

# EFECTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA A NIVEL DE ECOSISTEMAS

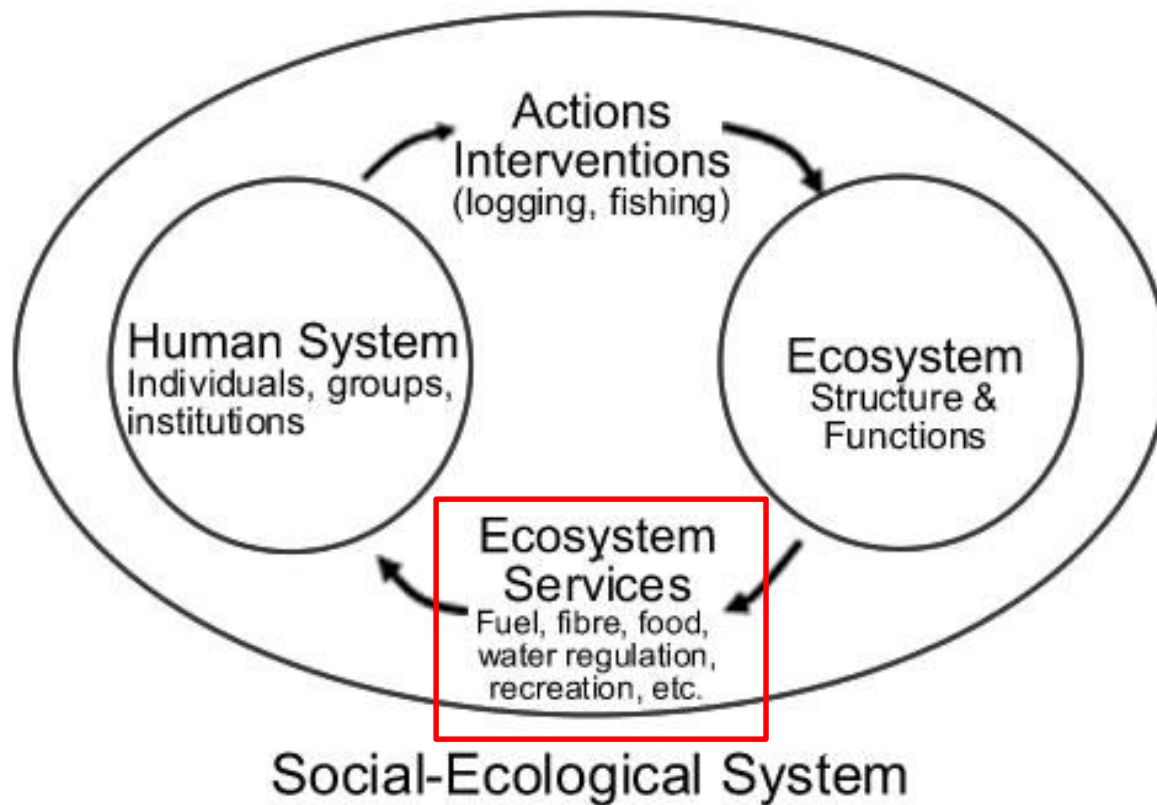


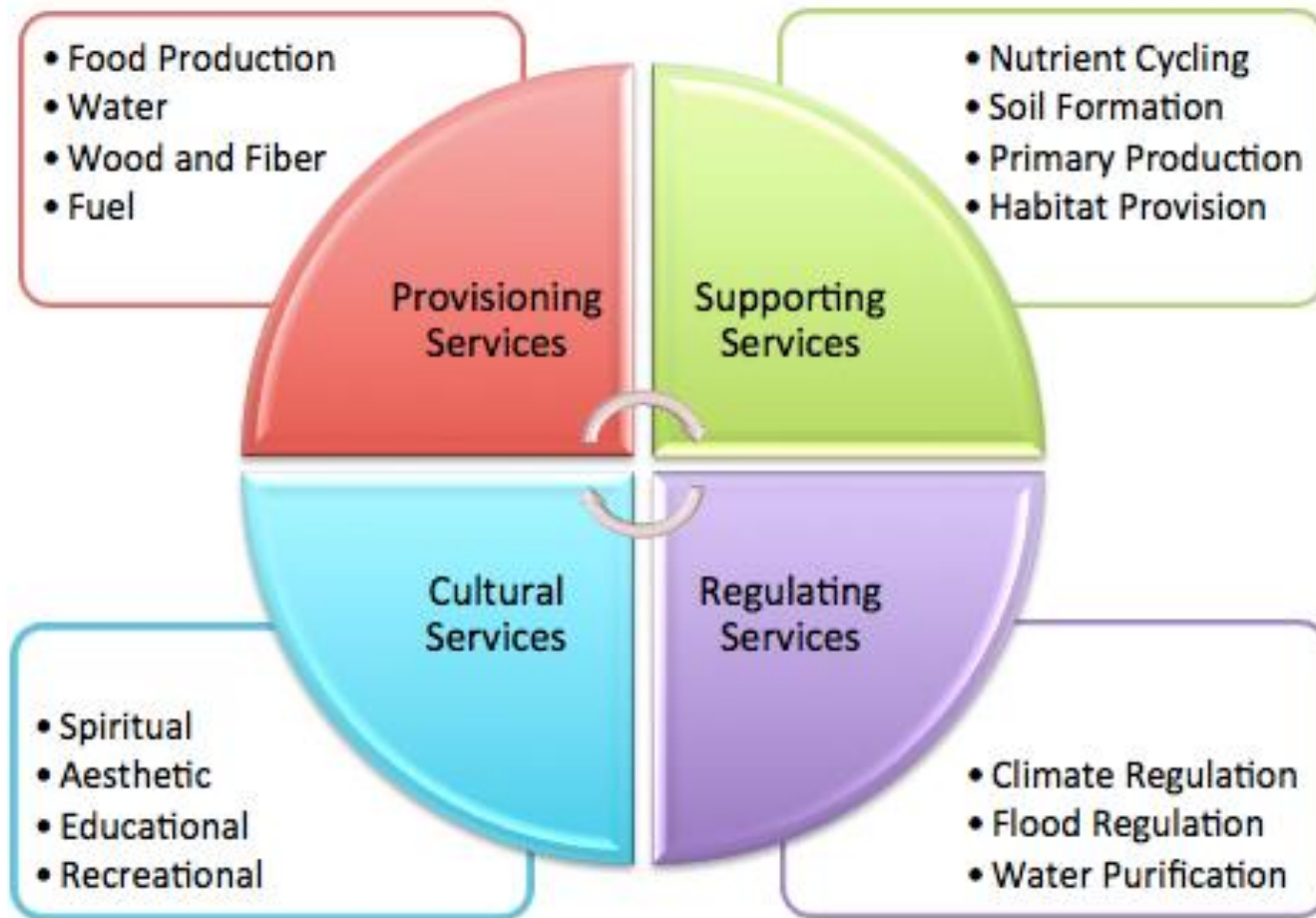
UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY

Néstor Mazzeo Beyhaut  
Montevideo, 2016

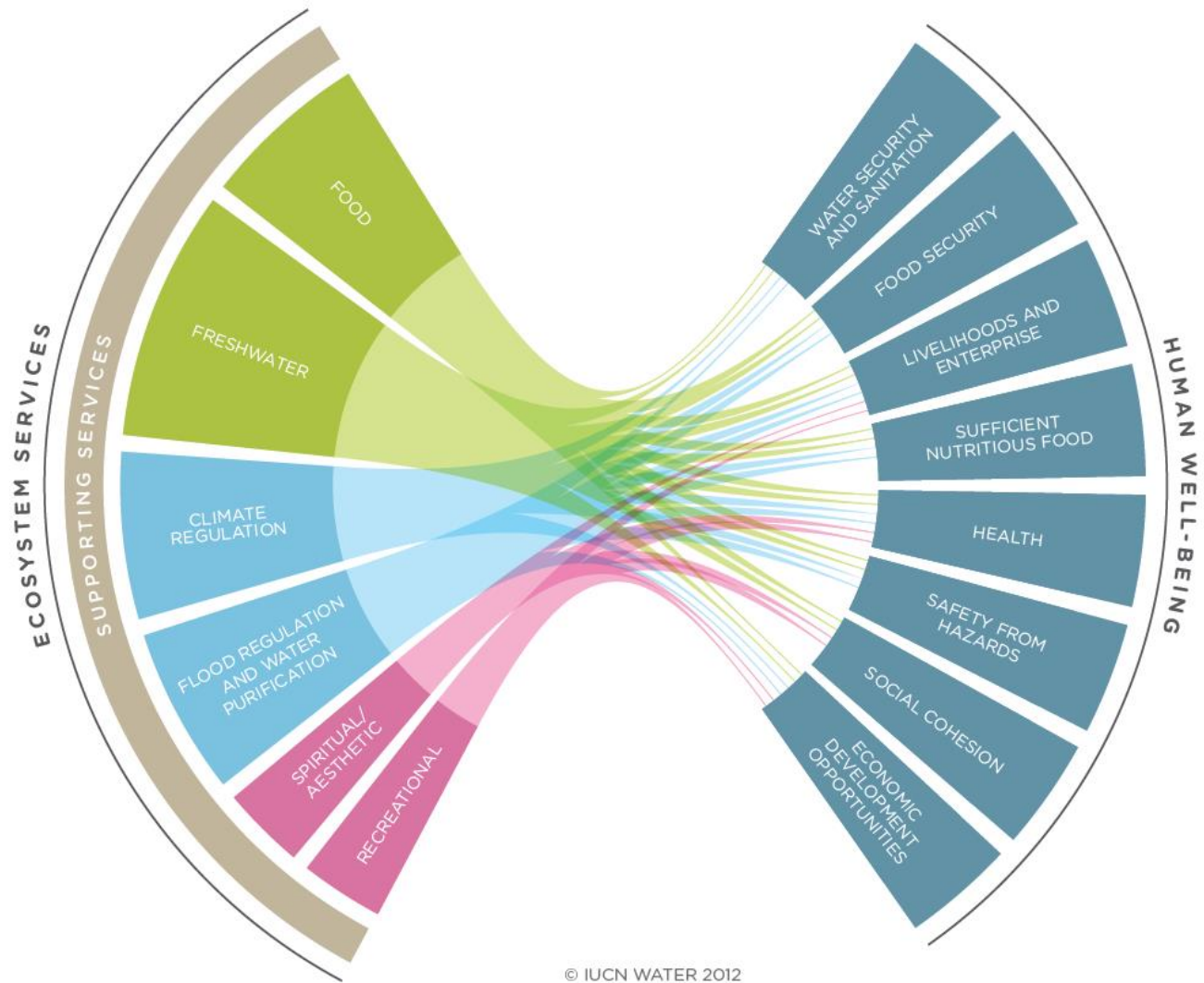


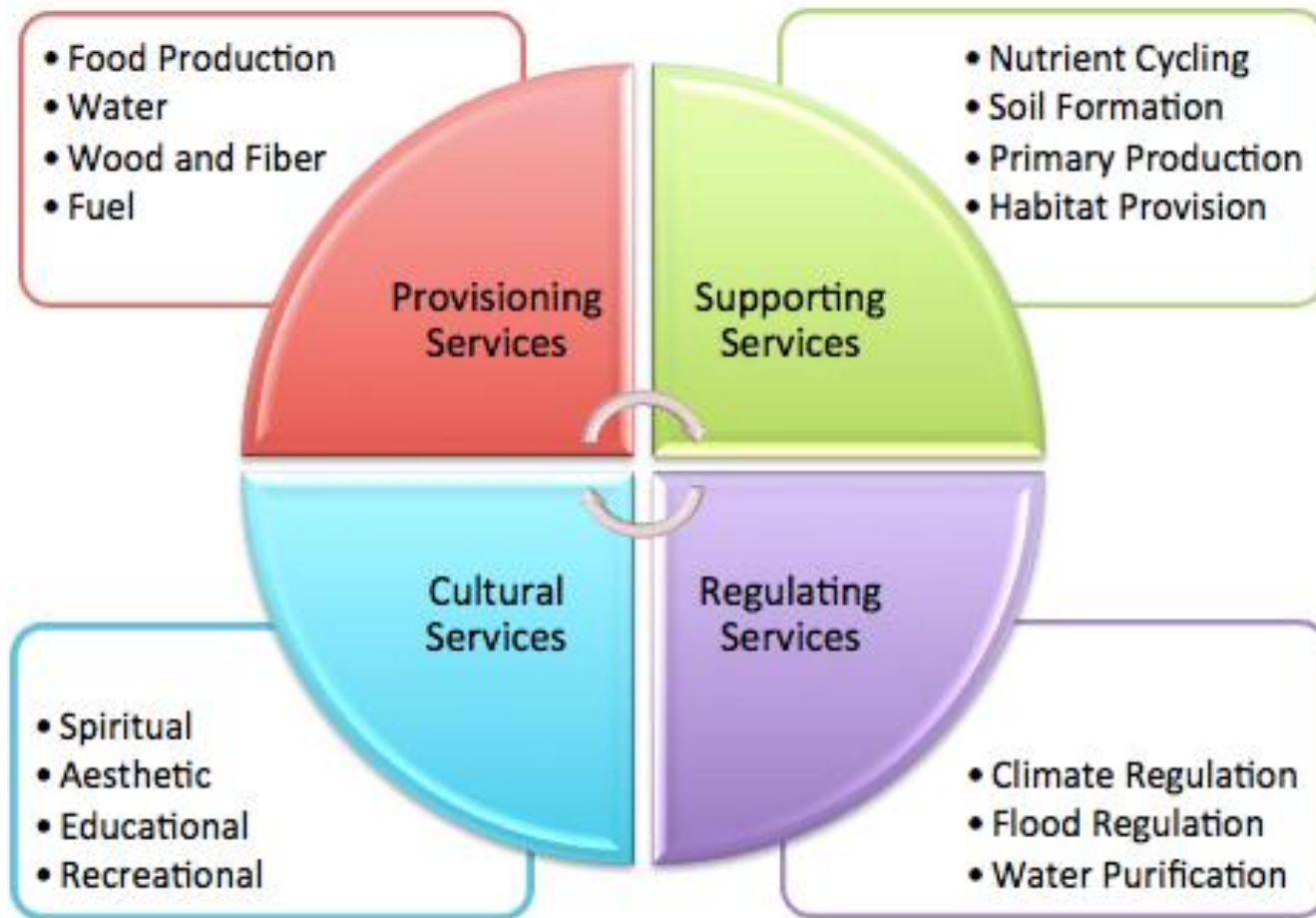
- 1.- Servicios ecosistémicos e interacciones con el bienestar humano**
- 2.- Efectos de la variabilidad climática en el suministro de servicios ecosistémicos**
- 3.- Aproximaciones y fuentes de información**
- 4.- Escalas de análisis e integralidad**
- 5.- Estrategias y aproximaciones conceptuales**





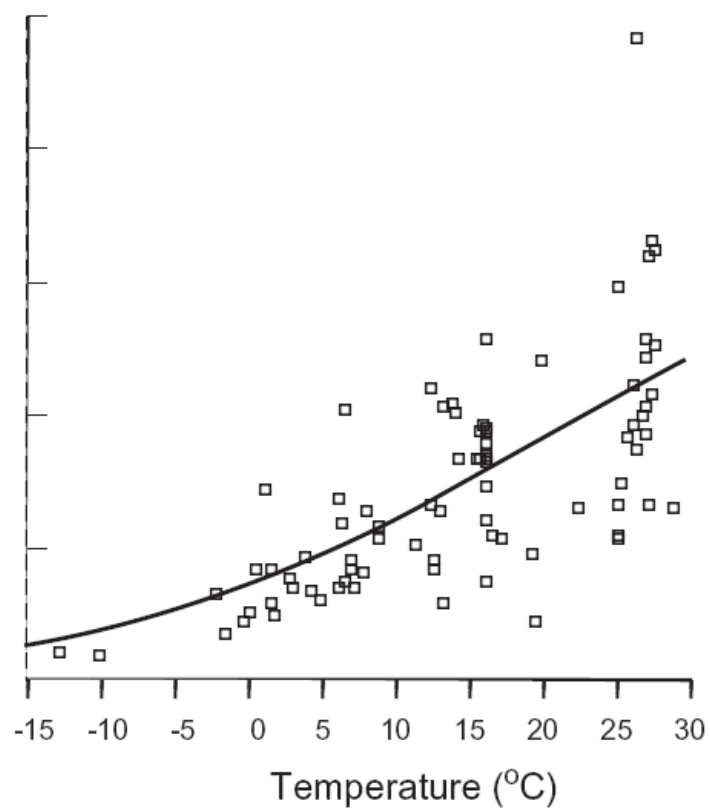
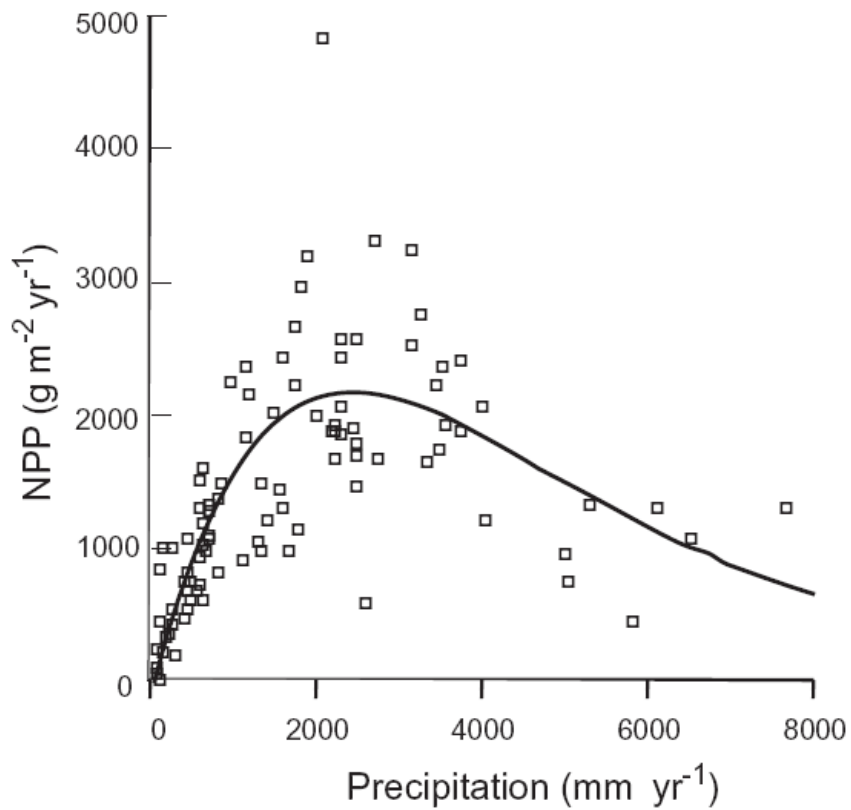
Source: Millenium Ecosystem Assessment, 2005.





Source: Millenium Ecosystem Assessment, 2005.

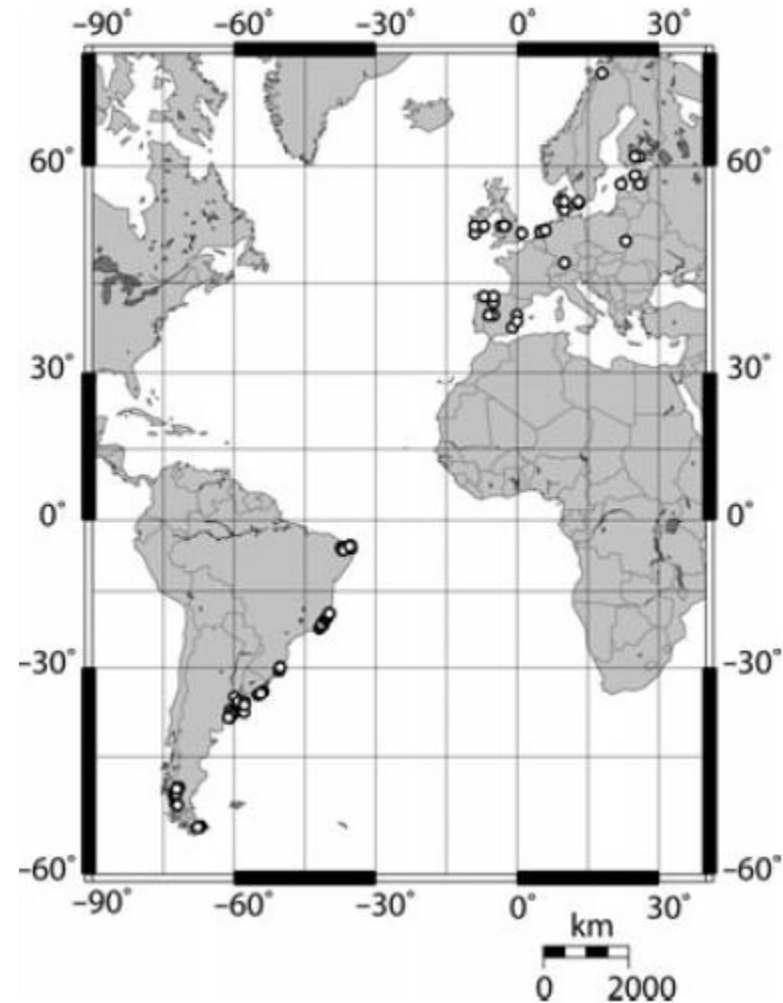
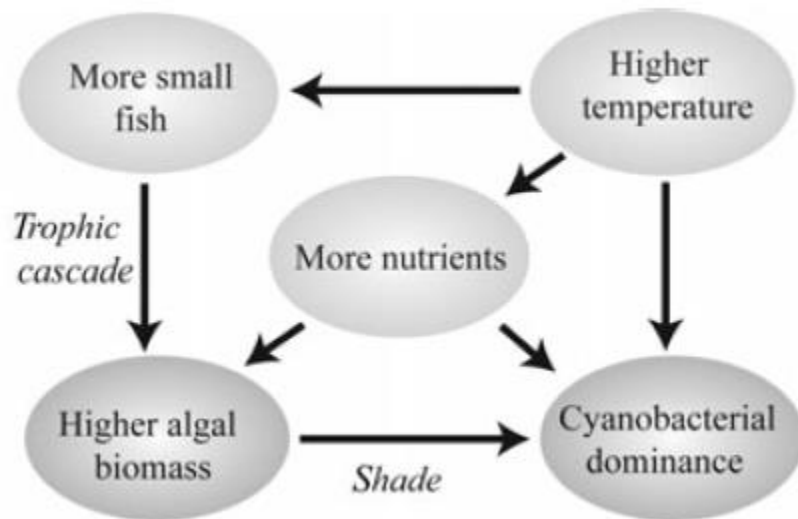
- 2.- Efectos de la variabilidad climática en el suministro de servicios ecosistémicos**
- 3.- Aproximaciones y fuentes de información**





## Warmer climates boost cyanobacterial dominance in shallow lakes

SARIAN KOSTEN\*†‡‡, VERA L. M. HUSZAR†, ELOY BÉCARES‡, LUCIANA S. COSTA†, ELLEN VAN DONK§, LARS-ANDERS HANSSON¶, ERIK JEPPESEN||\*\*†††, CARLA KRUK\*\*, GISELL LACEROT\*\*, NÉSTOR MAZZEO††, LUC DE MEESTER‡‡, BRIAN MOSS§§, MIQUEL LÜRLING\*, TIINA NÖGES¶¶§§§, SUSANA ROMO||| and MARTEN SCHEFFER\*



# Clima de cambios

## NUEVOS DESAFÍOS DE ADAPTACIÓN EN URUGUAY

Elaborado por el Instituto de Estudios de Sostenibilidad  
y Resiliencia de América del Sur



El cambio climático es uno de los factores que condiciona la estabilidad de los sistemas socio-ecológicos, es decir que compromete tanto en lo social como en lo económico y cultural a una región. Las variaciones climáticas se originan por causas naturales y por las actividades humanas que, directa o indirectamente, modifican componentes claves del sistema natural.

Los sectores productivos como la ganadería, la lechería, la agricultura de cereales y la fruticultura han presentado en la última década una importante variabilidad en la producción y en sus rendimientos económicos; en algunos casos asociada a la dinámica del sistema socioeconómico, pero en otros, causada por las condiciones climáticas.

Frecuentemente los productores toman sus decisiones en base a la situación del mercado, pero no incorporan masivamente la

consideración de la variabilidad climática y las predicciones climáticas de corto y mediano plazo. Comprender esas predicciones y adaptar el sistema agro-industrial a la variabilidad climática actual y futura, es fundamental.

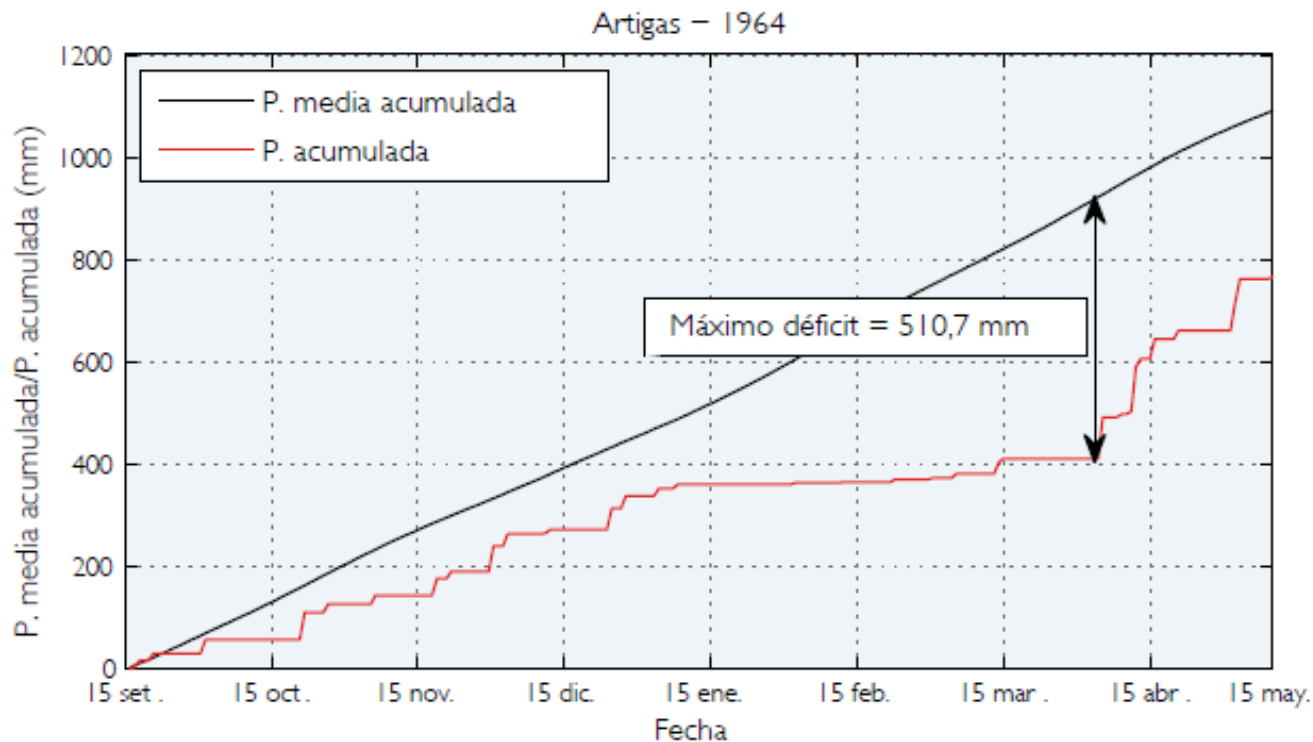
Esta publicación, que es el primer resultado del proyecto de cooperación técnica "Nuevas Políticas para la Adaptación de la agricultura al Cambio Climático" de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay; describe la variabilidad climática actual y pasada del país con el objetivo de: entender su comportamiento, analizar las tendencias esperables a futuro, y establecer los principales aspectos que dificultan tanto la elaboración de escenarios climáticos como los análisis de vulnerabilidad asociados.



### Volumen I

Resultado del proyecto Nuevas Políticas para la Adaptación de la agricultura al Cambio Climático





**Figura 7.1.** Representación de la variable Máximo déficit acumulado de precipitación. Se muestra la precipitación acumulada diaria de Artigas para el periodo comprendido entre el 15 de septiembre y el 15 de mayo del año 1964 (curva roja) y el promedio de la precipitación acumulada considerando todo el periodo de datos diarios disponibles (1950 – 2008). La máxima diferencia positiva entre el promedio y la P. acumulada corresponde con el Máximo déficit acumulado de precipitación, que es en este caso de 510,7 mm. Fuente: elaboración propia

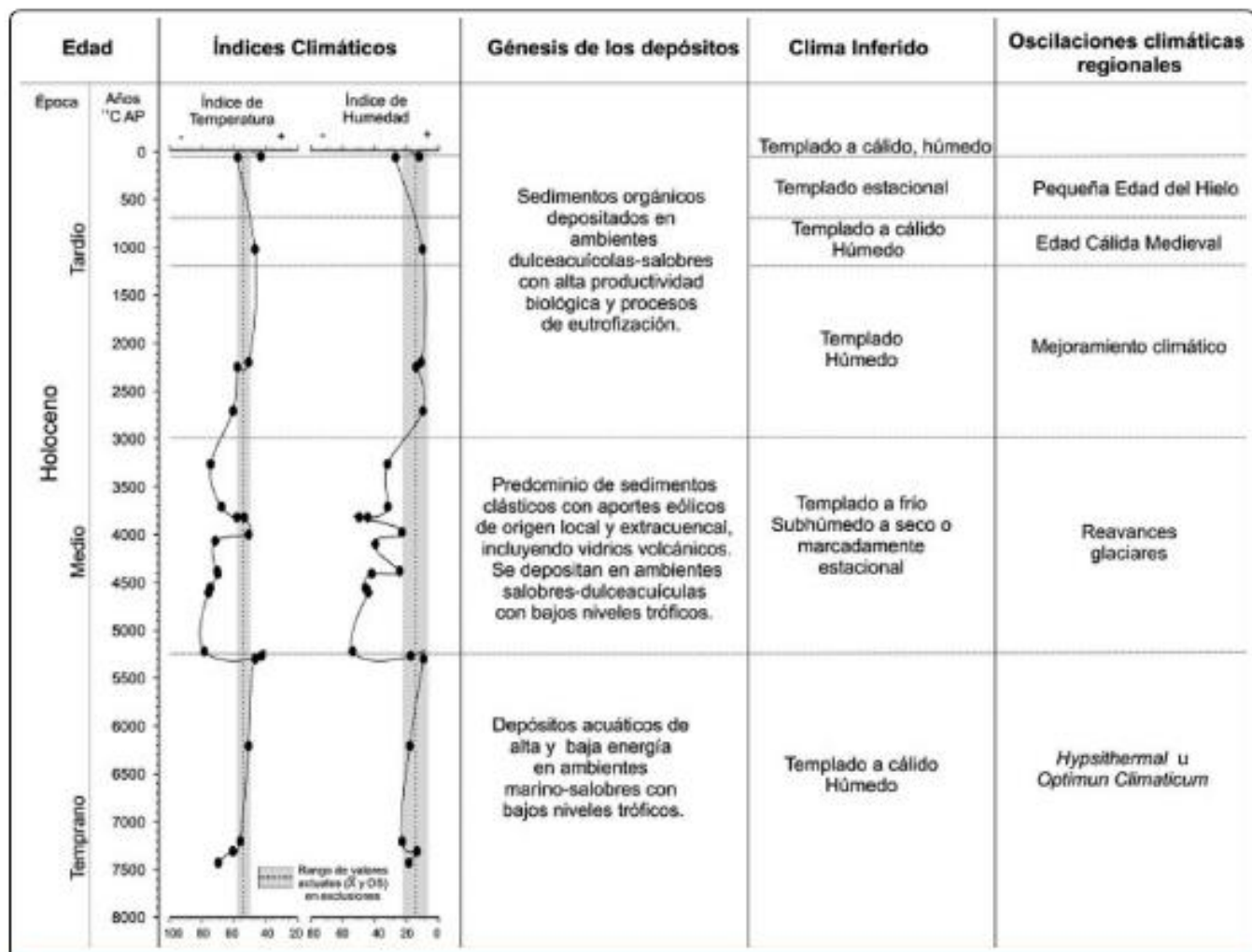
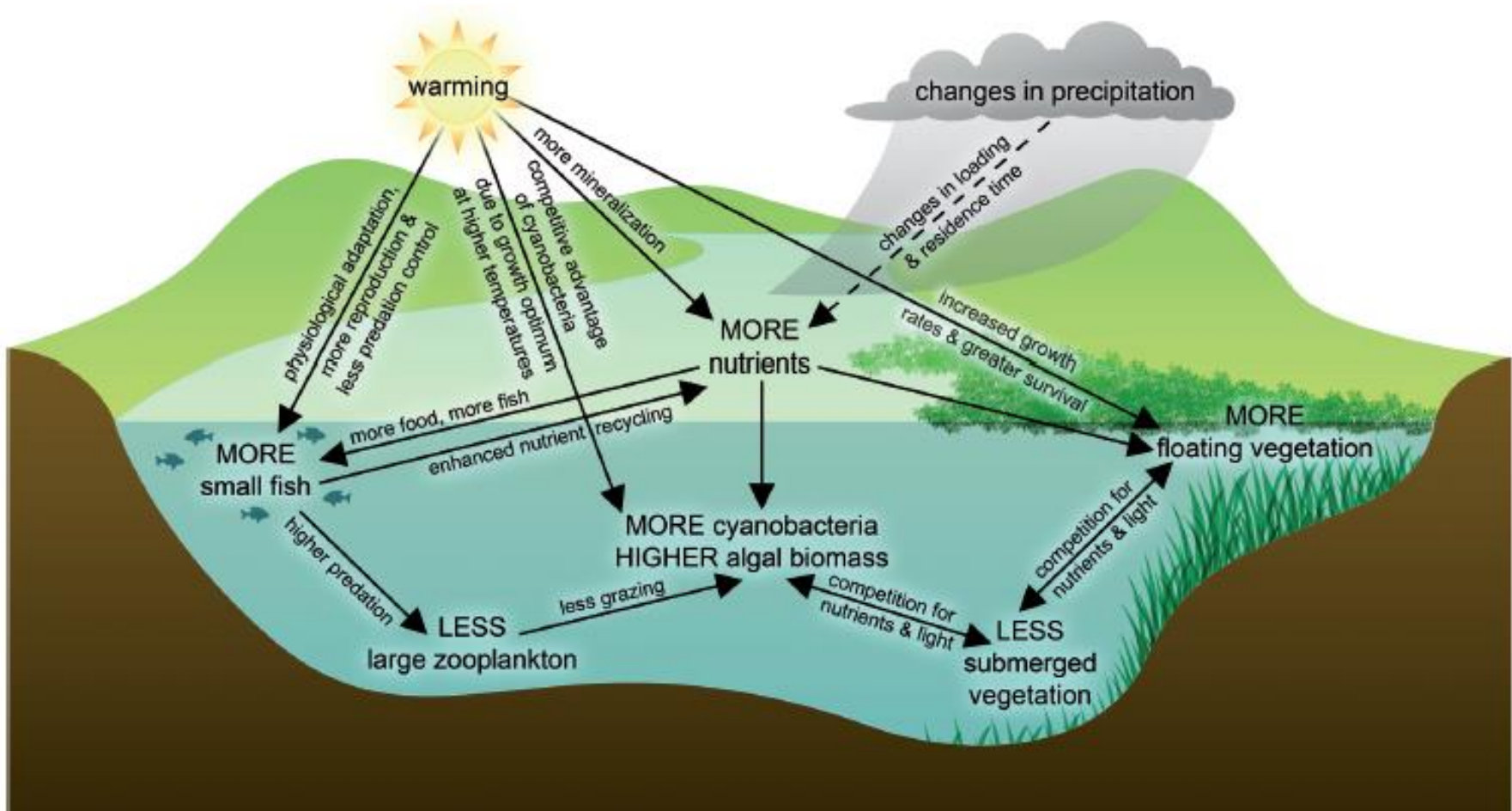


Figura 6.1. Modelo de evolución climática para el Holoceno en el sudeste del Uruguay. Se representan gráficamente las variaciones en los índices de temperatura y humedad registradas en los testigos analizados, considerando únicamente las unidades con dataciones radiométricas e incorporando el rango de valores actuales de referencia. Se esquematizan las principales características de los depósitos analizados y del clima inferido, cotejándolo con los modelos regionales de evolución climática. Fuente: tomado de Del Puerto et al., 2011a.

## Allied attack: climate change and eutrophication

Brian Moss<sup>1\*</sup>, Sarian Kosten<sup>2</sup>, Mariana Meerhoff<sup>3,5</sup>, Richard W. Battarbee<sup>4</sup>, Erik Jeppesen<sup>5,6</sup>, Néstor Mazzeo<sup>3</sup>, Karl Havens<sup>7</sup>, Gissell Lacerot<sup>2,3</sup>, Zhengwen Liu<sup>8</sup>, Luc De Meester<sup>9</sup>, Hans Paerl<sup>10</sup> and Marten Scheffer<sup>2</sup>





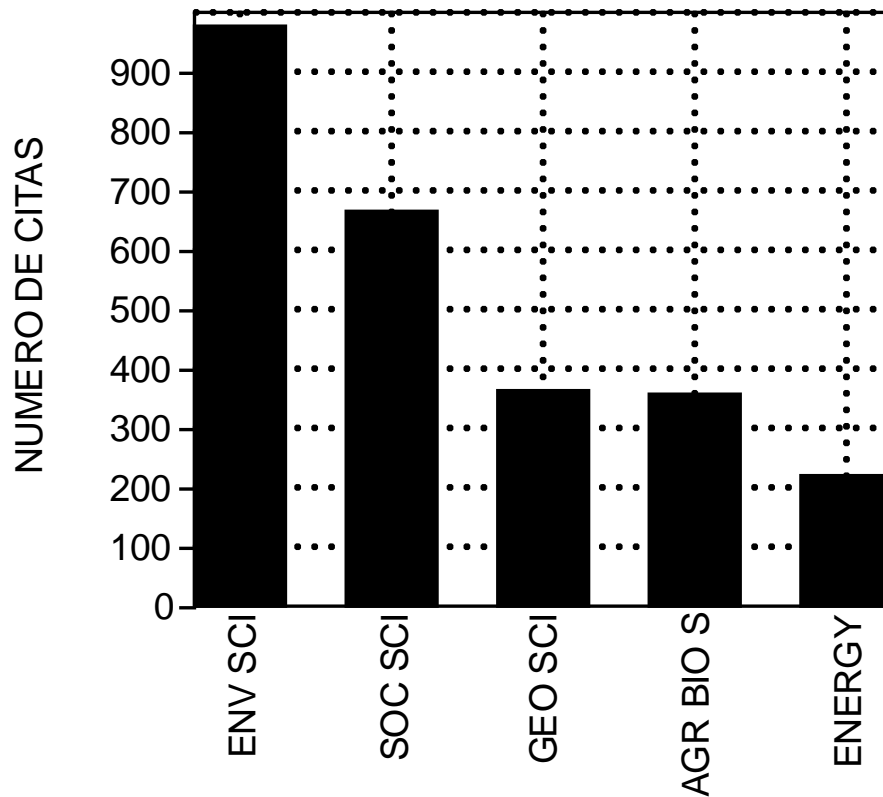


Ventura Marsh, Iowa: With carp...

...Without carp.

## ▲ Capítulo 2: Construcción del diálogo ciencia – política en el análisis y la gestión del cambio climático

Néstor Mazzeo y Pedro Roberto Jacobi



SCOPUS 1/12/2015  
clima\* and poli\* and America

**N=2149**



A



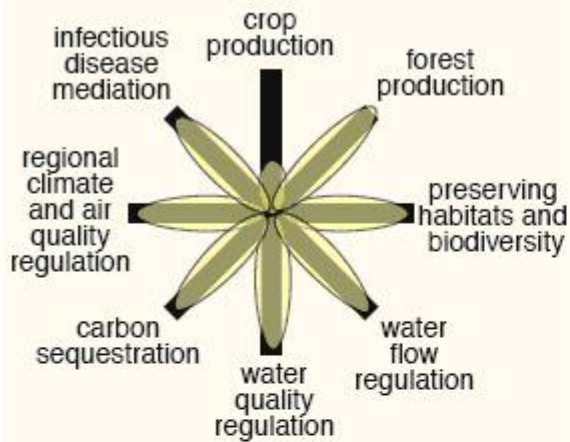
Sistema determinístico

B

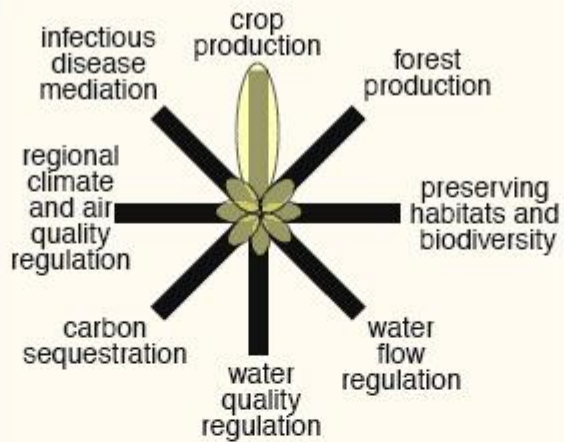


Sistema no determinístico

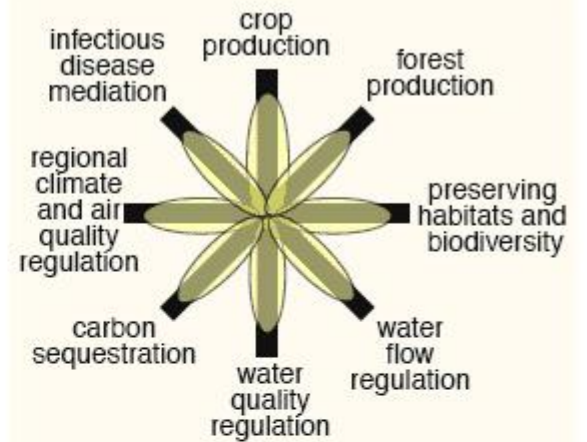
## **4.- Escalas de análisis e integralidad**



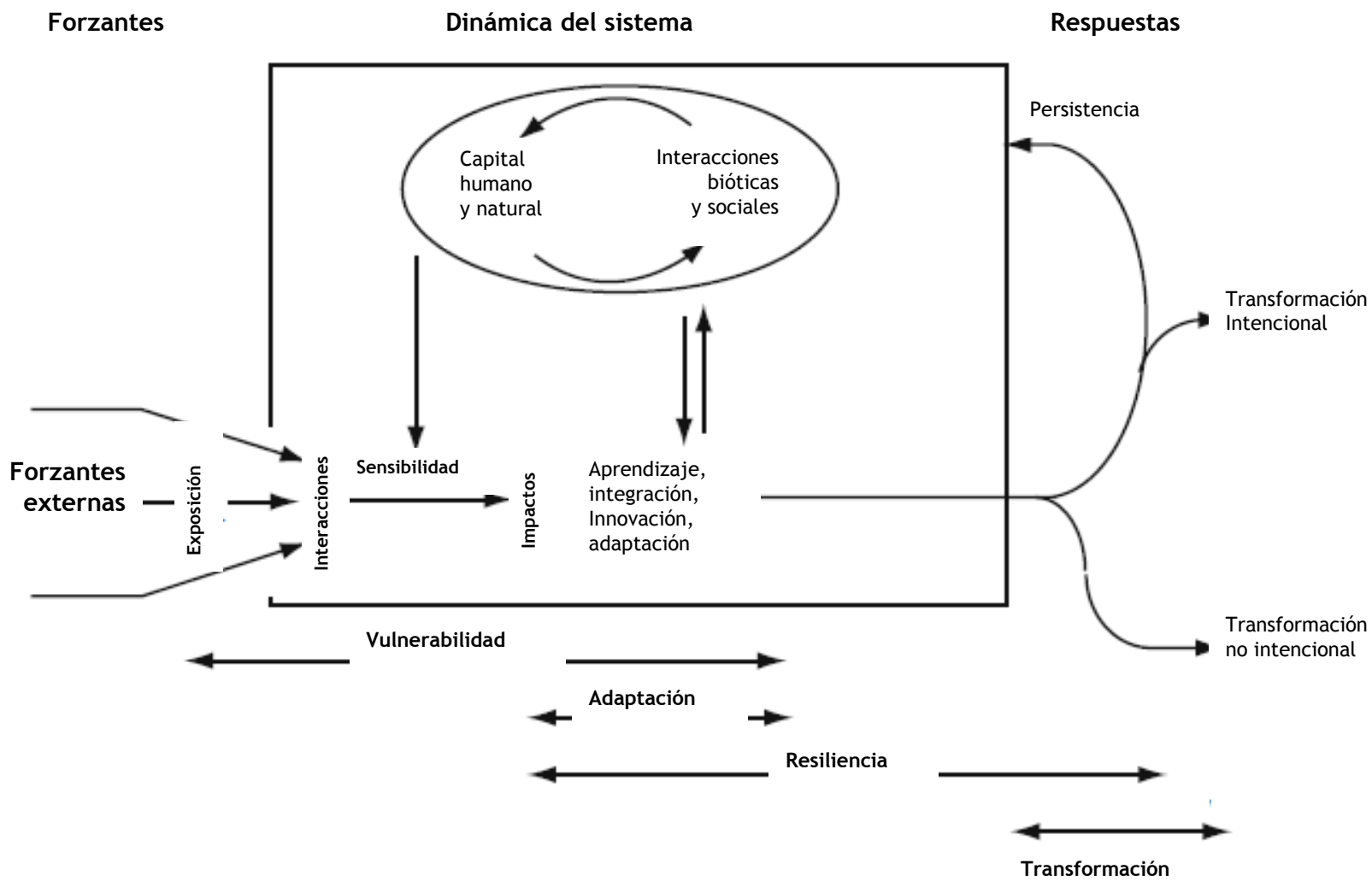
natural ecosystem



intensive cropland



cropland with restored ecosystem services



## Exposición:

Presencia de personas, medios de vida, servicios ecosistémicos, infraestructura, bienes económicos, sociales o culturales que pueden afectarse afectados adversamente por eventos climáticos, procesos de eutrofización o contaminación, entre otros múltiples ejemplos.

## **Vulnerabilidad:**

Propensión o predisposición para sufrir efectos adversos.

## **Desastre o catástrofe:**

Alteraciones severas en el funcionamiento de un ecosistema, una comunidad o una sociedad que generan efectos adversos generalizados en diversos subsistemas de los SES. Estos efectos requieren respuestas inmediatas a la emergencia a efecto de satisfacer y asegurar necesidades humanas cruciales.

## **Riesgo de desastre:**

Probabilidad de alteraciones severas en un subsistema o conjunto de los SES.



## Adaptación:

Capacidad de combinar experiencia y conocimiento ajustando las respuestas a los cambios externos o a procesos internos del sistema, manteniendo los aspectos esenciales de su estructura y función.

La adaptabilidad también ha sido definida como la capacidad de los actores de un sistema de determinar resiliencia.

## Resiliencia:

La resiliencia de un sistema describe su tendencia a retornar a un estado particular frente a disturbios, manteniéndose en un rango acotado de estructura y funcionamiento.

Este rango puede referir a variables sociales (educación, desarrollo) económicas (flujo de capitales, ingresos per cápita) o ambientales (biodiversidad, producción de alimentos).

## **Transformación:**

Es definida como la capacidad de crear un nuevo sistema cuando las estructuras ecológicas, económicas y sociales existentes de un sistema son insostenibles o inviables para mantener objetivos, bienes o servicios considerados clave.

## **5.- Estrategias y aproximaciones conceptuales**



F. Stuart Chapin, III  
Gary P. Kofinas  
Carl Folke  
EDITORS

# Principles of Ecosystem Stewardship

Resilience-Based Natural  
Resource Management  
in a Changing World



 Springer

TABLE 1.1. Contrasts between steady-state resource management, ecosystem management, and resilience-based ecosystem stewardship.

Steady-state resource management	Ecosystem management	Resilience-based ecosystem stewardship
Reference state: historic condition	Historic condition	Trajectory of change
Manage for a single resource or species	Manage for multiple ecosystem services	Manage for fundamental social–ecological properties
Single equilibrium state whose properties can be sustained	Multiple potential states	Multiple potential states
Reduce variability	Accept historical range of variability	Foster variability and diversity
Prevent natural disturbances	Accept natural disturbances	Foster disturbances that sustain social–ecological properties
People use ecosystems	People are part of the social–ecological system	People have responsibility to sustain future options
Managers define the primary use of the managed system	Multiple stakeholders work with managers to define goals	Multiple stakeholders work with managers to define goals
Maximize sustained yield and economic efficiency	Manage for multiple uses despite reduced efficiency	Maximize flexibility of future options
Management structure protects current management goals	Management goals respond to changing human values	Management responds to and shapes human values

TABLE 1.2. Assumptions of frameworks addressing long-term human well-being. Modified from Chapin et al. (2006a).

Framework	Assumed change in exogenous controls	Nature of mechanisms emphasized	Other approaches often incorporated
Vulnerability	Known	System exposure and sensitivity to drivers; equity	Adaptive capacity, resilience
Adaptive capacity	Known or unknown	Learning and innovation	None
Resilience	Known or unknown	Within-system feedbacks and adaptive governance	Adaptive capacity, transformability
Transformability	Directional	Learn from crisis	Adaptive capacity, resilience

TABLE 1.3. Principal sustainability approaches and mechanisms. Adapted from Levin (1999), Folke et al. (2003), Turner et al. (2003), Chapin et al. (2006a), Walker et al. (2006).

---

**Vulnerability**

- Reduce exposure to hazards or stresses
- Reduce sensitivity to stresses
  - Sustain natural capital
  - Maintain components of well-being
  - Pay particular attention to vulnerability of the disadvantaged
- Enhance adaptive capacity and resilience (see below)

**Adaptive capacity**

- Foster biological, economic, and cultural diversity
- Foster social learning
- Experiment and innovate to test understanding
- Select, communicate, and implement appropriate solutions.

**Resilience**

- Enhance adaptive capacity (see above)
- Sustain legacies that provide seeds for renewal
- Foster a balance between stabilizing feedbacks and creative renewal
- Adapt governance to changing conditions

**Transformability**

- Enhance diversity, adaptation, and resilience
  - Identify potential future options and pathways to get there
  - Enhance capacity to learn from crisis
  - Create and navigate thresholds for transformation
-



TABLE 2.4. Examples of synergies and tradeoffs among ecosystem services.

---

**Synergies**

Supporting services: maintenance of soil resources, biodiversity, carbon, water, and nutrient cycling

Water resources: water provisioning, maintenance of soil resources, regulation of water quantity and quality by maintaining intact ecosystems, flood prevention

Food/timber production capacity: food/timber provisioning, maintenance of soil resources, genetic diversity of crops/forest

Climate regulation: maintenance of soil resources, regulation of water quantity by maintaining ecosystem structure

Cultural services: maintenance of supporting services (including biodiversity), suite of cultural services

**Tradeoffs**

Efficiency vs sustainability:

Short-term vs long-term supply of services

Food production vs services provided by intact natural ecosystems

Intensive vs extensive management to provide food or fiber

Recreation vs traditional cultural services

---