

# EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS SUMINISTRADOS POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS :

**una aproximación socio-ecológica**

**Berta Martín-López**

Laboratorio de Socio-ecosistemas

Universidad Autónoma de Madrid

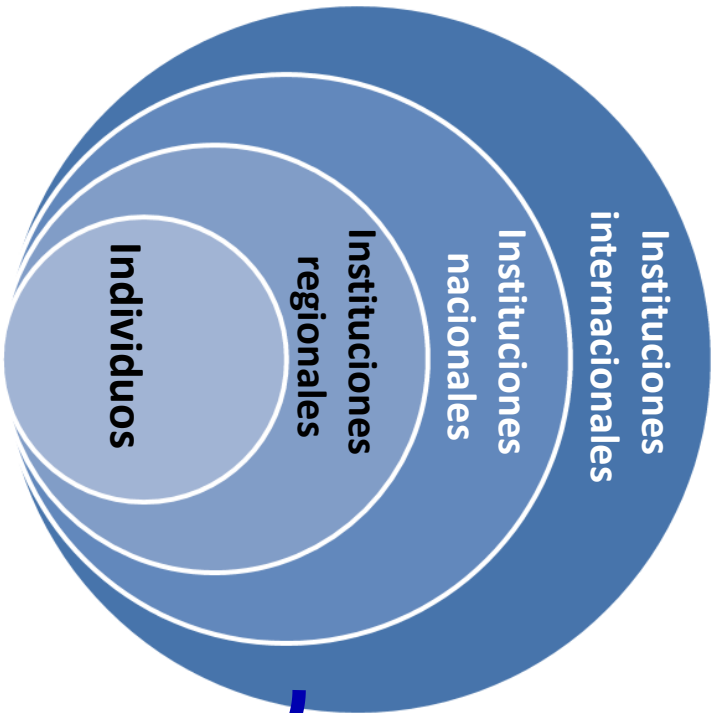
(berta.martin@uam.es)



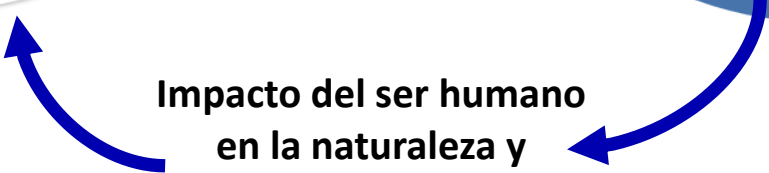
**SISTEMA  
ECOLÓGICO**



**SISTEMA  
SOCIAL**



**Impacto del ser humano  
en la naturaleza y  
cuencas hidrográficas**



# ES DIFÍCIL PENSAR EN CUALQUIER ACTIVIDAD DE NUESTRA VIDA COTIDIANA QUE NO DEPENDA DE LA NATURALEZA O LA AFECTE DE ALGÚN MODO

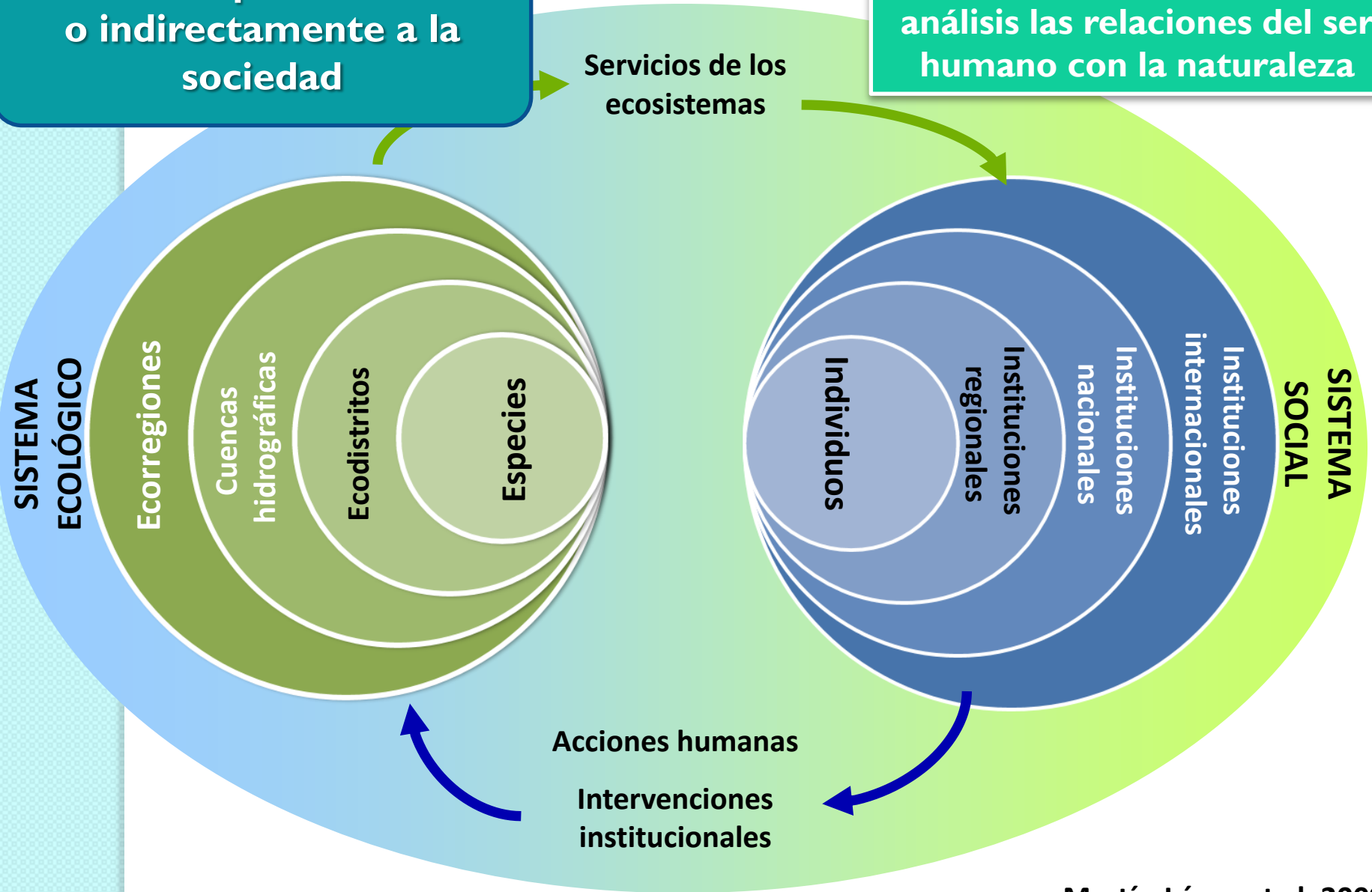


con su entorno. El ser humano lleva milenios relacionándose con su entorno. El ser humano lleva milenios relacionándose con su entorno. El ser humano lleva

# SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS

Contribuciones que la naturaleza provee directa o indirectamente a la sociedad

SEs pone en el centro de su análisis las relaciones del ser humano con la naturaleza



Servicios de los

**Un sistema socio-ecológico es una unidad bio-geofísica que se encuentra asociada con un sistema social, e.e. actores sociales y las instituciones asociadas.**

**Los sistemas socio-ecológicos están delimitados por fronteras espaciales o funcionales de un ecosistema particular y del sistema socio-económico relacionado**

Modificada de Glaser et al. (2012)

Acciones humanas

Intervenciones  
institucionales



SISTEMA

SISTEMA

# CUENCAS HIDROGRÁFICAS como SOCIOECOSISTEMAS

## Compartiendo la misma agua

En la cuenca la lluvia es compartida por:

- los sistemas acuáticos
- los sistemas terrestres
- el medio natural
- el medio social



# CUENCAS HIDROGRÁFICAS como SOCIOECOSISTEMAS

## Compartiendo la misma agua

En la cuenca la lluvia es compartida por:

- los sistemas acuáticos
- los sistemas terrestres
- el medio natural
- el medio social



La cuenca es en consecuencia una “unidad”, donde se lleva a cabo el balance entre el hombre y la naturaleza →

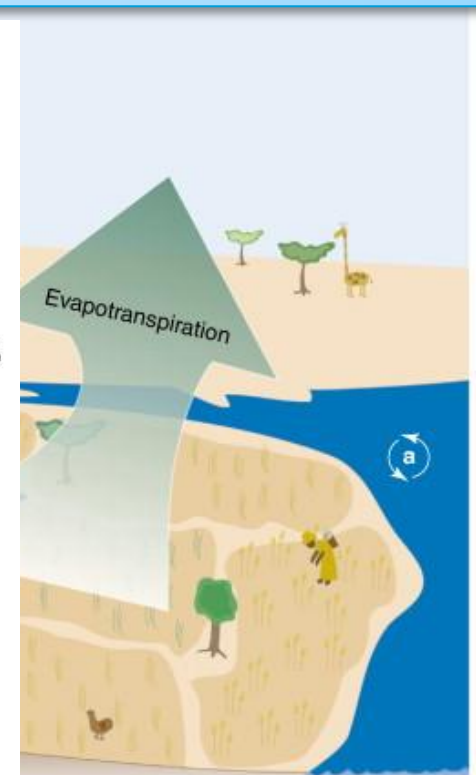
**SISTEMAS SOCIO-  
ECOLÓGICOS**

# CUENCAS HIDROGRÁFICAS como SOCIOECOSISTEMAS

## Compartiendo la misma agua

Comparten el mismo agua las regiones rurales y las regiones urbanas

**VISIBILIZA QUE LA POBLACIÓN URBANA DEPENDE DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS SUMINISTRADOS EN ZONAS RURALES**





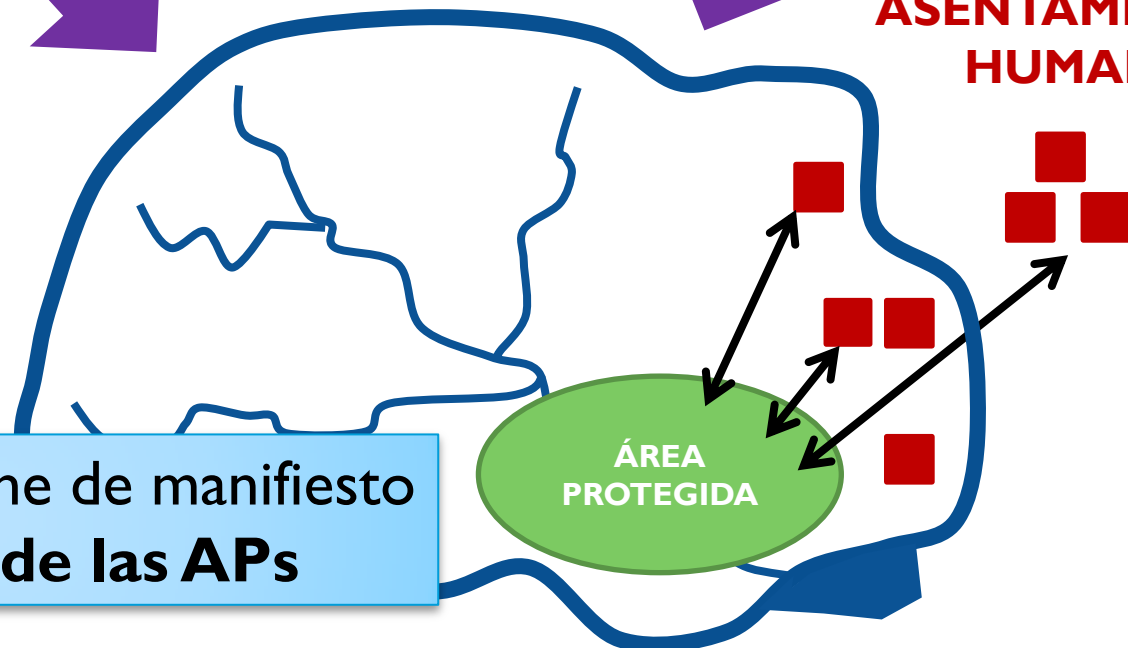
# CUENCAS HIDROGRÁFICAS como SOCIOECOSISTEMAS

## Compartiendo la misma agua ENTRE ÁREAS PROTEGIDAS Y ALREDEDORES

IMPULSORES DIRECTOS DE CAMBIO



ASENTAMIENTOS HUMANOS



Flujos hídricos pone de manifiesto la **ineficacia de las APs**

# SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

## Abastecimiento

**Bienes producidos o suministrados por los ecosistemas**



## Regulación

**Beneficios indirectos obtenidos a partir de la regulación de los procesos ecológicos**



## Culturales

**Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas**



**Tendencia entre períodos**

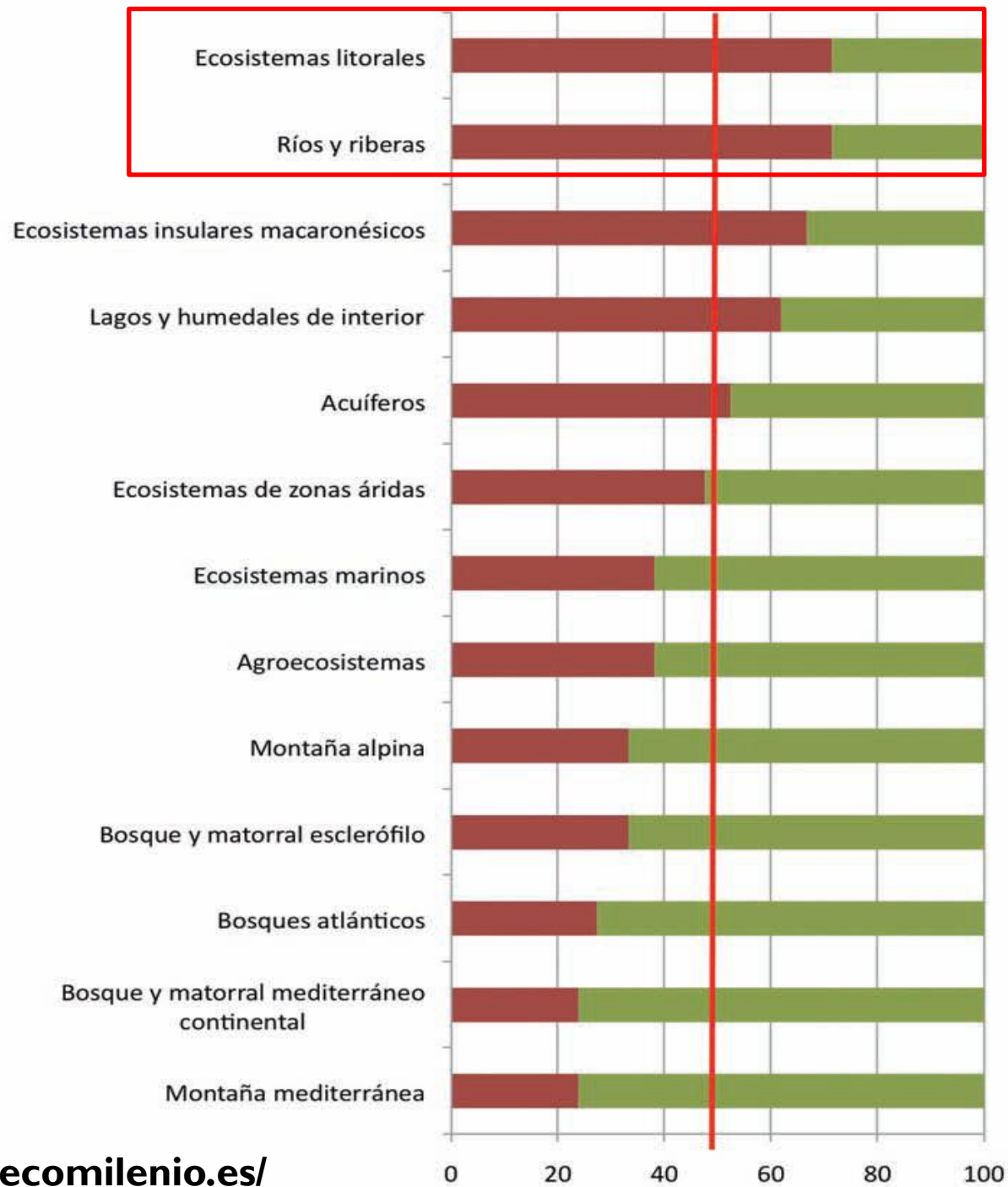
- ↑ Cambio positivo entre los períodos 1950-1990 y 1990 hasta la actualidad
- ↓ Cambio negativo entre los períodos 1950-1990 y 1990 hasta la actualidad
- = Ningún cambio entre los dos períodos

Harrison et al. (2010)

Servicios de los ecosistemas	Ecosistemas agrarios	Bosques	Tierras de pasto	Brezales y matorrales	Humedales	Lagos y ríos
<b>Abastecimiento</b>						
Agricultura/ silvicultura	↓	↑			↓	
Ganadería	↓	=	=	=	↓	
Alimentos naturales	=	↓	↓		=	
Leña		=		=		
Pesca de captura					=	=
Acuicultura					↓	↓
Genética	=	↓	↓	=	=	
Agua dulce		↓			↑	↑
<b>Regulación</b>						
Polinización	↑	↓	=			
Regulación del clima		↑		=	=	=
Regulación de plagas	↑		=			
Regulación de la erosión		=	=	=		
Regulación del agua		=		↑	↑	=
Depuración del agua					=	=
Regulación de peligros					=	=
<b>Cultura</b>						
Actividades recreativas	↑	=	↓	↑	↑	=
Estética	↑	=	=	=	↑	=

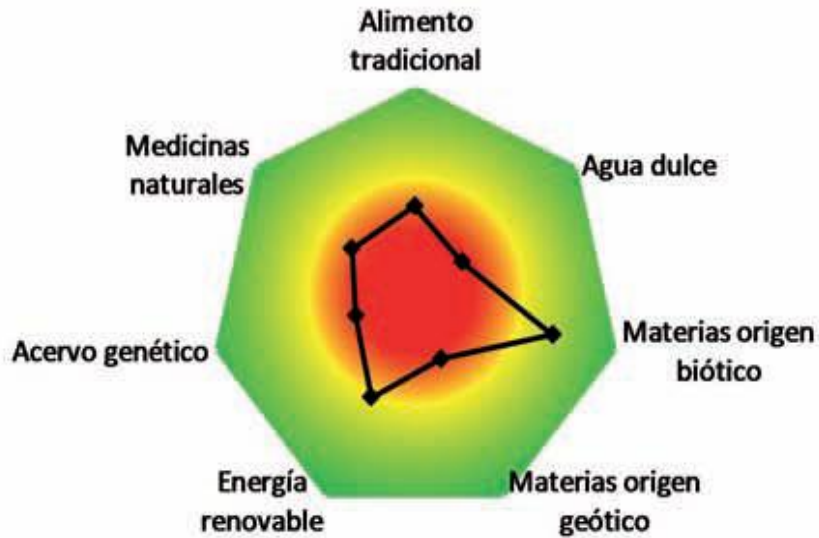
Situación des de 1990 hasta la actualidad

■ Degradadas  
 ■ Mixtas  
 ■ Mejoradas  
 ■ Desconocido  
  No procede



■ % SE que empeoran  
■ % SE que no empeoran

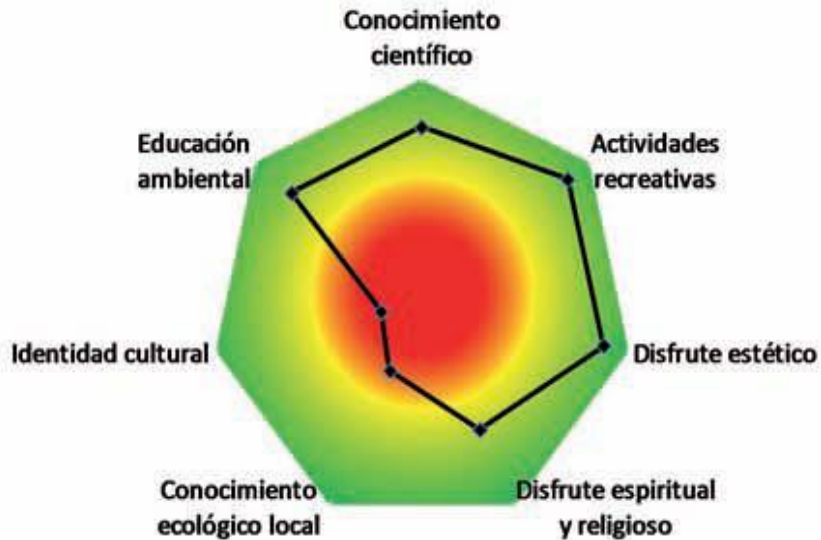
## Abastecimiento

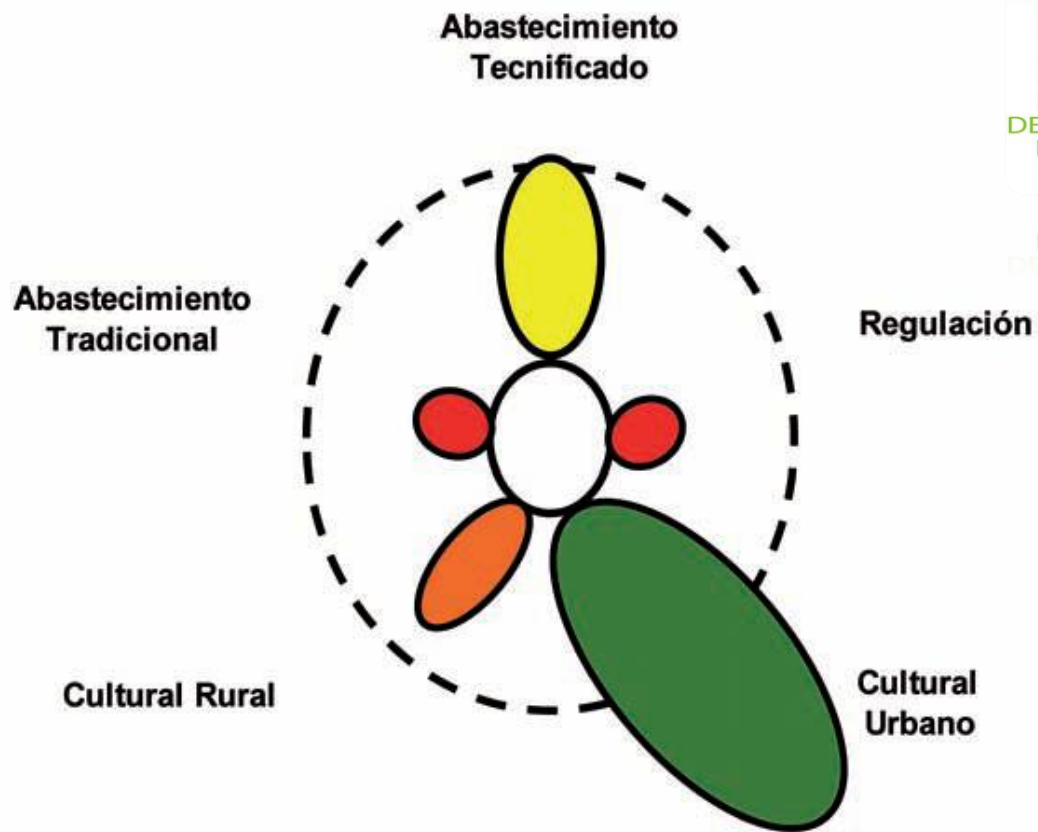
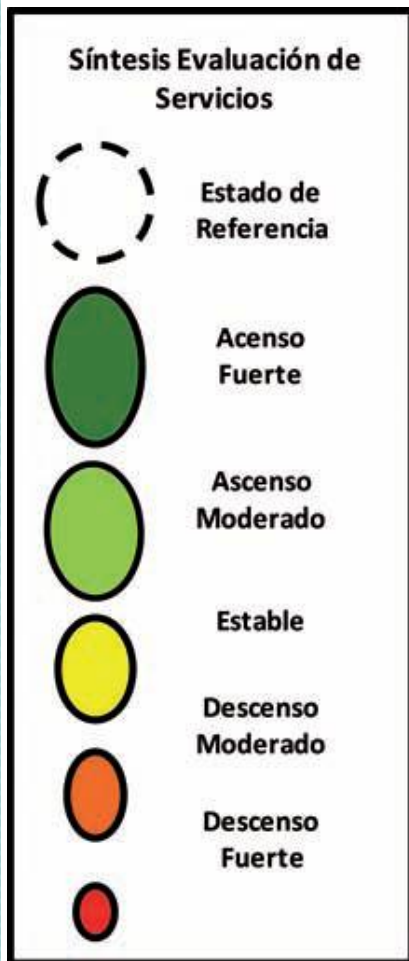


## Regulación



## Culturales





<http://www.ecomilenio.es/>



## Pérdida de **SERVICIO CULTURAL:** Identidad local y Conocimiento Ecológico Local (CEL)



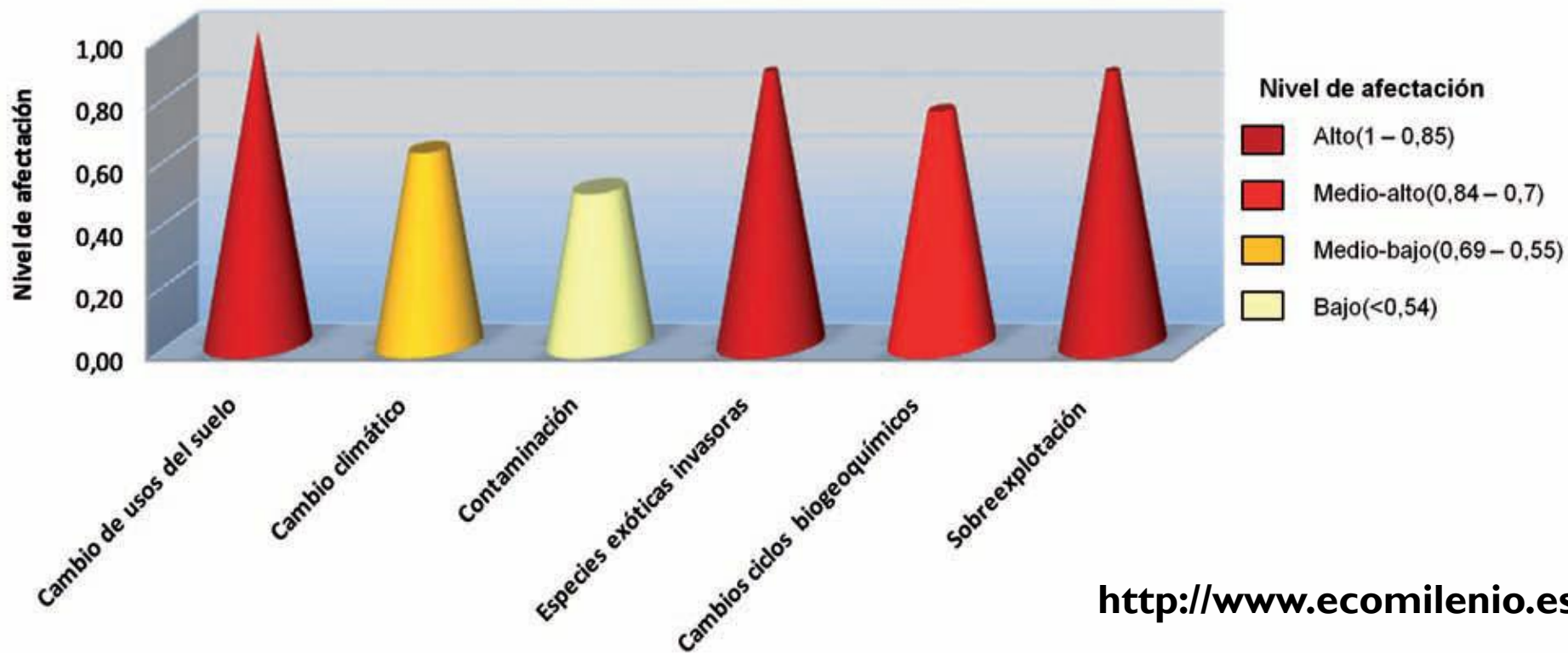
**El 2% del refranero español hace referencia al ciclo del agua**

**La lluvia de San Juan quita aceite, vino y pan**

**Agua de octubre las mejores frutas pudre.**

**Año de nieves, año de bienes.**

**Año de nieblas, año de mierda.**





# ANALIZANDO SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

**CUENCA HIDROGRÁFICA – Suministro de servicios**

**ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD**

**FUNCIONES**

Capacidad de los ecosistemas de suministrar servicios

**SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS**

**Dimensión BIOFÍSICA**

**SISTEMA SOCIO-CULTURAL - Demanda de servicios**

**BENEFICIOS**

**VALOR**

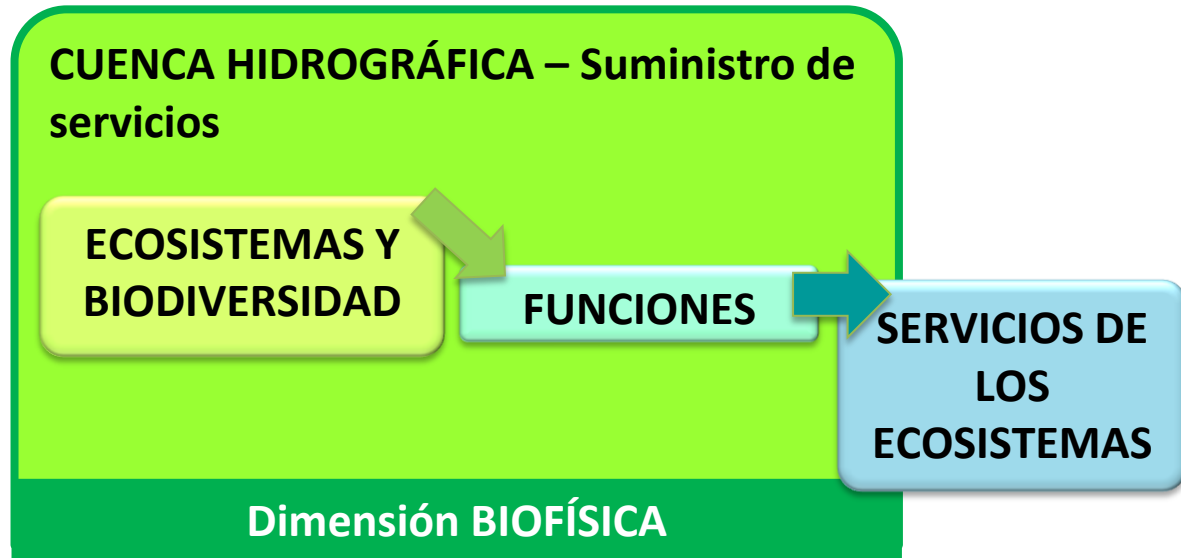
Importancia que la población da a los servicios

Valor monetario de los servicios

**Dimensión SOCIO-CULTURAL**

**Dimensión MONETARIA**

# ANALIZANDO SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS





CC.HH. - UNIDAD  
SUMINISTRADORA



**Flujos de agua**

- Agua para consumo humano y agrícola
  - Alimento
- Depuración de agua
  - Regulación hídrica
- Control de la erosión
- Identidad local y sentido de pertenencia
  - CEL
- Valores espirituales

Brauman et al (2007)

**Diversidad funcional**






**UNIDADES  
SUMINISTRADORA  
DE SERVICIOS**



**Flujos de agua**

**Diversidad  
funcional**



Es el componente de la biodiversidad que trata de establecer **relaciones causales entre las características de los organismos presentes, los procesos ecológicos y la provisión de los servicios de los ecosistemas** (Luck et al. 2009).

- **Alimento**
- **Plantas medicinales**
- **Fibras y madera**
  
- **Depuración de agua**
- **Regulación hídrica**
- **Control de la erosión**
- **Fertilidad del suelo**
- **Regulación climática**
- **Purificación del aire**
  - **Polinización**
  
- **Servicios recreativos**
  - **Valor estético**

Díaz et al. (2011)  
García-Llorente et al (2011)

TABLE 1. Connections between individual plant traits, ecosystem properties, and ecosystem services.

Ecosystem services	Ecosystem properties	Plant functional traits	References
<b>Provisioning</b>			
Fodder for livestock	biomass production in adequate quantity and quality to support livestock	plant height	Díaz et al. (2007)
		body flexibility	Dawson and Robinson (1984), Lacoul and Freedman (2006), Read and Stokes (2006)
		leaf texture	Duarte et al. (1990), Cornelissen et al (2003)
		physical defenses	Levine (2000)
<b>Regulating</b>			
Water purification	water oxygenation, nutrient retention	growth form: submerged	Mitsch et al. (1995), Wu and Mitsch (1998)
		leaf area	Engelhardt and Ritchie (2002)
		leaf texture	Gusewell (2005)
		root type	Allen (1997), Engelhardt and Ritchie (2002), Gusewell (2005), Macek (2008)
Water regulation	runoff retention	growth form: floating	De Bello et al. (2010)
		body flexibility	Dawson and Robinson (1984), Lacoul and Freedman (2006), Read and Stokes (2006)
	evapotranspiration	leaf area	De Bello et al. (2010)
		Root type	Macek (2008)
Soil formation and fertility	decomposition, nutrient availability	growth form: helophytes	Espinar et al. (2002)
		leaf texture	Espinar et al. (2002)
		root type	Farmer and Spence (1986), Jaynes and Carpenter (1986)
	soil retention by root systems	root type	Jaynes and Carpenter (1986)

# DIVERSIDAD FUNCIONAL



Servicio de los ecosistemas	Proveedores de servicios	
<b>Abastecimiento</b>		
Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vegetación</li> <li>• Microorganismos</li> <li>• Invertebrados</li> <li>• Vertebrados</li> </ul>	
Medicinas naturales y principios activos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vegetación</li> <li>• Microorganismos</li> <li>• Vertebrados</li> </ul>	
<b>Regulación</b>		
Regulación climática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vegetación</b></li> </ul>	
Regulación de la calidad de aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vegetación</b></li> <li>• <b>Microorganismos</b></li> </ul>	
Depuración del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vegetación</b></li> <li>• <b>Microorganismos</b></li> <li>• <b>Invertebrados acuáticos</b></li> </ul>	
Fertilidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Microorganismos del suelo</b></li> <li>• <b>Invertebrados del suelo</b></li> <li>• <b>Vegetación fijadora de nitrógeno</b></li> </ul>	
Polinización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vegetación</b></li> <li>• <b>Insectos</b></li> <li>• <b>Microorganismos</b></li> </ul>	

La diversidad funcional asociada a los microorganismos, vegetación e invertebrados es la que contribuye en mayor medida al suministro de los servicios de regulación

# ANALIZANDO SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

CUENCA HIDROGRÁFICA – Suministro de servicios

ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD

FUNCIONES

SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

SISTEMA SOCIO-CULTURAL - Demanda de servicios

BENEFICIOS

VALOR

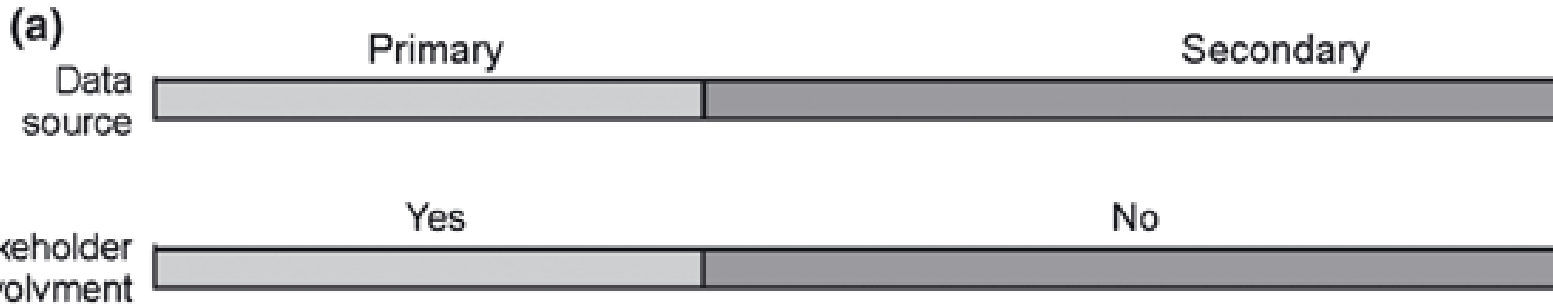
Importancia que la población da a los servicios

Valor monetario de los servicios

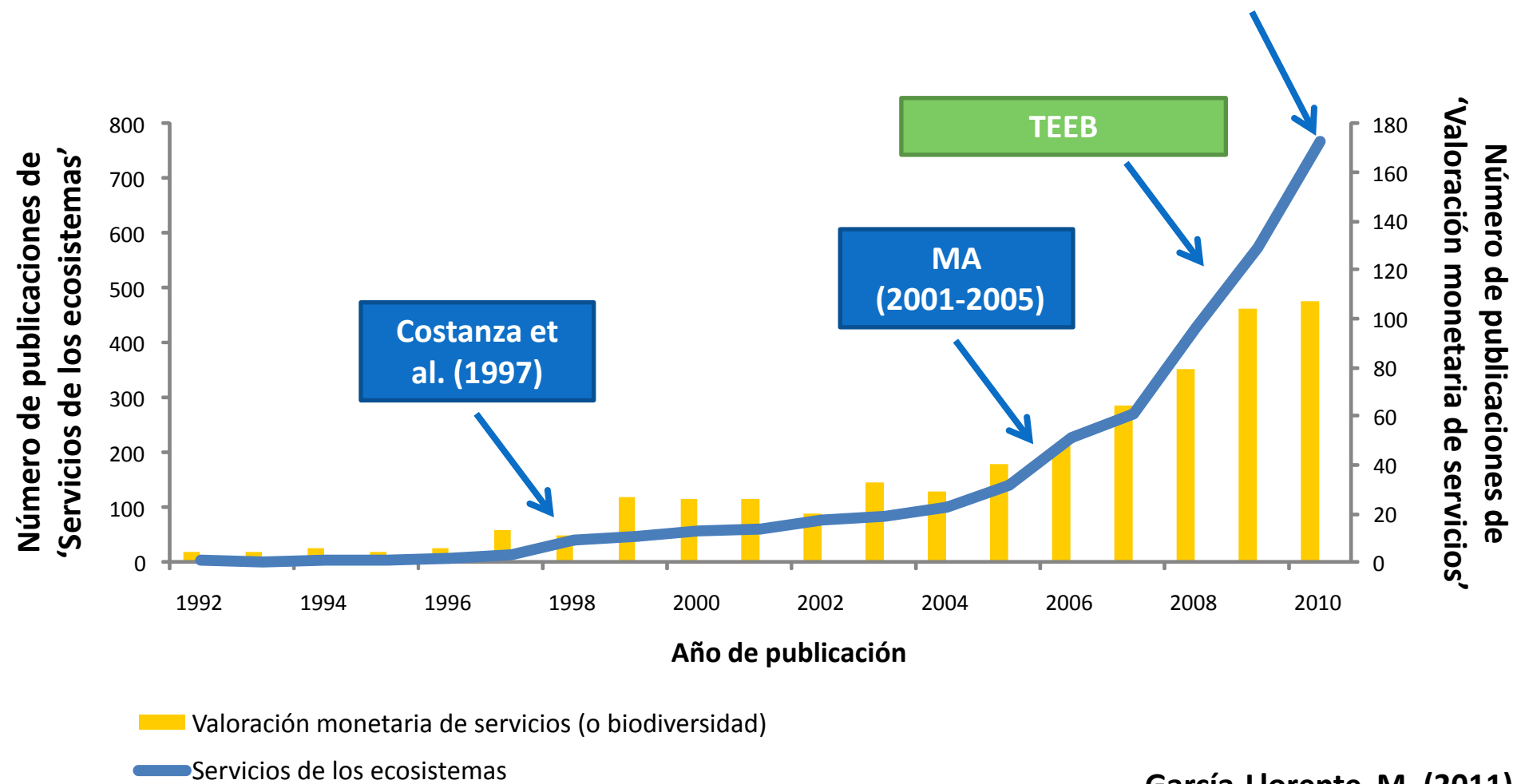
Dimensión BIOFÍSICA

Dimensión SOCIO-CULTURAL

Dimensión MONETARIA



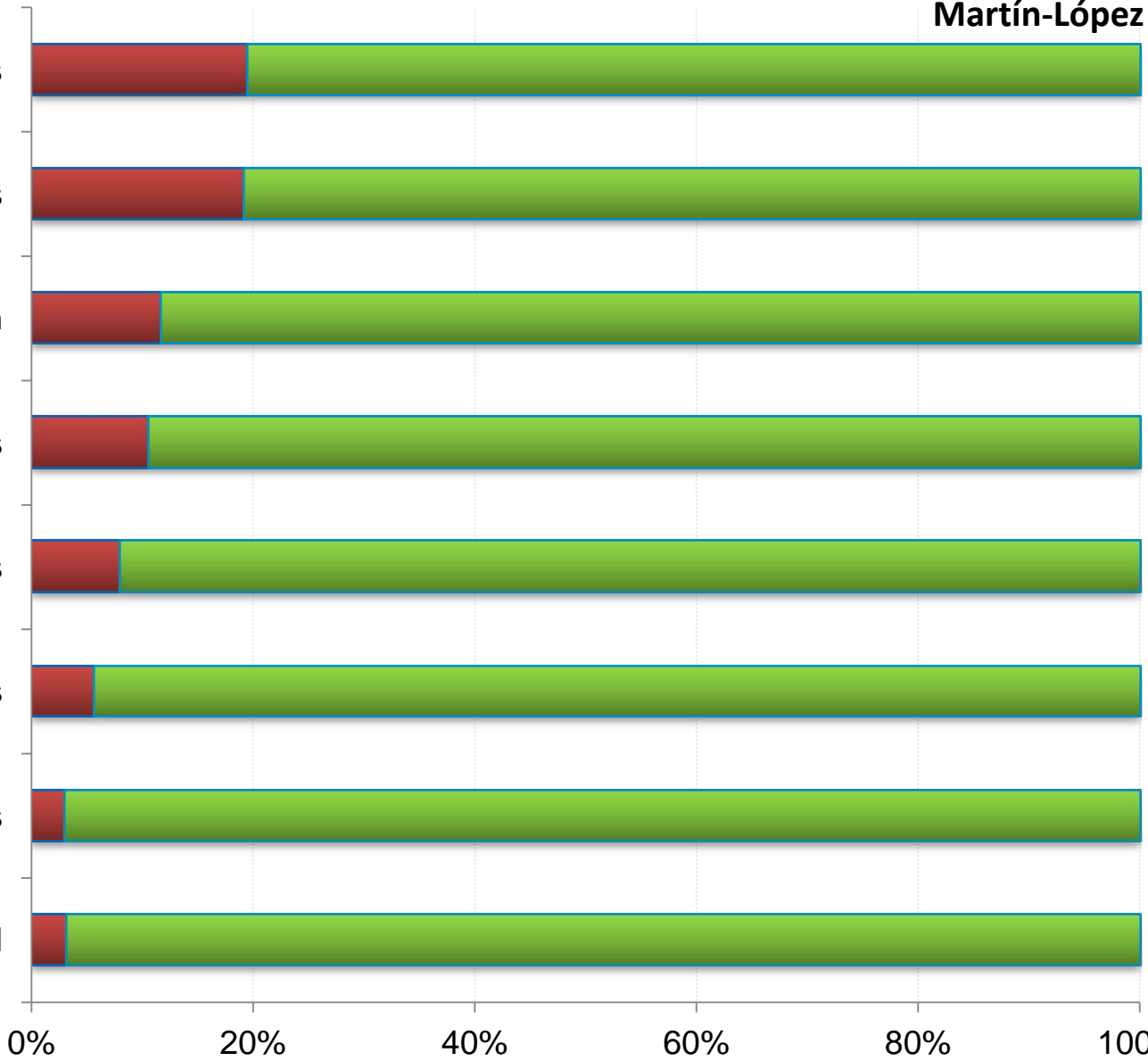
Seppelt et al. (2011)



García-Llorente M. (2011)



Rivers and streams  
Drylands  
Urban  
Agroecosystems  
Mountains  
Wetlands  
Forests  
Coastal



**N = 3379**

Percentage of respondents

■ Non-perceived ecosystem services      ■ Perceived ecosystem services

# PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN

0% 10% 20% 30% 40% 50%

**AIR PURIFICATION**

**EXISTENCE VALUE**

**TOURISM**

**HYDROLOGICAL REG.**

**MICROCLIMA REG**

**SOIL FORMATION**

**LOCAL IDENTITY & LEK**

**ENV. EDUCATION**

**FOOD (AGRIC)**

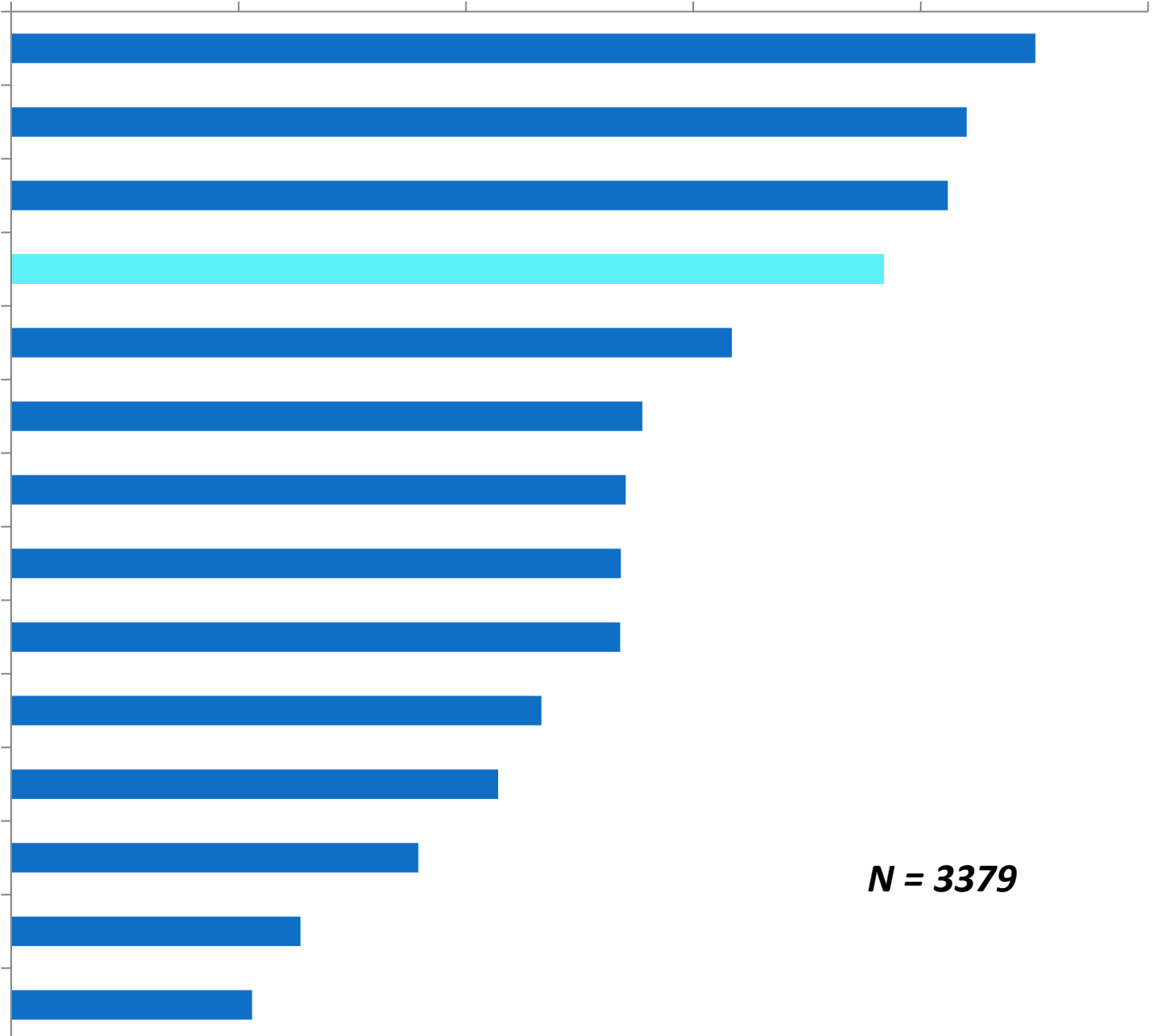
**FOOD (CATTLE)**

**FOOD (FISHING-SHELLFISHING)**

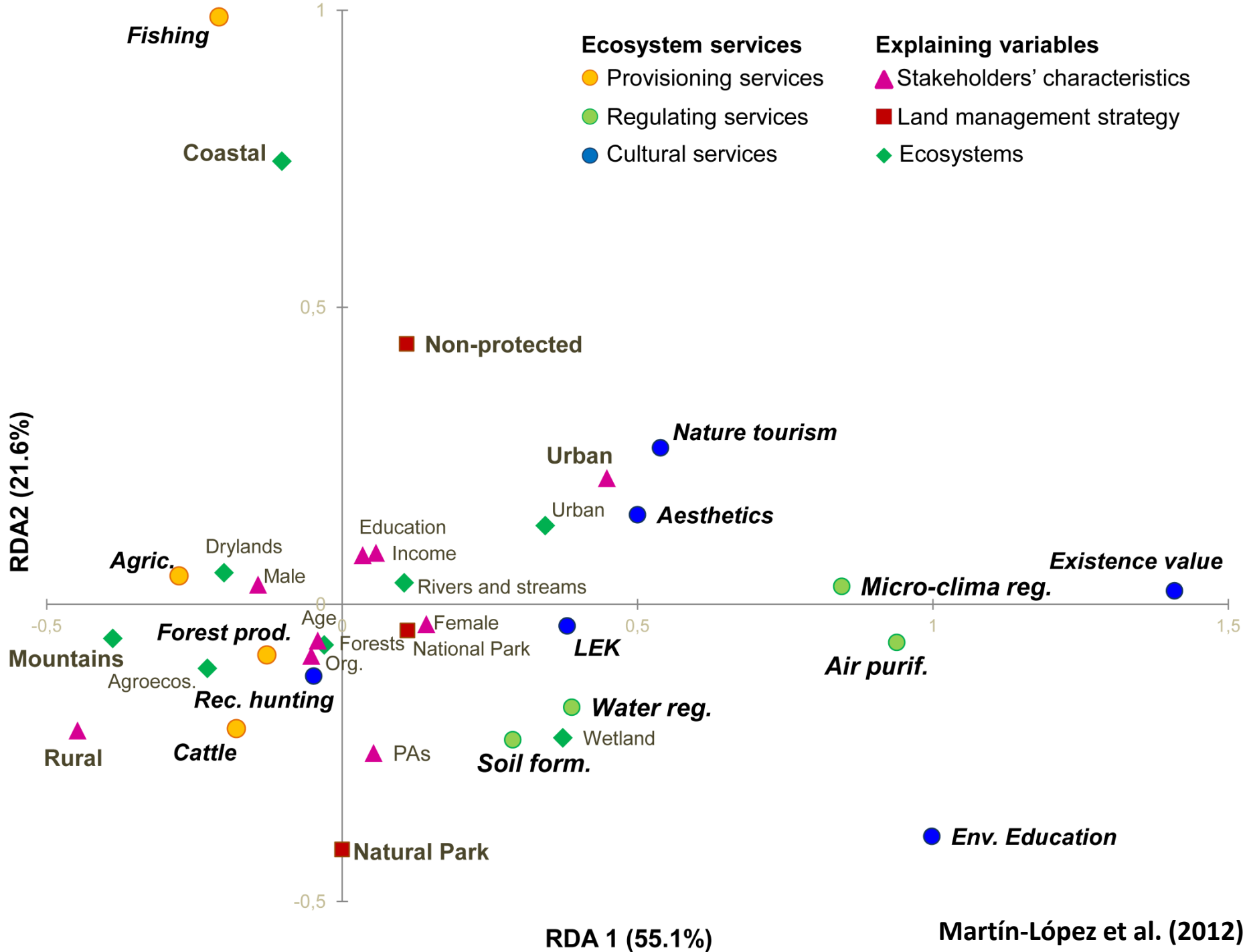
**AESTHETIC VALUE**

**FOREST PRODUCTS**

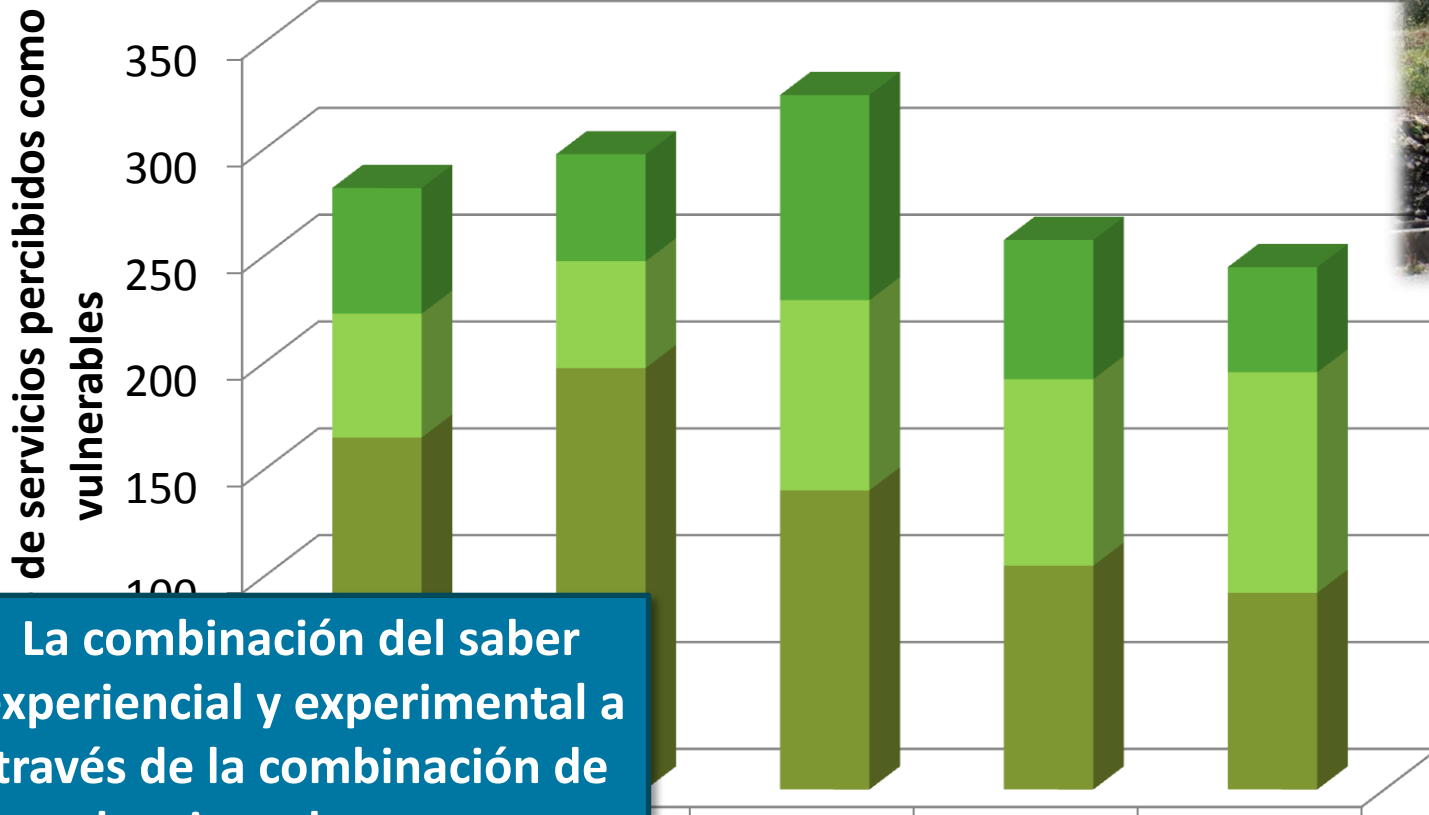
**RECREATIONAL HUNTING**



***N = 3379***



# EVALUACIÓN SOCIAL DE SERVICIOS



- Cultural
- Regulación
- Abastecimiento



Iniesta-Arandia et al. (enviado)

La combinación del saber experiencial y experimental a través de la combinación de dos tipos de actores prioritarios (locales y profesionales) constituye uno de los principales desafíos a los que se enfrenta la gestión de los servicios de los ecosistemas

	DF macroinv.	DF veget. riparia	Calid agua	Flujos de agua azul	Flujos de agua verde	Estado de aceq	Comun. de regantes	Percepción de vulnerabilidad de agric. tradicional	% superficie transformada (agric intensiva y urbanización)
DF_macroinv.	-								
DF_vegetación riparia	0.33	-							
Calidad agua (IBMWP)	<b>0.85</b>	0.41	-						
Flujos de agua azul	<b>0.67</b>	0.43	0.52	-					
Flujos de agua verde	0.52	<b>0.89</b>	<b>0.67</b>	<b>0.61</b>	-				
Estado de acequias	<b>0.71</b>	0.13	0.49	<b>0.88</b>	0.41	-			
Estado comunidad de regantes	0.41	0.45	0.34	<b>0.92</b>	<b>0.59</b>	<b>0.75</b>	-		
Percepción de vulnerabilidad de agric. tradicional	-0.19	<b>-0.86</b>	-0.11	-0.11	<b>-0.64</b>	0.05			
% superficie transformada (agric. intensiva y urbanización)	<b>-0.78</b>	-0.36	<b>-0.56</b>	<b>-0.82</b>	-0.43	<b>-0.70</b>	<b>-0.56</b>	0.11	-

**Intensificación de usos de suelo afecta a dos de las variables clave de resiliencia socio-ecológica: DF y LEK**



# SÍNTESIS

**Ordenación territorial a nivel de cuenca hidrográfica, siendo conceptualizada como socio-ecosistemas**

- (1) reconcilia las políticas de conservación con el bienestar de la población rural → conservación para el bienestar humano**
- (2) territorios multifuncionales**

**Evaluación de servicios de los ecosistemas debe realizarse desde una perspectiva multidimensional**

- (1) capacidad de biodiversidad y ecosistemas de suministrar servicios → SPU**
- (2) manera en que usan, valoran o disfrutan los servicios los diferentes actores sociales → ESBs**

**Las políticas de gestión deben dirigirse a mantener la resiliencia socio-ecológica a través de:**

- (1) visibilización de agua verde y mantenimiento de diversidad y redundancia funcional**
- (2) visibilización de actores locales (escultores)**
- (3) visibilización del conocimiento ecológico local**
- (4) identificación de conflictos sociales**

**Gracias!**

[berta.martin@uam.es](mailto:berta.martin@uam.es)

[www.uam.es/socioecosistemas](http://www.uam.es/socioecosistemas)

