 27% del área total de las celdas prioritarias ya fue transformada y en el escenario de expansión productiva aumenta a 45%.

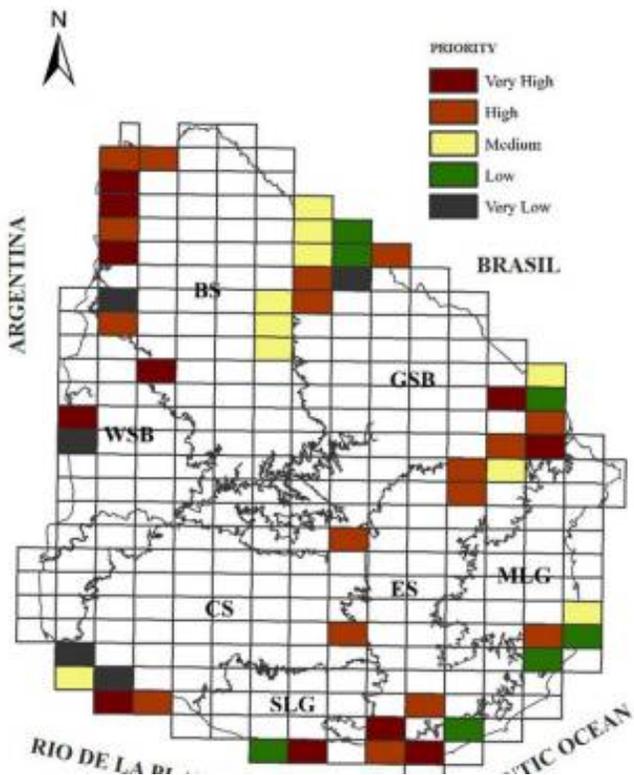
El dilema es como conservar la biodiversidad en un mundo de crecimiento económico y expansión productiva

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas no alcanza a proteger el 1% del territorio nacional, cuando las metas internacionales plantean la necesidad de proteger el 17% (metas de Aichi)

Fig. 4. Original habitat loss by land-use changes in 2015, and projected loss in the 2030 scenario because of soybean and exotic forests expansions. The highest (i.e., top 17%) vulnerable cells for conserving the vertebrate and woody plant diversity per each ecoregion are highlighted.



**Fig. 6.** Spatial prioritization of the highest vulnerable cells (top 17%) for conserving vertebrate and woody plant diversity in the face of agricultural expansion in Uruguay. Very low priority was assigned to currently converted cells (i.e., habitat loss > 50% in 2015). Protected cells (i.e., overlapping with protected areas of the national system) were classified as low priority for conservation. Currently unprotected cells (i.e., without protected areas) were classified according to the conversion probability in the 2030-scenario in: medium priority (habitat loss < 20%), high priority (habitat loss between 21 and 50%), and very high priority (habitat loss > 50%). The ecoregions of Uruguay are indicated according to the following codes: Western Sediment Basin (WSB), Basaltic Slope (BS), Crystalline Shield (CS), Gondwanic Sediment Basin (GSB), Merin Lagoon Graben (MLG), Santa Lucia Graben (SLG), and Eastern Sierras (ES).

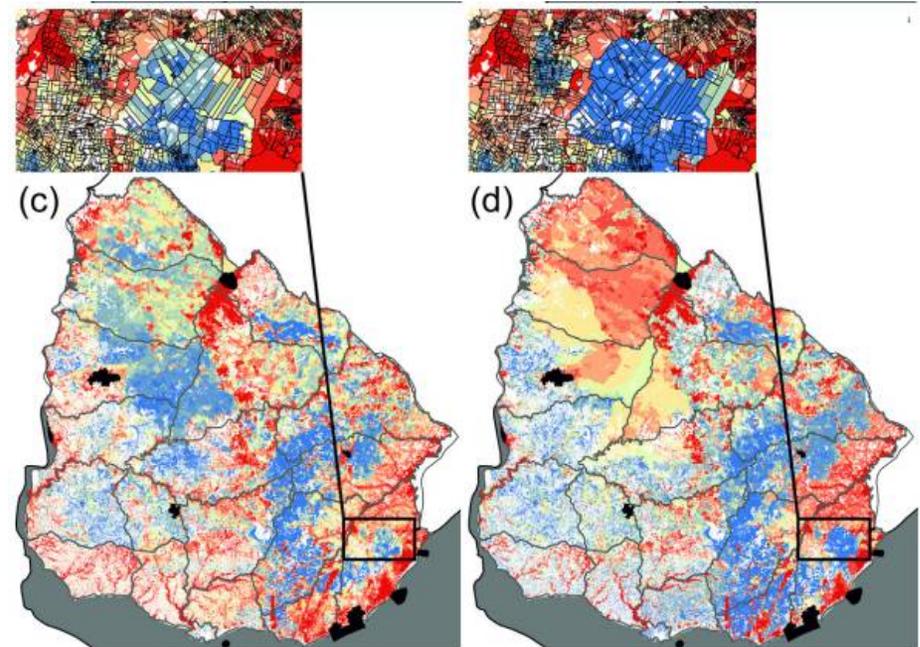


Los autores plantean algunos caminos para esto:

- 1- una sociedad más informada sobre los impactos del cambio de uso del suelo y también los tomadores de decisión (encuesta de opinión en 2017 indicó que el 59% de la gente cree que la marca Uruguay Natural no es acorde a la realidad)
- 2- un sector académico más comprometido con investigar, innovar y divulgar
- 3- mayor articulación entre políticas nacionales agropecuarias y ambientales
- 4- el sector privado debe integrarse mejor en las políticas nacionales de conservación. Sin esto la expansión de áreas protegidas y áreas productivas con manejo sustentable será insuficiente

Existen aproximaciones que habilitan a los que desarrollan e implementan políticas de sustentabilidad a tomar decisiones muy asertivas

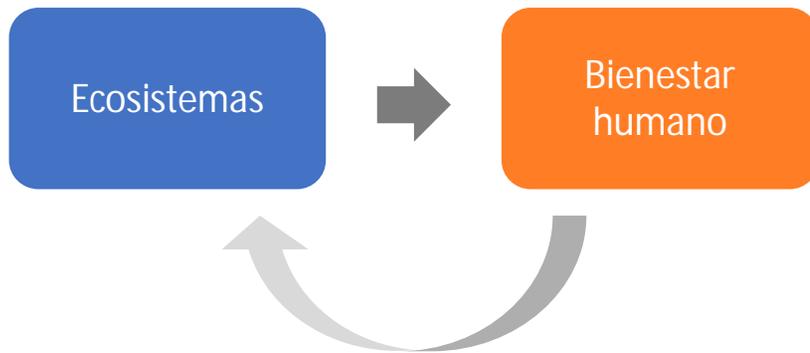
En base a mapas de especies prioritarias, de Servicios Ecosistémicos, del precio de la tierra y de la productividad del suelo se priorizaron los padrones rurales que brindan más SSEE y tienen menor interferencia con la producción, por lo que se puede identificar a personas directamente que pueden contribuir de sobre manera y por ejemplo recibir beneficios por hacerlo



Priority rank maps for the conservation of biodiversity and ecosystem services in Uruguay obtained by (a) including only biodiversity and ecosystem services; (b) biodiversity, ecosystem services and alternative land uses; (c) biodiversity, ecosystem services, alternative land uses and land cost; and (d) biodiversity, ecosystem services, and both alternative land cost and land cost with higher weights than in the previous scenario to consider unsustainable development practices. Areas in dark red are priorities for conservation actions. Note how the prioritization used cadastral units as planning units. PAs = protected areas. Departments represent local administrative boundaries within Uruguay. Areas in grey are transformed.

**Clase 4.** Ecosistemas de Uruguay, distribución. Estado de conservación y causas de la degradación. Vulnerabilidad al Cambio Climático. Concepto de Servicios Ecosistémicos y sustentabilidad.

**Servicios ecosistémicos:** Condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas y las especies que los componen sostienen y satisfacen la vida humana.



**Biodiversidad:** Infraestructura ecológica que genera las condiciones para la existencia de las sociedades humanas y sostiene su desarrollo.

El énfasis está dado por el flujo de beneficios en una dirección (de los ecosistemas al hombre).

El concepto hace evidente los efectos potencialmente negativos para el bienestar humano de los cambios que son introducidos a los ecosistemas como resultado de las actividades humanas.

Evidencia la necesidad de planificar los usos del territorio para minimizar los efectos negativos sobre la capacidad de ese territorio de sostener los grupos humanos.

Subraya el rol (y el valor) de la biodiversidad como la infraestructura ecológica que genera las condiciones para sostener a las sociedades humanas.

## Interrelaciones sociedad-naturaleza



- Seguridad
- Cohesión social
- Económicos
- Conocimiento
- Salud
- ...

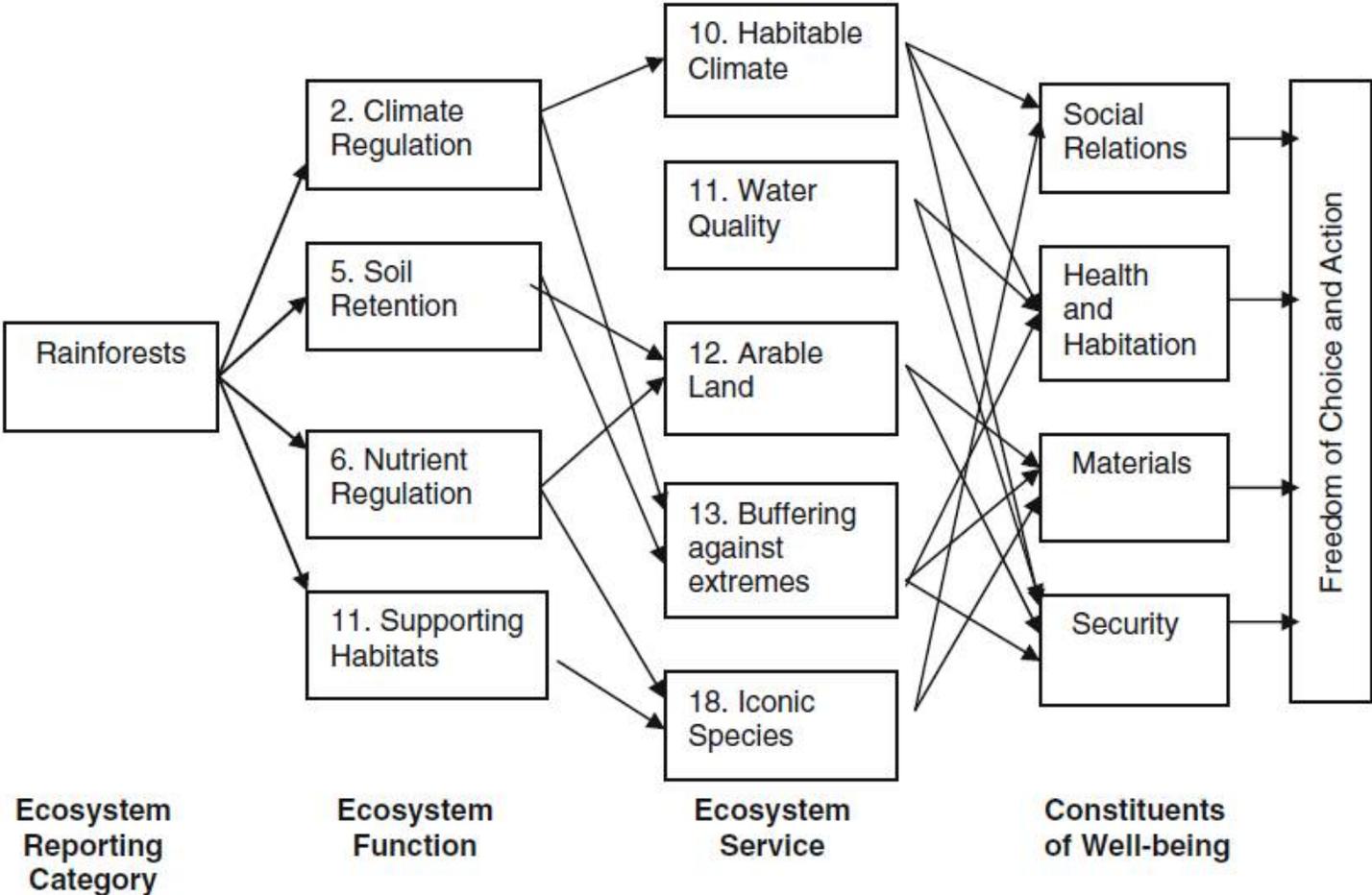
Cascada que vincula a los sistemas naturales con elementos del bienestar humano, como una cadena productiva: desde las estructuras y procesos ecológicos generados por los ecosistemas hasta los servicios y beneficios eventualmente derivados por los seres humanos.

Ventaja: comunica efectivamente la dependencia social de los ecosistemas.

Los SSEE son el resultado de la interacción entre procesos naturales y la actividad humana, que resultan beneficiosos para una serie de actores,

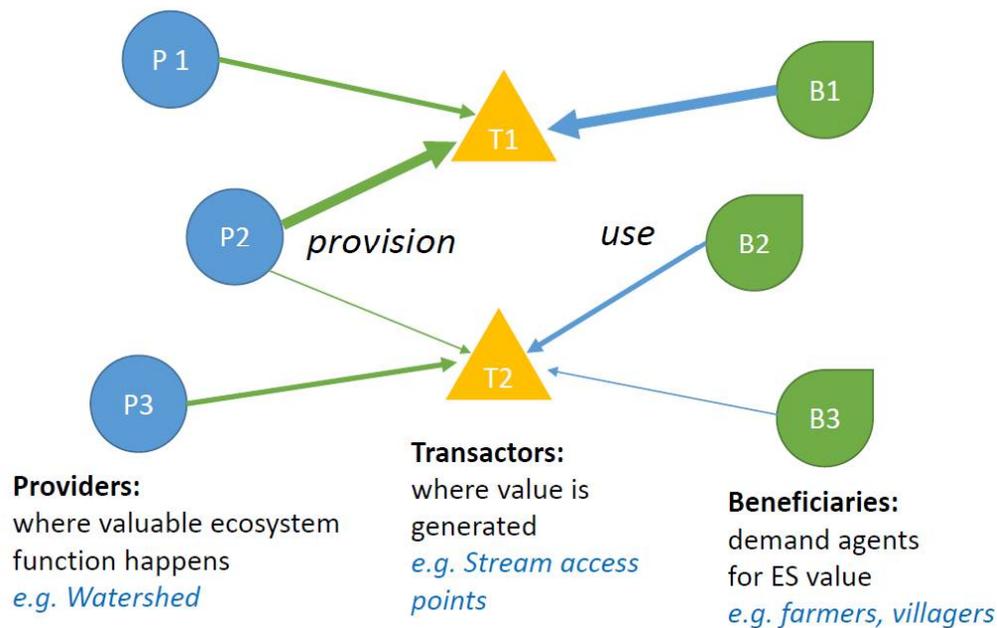
Los beneficios pueden conceptualizarse y analizarse desde múltiples perspectivas (conocimiento, salud, cohesión social, seguridad, rédito económicos, etc.).

# Contribución a la provisión de servicios



## Proveedores, beneficiarios y flujos

# ES flow network



### ES FLOWS:

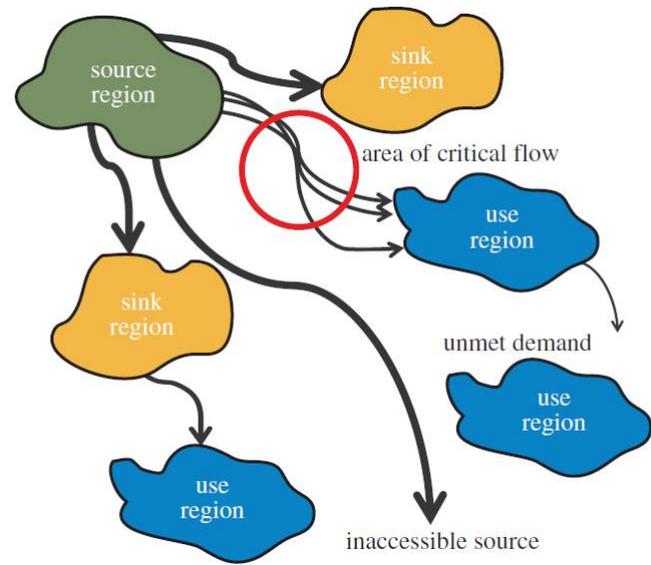
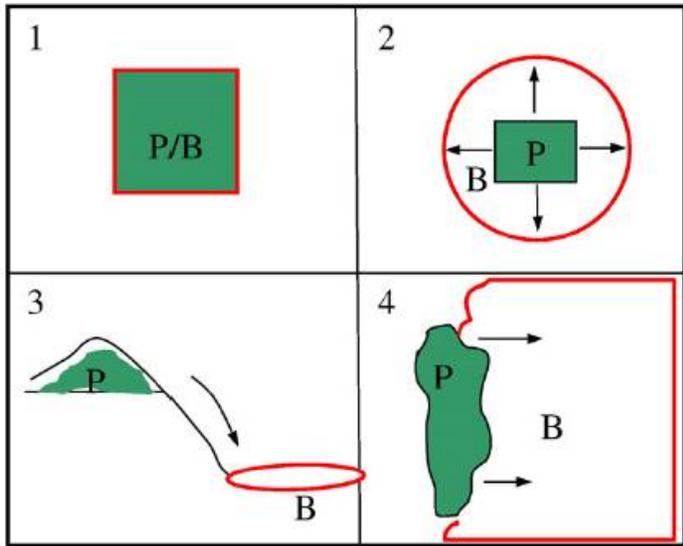
**Provision** = the process that defines Provider → Transactor relationship

**Use** = the process that defines the Beneficiary → Transactor relationship

### AGENTS:

El concepto de SSEE resalta la dimensión espacial y temporal de esos procesos: es necesario que ocurra el flujo de beneficios desde los territorios donde éstos ocurren a los sitios donde se encuentran los beneficiarios

Los flujos no son instantáneos, ni los beneficiarios obtienen los servicios en los lugares donde estos se generan.



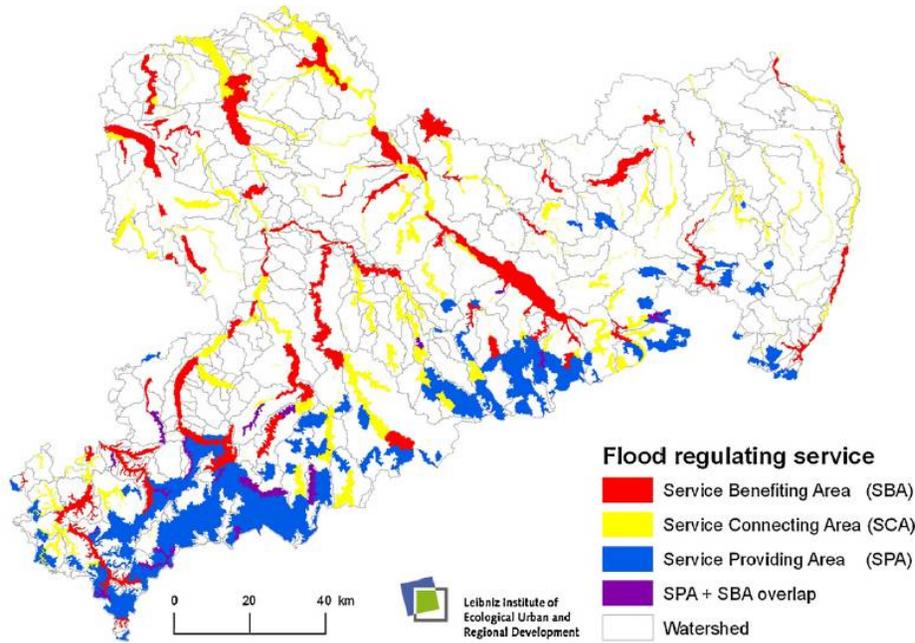
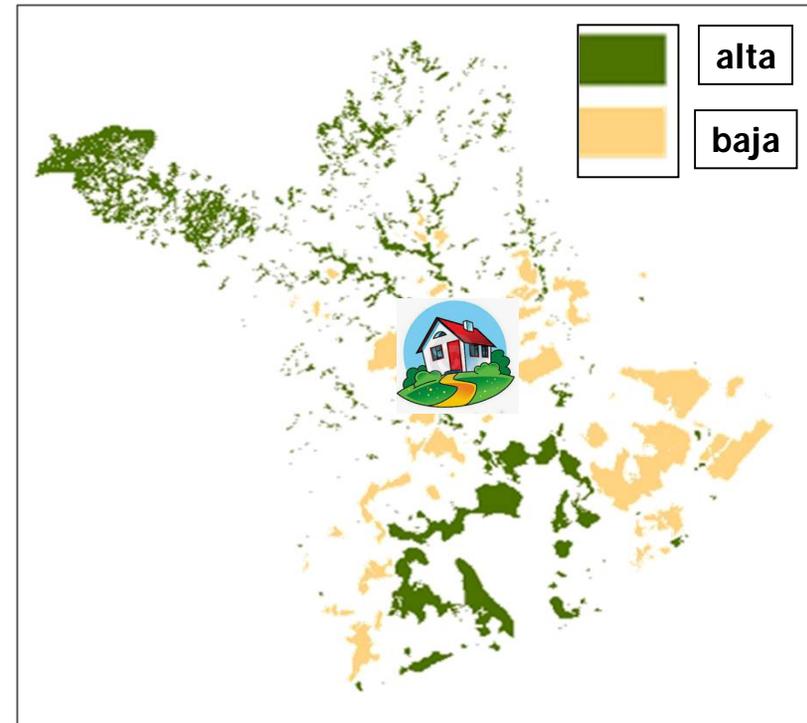
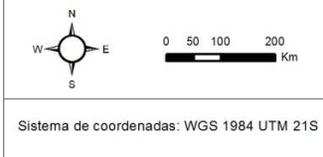
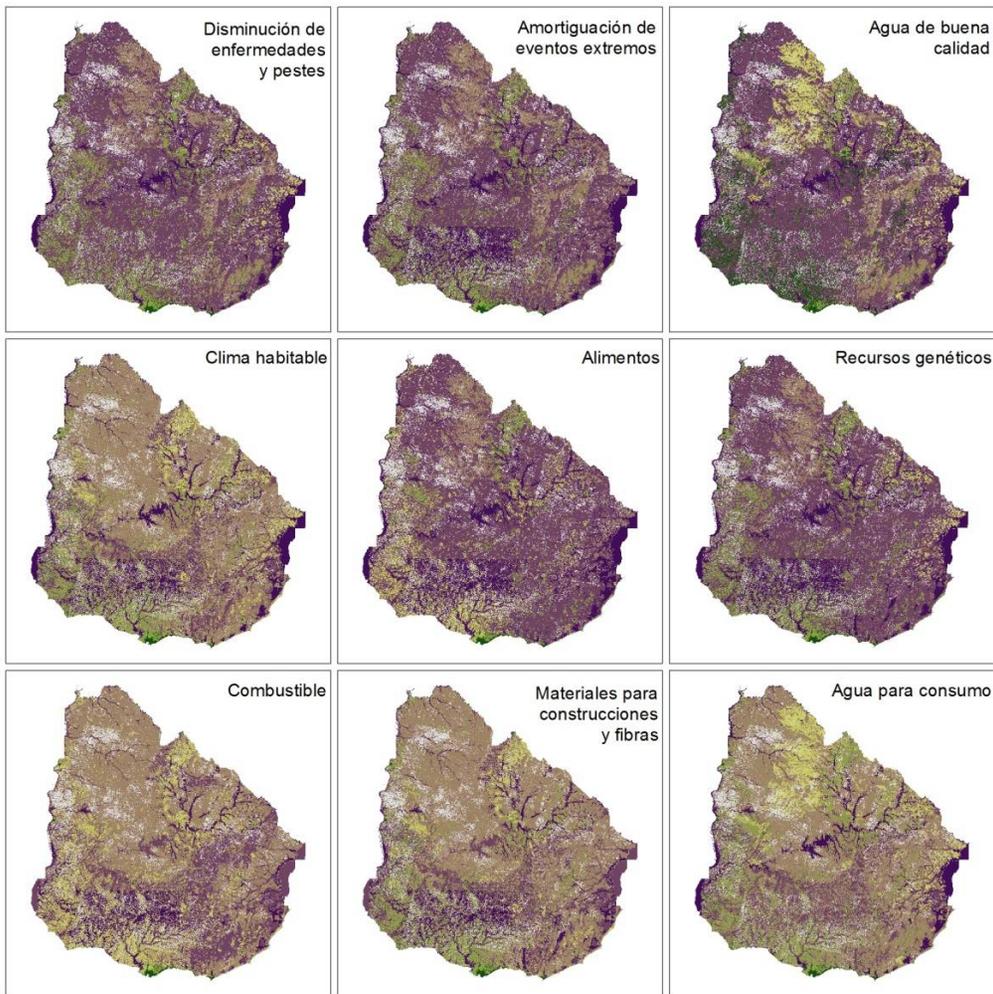


Fig. 3. Service providing areas (SPA), service benefiting areas (SBA) and service connecting areas (SCA) for the flood regulating service in Saxony (Germany) basing on natural units.

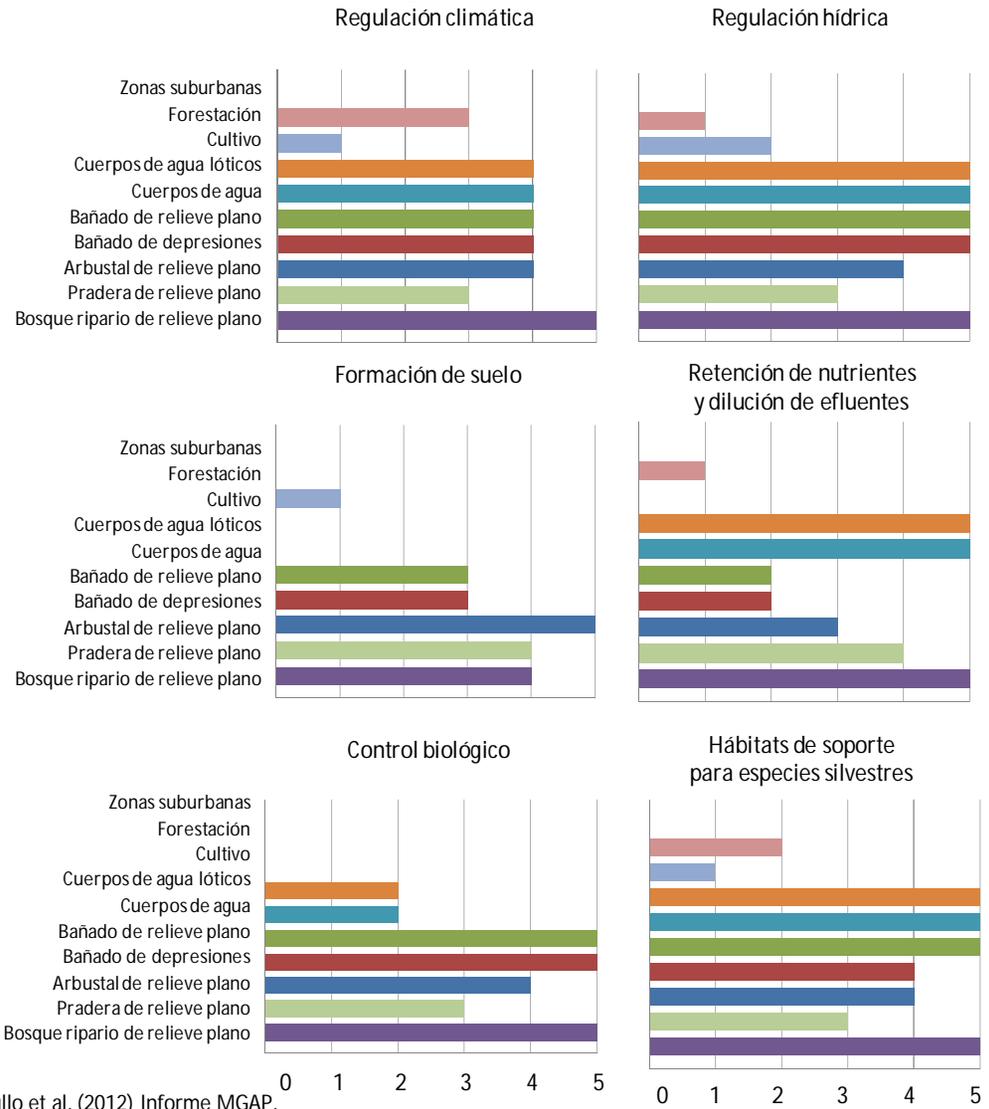


Mapeo de SSEE en la cuenca de la Laguna de Rocha Nin et al. 2016

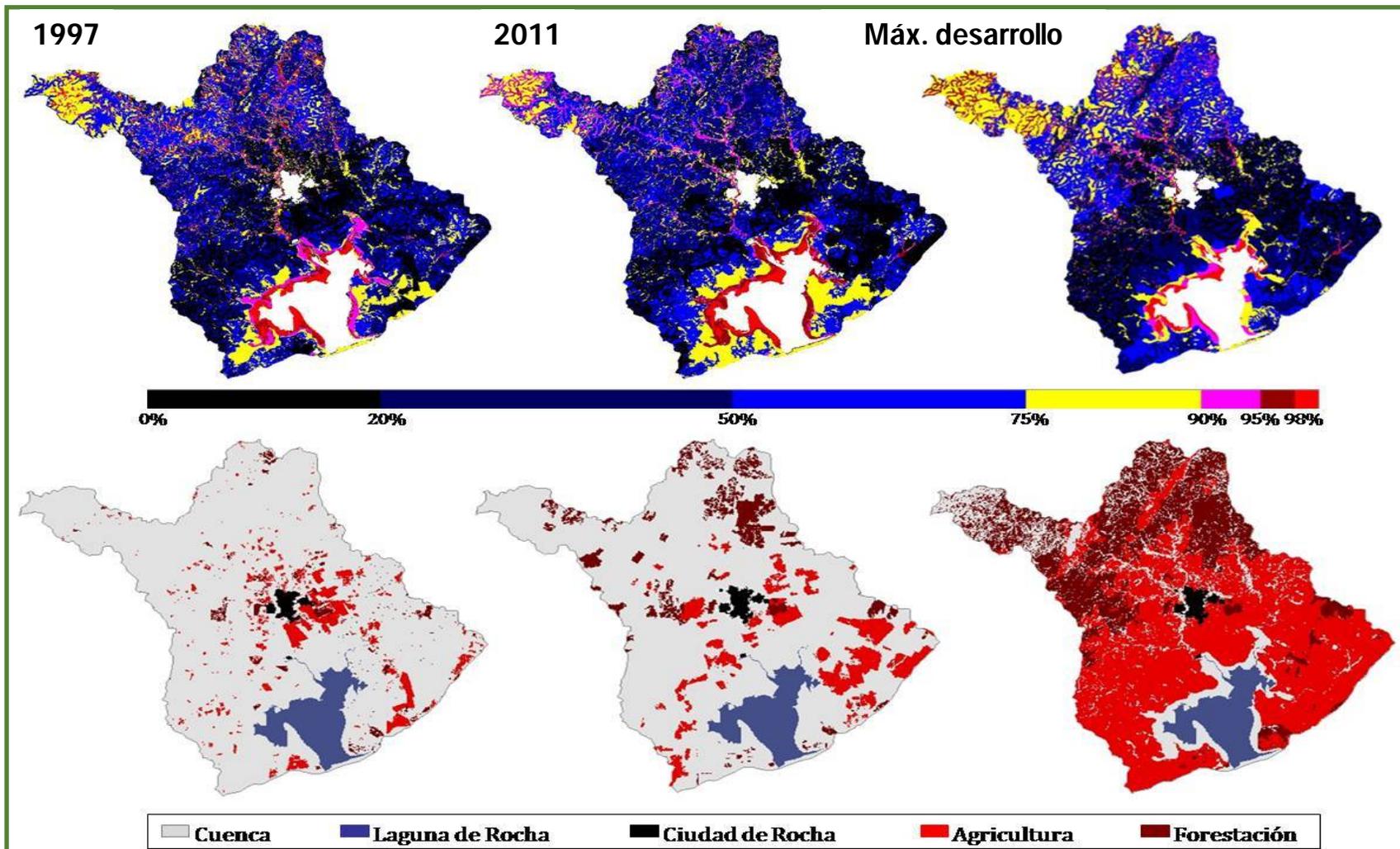


Fuente: Proyecto Ecoregional  
Elaborado por: Proyecto Ecoregional  
Fecha de elaboración: 03/2012

## Cuáles ecosistemas provén más SSEE?

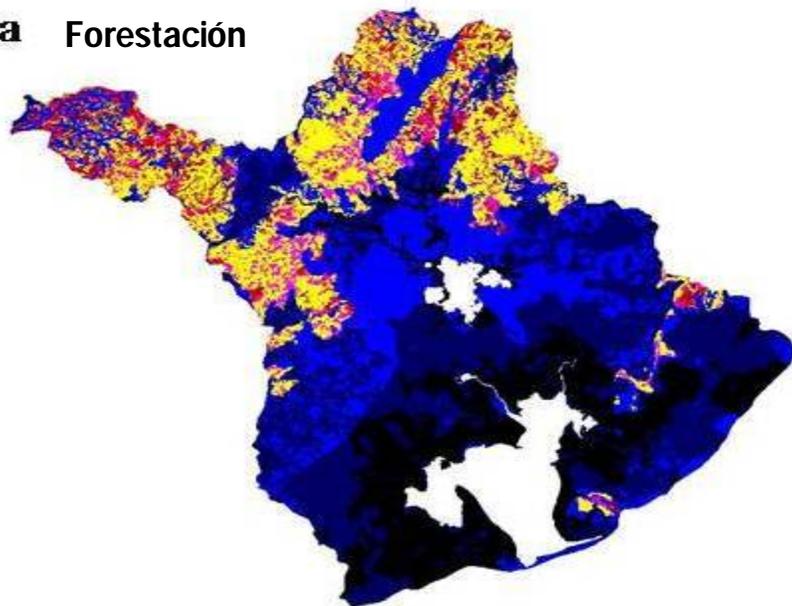


## Identificación de áreas prioritarias para el mantenimiento de SE

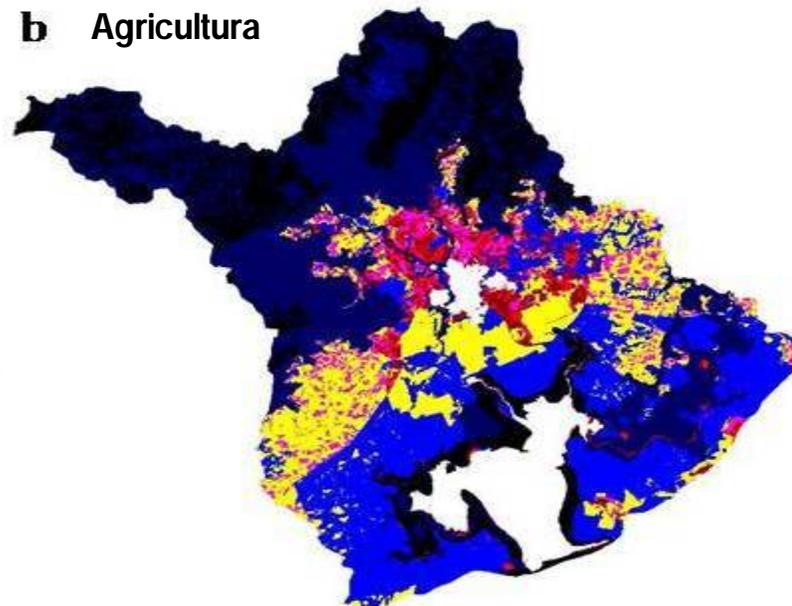


## Determinación de los sitios prioritarios para realizar aforestación y agricultura

**a** Forestación



**b** Agricultura



0%

20%

50%

75%

90%

95%

98%

Mapeo de SSEE en la cuenca de la Laguna de Rocha Nin et al. 2016

## Cuál es el desafío del próximo milenio?

incrementar la producción agropecuaria y sustentar el bienestar humano, no a cualquier costo ambiental

### PAISAJES MULTIFUNCIONALES



Simultáneamente satisfacen las necesidades de crecimiento económico, mantienen los valores culturales y estéticos y retienen la biodiversidad y las funciones ecológicas que sustentan a los ecosistemas y agrosistemas (Lovell & Johnston, 2009; O'Farrell & Anderson, 2010)



Foto: Parera

## Clase 4. Ecosistemas de Uruguay, distribución. Estado de conservación y causas de la degradación. Vulnerabilidad al Cambio Climático. Concepto de Servicios Ecosistémicos y sustentabilidad.

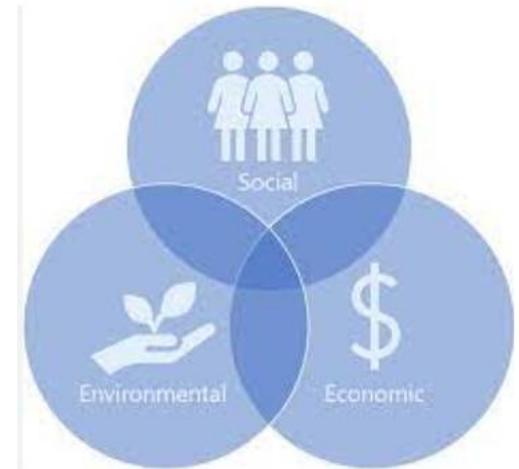
**La triple línea de base:** se debe dar la misma consideración a las dimensiones financiera, ambiental y social al tomar decisiones. Lo que implica analizar las complejas interacciones entre las tres dimensiones y reconocer al proceso de desarrollo y adopción de la innovación como fundamental

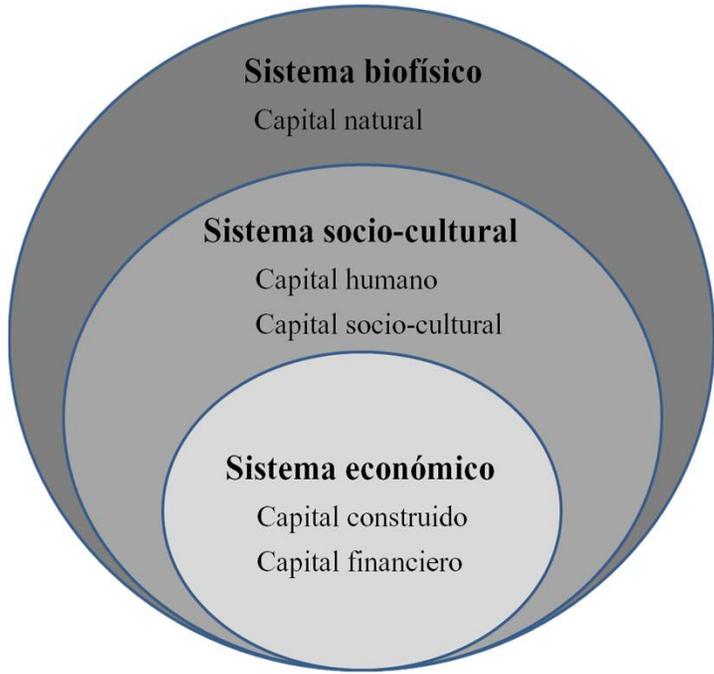
No se puede lograr un mejor desempeño de la sostenibilidad sin innovaciones (Silvestre, 2015a). Por que para lograr un desempeño de sostenibilidad mejorado requiere adaptación y cambio en los procesos, productos, enfoques de gestión y orientaciones de políticas.

Las innovaciones sostenibles que se adoptan continuamente mejoran organizaciones específicas y la trayectoria de sostenibilidad de toda la cadena de suministro, lo que les permite lograr un rendimiento de sostenibilidad superior. Dyck y Silvestre (2018b) proponen un nuevo paradigma denominado Innovación Sostenible 2.0 que busca potenciar las externalidades socioecológicas positivas manteniendo la viabilidad financiera

Existe la necesidad de enfoques más holísticos para el SD (es decir, enfoques que consideren las tres dimensiones del resultado final triple. Más específicamente, es importante avanzar hacia enfoques de innovaciones sostenibles (Fig. 1), que aborden simultáneamente los desafíos sociales, ambientales y económicos y las implicaciones de dichos desafíos.

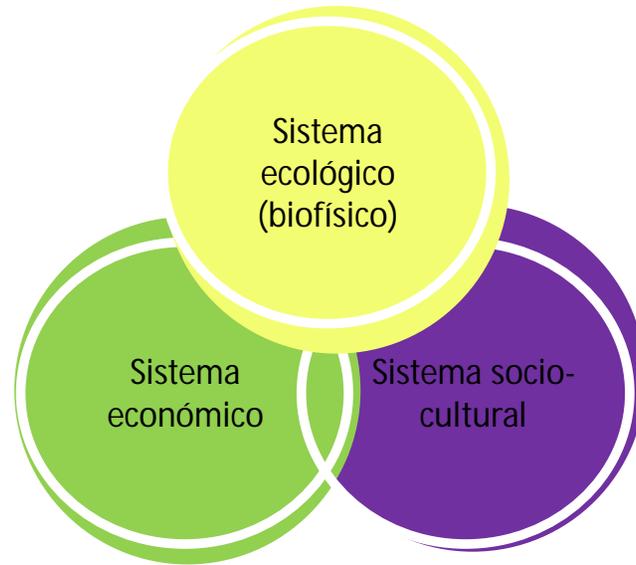
Pero también que se anticipen a nuevos impactos ambientales, muchas de las nuevas tecnologías o productos resuelven un problema pero generan otros igualmente impactantes, ej: biocombustibles basados en cultivos, autos eléctricos basados en fuentes de energía de alto impacto ambiental aunque sean renovables.



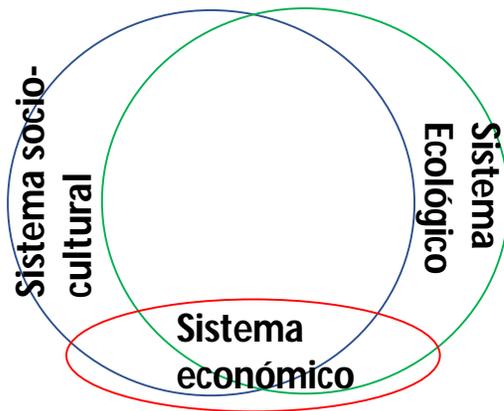


**La triple línea de base**

VS.

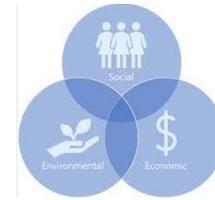


Equilibrio entre los tres pilares de la sustentabilidad



Otras miradas

Busca el bienestar social y la distribución equitativa lo que genera choques con los sistemas que no consideran las externalidades sociales



Innovación orientada a la sustentabilidad y innovación socio-ambiental and “socio-ecological innovation”  
 No busca maximizar una sola dimensión, busca soluciones satisfactorias y respeta las restricciones de las tres dimensiones

Es más riesgosa y compleja

Poco énfasis en aspectos sociales y no siempre son económicamente viables

Paradigma de la maximización de la ganancia

<b>Social Emphasis</b>	High	<b>SOCIAL INNOVATIONS</b>	<b>SUSTAINABLE INNOVATIONS</b>
		-Primary focus is given to the social dimension and associated concerns when developing and/or adopting this type of innovation;  -Environmental dimension/concerns and economic dimension/concerns are subservient (i.e., often compromised to maximize social outcome).	-Social, environmental and economic dimensions and their associated concerns are considered in a balanced approach when developing and/or adopting this type of innovation;  -There is no maximization opportunities, but satisfactory solutions that allow all the three pillars to be considered simultaneously.
	Low	<b>TRADITIONAL INNOVATIONS</b>	<b>GREEN INNOVATIONS</b>
		-Primary focus is given to the economic dimension and associated concerns when developing and/or adopting this type of innovation;  -Environmental dimension/concerns and social dimension/concerns are subservient (i.e., often compromised to maximize economic/financial outcome).	-Primary focus is given to environmental dimension and associated concerns when developing and/or adopting this type of innovation;  -Social dimension/concerns and economic dimension/concerns are subservient (i.e., often compromised to maximize environmental outcome).
		Low	High
		<b>Environmental Emphasis</b>	

Fig. 1. Typology of innovations for sustainable development.

**Críticas al concepto DS:** son definiciones vagas, no operativas, ambigua sobre lo que debe ser sostenido, simbólico y retórico, es una Buena cosa que tiene que ser refinada

**Jabarin (2008) identificó 7 concepciones diferentes detrás del concepto de DS:**

**1- La paradoja ética:** combina un término que viene de la ecología de mantener sistemas ecológicos funcionales (o sea con baja intervención) con la idea de Desarrollo que implica modificar profundamente los sist ecol. Habilita a cualquier modelo socio-económico a negociar sobre los límites del crecimiento. El discurso busca transformar a la sociedad para que se implante una nueva ética de convivencia y uso de los Sist. Ecol., y entre personas. Es un concepto de tensión entre dos polos: desarrollo económico y protección ambiental, que son defendidos por diferentes actores: los ecologistas superficiales y los profundos.

**2- El concepto del stock de capital natural:** stock de los recursos desde petróleo, agua a peces y suelo, son los recursos que no pueden ser generados por la humanidad. 3 tipos: los finitos como los minerales, los que hay cierta capacidad finita de producirlos como cultivos, y la capacidad de absorción de los residuos que generamos. Si una generación se los consume complica a la siguiente generación. Los recursos se tienen que mantener constantes o a baja tasa de consumo para que haya sust. fuerte. Es la base de la Economía Ambiental y ecológica.

**3- El concepto de equidad:** representa el aspecto social. Sociedades injustas, inequitativas, sin derechos, con baja calidad de vida tienen poca chance de ser sustentables en términos ambientales y económicos a largo plazo. Algunos ven a la sustentabilidad como la estrategia para mejorar la calidad de vida de las personas. Dos ideas de equidad: la intergeneracional y la interclases sociales.

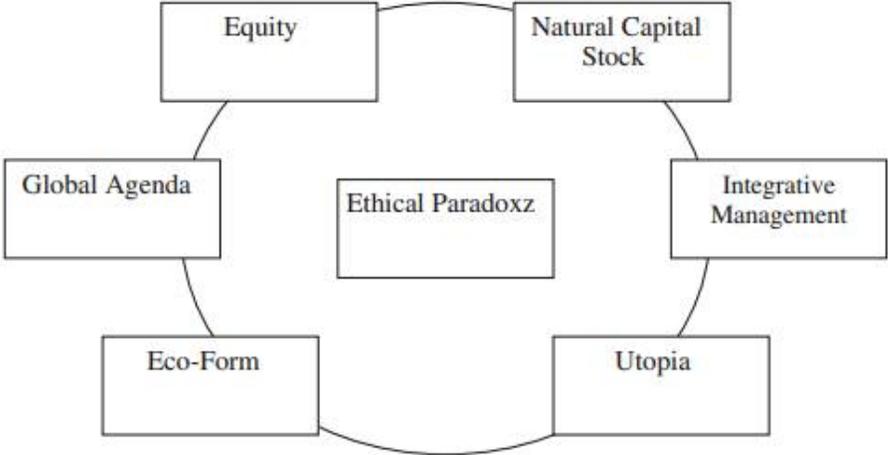
**4- El concepto de la forma eco:** las mejores formas están dadas por diseños eco o basados en naturaleza, que para ser sustentables hay que imitar los procesos de la naturaleza. Reverdecer ciudades y la forma de vida, reciclaje, materiales degradables, energías renovables, economía circular.

**Jabarin (2008) identificó 7 concepciones diferentes detrás del concepto de DS:**

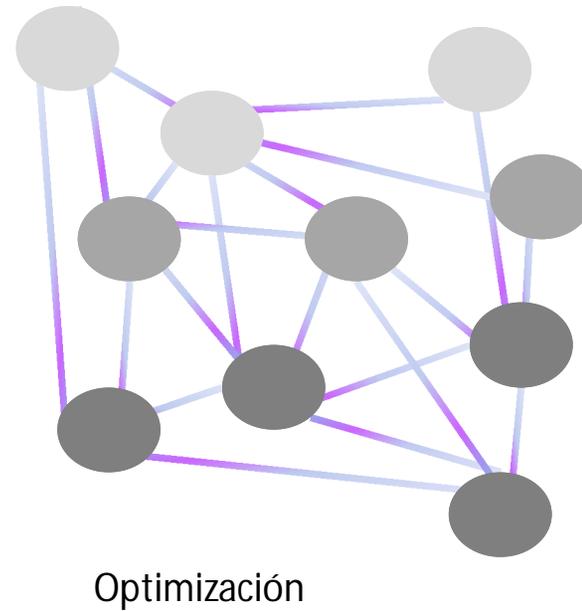
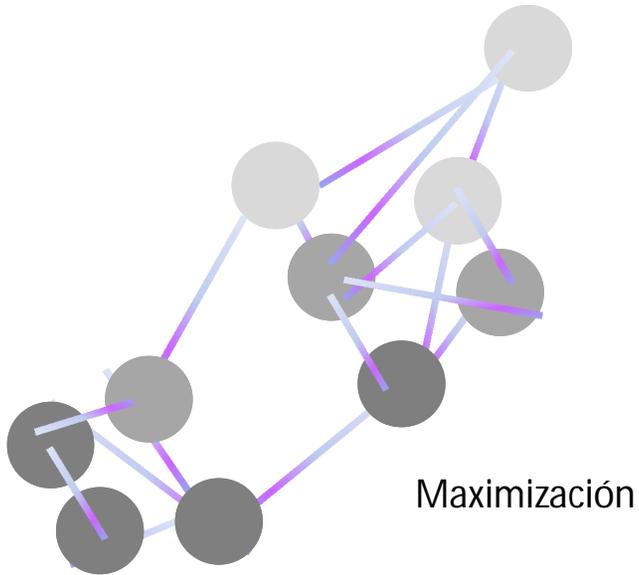
**5- El concepto del manejo integrado:** para ser sustentable hay que ver las tres dimensiones y los mejores resultados se alcanzan cuando las tres están optimizadas y no cuando una de las tres está maximizada. Hay que ver toda la cadena de producción y de cambio cuando se cambia una política - surge la Evaluación Ambiental Estratégica. La visión de DS permite abordar temas de pobreza y crecimiento económico. Implica mantener niveles mínimos aceptables para las tres dimensiones, de calidad de vida, de biodiversidad y servicios ecosistémicos y de economía. La organización política e institucional separa las tres dimensiones (ver los ministerios), hay que generar sistemas supra de coordinación para la integración. Sustenta el uso de cuentas nacionales y el trabajo conjunto de política, gobierno, empresas y sociedad civil – participación y gobernanza.

**6- El concepto de utopía:** genera motivación y poder a la sociedad para trabajar por un mundo mejor, introducen conceptos como felicidad, auto-respeto y sabiduría

**7- El concepto de la agenda global:** pone temas planetarios y sociales como una meta que permite dirimir otras polaridades a nivel mundial como modelos socioeconómicos y políticos que tenían polarizados al mundo. Hoy la polarización está más centrada en pobres y ricos y en cómo continuar el Desarrollo.



**El punto no es dejar de usar/manejar los ecosistemas/planeta, sino pasar del paradigma de la maximización al de optimización (Batson, en Morris Berman: el re-encatamiento del mundo)**



## Los objetivos del milenio surgen de la integración y la utopía





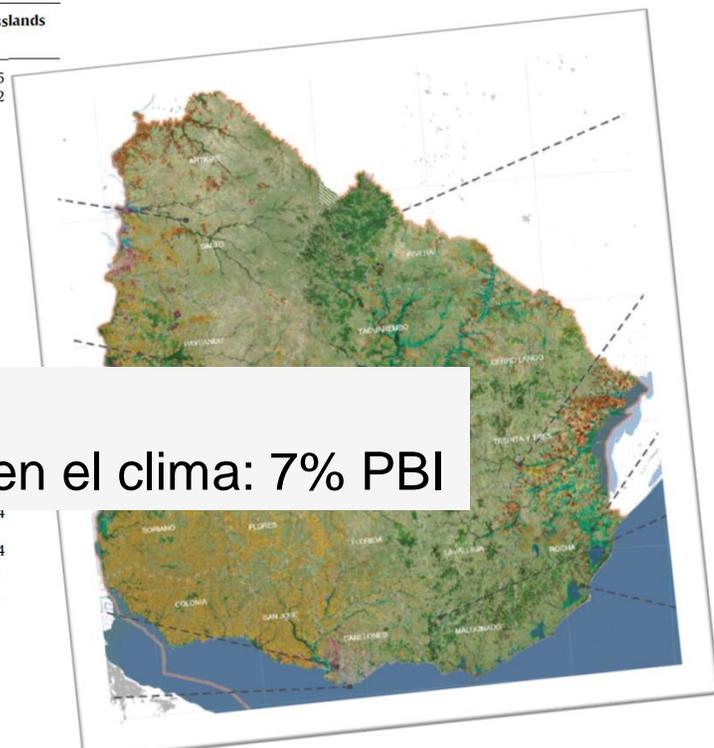
# Impactos económicos del cambio climático

**Table 2**  
Summary of monetary values for each service per biome (values in Int.\$/ha/year, 2007 price levels).

	Marine	Coral reefs	Coastal systems	Coastal wetlands <sup>a</sup>	Inland wetlands	Fresh water (rivers/lakes)	Tropical forest	Temperate forest	Woodlands	Grasslands
<b>Provisioning services</b>	102	55,724	2396	2998	1659	1914	1828	671	253	1305
1 Food	93	677	2384	1111	614	106	200	299	52	1192
2 Water				1217	408	1808	27	191		60
3 Raw materials	8	21,528	12	358	425		84	181	170	53
4 Genetic resources		33,048		10			13			
5 Medicinal resources				301	99		1504			1
6 Ornamental resources		472			114				32	
<b>Regulating services</b>	65	171,478	25,847	171,515	17,364	187	2529	491	51	159
7 Air quality regulation							12			
8 Climate regulation	65	1188	479	65	488		2044	152	7	40
9 Disturbance moderation		16,991		5351	2986		66			
10 Regulation water flows										
11 Waste treatment										
12 Erosion prevention										
13 Nutrient cycling										
14 Pollination										
15 Biological										
<b>Habitat services</b>	5	16,210	375	17,138	2425	0	39	862	1277	1214
16 Nursery service		0	194	10,648	1287		16		1273	
17 Genetic diversity	5	16,210	180	6490	1168		23	862	3	1214
<b>Cultural services</b>	319	108,837	300	2193	4203	2166	867	990	7	193
18 Esthetic information		11,390			1292					167
19 Recreation	319	96,302	256	2193	2211	2166	867	989	7	26
20 Inspiration		0			700					
21 Spiritual experience			21							
22 Cognitive development		1145	22					1		
<b>Total economic value</b>	<b>491</b>	<b>352,249</b>	<b>28,917</b>	<b>193,845</b>	<b>25,682</b>	<b>4267</b>	<b>5264</b>	<b>3013</b>	<b>1588</b>	<b>2,871</b>

Numbers in the cells are averages of the values found for a particular service and biome. Calculations are based on a total of 665 values. For details see Appendix 1.

<sup>a</sup> Coastal systems include estuaries, continental shelf area and sea grass, but exclude wetlands like tidal marsh, mangroves and salt water wetlands.



Valor económico total: 40% PBI  
Pérdida anual en escenarios de cambio en el clima: 7% PBI

El p  
bus  
por  
elo  
eco  
de  
en  
can  
con  
des  
estr  
CE  
200  
bas  
estr  
de  
Sut  
acu  
estr  
de  
clim