

## SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



**Edición 2022**

**Angela Gorgoglione**

Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA)  
Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Uruguay

[agorgoglione@fing.edu.uy](mailto:agorgoglione@fing.edu.uy)

# SERVICIO ECOSISTÉMICOS Y CAUDALES AMBIENTALES

## Objetivo

Relación entre cantidad y calidad en cursos de agua a través de los conceptos de:

- servicios ecosistémicos,
- caudales ambientales.

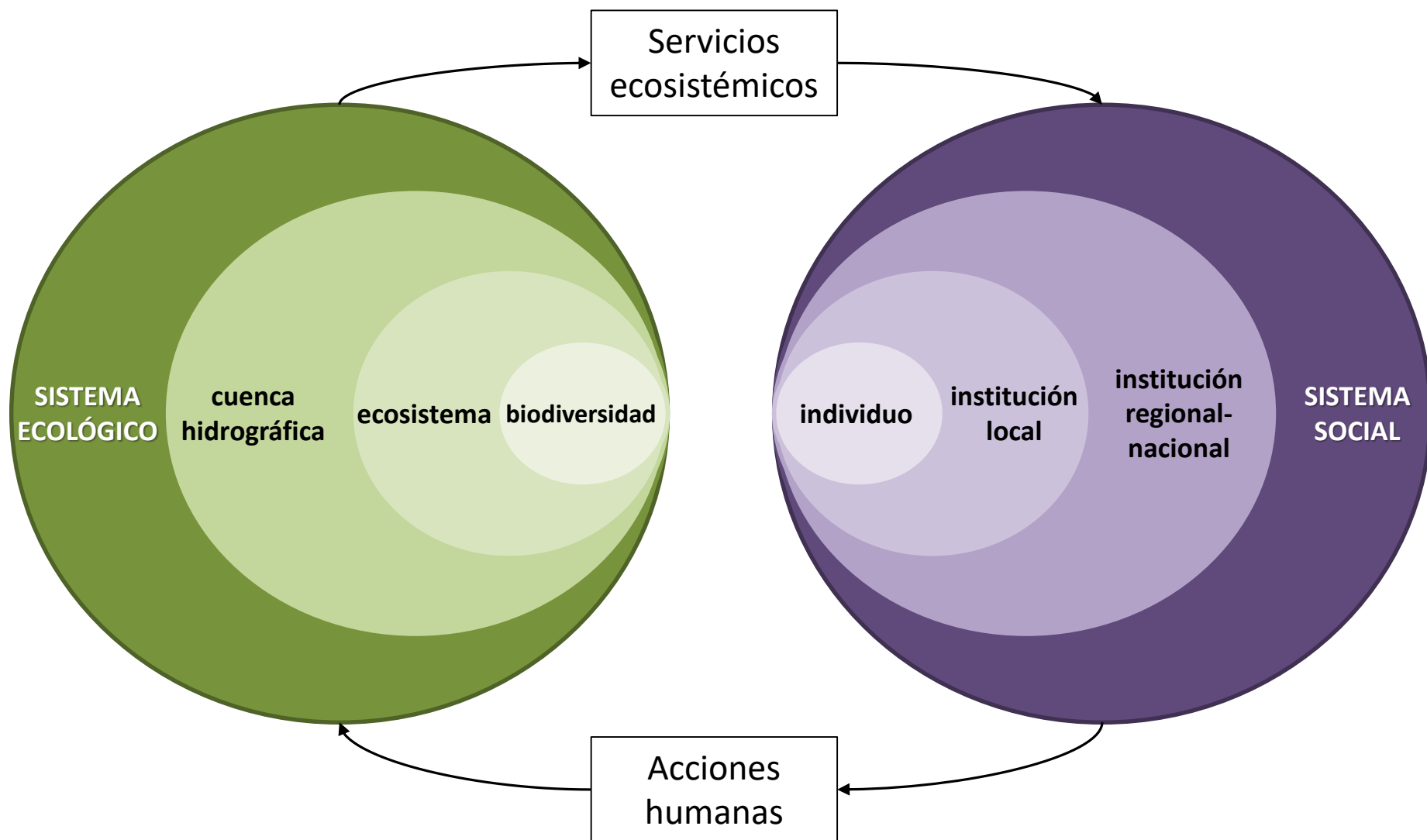
# SERVICIO ECOSISTÉMICOS Y CAUDALES AMBIENTALES

## Agenda

- ❖ Aspectos introductorios.
- ❖ Ecosistema, biodiversidad y servicios ecosistémicos.
- ❖ Servicios ecosistémicos en Uruguay.
- ❖ Fuentes de presión sobre ecosistemas y biodiversidad.

# ASPECTOS INTRODUCTORIOS

## Sistema Socio-Ecológico



# ECOSISTEMA Y BIODIVERSIDAD

## **Ecosistema:**

Sistema ambiental complejo determinado por la interacción de los organismos vivos de una comunidad entre sí y con los elementos abióticos (físicos y químicos) de un determinado lugar.

## **Biodiversidad o Diversidad Biológica:**

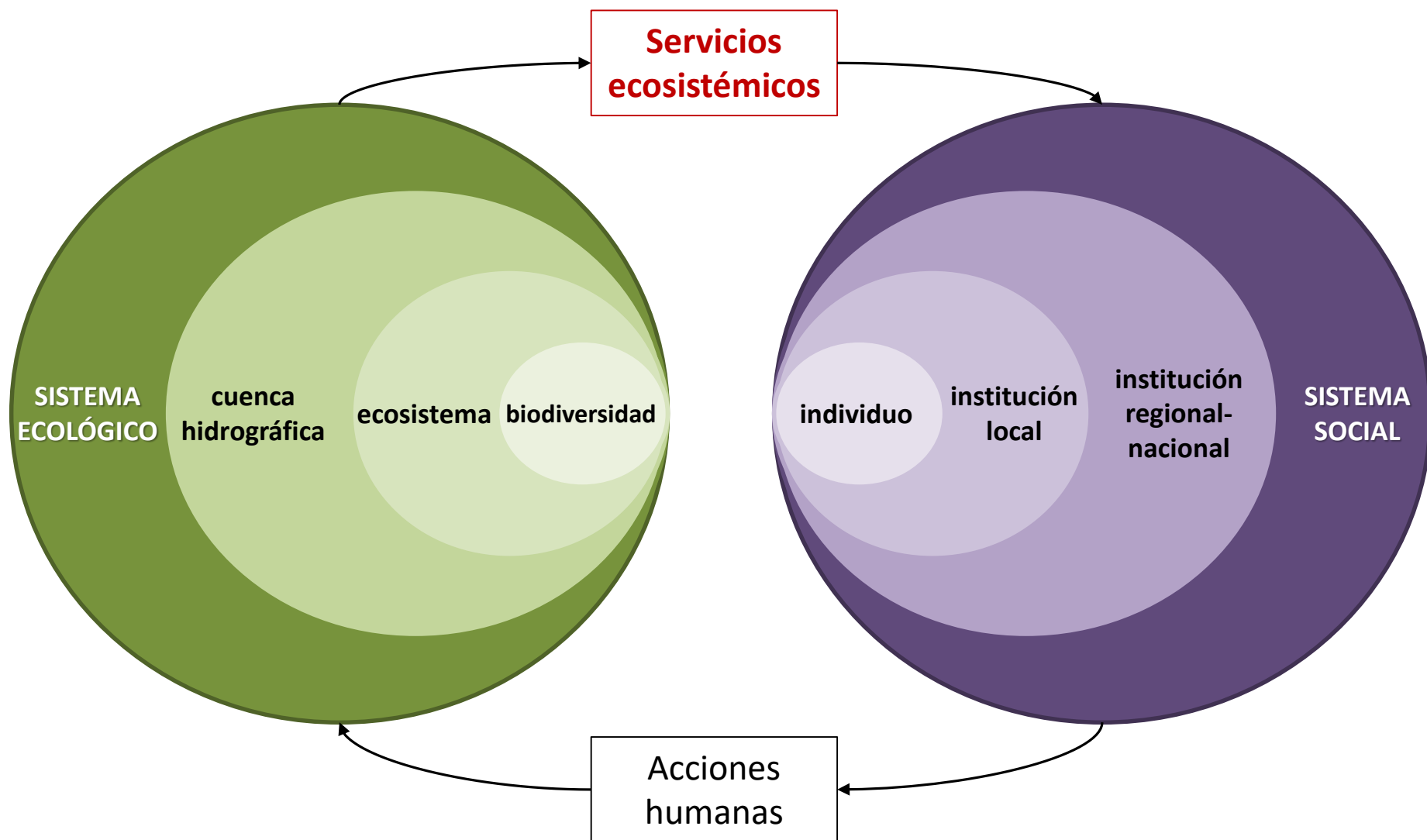
Se refiere a la cantidad y variedad de organismos vivos que hay en el planeta (dentro de una especie o entre especies). Puede definirse en términos de genes, especies y ecosistemas que son el resultado de más de 3.000 millones de años de evolución.

- ❖ **Diversidad Vegetal,**
- ❖ **Diversidad Animal.**

Los cambios en la biodiversidad pueden influir en el suministro de servicios ecosistémicos.

# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

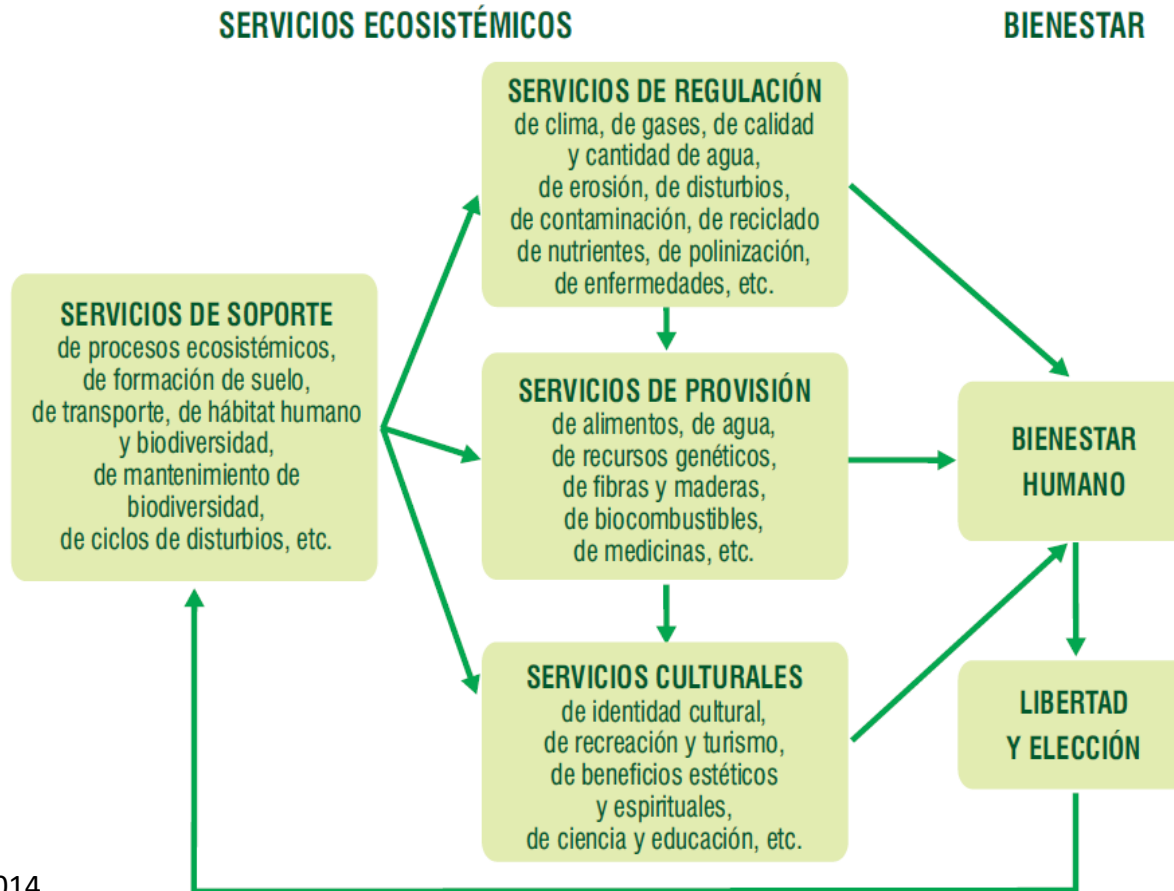
## Servicios ecosistémicos (SE)



# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

## Servicios ecosistémicos (SE)

Las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas y las especies que los componen sustentan y satisfacen la vida humana (Daily, 1997).



Clasificación promovida por la ONU en el estudio “Millenium Ecosystem Assessment” (2005).

**CONCEPTO DINÁMICO**

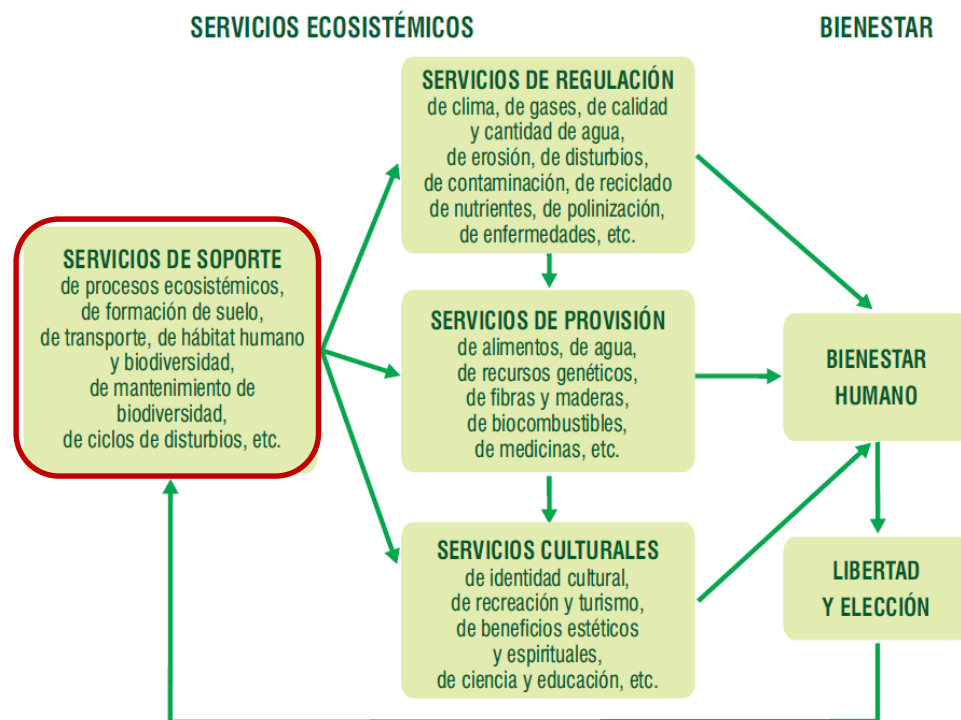
# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

## Servicios de soporte

Son compuestos por estructuras y funciones ecológicas esenciales para ofrecer los bienes y servicios ecosistémicos.

Ejemplos:

- ❖ suelo y su formación,
- ❖ provisión de hábitat,
- ❖ polinización y dispersión de semillas.





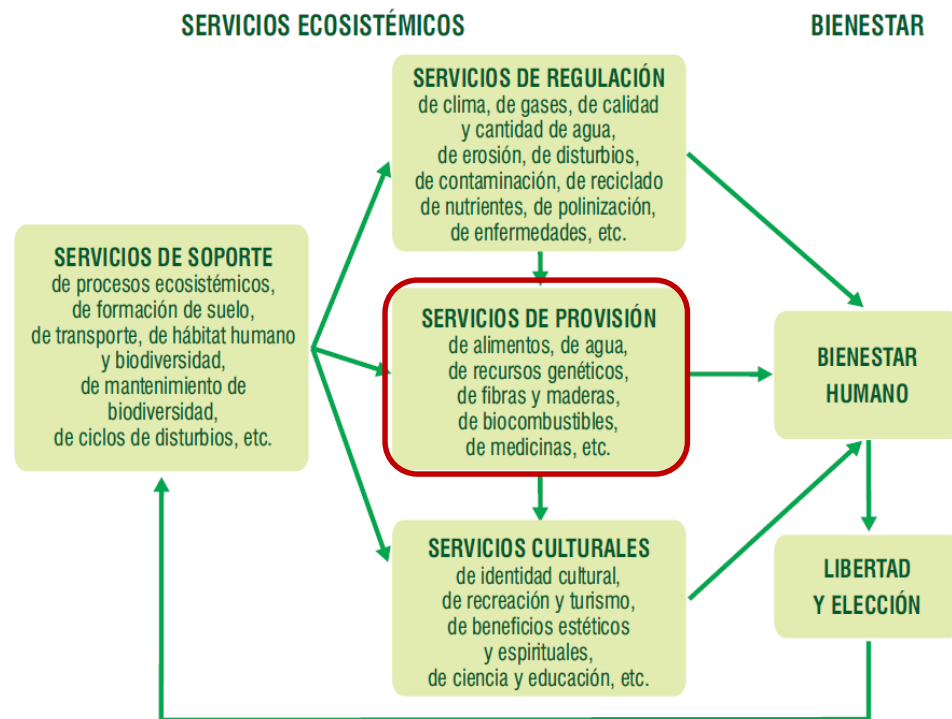
# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

## Servicios de provisión

Las diferentes especies vegetales y animales que componen la biodiversidad de un ecosistema proveen bienes directos para el consumo humano y servicios directos o indirectos que nos benefician.

Ejemplos:

- ❖ provisión de alimentos,
- ❖ provisión de agua,
- ❖ madera,
- ❖ cuero.



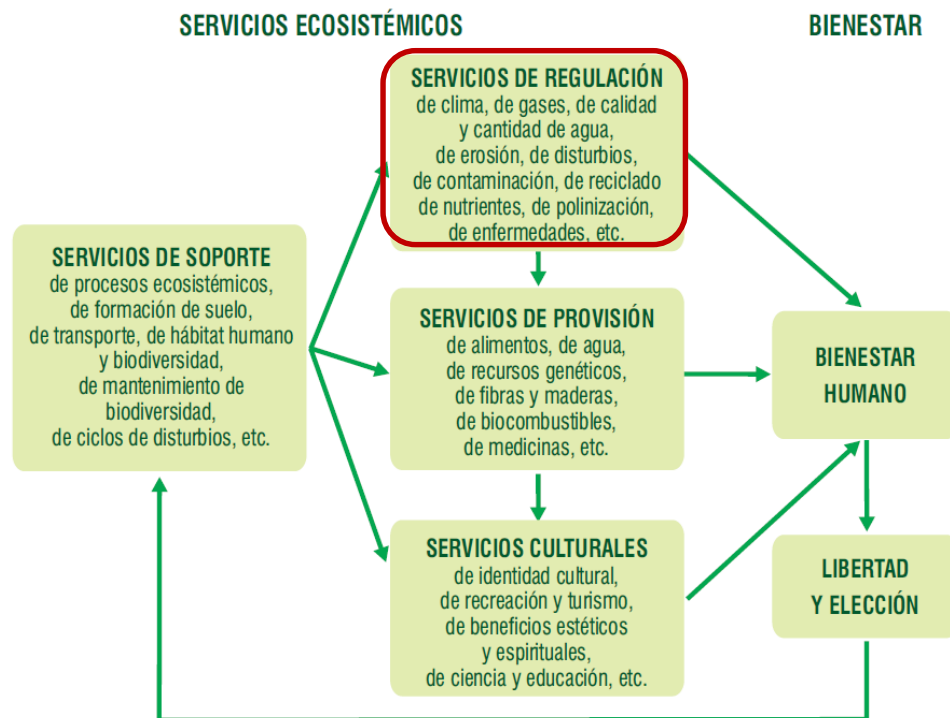
# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

## Servicios de regulación

Ciertos procesos naturales ayudan a mantener el equilibrio de las interacciones y condiciones de los ecosistemas.

Ejemplos:

- ❖ regulación del clima,
- ❖ regulación de gases.



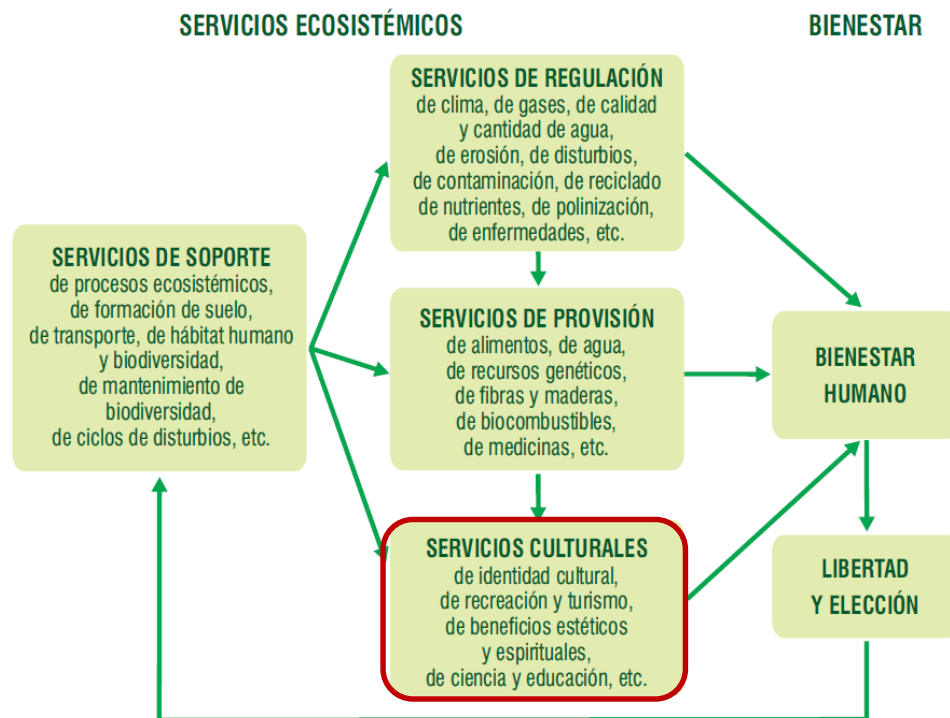
# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

## Servicios culturales

La naturaleza ha sido fuente de inspiración para los humanos desde hace miles de años. La sociedad se beneficia a través de los atributos que brindan los recursos naturales de un ecosistema.

Ejemplos:

- ❖ recreación,
- ❖ educación.



# BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

## Hábitat o hábitat funcional

sitio con determinadas características ambientales y estado de recursos que permitan satisfacer todas aquellas necesidades básicas de vida de los organismos.

Alimento



Refugio



Agua



# AGUA PARA EL AMBIENTE

## Importancia de la calidad de agua para el hábitat

- ❖ La **calidad del agua** está en estrecha relación con el **uso/cobertura del suelo** y las **prácticas de manejo** que se realiza dentro del área de la cuenca hidrográfica.
- ❖ El **agua** proveniente del **drenaje** de un campo agrícola, puede contener **alta concentración de sales, plaguicidas, fertilizantes, nutrientes, metales pesados** y otros contaminantes ambientales.
- ❖ **Cambios en la calidad del agua** pueden **impactar negativamente sobre la biodiversidad** que hace uso de ella.



# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN URUGUAY

Principales **ecosistemas** en Uruguay:  
**pastizal, bosques, humedales, ecosistemas costeros.**

Los **servicios ecosistémicos** que se pueden asociar a los principales ecosistemas presentes en Uruguay y que están en gran medida vinculados con el agua:

- ❖ En el **pastizal** se da la protección y reposición de la fertilidad de los suelos, el control de erosión, la amortiguación de inundaciones y la provisión de productos agropecuarios.



# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN URUGUAY

Los **servicios ecosistémicos** que se pueden asociar a los principales ecosistemas presentes en Uruguay y que están en gran medida vinculados con el agua:

- ❖ En los **bosques** ocurre la protección de suelo y agua, la reducción del riesgo de erosión y de inundación. Además, son hábitat de flora y fauna, son fuente de leña y otros productos derivados y poseen valores socioculturales.



# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN URUGUAY

Los **servicios ecosistémicos** que se pueden asociar a los principales ecosistemas presentes en Uruguay y que están en gran medida vinculados con el agua:

- ❖ En los **humedales** se da la recarga de agua subterránea, protección de línea de costa, mitigación de inundación y de erosión, depuración de las aguas. Son fuente de agua, hábitat para biodiversidad y sitios de recreación y tienen valores socioculturales.





# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN URUGUAY

Los **servicios ecosistémicos** que se pueden asociar a los principales ecosistemas presentes en Uruguay y que están en gran medida vinculados con el agua:

- ❖ Los **ecosistemas costeros** amortiguan eventos extremos, son hábitat de biodiversidad, sustento de pesquerías, sitios de recreación y poseen valor paisajístico.



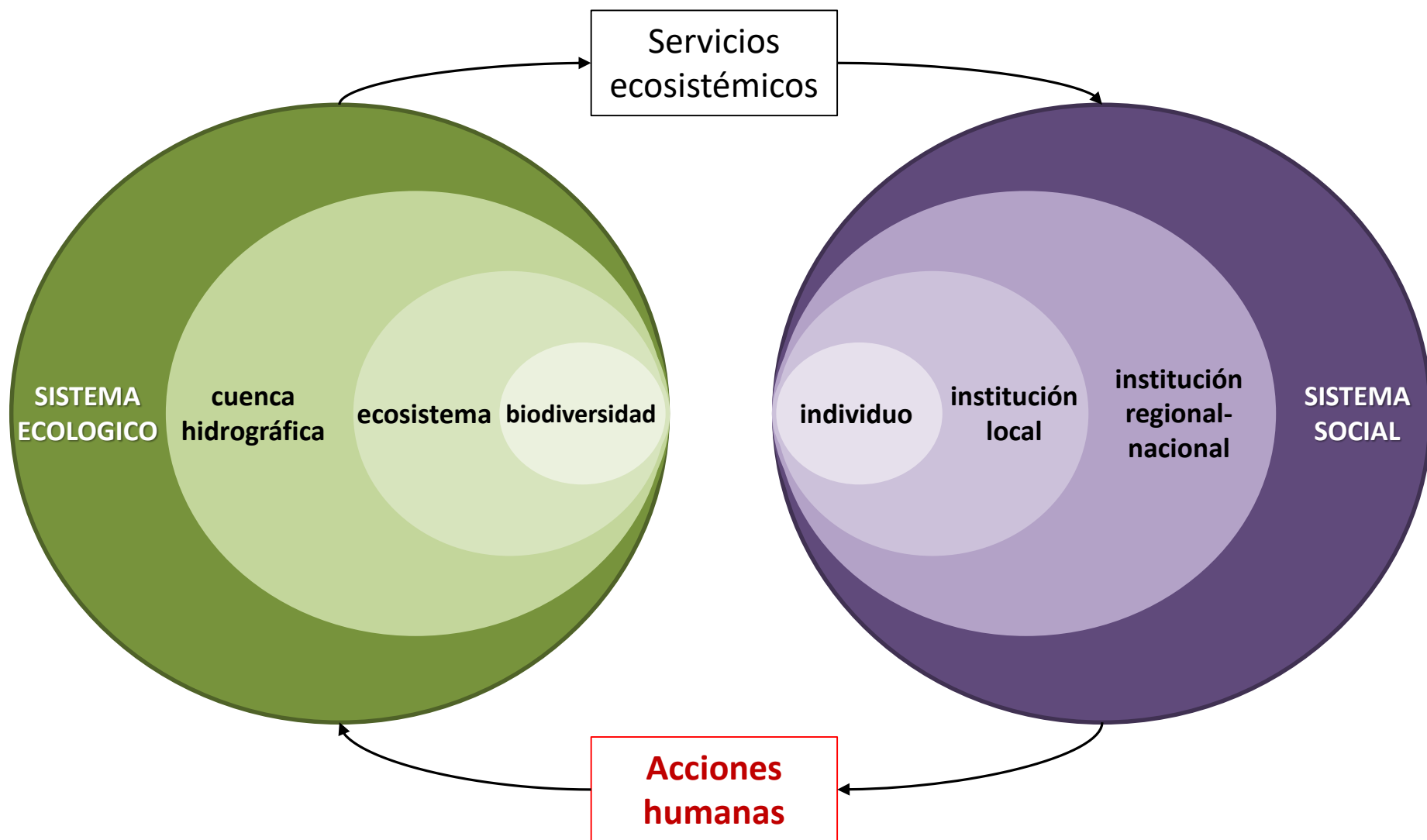
# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La agricultura, la ganadería, la actividad forestal y la pesca se benefician de los servicios ecosistémicos y, a su vez, lo proporcionan. Los efectos que estos sectores producen en los servicios ecosistémicos pueden ser:

Efectos Positivos	Efectos Negativos
Los <b>excrementos animales</b> pueden ser una fuente importante de nutrientes y de dispersión de semillas y pueden mantener la fertilidad de los suelos en los pastizales.	El <b>exceso de excrementos animales</b> y su falta de gestión pueden conllevar la contaminación del agua y poner en peligro la biodiversidad acuática.
La <b>agricultura</b> proporciona hábitats a las especies silvestres y crea paisajes con valor estético.	Los <b>plaguicidas</b> , así como la homogeneización del paisaje, pueden reducir la polinización natural.
Los <b>bosques</b> ayudan a mantener ecosistemas acuáticos saludables y proporcionan fuentes fiables de agua limpia.	La <b>deforestación</b> y su falta de ordenación pueden hacer aumentar las inundaciones y los corrimientos de tierras durante los ciclones.
La <b>acuicultura</b> sostenible e integrada puede mejorar la función de protección contra inundaciones que ejercen los manglares.	La <b>pesca excesiva</b> tiene consecuencias devastadoras en las comunidades de los océanos, puesto que desestabiliza la cadena alimentaria y destruye los hábitats naturales de numerosas especies acuáticas.

# FUENTES DE PRESIÓN

## Fuentes de presión sobre ecosistemas y biodiversidad en Uruguay



# FUENTES DE PRESIÓN

## Fuentes de presión sobre ecosistemas y biodiversidad

Las principales presiones sobre la biodiversidad y los ecosistemas:

- ❖ pérdida y degradación del hábitat,
- ❖ contaminación (p.e., agroquímicos en el medio rural, metales en el medio urbano),
- ❖ carga excesiva de nutrientes,
- ❖ sobreexplotación y uso insostenible de los recursos (suelo, pesquería, etc.),
- ❖ introducción de especies exóticas invasoras,
- ❖ efecto del cambio climático,
- ❖ combinación de las presiones anteriores.

# FUENTES DE PRESIÓN EN URUGUAY

## Ejemplo: Pastizal

- ❖ El estado de conservación del pastizal que ocupa gran parte de la matriz de la cuenca hidrográfica repercutirá en los ecosistemas acuáticos. Este ecosistema es uno de los más afectados por la **intensificación en el uso del suelo**.
- ❖ El **campo natural** como componente fundamental del área dedicada a la ganadería **mostró una sostenida disminución** debido al incremento de la forestación y la agricultura de secano (2000–2011) (MGAP).

**Cuadro 1. Uso del suelo en 1990, 2000 y 2011 (miles hectáreas y %) y variación entre años**

Uso del suelo	Miles de ha			Variación (miles ha)		%			Variación (en %)	
	1990	2000	2011	2000/1990	2011/2000	1990	2000	2011	2000/1990	2011/2000
TOTAL	15.804	16.420	16.357	616	-63	100	100	100	0,4	-0,4
Dedicado a:										
- GANADERÍA	14.589	14.727	13.396	138	-1.331	92	90	82	1	-9
- AGRICULTURA	693	673	1.604	-20	931	4,4	4,1	10	-2,9	138,4
- FORESTACIÓN	186	661	1.071	475	410	1,2	4	7	255	62
- OTROS USOS <sup>1/</sup>	336	359	286	23	-73	2,1	2,2	2	7	-20

Censo agropecuario.

# FUENTES DE PRESIÓN EN URUGUAY

## Ejemplo: Humedales (y bosque asociado)

- ❖ Son principalmente afectados por la pérdida y degradación del hábitat lo cual puede ocurrir como consecuencia de varias acciones que en gran parte también modifican el régimen hidrológico (**deforestación, canalización, desvío de cursos de agua** u otras obras hidráulicas, de infraestructura o **urbanización** en zonas inundables, **incendios**).
- ❖ Construcción de **embalses** sin un diseño adecuado interrumpe el paso de especies de peces. Eso tiene como consecuencia la interrupción de la dinámica de sedimentos en los cuerpos de agua.

# FUENTES DE PRESIÓN EN URUGUAY

## Ejemplo: Ecosistema costero y marino

- ❖ Los recursos pesqueros tradicionales y algunas especies de moluscos marinos se hallan plenamente explotados, con signos de **sobreexplotación para algunas especies**.
- ❖ Las **especies exóticas invasoras** pueden ocasionar degradación ecológica, pérdidas económicas y daños a la salud.
- ❖ La **acuicultura** puede ser una amenaza en este sentido, dado que es posible introducir **especies exóticas** (intencionalmente o accidentalmente) en ambientes naturales y causar graves daños a la diversidad y al funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.
- ❖ La costa es un ambiente particularmente vulnerable al **cambio climático** debido al aumento del nivel del mar y al calentamiento global (huracanes en la costa).

# PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS EN URUGUAY

## Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)



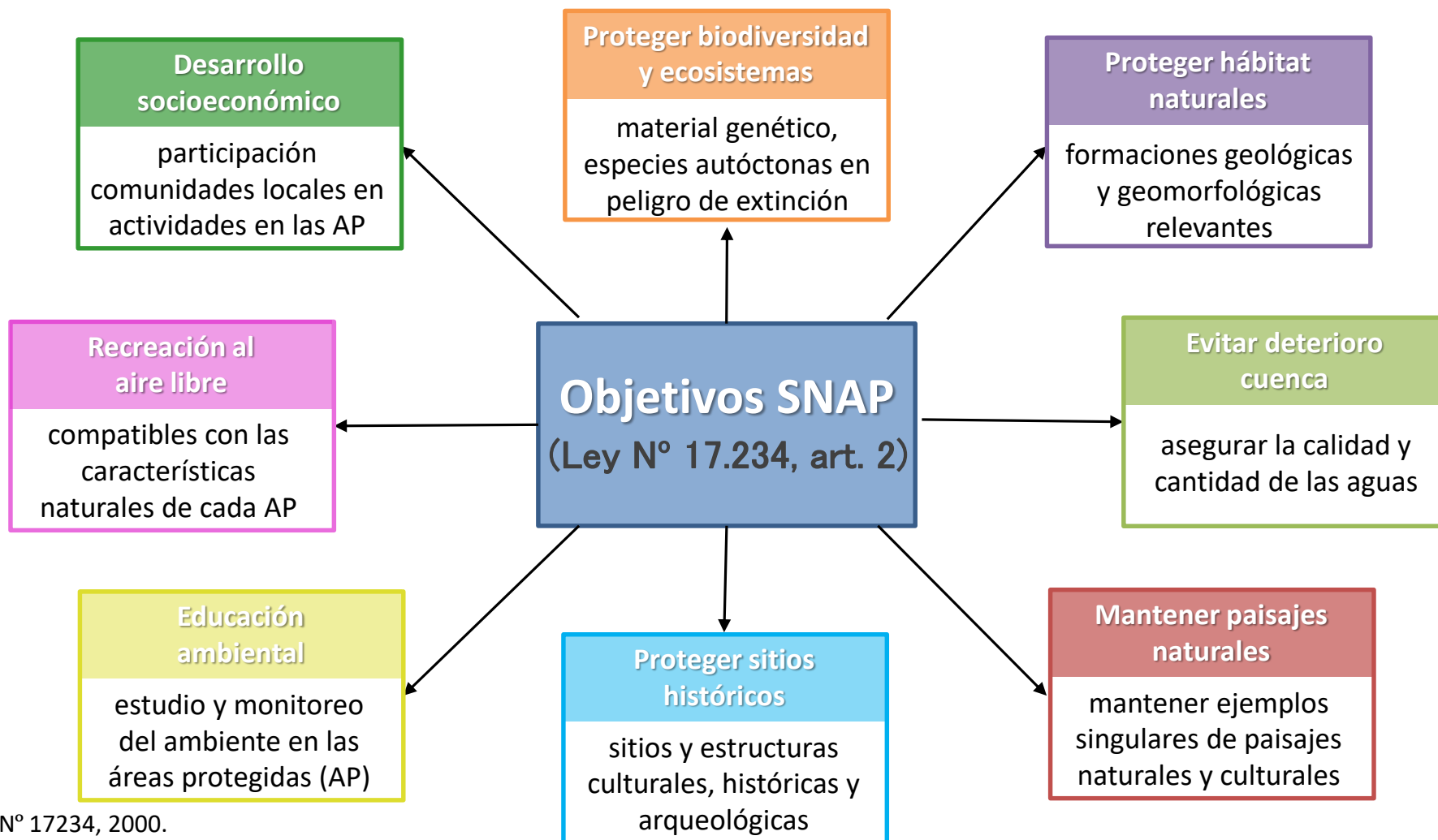
### Definición (Ley N° 17.234, art. 1)

“... conjunto de áreas naturales del territorio nacional, continentales, insulares o marinas, representativas de los ecosistemas del país, que por sus valores ambientales, históricos, culturales o paisajísticos singulares, merezcan ser preservados como patrimonio de la nación”.



# PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS EN URUGUAY

## Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)



# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y CAUDALES AMBIENTALES

## Interdisciplinariedad

Dada la transversalidad de la temática del agua es necesario articular esfuerzos a nivel interinstitucional para contribuir hacia una **gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH)**.



Promueve la gestión y el desarrollo coordinados del **agua y la cuenca asociada**, con el fin de maximizar el **bienestar social y económico** resultante de manera equitativa, y sin comprometer la **sustentabilidad de los ecosistemas**.

# BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Daily G.C. Nature's Services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press, Washington DC. 1997, p 392.
- ❖ FAO, 2020. <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>
- ❖ Ley N° 17.234. Declaración de interés general. Sistema nacional de áreas naturales protegidas. 2000.
- ❖ MGAP, 2015. Regiones agropecuarias del Uruguay.  
<http://www.mgap.gub.uy/dieaanterior/regiones/Regiones2015.pdf>
- ❖ MVOTMA. Plan Nacional de Aguas, 2017, p.130–131. ISBN: 978–9974–658–31–8.  
<https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/publicaciones/plan-nacional-aguas>
- ❖ UNESCO. Qué son los Caudales Ambientales y cuál es la perspectiva de su aplicación en Uruguay, 2014.
- ❖ Zaccagnini ME, et al. Manual de buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Buenos Aires, 2014, p. 19–30. ISBN: 978–987–1560–55–4.