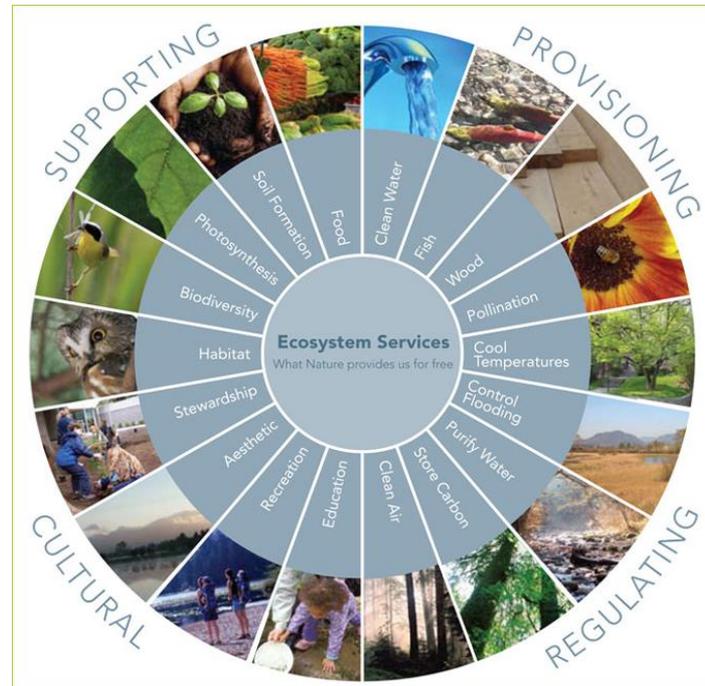


# MANEJO DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS: PARADIGMAS Y APROXIMACIONES

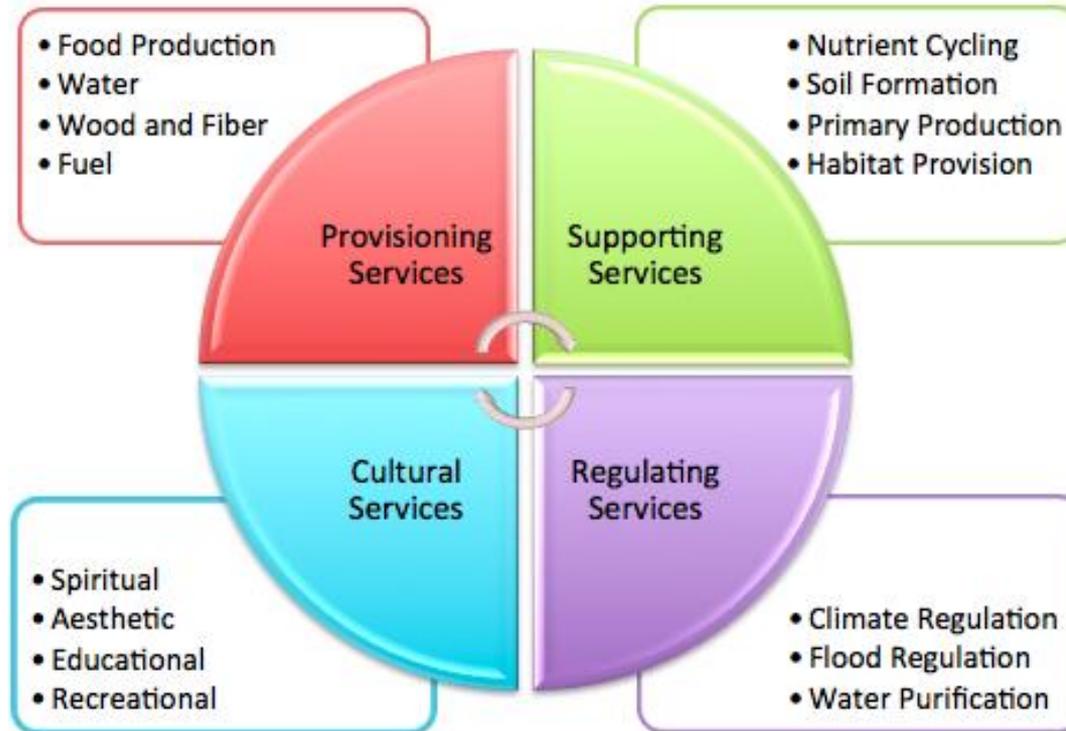


UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY

LGA 2024

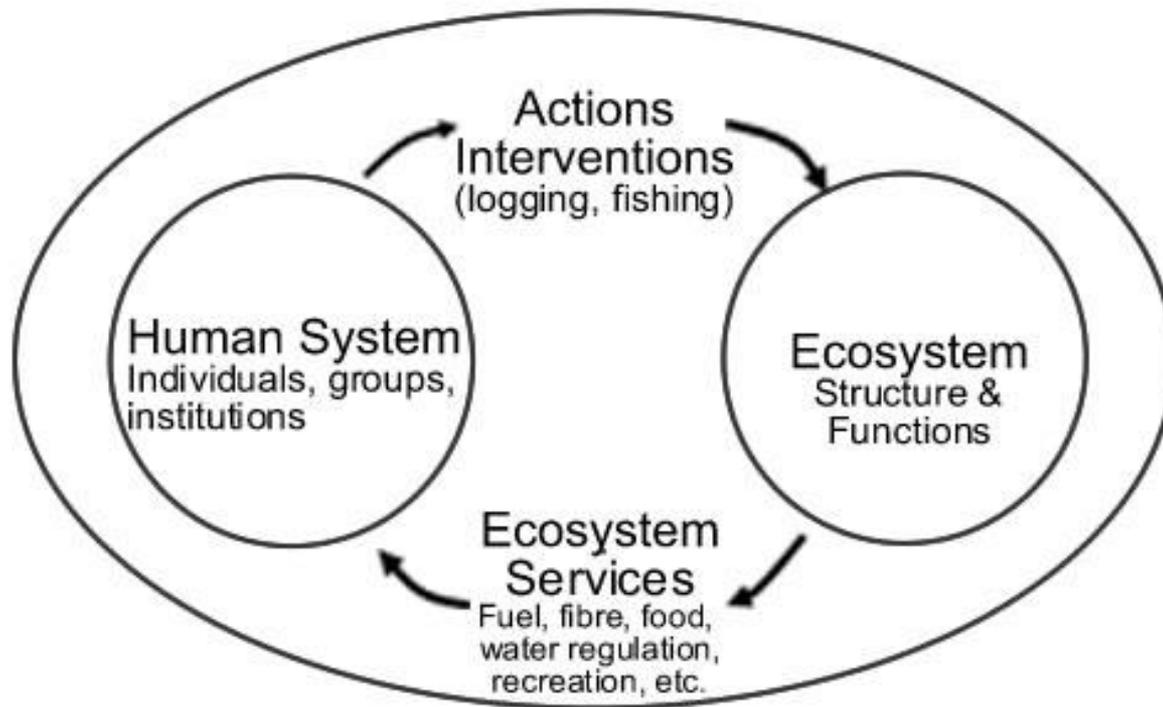




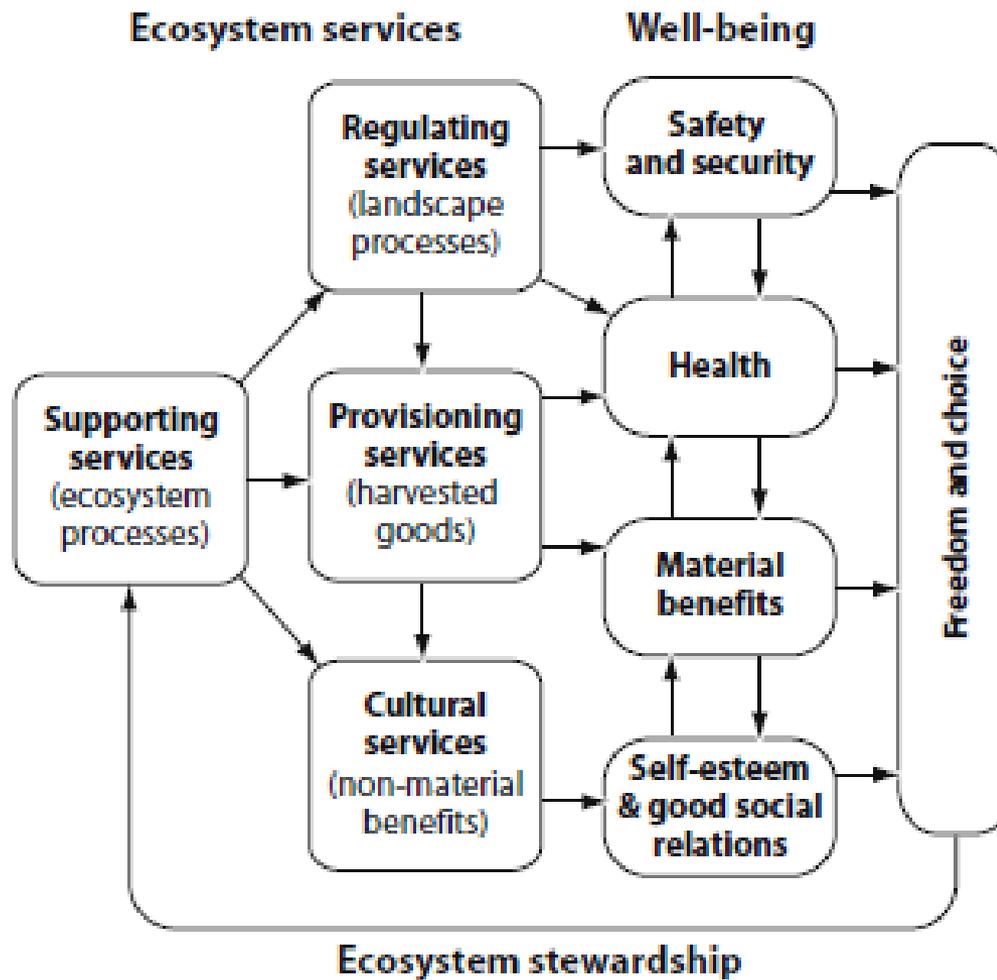


Source: Millenium Ecosystem Assessment, 2005.

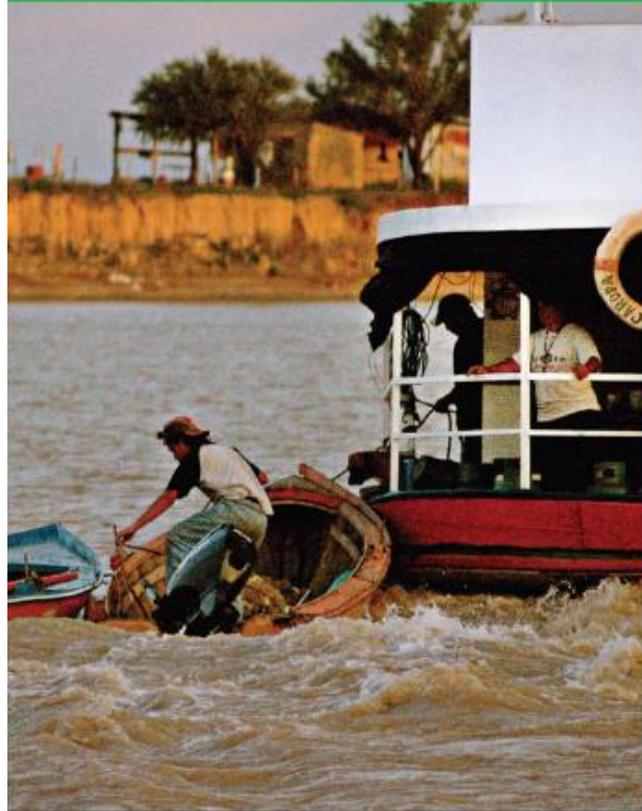




Social-Ecological System

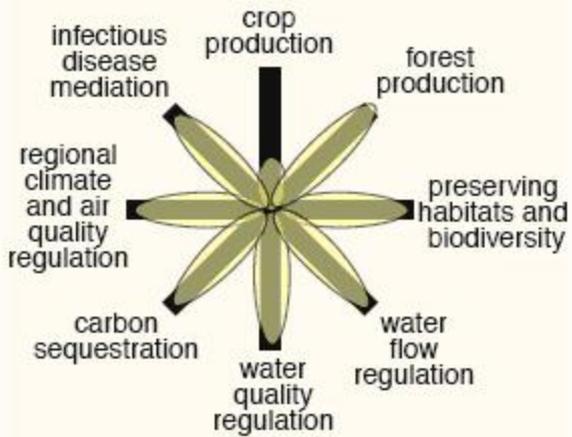


**Bienes y Servicios Ecosistémicos  
de los Humedales del  
Delta del Paraná**

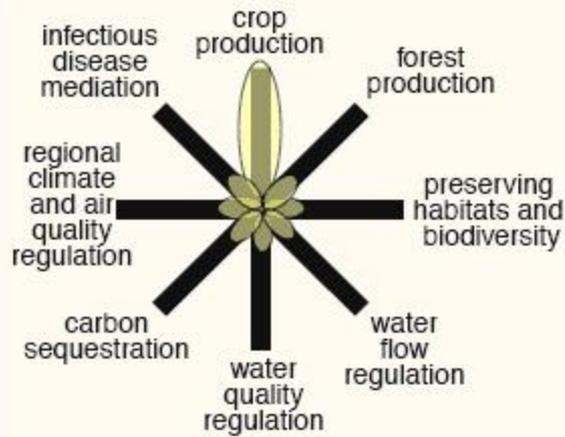


**WETLANDS**  
INTERNATIONAL  
2010

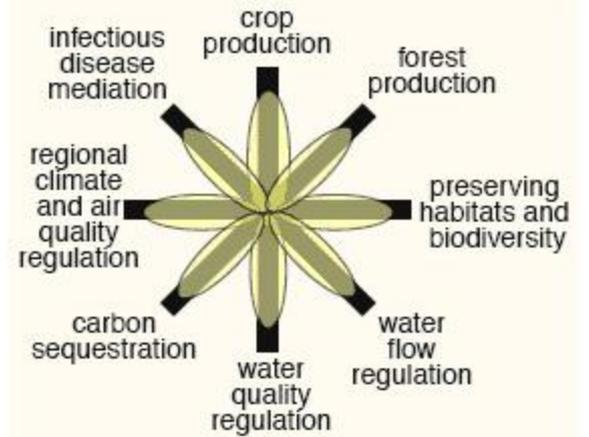
Funciones ecosistémicas		Bienes y servicios (ejemplos)
Genéricas	Específicas	
Regulación Hidrológica	Desaceleración de los flujos y disminución de turbulencia del agua	<i>Estabilización de la línea de costa. Disminución del poder erosivo.</i>
	Regulación de Inundaciones	<i>Disminución de la intensidad de los efectos de las inundaciones sobre áreas vecinas</i>
	Retención de agua Almacenaje a largo y corto plazo	<i>Presencia de reservorios de agua para consumo y producción.</i>
	Recarga de acuíferos	<i>Reservas de agua dulce para el hombre, para consumo directo y para utilización en sus actividades productivas</i>
	Retención y estabilización de sedimentos	<i>Mejoramiento de la calidad del agua</i>
	Regulación de procesos de evapotranspiración	<i>Atemperación de condiciones climáticas extremas</i>
Regulación Biogeoquímica	Ciclado de nutrientes (Nitrógeno, Carbono, Fósforo, etc.) Almacenaje / retención de nutrientes (ej. Fijación/ acumulación CO <sub>2</sub> , liberación de NH <sub>4</sub> )	<i>Retención de contaminantes Mejoramiento de la calidad del agua Acumulación de Carbono Orgánico (ie.turba). Regulación climática</i>
	Transformación y degradación de nutrientes y contaminantes	<i>Mejoramiento de la calidad del agua. Regulación climática</i>
	Exportación de nutrientes y compuestos.	<i>Vía agua: Sostén de cadenas tróficas vecinas Regulación Climática: Emisiones CH<sub>4</sub> a la atmósfera</i>
	Regulación de salinidad	<i>Provisión de agua dulce - Protección de suelos - Producción de sal</i>
	Producción primaria	<i>Secuestro de carbono en suelo y en biomasa Producción agrícola</i>



natural ecosystem

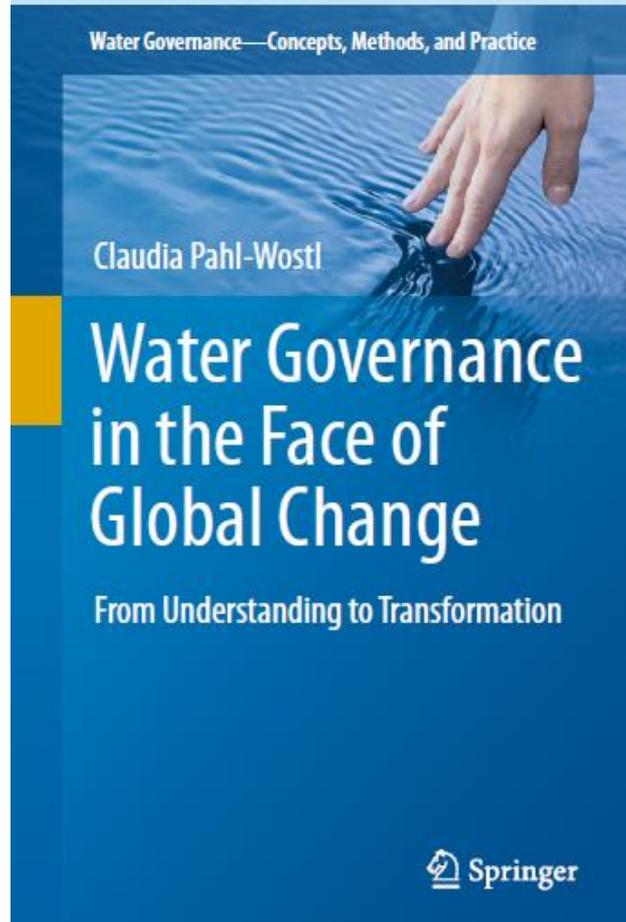


intensive cropland



cropland with restored ecosystem services





## Comando-control

El modelo de manejo más antiguo se basa en el aumento del control sobre los recursos, la domesticación y simplificación de los procesos, la eliminación de las fluctuaciones y la reducción de la incertidumbre.





## Comando-control

Este modelo tiene como objetivo central el control de los procesos y la reducción de las incertidumbres inherentes a los sistemas complejos.



UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY



## Comando-control

La herramienta principal para lograr este objetivo es la intervención en los sistemas de manera de reducir o incluso eliminar la variación en los procesos naturales.



## Comando-control

El ideal es la simplificación de los procesos naturales hasta hacerlos perfectamente predecibles y controlables.



UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY

## Comando-control

- + Según este paradigma los sistemas naturales y los sociales son percibidos como independientes entre sí.
- + En lo institucional la estrategia se basa en medidas regulatorias y obligaciones contractuales, en una arquitectura institucional rígida y jerárquica.
- + A partir de la definición de un estado deseable y de la trayectoria ideal en el funcionamiento del ecosistema se definen las medidas de manejo centradas en la previsibilidad y la homogeneidad.

## Comando-control

- + Desde el área político - administrativa se definen los problemas en función de las finalidades económicas generalmente de corto plazo.
- + La academia queda relegada a un rol de proveedora de datos y de herramientas susceptibles a ser utilizadas para alcanzar dichos objetivos.
- + Este sistema es coherente con una visión rígida, mecanicista y no dinámica de la realidad, en la que la naturaleza es un ámbito separado y al servicio de las necesidades humanas.

## Comando-control

+ El ideal es la simplificación de los procesos naturales hasta hacerlos perfectamente predecibles y controlables.





En 2007 el Informe Stern llamó la atención sobre los costos que tendría para la propia economía “el paradigma predominante de desarrollo económico y social que olvida mayormente los riesgos de desastres ambientales de escala continental hasta planetaria inducidos por la actividad humana”.

La traducción a términos monetarios de las posibles consecuencias de la presión sobre los ecosistemas constituyó un cuestionamiento severo de las prácticas predominantes y colocó el tema en la agenda económica.



El diseño institucional del comando y el control demostró ser inadecuado para asegurar los servicios ecosistémicos.



UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY



Así como las instituciones reflejan en su interior las relaciones de poder existentes en una sociedad determinada, también son reflejo de la concepción de gobierno basada en el comando y el control de las variables.



UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY



Estas instituciones  
no están  
preparadas para  
una respuesta  
rápida y flexible a  
cambios bruscos,  
ya que no están  
diseñadas para la  
experimentación y  
el aprendizaje  
constante.

- + Los tiempos propios de estas instituciones no se corresponden con las escalas temporales propias de los sistemas complejos.
- + El manejo suele estar condicionado por plazos administrativos, burocráticos o por períodos electorales que no se corresponden con la presencia simultánea de varias escalas y a la interacción entre las mismas en los sistemas complejos.

## Manejo integrado

El manejo integrado pone el énfasis en la participación, la democracia, la deliberación, la diversidad y la adaptabilidad.

Este sistema fortalece la legitimidad y permite un mejor control de la gestión que los sistemas basados en comando y control.



## Manejo integrado

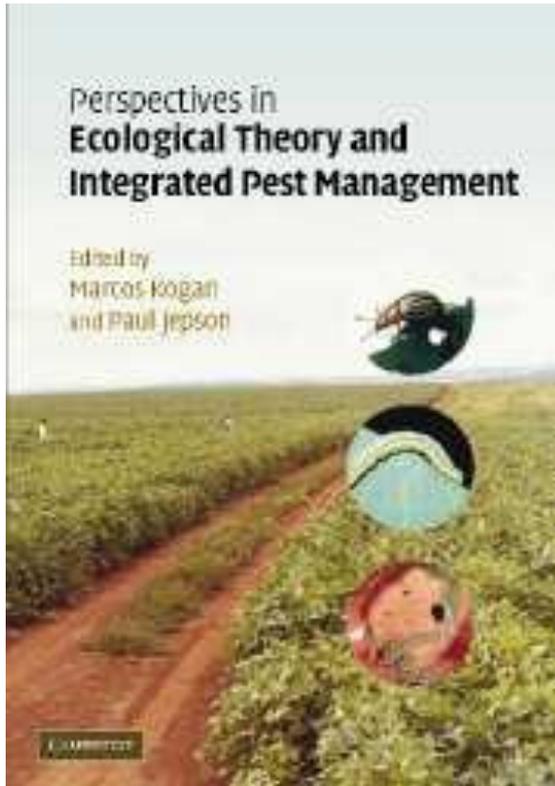


Su origen podría situarse en la Conferencia del Agua de las Naciones Unidas de 1977 en la que se introdujo un principio referido a los recursos acuáticos (Integrated Water Resources Management - IWRM).

## Manejo integrado

+ Constituye un intento de descentralizar las instituciones relacionadas con la administración de las cuencas e integrar los aspectos cuali y cuantitativos, las aguas subterráneas y las superficiales y finalmente los componentes socioeconómicos con los ecológicos e hidrológicos.





## Manejo integrado

+ En esta estrategia subyace el esfuerzo por integrar las diferentes escalas de manejo e incorporar los intereses de los diferentes usuarios de los servicios ecosistémicos.

## Manejo integrado

+ Sin embargo, las organizaciones descentralizadas y participativas reproducen relaciones de poder y dependencia tanto en lo político como en lo técnico.



## Manejo integrado

+ Este sistema apunta al aumento de la legitimidad de las políticas al permitir la participación de los interesados o beneficiario de los servicios ecosistémicos (stakeholders).

### Participación Ciudadana



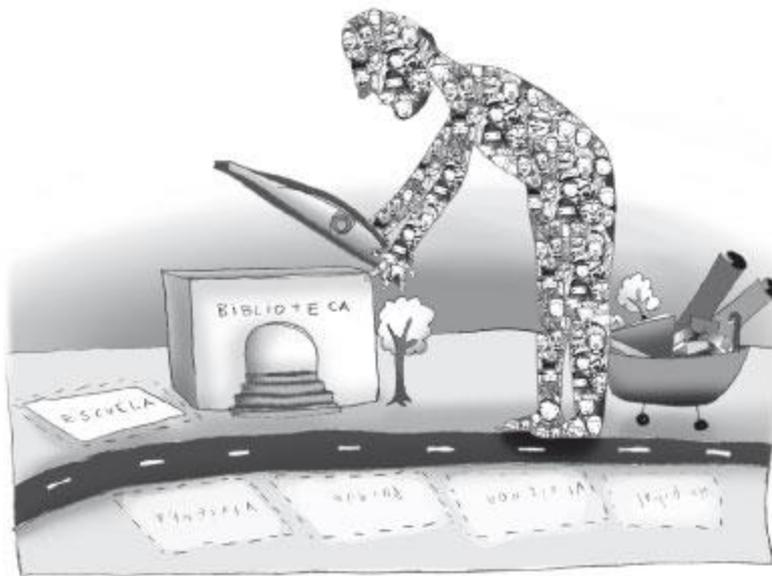
## Manejo integrado



+ La participación puede quedar limitada a la aceptación de decisiones tomadas previamente o a negociaciones sobre asuntos incomprensibles por los participantes desde el punto de vista técnico.

## Manejo integrado

+ Sin una adecuada comunicación y explicación previa a la instancia de decisión, ésta posiblemente sirva de coartada a acuerdos realizados previamente.



## Manejo integrado

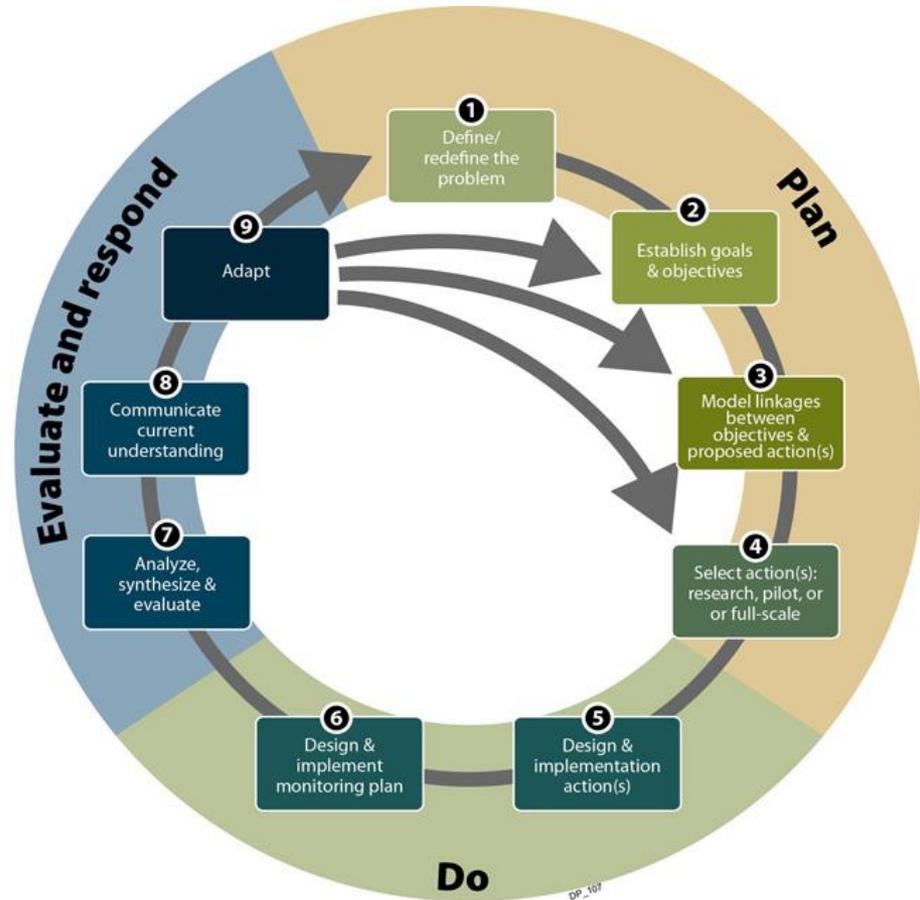
- + El proceso de toma de decisión comprende la participación en tres instancias claramente diferenciadas: la definición de la agenda, la definición de los problemas y la caracterización de opciones para cada caso.
- + Si la participación no se da de forma persistente en las tres etapas probablemente la incidencia de los afectados en el resultado final sea nula.

## Manejo integrado

- + El manejo integrado no ofrece ninguna garantía de evitar prácticas no adaptativas.
- + El manejo integrativo no modifica necesariamente algunos aspectos inherentes al paradigma hegemónico económico.

# Manejo adaptativo

El manejo adaptativo tiene sus raíces en la teoría de la resiliencia preocupada principalmente por el manejo de la incertidumbre a través de la experimentación y del aprendizaje.



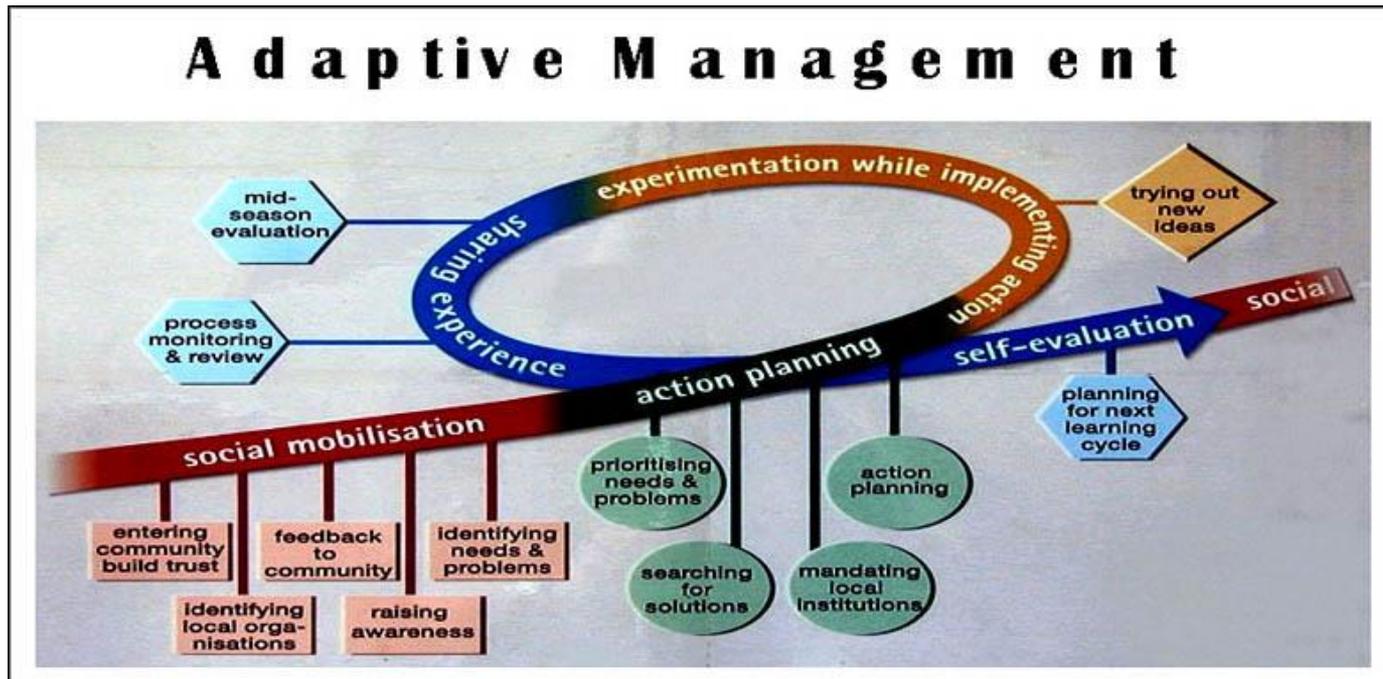
## Manejo adaptativo

En la medida en que los sistemas complejos exhiben características imprevisibles y umbrales entre regímenes alternativos de ubicación incierta, el manejo no es eficaz si está centrado en el mantenimiento de un supuesto estado ideal de máximo rendimiento.



# Manejo adaptativo

La incertidumbre no es percibida como falla por falta de información o de conocimiento científico sino como característica del sistema por lo que debe ser incorporada al proceso de análisis, a la definición de los problemas y al proceso de toma de decisión.



## Manejo adaptativo

El otro concepto clave dentro de este paradigma es el de resiliencia, es decir la capacidad de los sistemas complejos de absorber disturbios y reorganizarse o de mantener su función, estructura y feedback después de una perturbación, es una característica fundamental de los sistemas complejos.



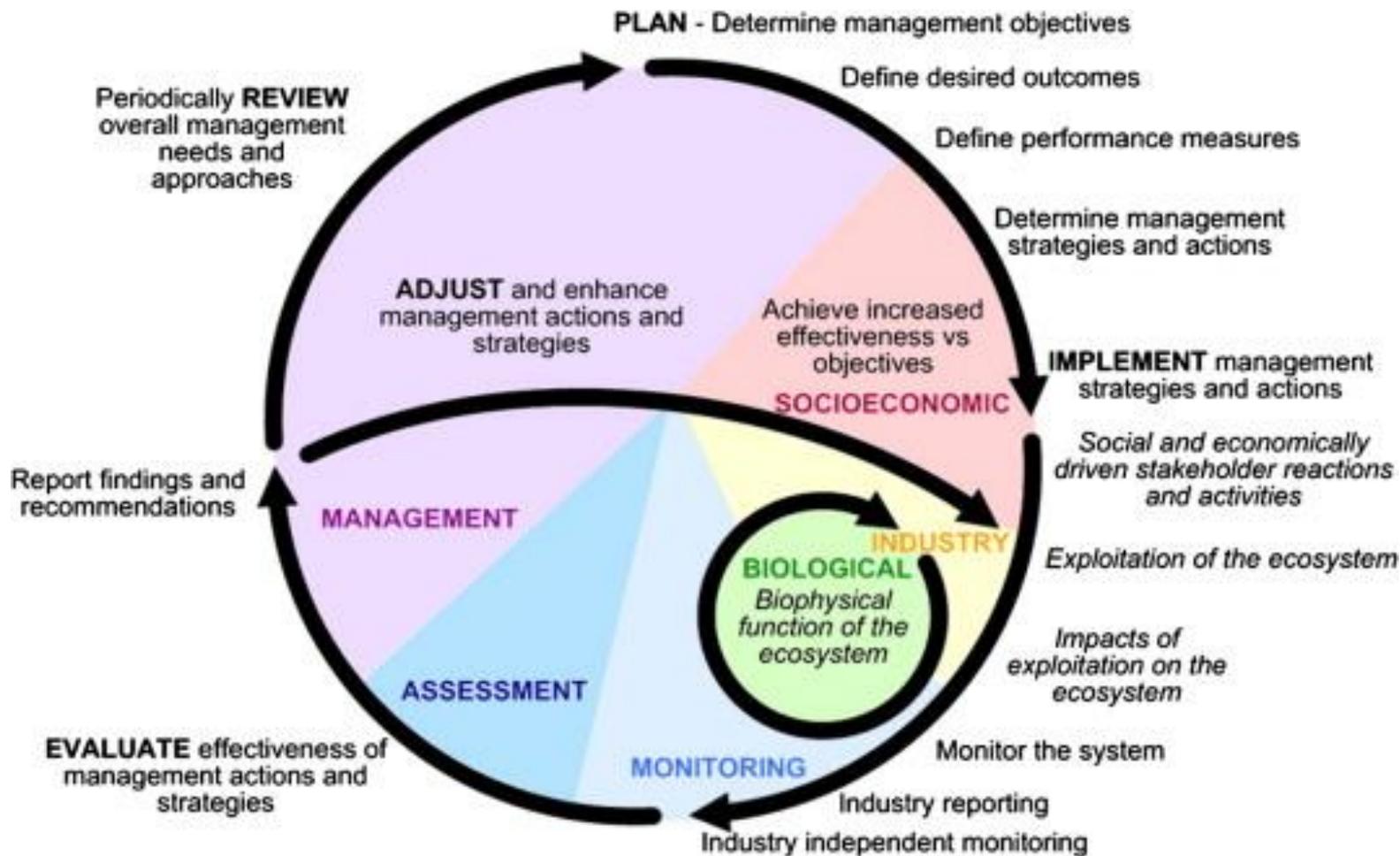
## Manejo adaptativo

+ El manejo deja de estar limitado a un conjunto de instituciones y procedimientos, para incorporar además una actitud flexible, activa y de aprendizaje constante frente a situaciones cambiantes.

+ La ciencia deja de ser un ámbito separado del proceso político y proveedor de insumos para convertirse en socio en todas las etapas desde el análisis hasta la evaluación de las medidas de manejo.

## Manejo adaptativo

La comprensión de los sistemas como entidades flexibles y dinámicas con capacidad de autoorganización sin control central o de un nivel determinado descarta la estrategia basada en la estabilización de un sistema para mantener la producción óptima, propia del paradigma de comando y control.



## Manejo adaptativo

- + El manejo está constantemente enfrentado a situaciones cambiantes que exigen aprendizaje y un constante esfuerzo de adaptación.
- + Los errores y los fracasos son ventanas de oportunidad para incrementar nuestro conocimiento.

## DESARROLLO DE LOS PRINCIPALES PARADIGMAS



Superación de la fragmentación en el análisis y toma de decisión

Incorporación y manejo adecuado de la incertidumbre y promoción del aprendizaje



## DESARROLLO DE LOS PRINCIPALES PARADIGMAS



Redundancia funcional de los actores, mayor articulación entre los sistemas de conocimiento, promoción del aprendizaje social, mayor resiliencia

Incorporación de los nuevos paradigmas en el diseño institucional y de políticas



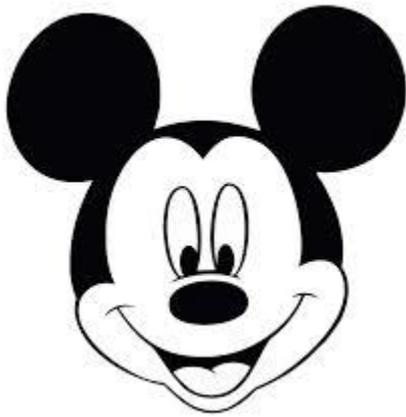
F. Stuart Chapin, III  
Gary P. Kofinas  
Carl Folke  
EDITORS

# Principles of Ecosystem Stewardship

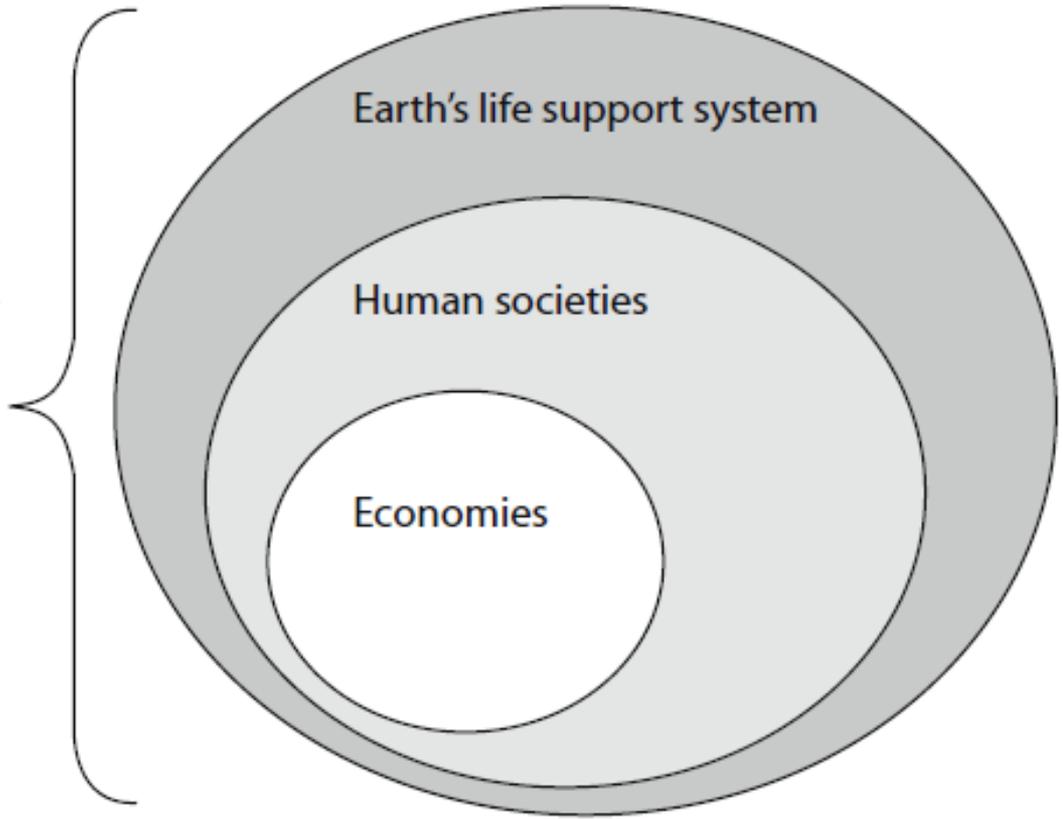
Resilience-Based Natural  
Resource Management  
in a Changing World



 Springer



Sustainability



UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY



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



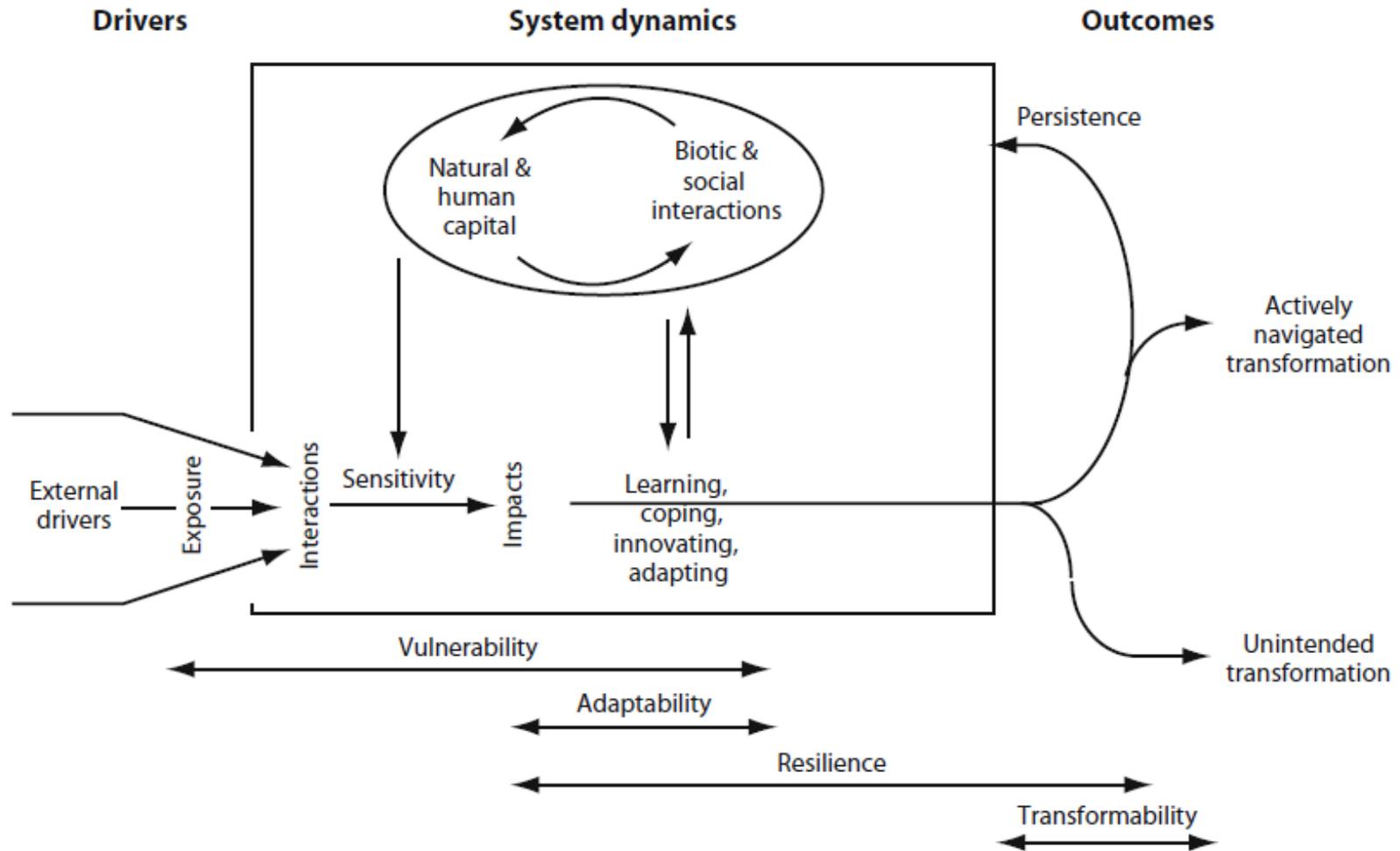


TABLE 1.2. Assumptions of frameworks addressing long-term human well-being. Modified from Chapin et al. (2006a).

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

---

TABLE 3.1. Major patterns of social–ecological interactions grouped by the nature of human use of nature: as a source for production, as a medium for socio-economic development, or as a sink for outputs

of human activities. Names are derived from either prototypical regions or catchwords for characteristic features. Adapted from Petschel-Held et al. (1999).

---

**Nature as a source for production**

Sahel syndrome	Overuse of marginal land
Overexploitation syndrome	Overexploitation of natural ecosystems
Rural exodus syndrome	Degradation through abandonment of traditional agricultural practices
Dust bowl syndrome	Non-sustainable agro-industrial use of soils and bodies of water
Katanga syndrome	Degradation through depletion of nonrenewable resources
Mass tourism syndrome	Development and destruction of nature for recreational ends
Scorched earth syndrome	Environmental destruction through war and military action

**Nature as a medium for socio-economic development**

Aral Sea syndrome	Damage of landscapes as a result of large-scale projects
Green revolution syndrome	Degradation through the transfer and introduction of inappropriate farming methods
Asian tiger syndrome	Disregard for environmental standards in the course of rapid economic growth
Favela syndrome	Socio-ecological degradation through uncontrolled urban growth
Urban sprawl syndrome	Destruction of landscapes through planned expansion of infrastructure
Disaster syndrome	Singular anthropogenic environmental disasters with long-term impacts

**Nature as a sink for outputs of human activities**

Smokestack syndrome	Environmental degradation through large-scale diffusion of long-lived substances
Waste-dumping syndrome	Environmental degradation through controlled and uncontrolled disposal of wastes
Contaminated land syndrome	Local contamination of environmental assets at industrial locations

---