

**Fase de conceptualización de un sistema**

# **Plantillas para la desagregación**

**(Método del blanqueo de cajas negras)**

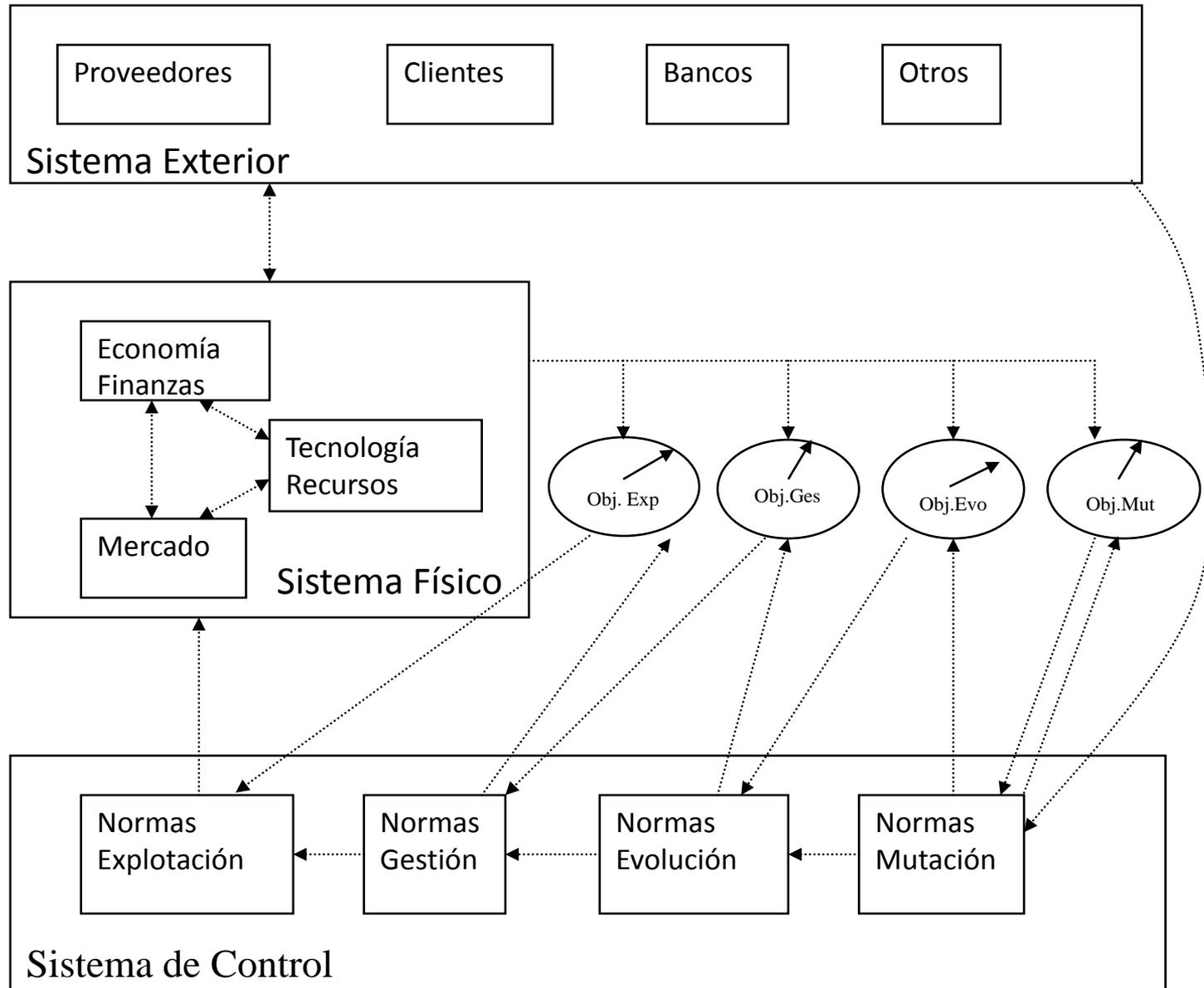
**Antonio Caselles**

**Departament de Matemàtica Aplicada**

**Universitat de Valencia**

**España**

# Diagrama del sistema ultraestable de Ashby (para sistemas con objetivos) (Aplicado al caso de una empresa)



**Diagrama del sistema ultraestable de Ashby (para sistemas con objetivos)  
(Aplicado al caso de una empresa)**

<b>Nivel de Control</b>	<b>Conoce:</b>	<b>Determina:</b>	<b>Decide a plazo:</b>	<b>Su actividad se llama:</b>
Mutación	Universo Exterior	Objetivos	Muy largo	Política
Evolución	Objetivos	Medios	Largo	Estrategia
Gestión	Objetivos y Medios	Procedimientos	Medio	Táctica
Explotación	Objetivos, Medios y Procedimientos	Correcta ejecución	Muy corto o inmediato	Ejecución

# **Sobre la Teoría de los sistemas vivos de Miller.**

Miller (1978) elabora toda una teoría de los sistemas vivos cuya parte más interesante para nosotros se resume a continuación. Se trata de un esquema general o plantilla en la que encajar un posible modelo de un sistema viviente, desde una célula hasta el mundo entero. No quiere esto decir que obligatoriamente haya que ajustarse a este esquema cuando se modeliza un sistema viviente. Que esto se haga o no dependerá de los objetivos para los que se construya el modelo. En todo caso, es una ayuda para no olvidar algún aspecto importante.

# Sistema viviente.

Es un sistema abierto y con objetivos compuesto de subsistemas que procesan entradas, salidas y circulaciones, de varias formas de materia, energía e información.

Se agrupan o agregan en siete niveles de integración o suprasistemas y se desagregan en diecinueve subsistemas esenciales para la vida.

En cada uno de los subsistemas hay que distinguir tres aspectos fundamentales:

- **estructura** (órganos o entes, parte física y sus relaciones de influencia o dependencia);
- **comportamiento** o función (normas, restricciones, etc.);
- **control** (objetivos, decidores, normas de decisión).

# Los 19 subsistemas esenciales para la vida.

- 1.Reproductor.** Subsistema capaz de producir sistemas semejantes a aquel en el que se encuentra. Es esencial para la especie pero no para el individuo.
- 2.Frontera.** Está en el perímetro del sistema. Mantiene juntos a los componentes del sistema. Permite o no determinados intercambios de materia, energía e información.
- 3.Ingestor.** Introduce materia y/o energía en el sistema a través de la frontera desde el entorno.
- 4.Distribuidor.** Reparte las entradas al sistema entre sus componentes y las salidas de los subsistemas entre sus componentes.
- 5.Convertidor.** Convierte ciertas entradas del exterior en formas más útiles al sistema.
- 6.Productor.** Forma asociaciones estables (por periodos significativos) entre las entradas de materia-energía al sistema o entre las salidas del convertidor, facilitando energía para el movimiento o constituyendo salidas para el suprasistema.
- 7.Almacenador.** Guarda materia-energía por diferentes periodos de tiempo.
- 8.Excretor.** Saca materia-energía del sistema como productos o desperdicios.
- 9.Motor.** Mueve el sistema o sus partes en relación con el entorno, o mueve partes del entorno con relación a él.
- 10.Sostén.** Mantiene la adecuada disposición espacial entre los componentes del sistema con el fin de evitar que interactúen con peso o se amontonen estorbándose.
- 11.Traductor de entradas.** Introduce en el sistema a los portadores de información y los convierte en otras formas de materia-energía más adecuadas para el sistema.
- 12.Traductor interno.** Recibe indicadores de alteraciones significativas en otros componentes del sistema y las convierte en otras formas de materia-energía mejor transmisibles.
- 13.Canal y red.** Subsistema compuesto por una simple ruta o red de ellas por las cuales circulan los indicadores hacia cualquier parte del sistema.
- 14.Descodificador.** Es el subsistema que convierte el código de la información que entra o atraviesa el sistema en código privado del sistema.
- 15.Asociador.** Asocia informaciones relacionadas (el primer paso del aprendizaje).
- 16.Memoria.** Almacena información durante diversos periodos de tiempo (el segundo paso del aprendizaje).
- 17.Decisor.** Recibe información de todas las partes del sistema y les devuelve información de control.
- 18.Codificador.** Traduce código privado de otro subsistema a código público para otros sistemas del entorno.
- 19.Traductor de salidas.** Convierte indicadores internos del sistema en otras formas de materia-energía que pueden ser enviadas a través de canales del entorno.

# Los 7 suprasistemas.

Los 19 subsistemas esenciales para la vida se mantienen y se van complicando en siete niveles de integración que son los siguientes:

1. **Célula.**
2. **Órgano.**
3. **Organismo.**
4. **Grupo.**
5. **Organización.**
6. **Sociedad.**
7. **Sistema supranacional de sociedades o de organizaciones.**

Los sistemas con un nivel de agregación menor que 1, es decir, los sistemas no vivos, podrían agregarse como sigue:

**Partículas → átomos → moléculas → cristales y orgánulos (virus por ejemplo)**

Los sistemas con nivel de agregación mayor que 7 incluyen sistemas vivos y no vivos, por ejemplo:

**Ecosistemas → planetas → sistemas solares → galaxias → ... → universo**

Al ascender en el nivel de agregación aparecen propiedades nuevas en el sistema que no estaban en ninguno de los subsistemas agregados. A este fenómeno se le conoce con el nombre de “**emergencia**”. Por ejemplo, al agregar hidrógeno y oxígeno se forma agua, cuya molécula tiene unas propiedades que no tienen ni el hidrógeno ni el oxígeno.

**La teoría de Miller se basa en:**

**detectar y describir los 19 subsistemas**

**en cada uno de los 7 suprasistemas**

**Ejemplo de aplicación del diagrama de Ashby y  
su desagregación  
al caso de un estudio sobre  
globalización y sostenibilidad**

**(En proceso en estos momentos)**

**(Publicado en la Revista Internacional de sistemas, Vol. 15(2008), pp 9-18)**

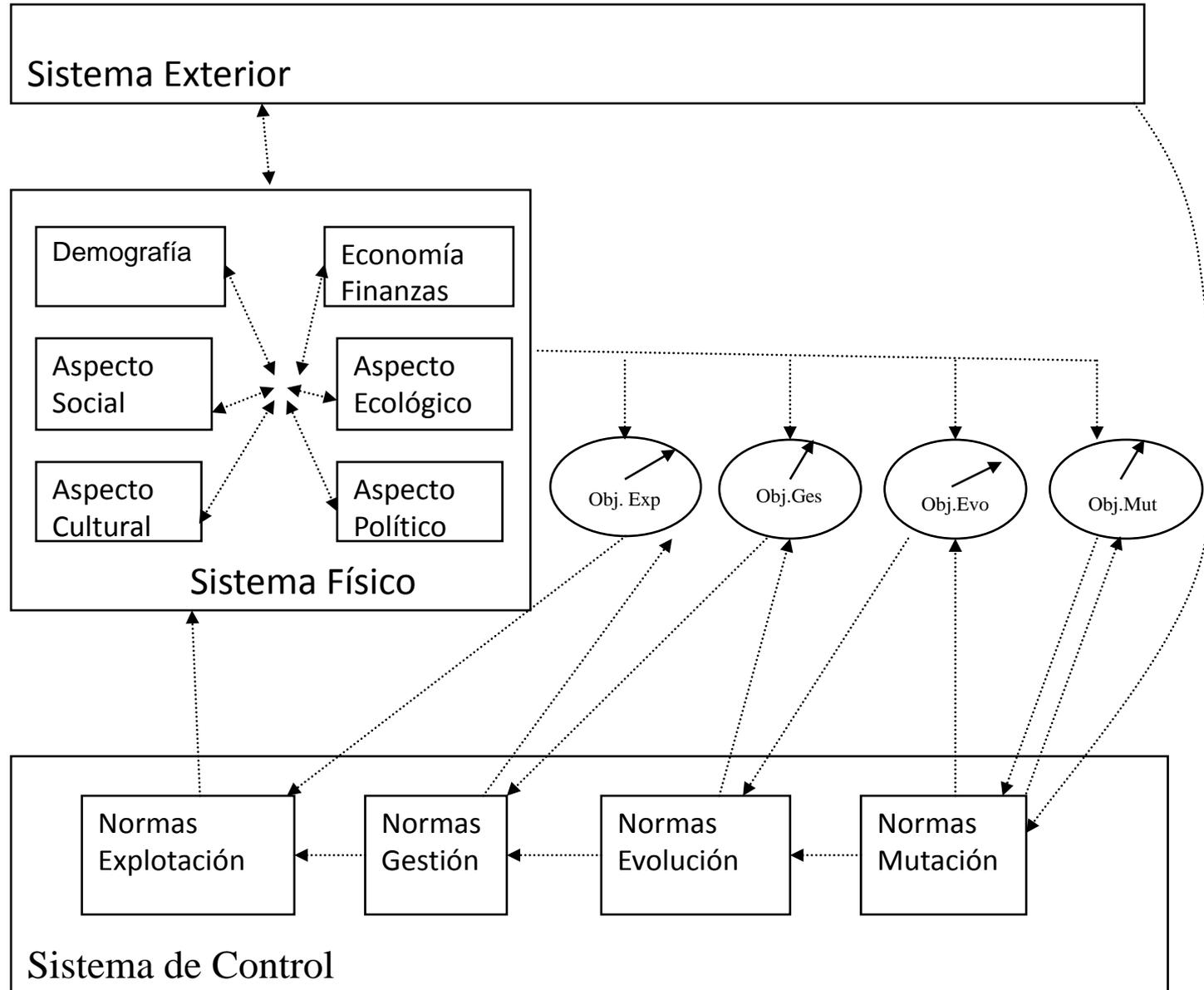
# Globalización y Sostenibilidad

Hacia un modelo lógico-matemático del mundo.

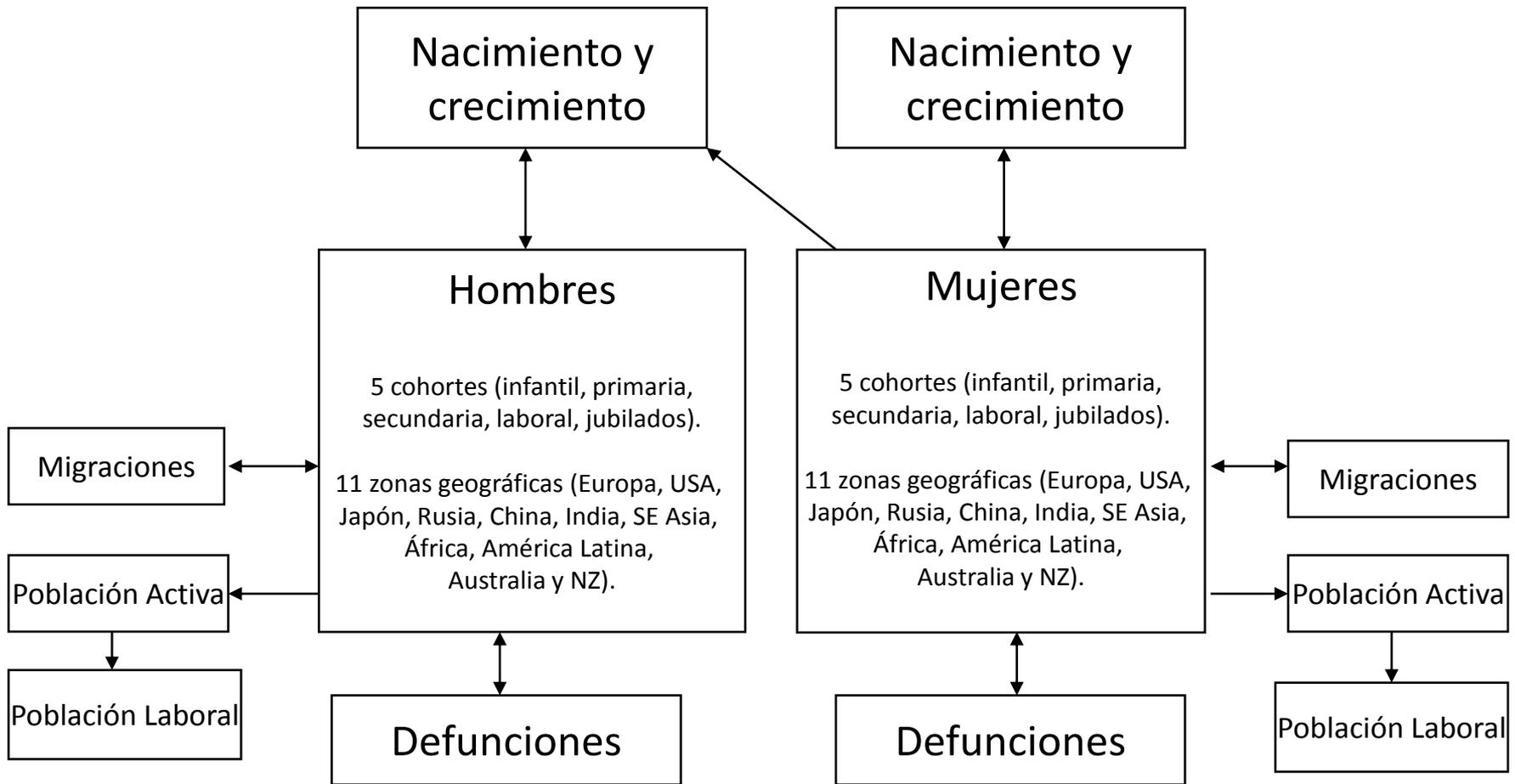
## Objetivos del estudio.

- Modelo más desagregado en las 6 dimensiones (económica, demográfica, política, social, cultural y ecológica).
- Que incluya más variables de control (a parte de las que se refieren al grado de proteccionismo del comercio) especialmente las que inciden sobre los aspectos culturales y de valores.
- Que permita más posibilidades de optimización (seleccionar la mejor estrategia de intervención).
- Que permita estimar la fiabilidad de los resultados (modelo de tipo estocástico).
- Con la variable-objetivo (“felicidad”) mejor definida (no solo economía y calidad del aire).

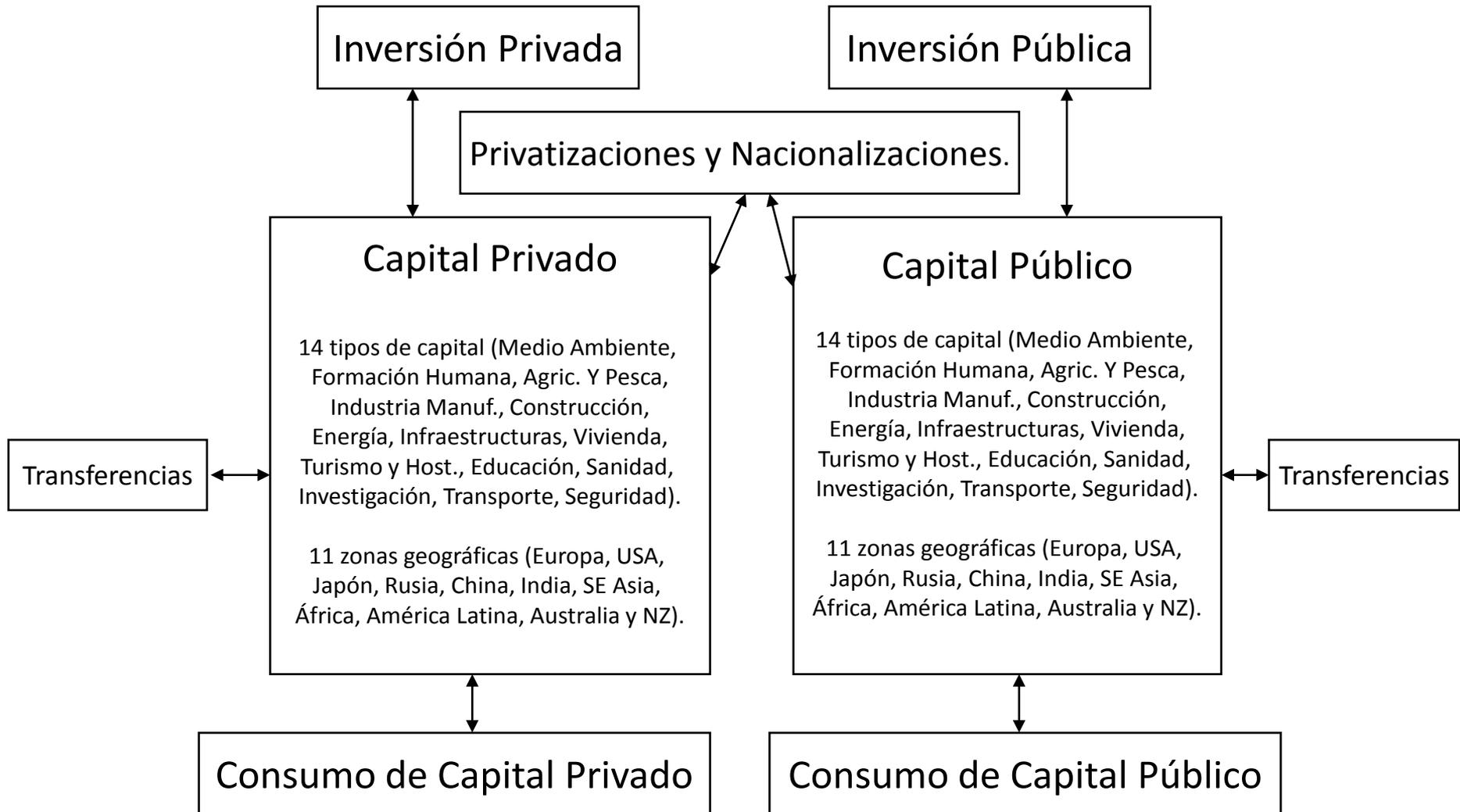
# Diagrama del sistema ultraestable de Ashby (para sistemas con objetivos) (Aplicado al caso de la globalización)



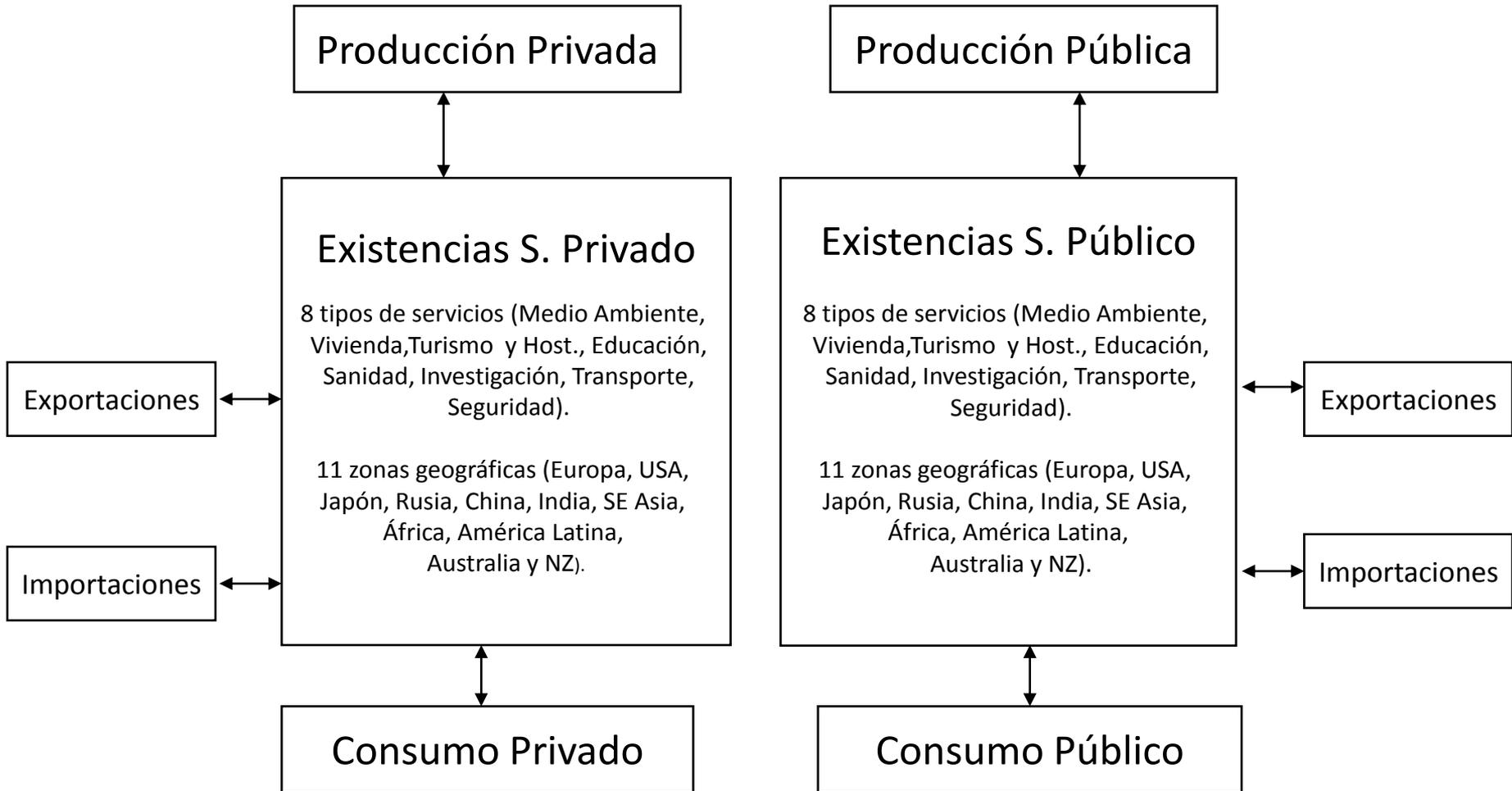
# Demografía



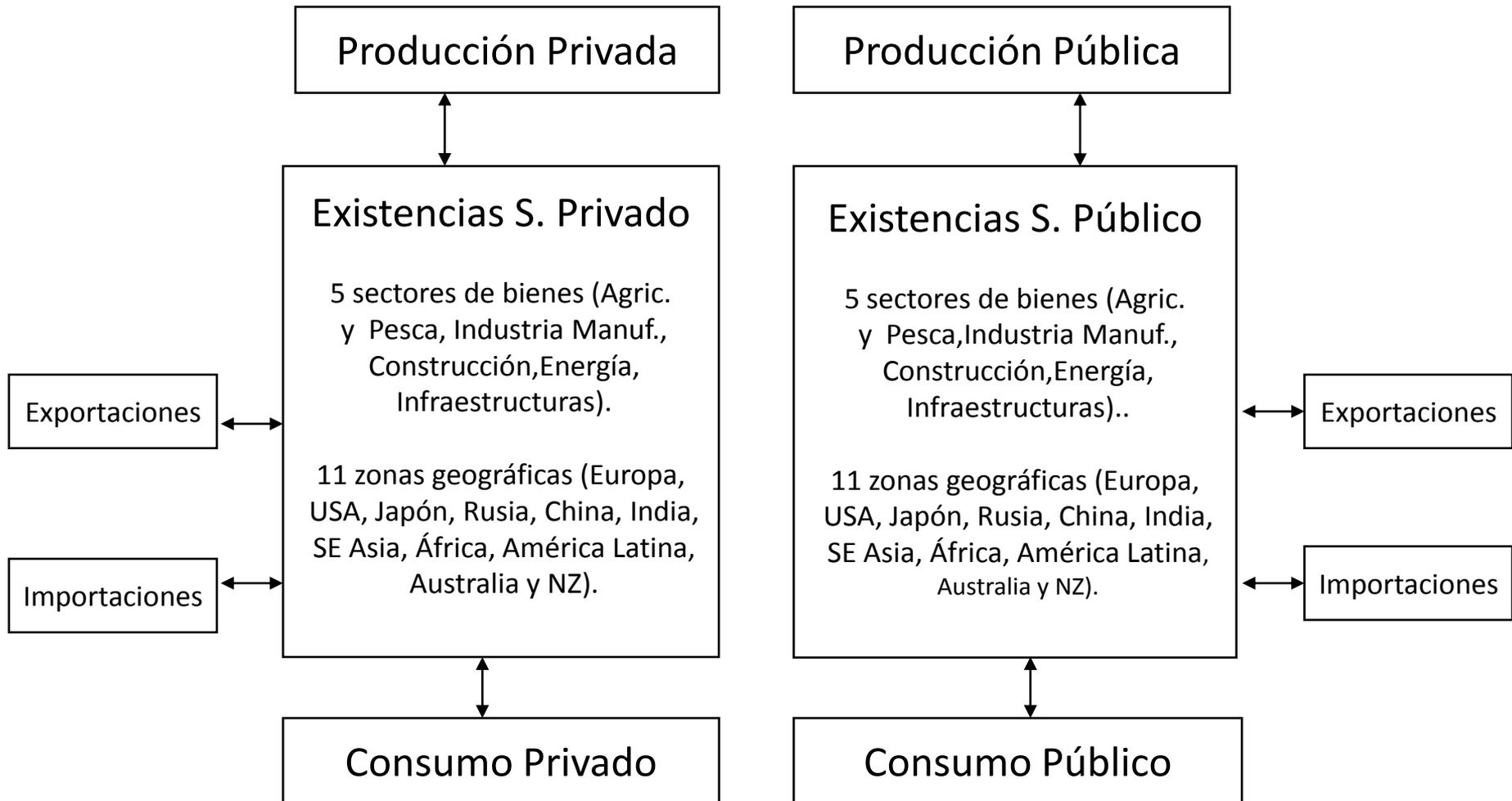
# Capital



# Servicios



# Mercancías



# Sistema de Control

## Empresas

- Inversión por zonas.
- Productividad.
- Fusiones, pactos, redes.
- Consumo de recursos.
- Aporte de tecnología.
- Campañas publicitarias.

## Estados

- Alianzas, pactos, bloques.
- Guerra, paz, invasión, ocupación, bloqueo.
- Dumping.
- Espionaje.
- Tasa de fecundidad.
- Tasa de mortalidad.
- Precio del transporte.
- Emigración.
- Liberalización: capital, mercancías, servicios, personas, culturas.
- Privatización.
- Presión fiscal.
- Control medioambiental.
- Tipos de interés.
- Campañas publicitarias.

## Organizaciones supranacionales: FMI, BM, ONU, OMC, ONG's, Fundaciones, Religiones, Redes.

- Controlan como los Estados allí donde invierten o se asocian.

# Objetivos

**Valores: Respeto por uno mismo, libertad, igualdad, fraternidad, justicia, paz.**

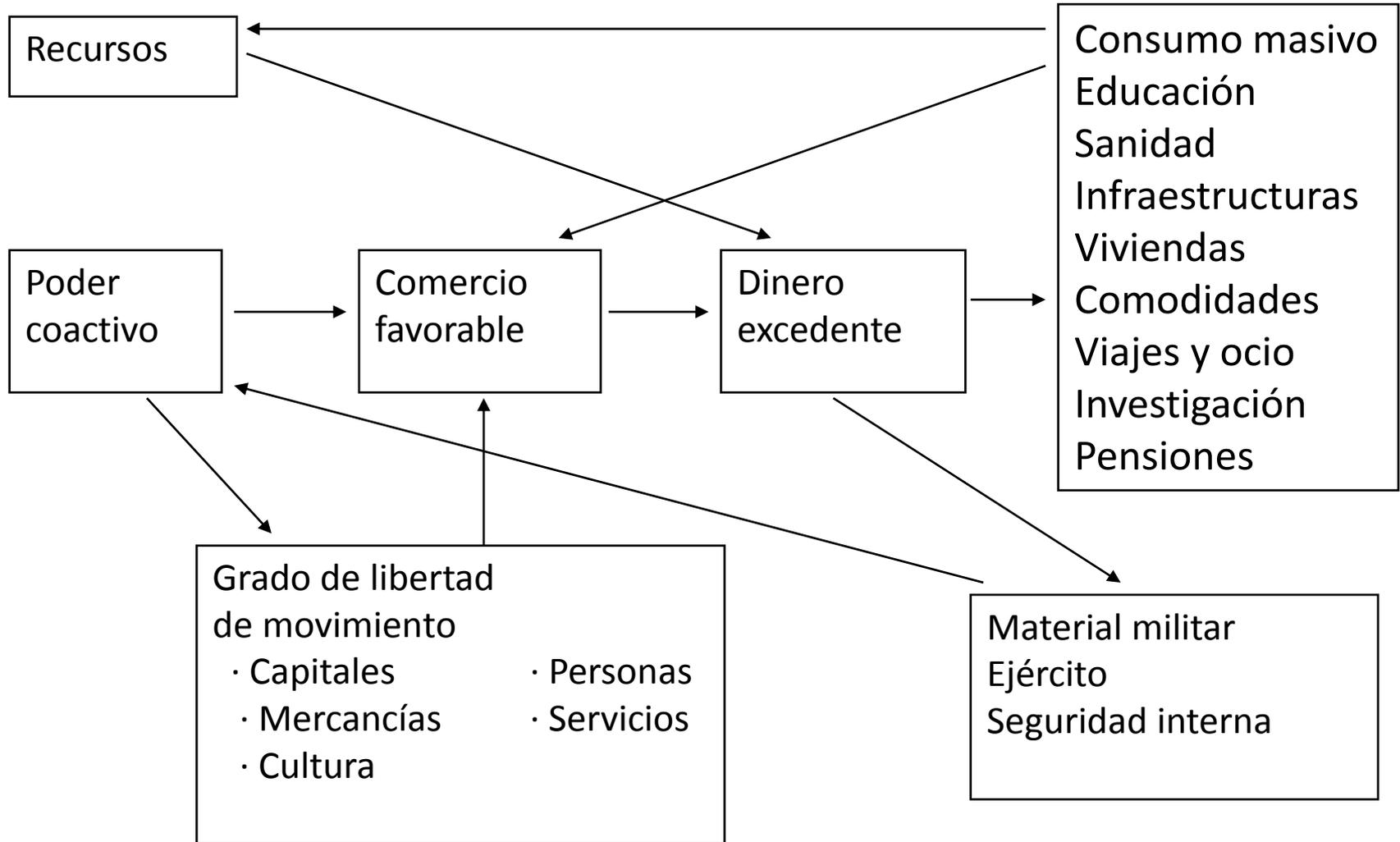
## Globalización

- Índices de hegemonía para zonas geográficas.
- Índices de libertad de movimiento
  - de capitales
  - de mercancías
  - de servicios
  - de personas
  - de cultura (costumbres, religiones, etc.)
- Índices de aceptación de los Derechos humanos.

## Sostenibilidad

- Productividad
- Índice de delitos
- Tasa de inflación
- Deuda externa
- Índice de Calidad de Vida
- Índice de desigualdad social: (Ing. 20%rico/Id. Pobre)
- % CO2 atmosférico
- % energías renovables
- % crecimiento poblacional
- % bosques
- % pérdida especies
- Nivel del mar
- Inundaciones
- Agua potable
- Paz
- Educación
- Salarios
- Déficit público
- Desempleo
- Índice de pobreza (%<2\$)
- Índice de mezcla cultural
- Huella ecológica: Ha, CO2
- % reciclado
- Consumo per cápita
- % tierra cultivable
- % desiertos
- Vientos
- Sequías
- Salud
- Estabilidad financiera

# Efecto de las hegemonías



# Recursos

## Renovables

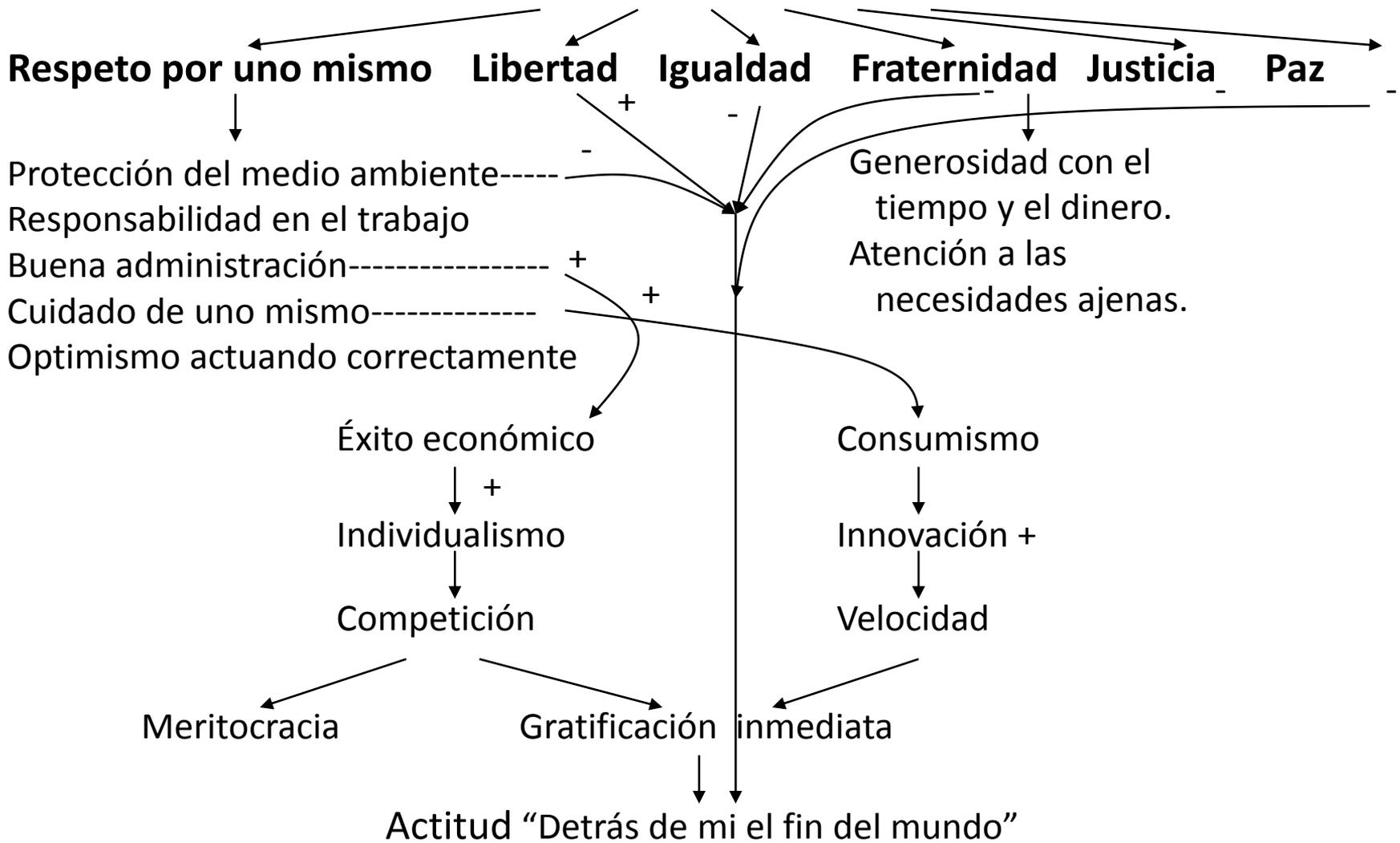
- Energía
  - Hidráulica
  - Viento
  - Sol
  - Biocombustibles
- Recursos humanos
  - Mano de obra barata
  - Honradez y formalidad
  - Conocimientos e inteligencia
- Recursos geográficos
  - Situación estratégica
  - Tierra cultivable
  - Agua dulce
  - Clima: turismo, producciones específicas
  - Facilidad de circulación

## No renovables

- Energía fósil
  - Petróleo
  - Carbón
  - Gas
- Minerales escasos
- Biodiversidad
- Paisaje
- Historia y monumentos
- Cultura y tradiciones

# Valores (Derechos Humanos)

## Dignidad Humana



# Origen y consecuencias de la globalización actual



# Intervenciones ya en acción

- **Progreso hacia un gobierno mundial** que gestione los bienes públicos globales (la paz y la seguridad, la salud, el medio ambiente, la estabilidad financiera, el conocimiento, la información, etc.).
- **Convenios internacionales, sanciones a quien no cumpla y mercados** (cobrar por absorber  $\text{CO}_2$ , por preservar la biodiversidad, etc.) sobre cambio climático, biodiversidad, desertización, contaminantes, bosques, etc.
- **Regulación y armonización de los sistemas monetarios y financieros.**
- **Aumentar el compromiso político de todos los actores hacia la sostenibilidad**
  - Mejorar la captación y publicación de datos estadísticos
  - Diseñar y aplicar instrumentos económicos y fiscales que asignen un precio realista al impacto ambiental.
  - Investigar y absorber las tecnologías limpias, uso sostenible de la energía y del agua, disminución de la pobreza, consecuencias del libre comercio, etc.
  - Concienciar a la población (cambio cultural)
    - Potenciar el amor a la Naturaleza y a la calidad ambiental
    - Informar sobre la situación difícil de otros y los cambios globales
    - Imaginar los retos a la supervivencia humana y como superarlos (cine)
    - Imaginar nuevos estilos de vida aparte de trabajar y consumir