

# Evaluación de la resiliencia en sistemas socio-ecológicos

*(ResilienceAlliance Ver. 1.1-2007 y 2.0 – 2010)*

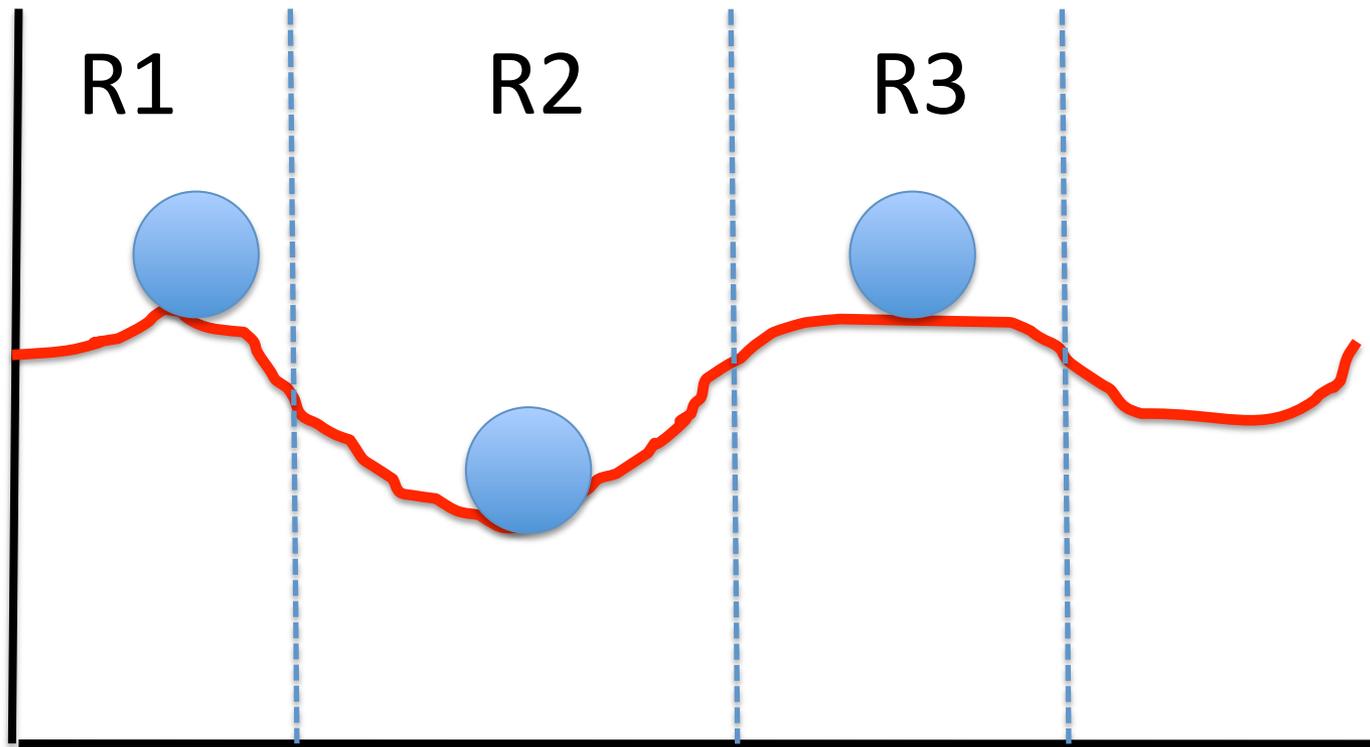
- ✓ ¿Qué eventos podrían conducir a resultados inesperados y no deseados en el manejo de un sistema socio-ecológico complejo?
- ✓ En caso de existir, ¿son los planes estratégicos y operativos actuales de la región sólidos para enfrentar las incertidumbres del futuro?

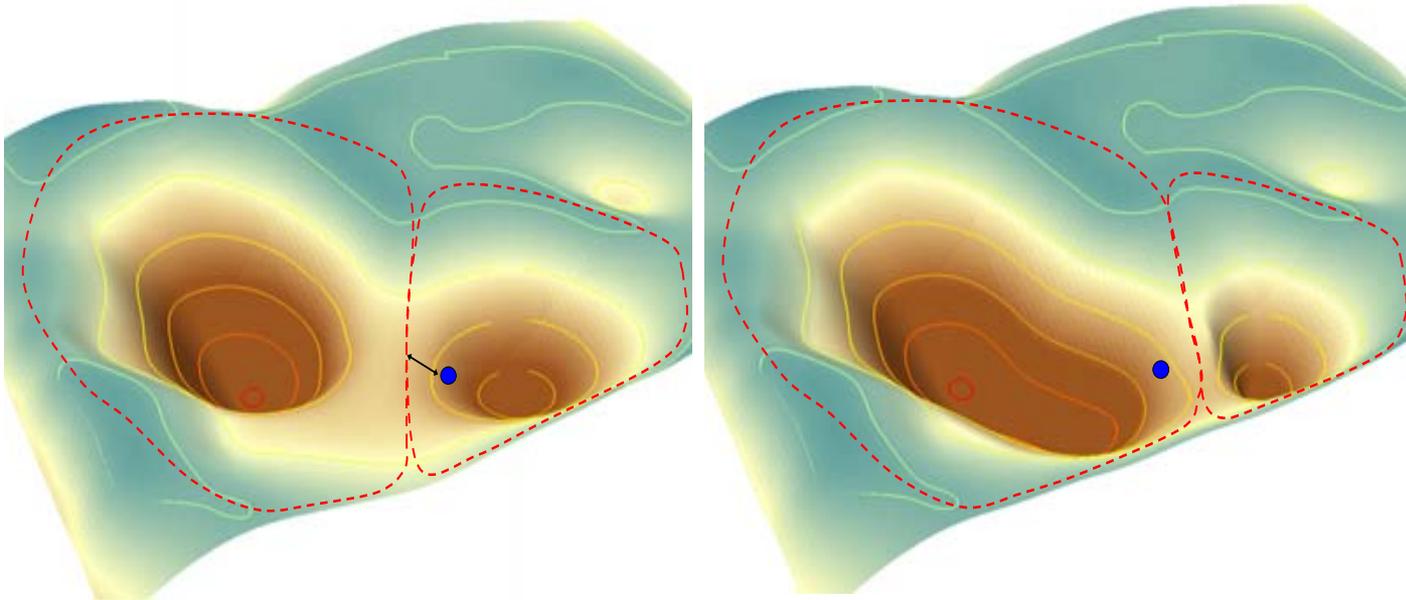
Las respuestas a estas preguntas requiere de una evaluación de la resiliencia del sistema, es decir:

- ¿Cómo un sistema responde a las intervenciones de manejo, clima y otros factores externos y eventos extremos?

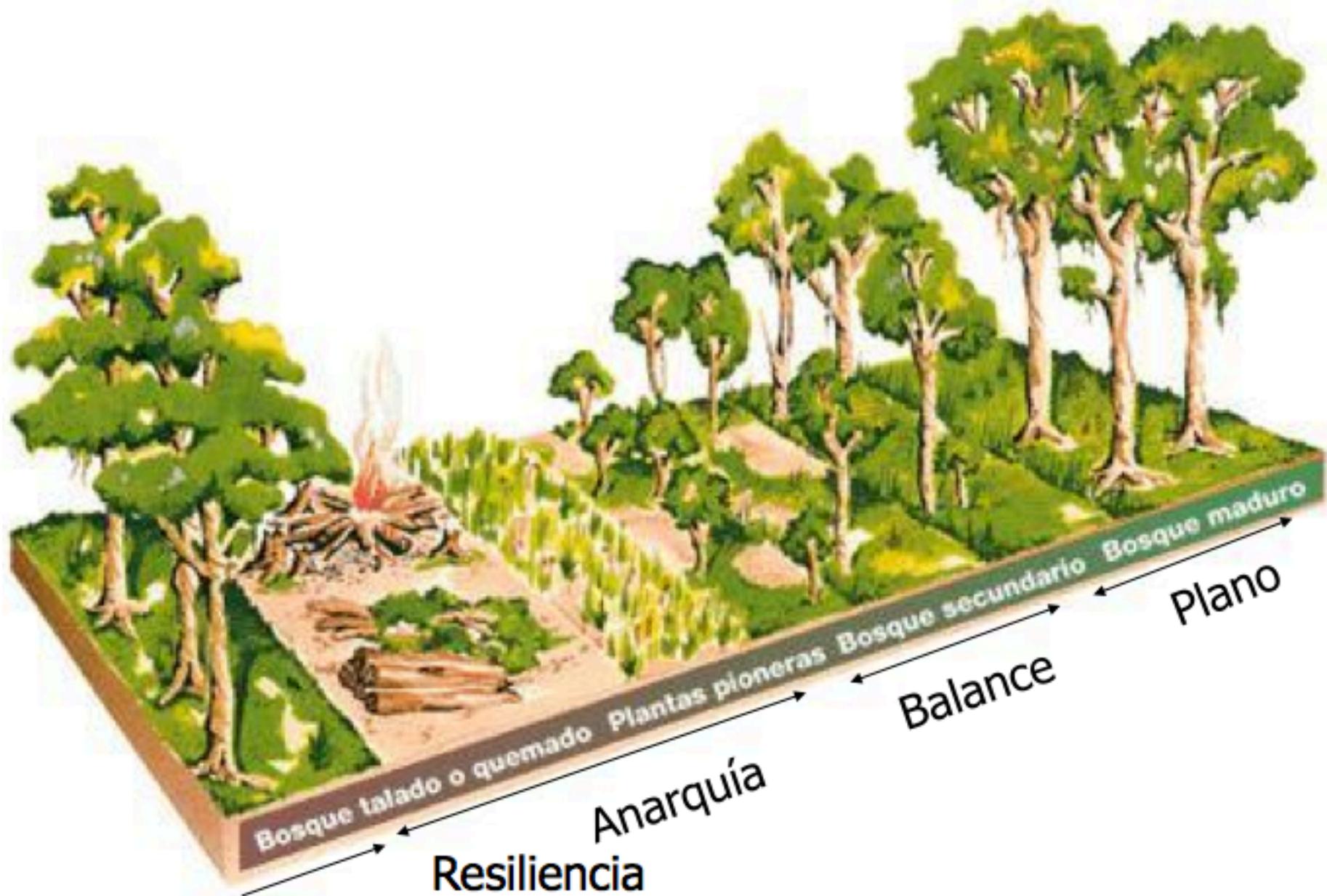
# Terminología:

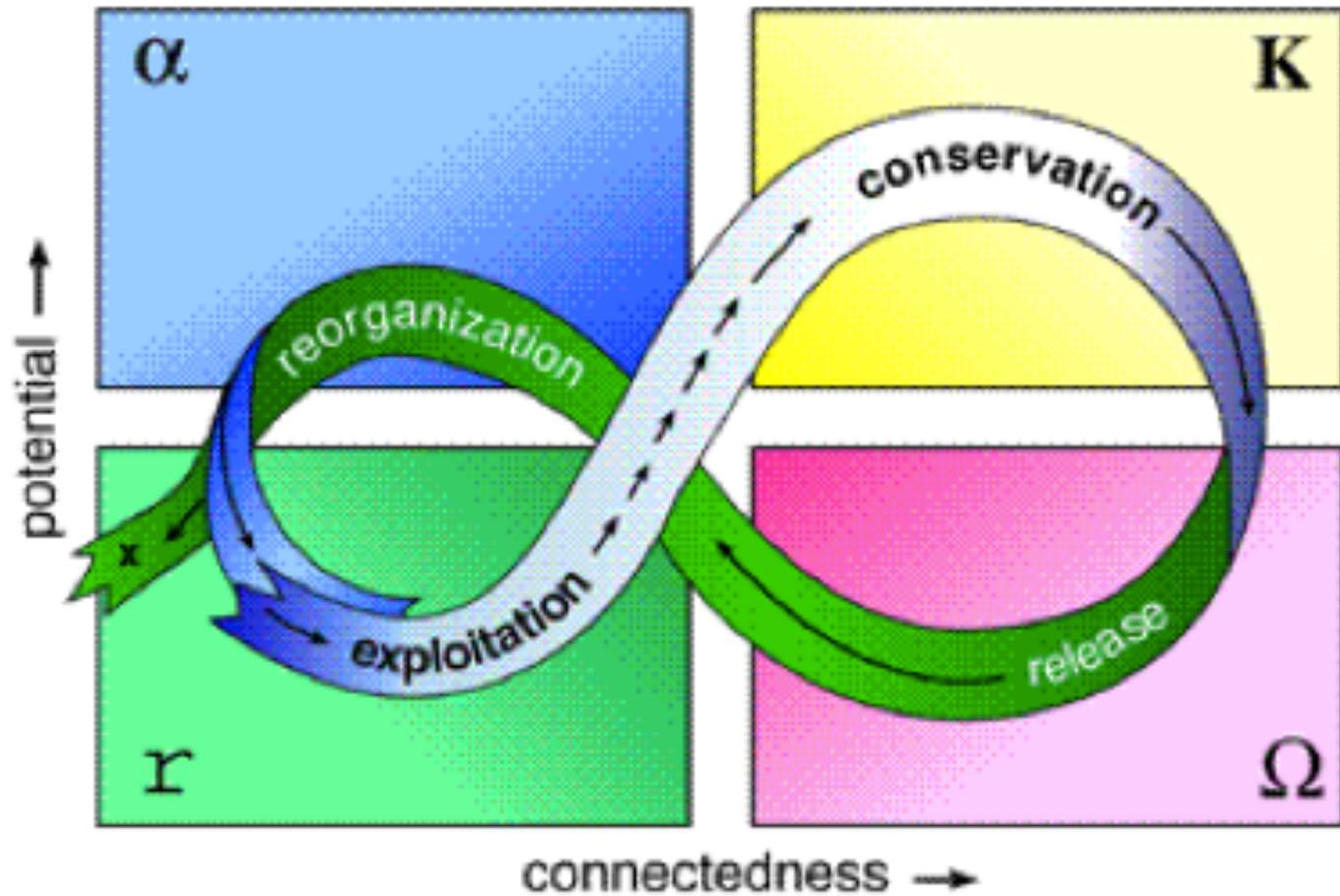
- **Variable de estado:** variable que define el estado del sistema. Ej. en un sistema agrícola: Suelos, cultivos, ganadería, productores, carreteras, etc.
- **Régimen y cambio de régimen:** dinámica del sistema o conjunto de estados que define un “dominio de atracción”: En un régimen el sistema tiene la misma estructura esencial, función, retroalimentación y por lo tanto; **identidad**. Ocurre **un cambio de régimen** cuando el sistema cruza un umbral hacia otro “dominio de atracción”.





*Three-dimensional stability landscape with two basins of attraction showing the current position of the system (the 'ball') and how it can shift regimes as the stability landscape changes*

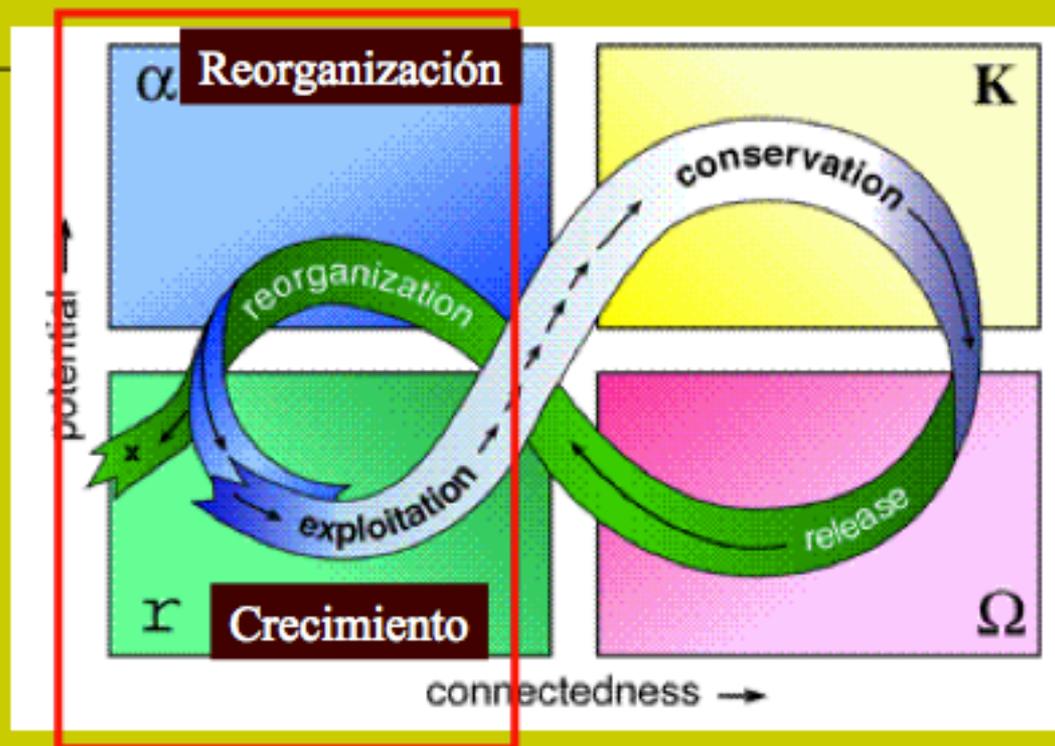




Holling et al

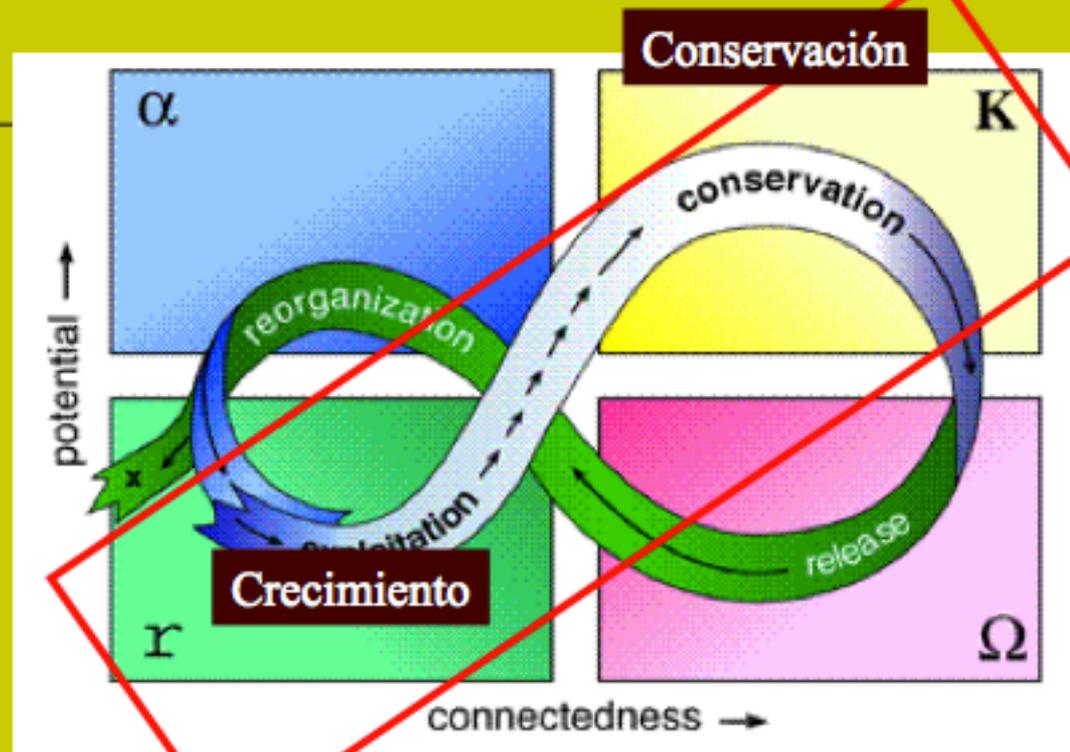
1. Crecimiento ( $r$ )
2. Conservación ( $K$ )
3. Destrucción ( $\omega$  -  $\Omega$  -)
4. Reorganización ( $\alpha$  -  $\alpha$  -)

# Reorganización a explotación - Paso de $\alpha$ - r -



- Inicio del ciclo
- Disminuye la biomasa y con ella la biodiversidad (pérdida de recursos naturales)
- Se establecen nuevas conexiones
- Surgen especies pioneras
- Alta influencia de factores externos al sistema (sobrepastoreo-plagas-sequías)
- Proceso rápido

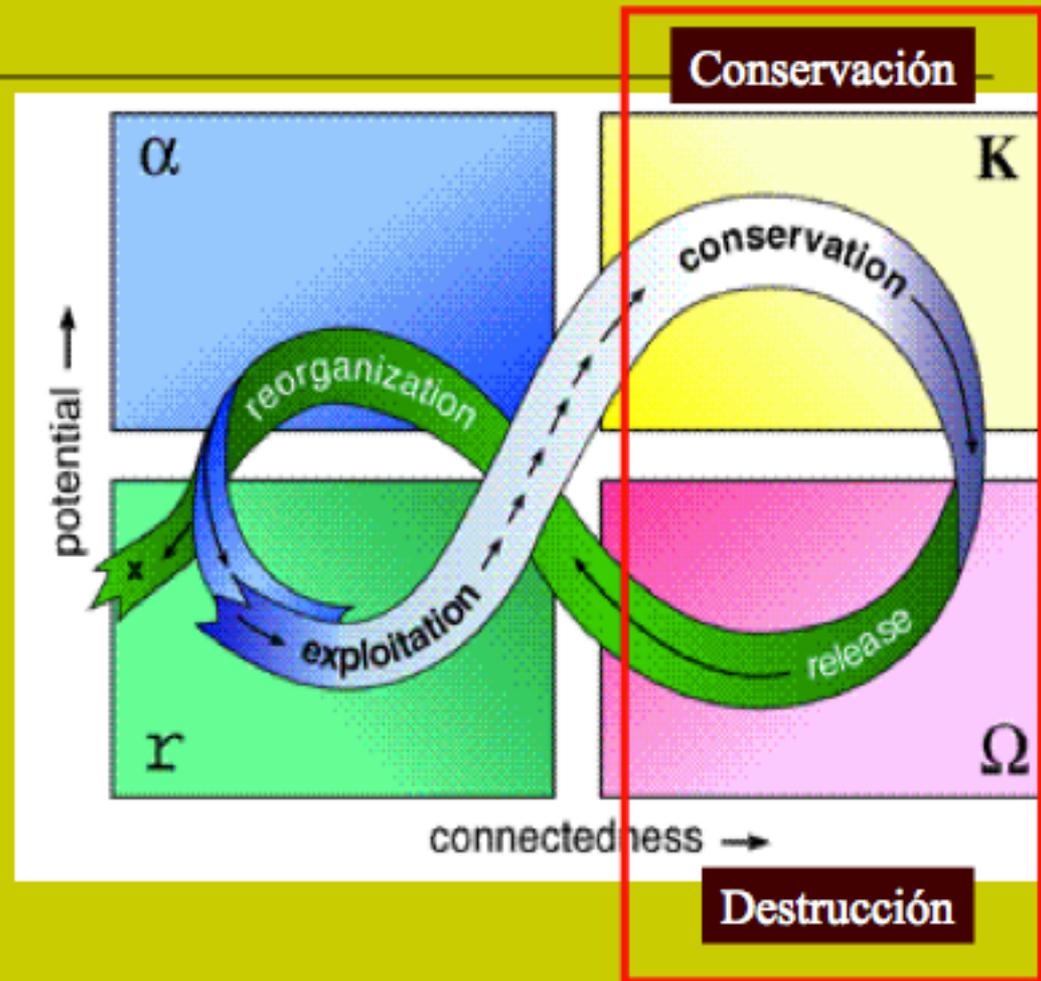
# Explotación a conservación Paso de $r - \kappa$



- Se prueban y/o se establecen innovaciones
- Incrementan la biomasa y el potencial de recuperación del sistema
- Se incrementan las interrelaciones entre los componentes del sistema
- Disminuye la resiliencia
- Alta influencia de factores externos al sistema
- Proceso lento

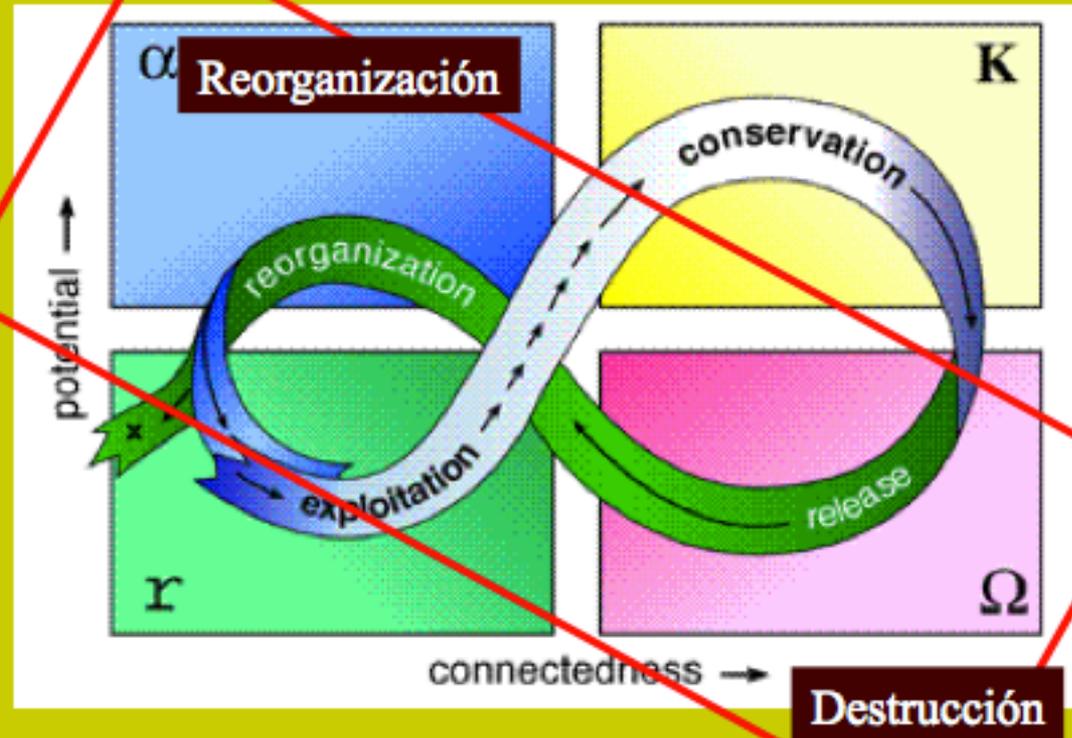
# Conservación a liberación Paso de $\kappa - \Omega$

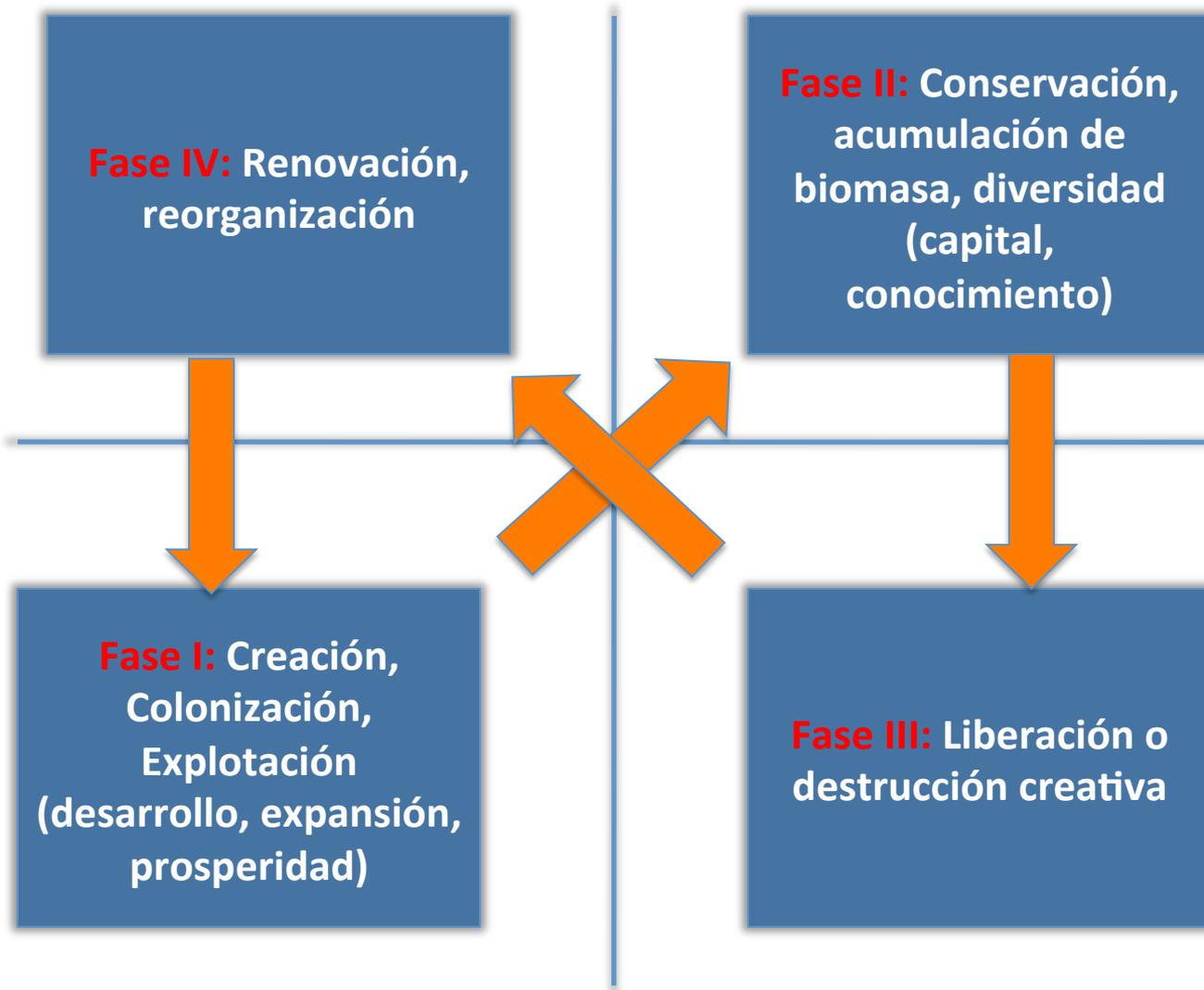
- Se inicia con el colapso de un sistema desencadenado por un evento externo
- Se libera gran cantidad de materia
- Disminuye la biomasa y el potencial de producción del sistema
- Disminuyen las interacciones
- Alta Resiliencia
- Proceso muy rápido
- El proceso termina cuando se agotan los elementos vitales



# Liberación y Reorganización Paso de $\Omega^- \alpha$

- Incrementa la incertidumbre
- Se incrementan los factores externos
- Se introducen especies exóticas
- Continúan disminuyendo las interacciones
- Incrementa la Resiliencia
- Proceso rápido
- Comienza a generarse un escenario propio para la innovación





# Resiliencia ecológica

**La habilidad (o capacidad)** de un sistema para absorber los impactos antes de alcanzar un umbral, por encima del cual, el sistema cambia a un estado (o configuración o *régimen*) diferente.

*(Gunderson 2000)*

# Definiciones complementarias de Resiliencia:

- **Capacidad de un ecosistema** (por ejemplo un tipo de bosque) para retornar a su estado original luego de una perturbación, manteniendo sus características esenciales de composición taxonómicas, estructura, funcionalidad ecosistémica y de procesos (Holling 1973).
- **Capacidad de un sistema** para absorber la perturbación y permanecer con sus funciones y estructura básica y por lo tanto su identidad (reconocible de la misma manera por los humanos) (Walker & Salt 2006)

***(CBD Technical Series 43: Forest Resilience, Biodiversity and Climate Change; 2009)***

# Por lo tanto;

- Se enfatiza en **la importancia de mantener resiliencia para incrementar la probabilidad** que un ecosistema continúe proveyendo de bienes y servicios requeridos por los humanos, más allá de un disturbio (Holling 2001).
- La **erosión de la resiliencia de un ecosistema** determinado, reduce y hace vulnerable la provisión de servicios ecosistémicos para la sociedad (ver McAfee et al 2010).

## **Erosión de la resiliencia por:**

Cambio en el uso del suelo

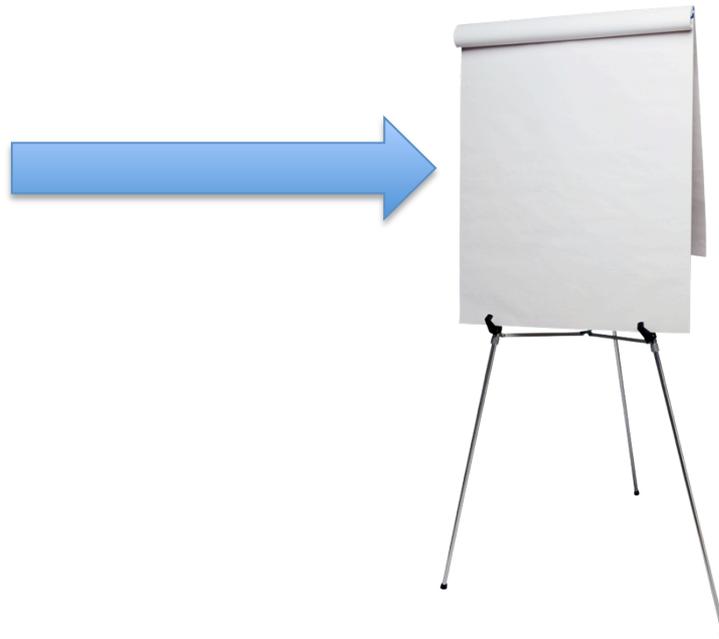
Explotación de los RRNN

Impacto climático

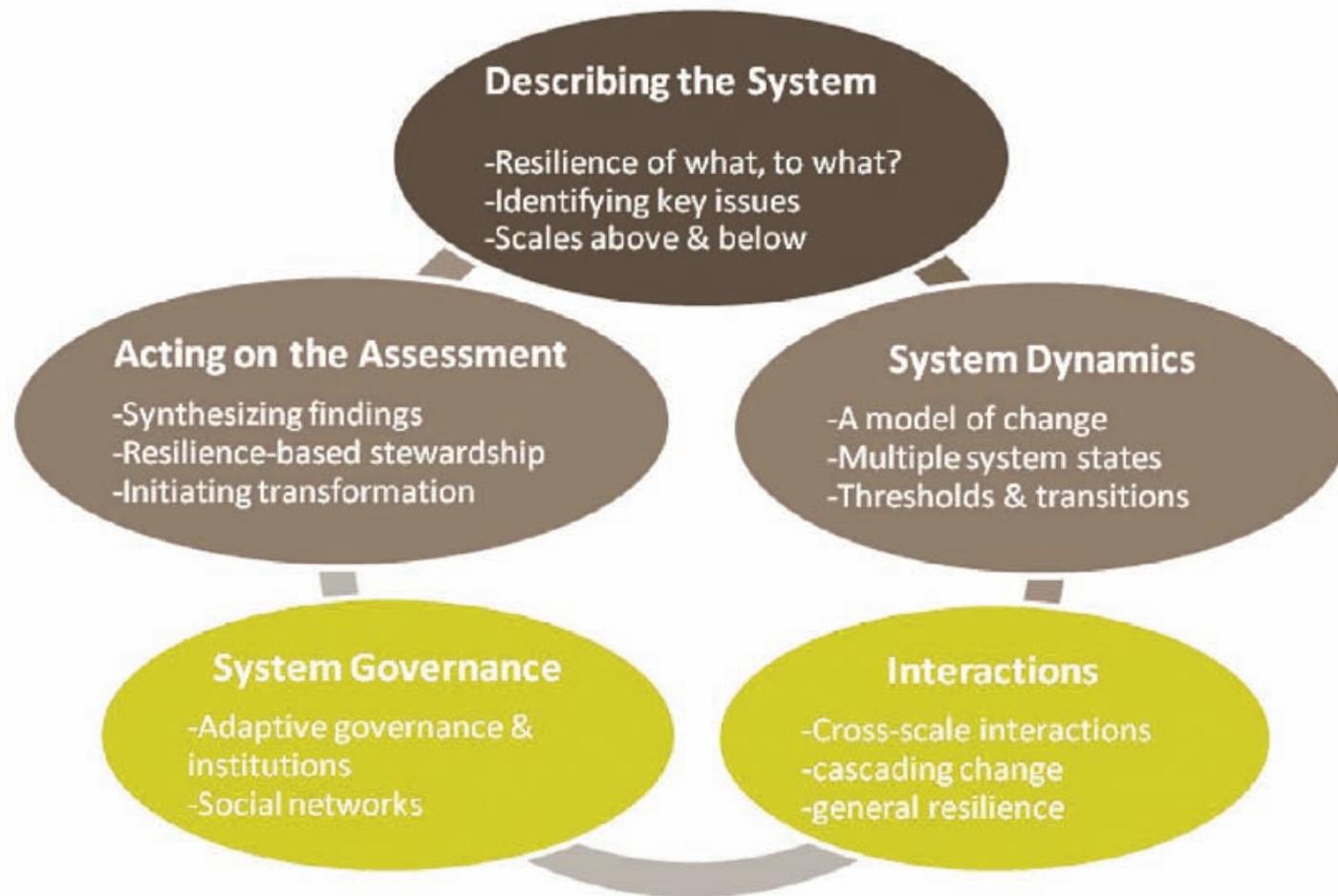
Alteración de los regimenes de  
perturbaciones naturales

# Terminología:

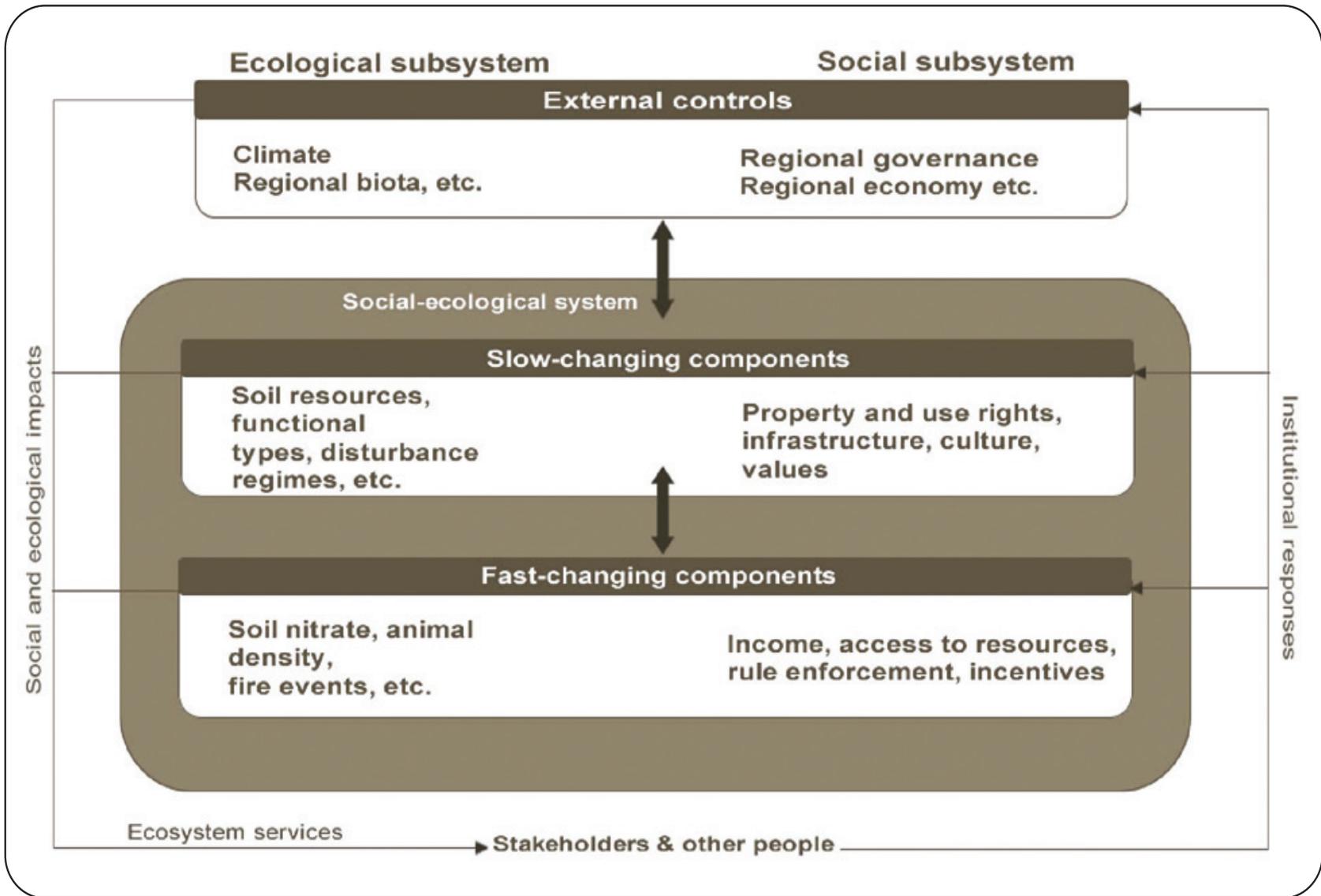
- **Regímenes “deseables” vs. “indeseables”:**  
Significa el modo en el cual la sociedad o un segmento de la sociedad considera (o valora) el flujo de bienes y servicios de un régimen determinado del sistema *versus* un régimen alternativo.
- **Escenarios:** Un escenario no es una predicción del futuro! **Es un futuro posible que podría surgir bajo determinadas circunstancias.** Un conjunto de escenarios posibles permite examinar los tipos de procesos y dinámicas que podrían conducir el desarrollo de las relaciones socio-ecológicas de un sistema



Enfoque metodológico:



Modelo conceptual de un sistema socio-ecológico integrado:



Pasos metodológicos:

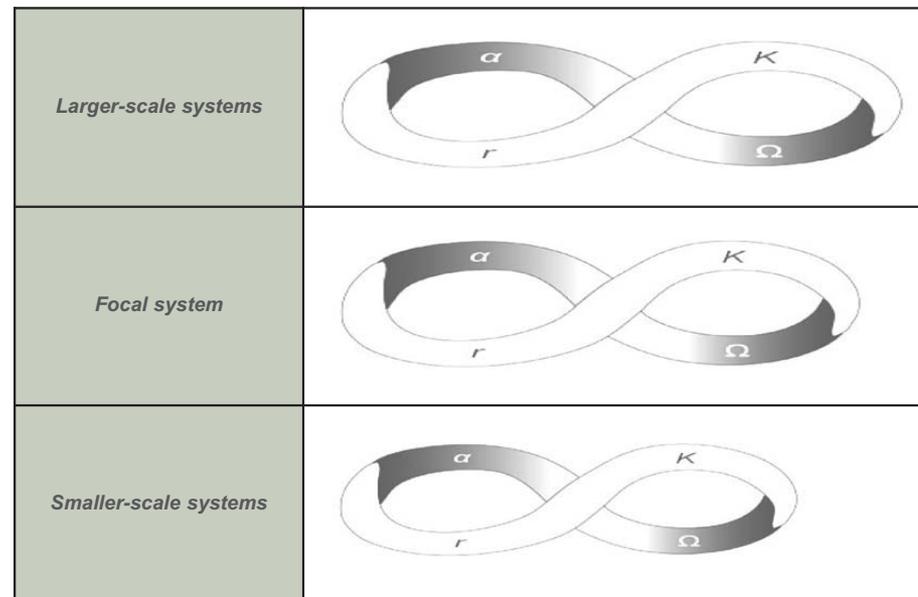
- **1. Definir el sistema focal: establecer los límites**

- Identificar el tema central
- Resiliencia de qué? Identificar los componentes claves del sistema socio-ecológico
- Resiliencia para qué? Identificar los disturbios, disrupciones (perturbaciones) e incertidumbre
- Expandiendo el sistema a escalas espaciales y temporales múltiples

- **2. Dinámica del sistema**

- Modelo conceptual de cambio – el ciclo adaptativo
- Estados múltiples (estado actual, pasados y futuros)
- Identificar umbrales y transiciones

- **3. Interacciones a través de las escalas**
  - La panarquía: diferentes escalas de interacciones en el sistema socio-ecológico (por ej dinámica de fuegos y bancos de semillas)
  - Interacción entre umbrales y cascadas de cambio
  - Resiliencia general y específica



# Resto del proceso:

## **4. Gobernanza del sistema**

Gobernanza adaptativa e instituciones

Redes sociales entre los actores

## **5. Actuando en base a la evaluación**

Sintetizando los hallazgos de la evaluación

Gestión basada en la resiliencia

Tiempos para la transformación