



Problemas Eco-sistémicos del Crecimiento

Gustavo Ferreira

23 de mayo de 2015

Esquema de la presentación

- Cambios Globales
- Conceptos básicos de sistemas
- Efectos de nuestro Control Agregado
- Los principales problemas a enfrentar para avanzar a un desarrollo sostenible
- Consideraciones Finales

Cambios Globales

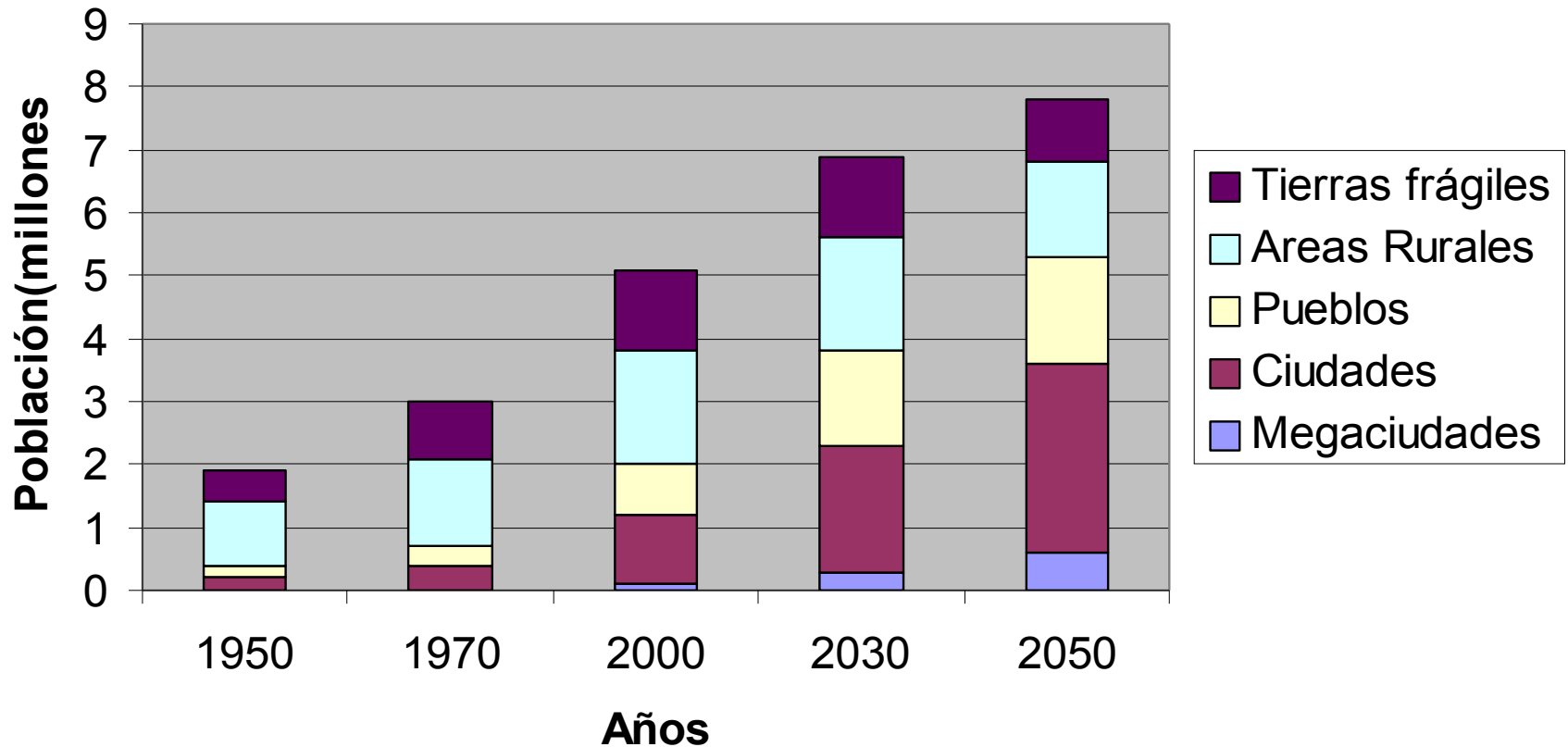
- Globalización Económica
- Globalización de los problemas ambientales
- Cambio climático
- Globalización de los mercados
- Globalización del conocimiento
- Desafíos para la agricultura

Políticas predominantes

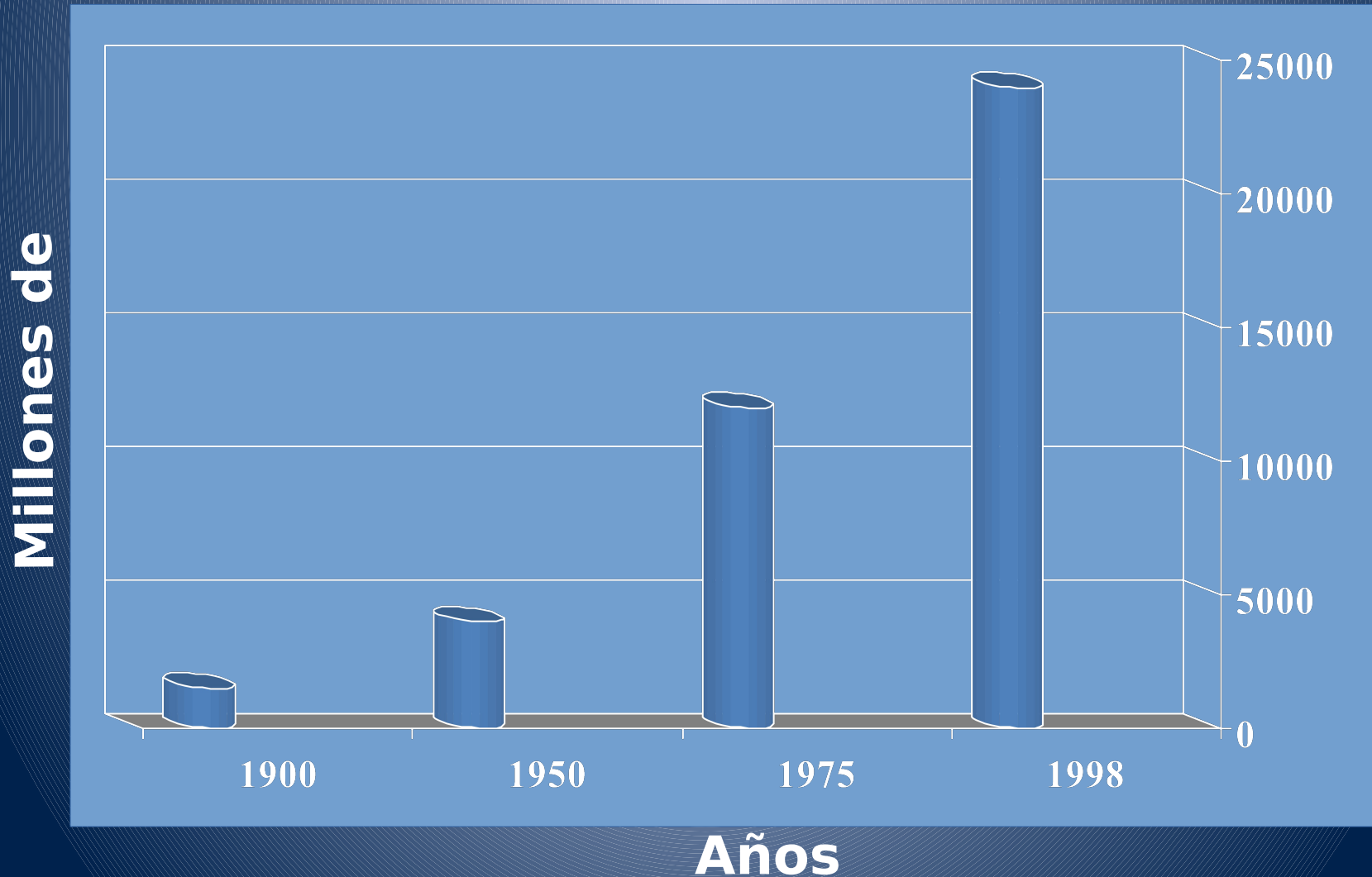
- Libre mercado es la mejor forma de asignar recursos
- Reducción de aranceles
- Aumento de la competitividad
- Fusión empresarial para baja de costos fijos y disminución de la mano de obra
- Integración de bloques comerciales

Evolución de la Población Mundial

Transiciones Demográficas y Urbanas



Evolución del gasto del consumo mundial público y privado



Fuente: UNDP 1998

Producción Agropecuaria

Proceso de producción agropecuaria representa una intervención del hombre sobre la naturaleza a efectos de lograr satisfacer sus objetivos y representa por lo tanto una artificialización.

Sistemas de producción agropecuaria son la resultante de la aplicación de tecnologías de artificialización hacia el logro de objetivos.

Grado de presión al que se sometan los recursos naturales para el logro de los objetivos se traducirá en cambios en el ecosistema, dependiendo de la vulnerabilidad del mismo la capacidad de restaurar la estructura y la función inicial.

Propiedades generales de la estabilidad Eco-sistémica

a; puede conceptualizarse como la resistencia a un disturbio (ej. Resorte

encia; se refiere al grado, modo y velocidad de restructuración de la est
ón inicial del sistema.

idad; se expresa como el tiempo requerido para restaurar una caracte
lar del ecosistema hasta el limite relativamente próximo al pre-disturbio

tud, de un ecosistema es el valor umbral, más allá del cuál no es factibl
eración del estado inicial

Conceptos básicos de Sistemas

El Concepto de Sistemas implica

El Sistema

Límites y medio ambiente

Entradas y salidas

Procesos

Estados

Jerarquías

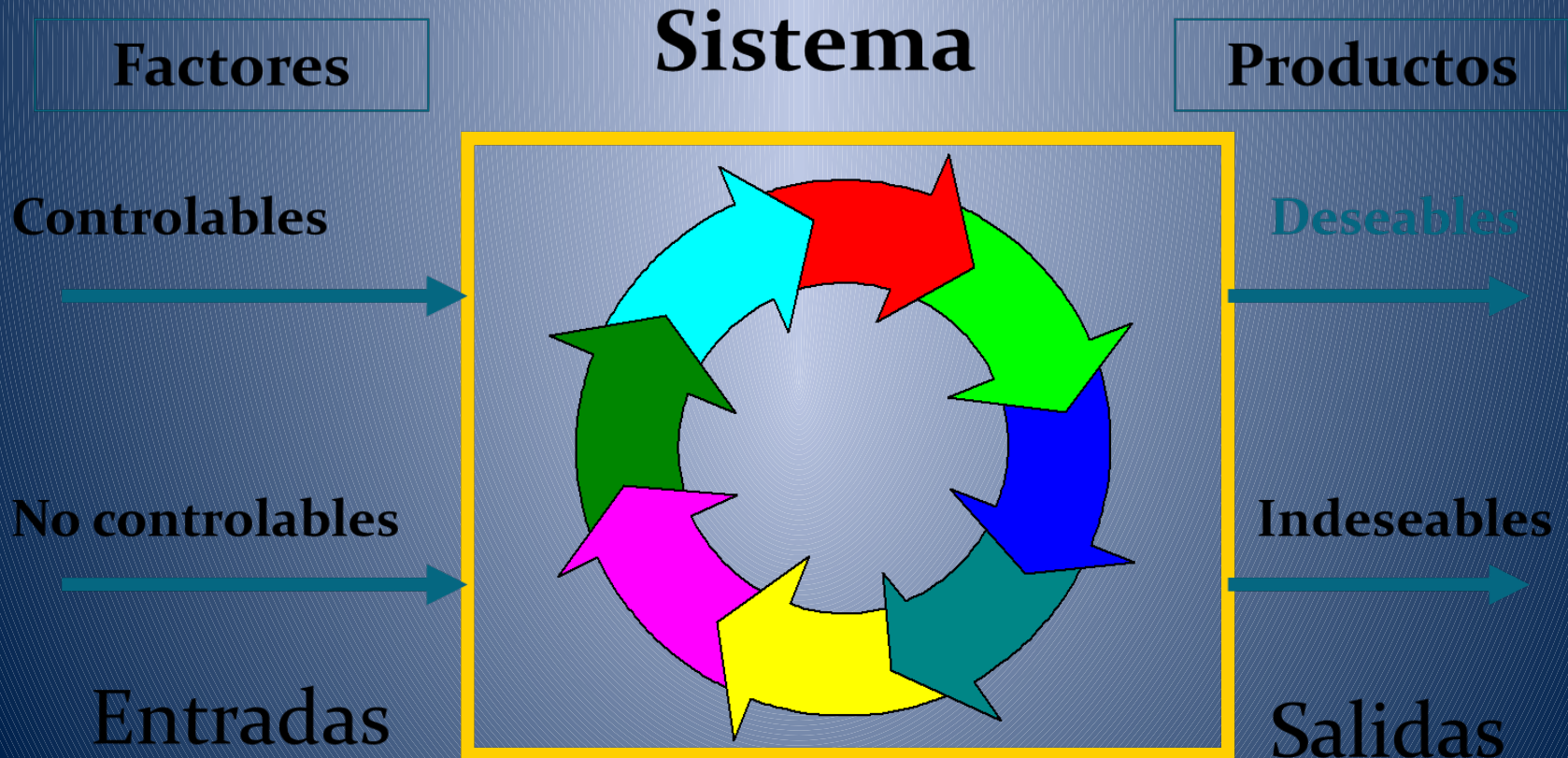
Orientación a los objetivos

Información

Los sistemas pueden ser descriptos en términos de un número básico de características comunes:

- **INTERNAS**
- Cosas, componentes del sistema.
- Atributos, cualidades o propiedades que caracterizan a las cosas.
- Relaciones, enlaces que unen o ponen en comunicación las cosas
- Objeto, indica que el sistema tiene un fin determinado o propósito
- Límite
- **EXTERNAS**
- **Medio ambiente**

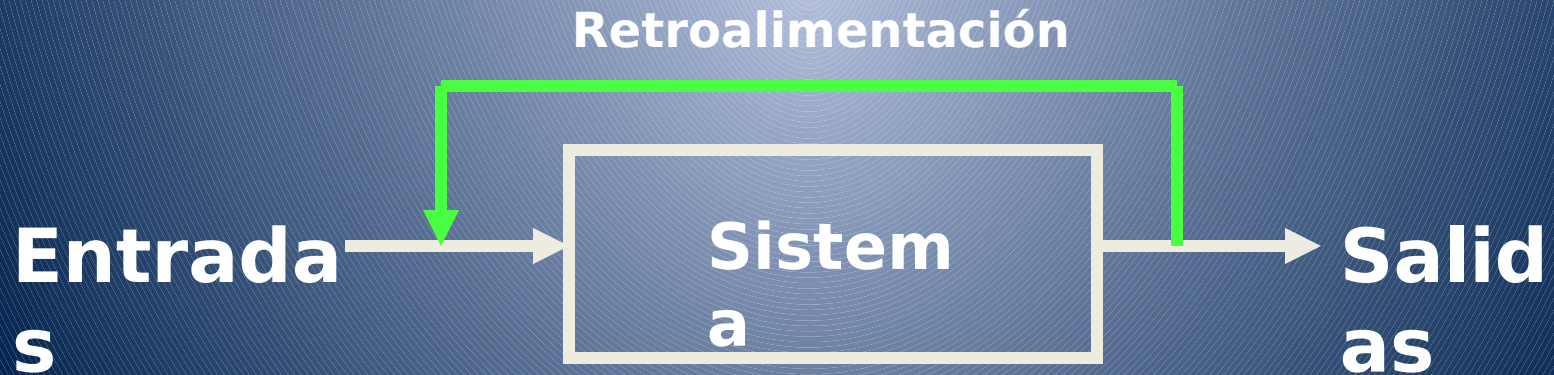
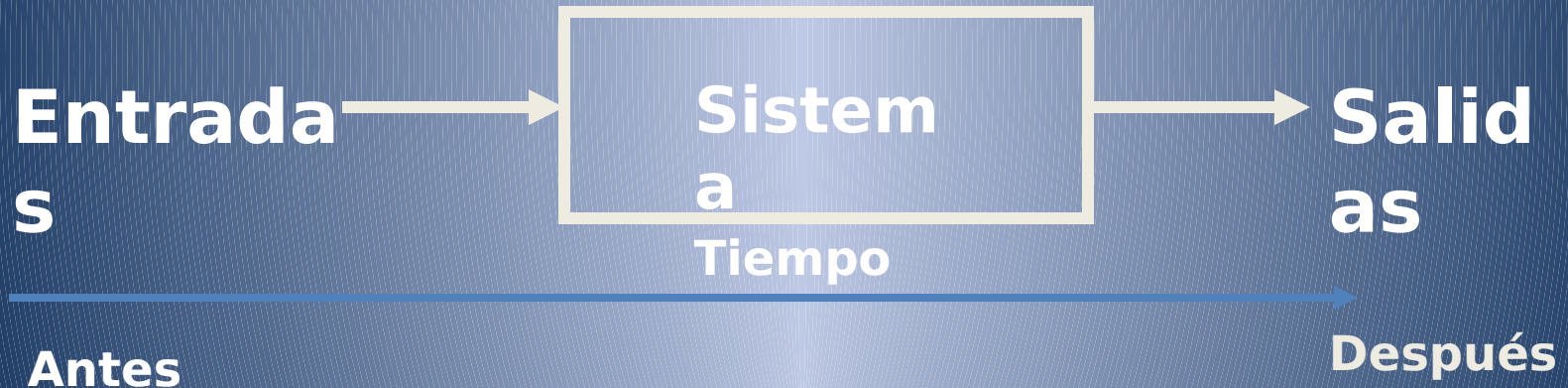
Representación gráfica



Elementos básicos de un sistema cibernético

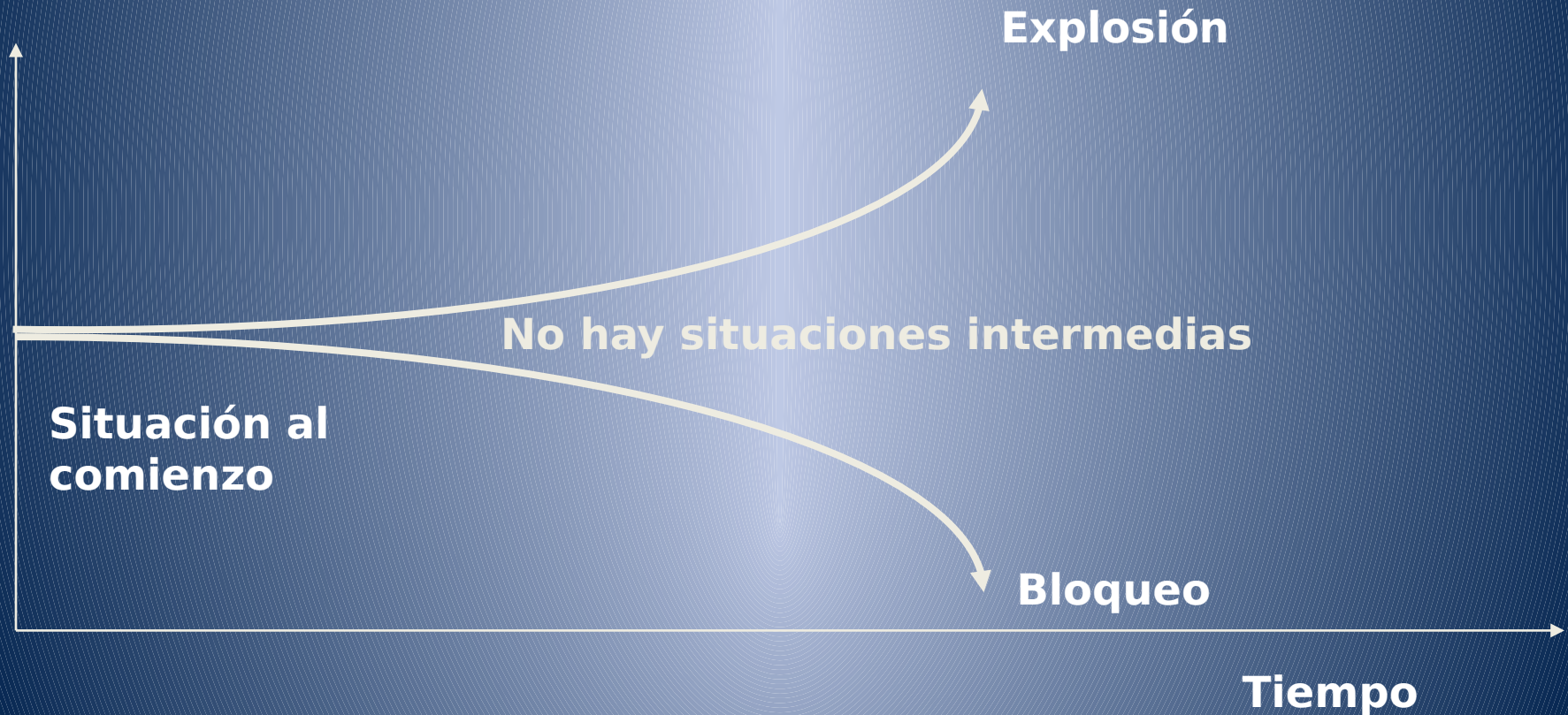
- Sistema
- Retro-alimentación
- Proceso
- Control
- Homeostasis

Retroalimentación



La información sobre el resultado de las transformaciones ocurridas retroalimenta las entradas del sistema

Retroalimentación positiva

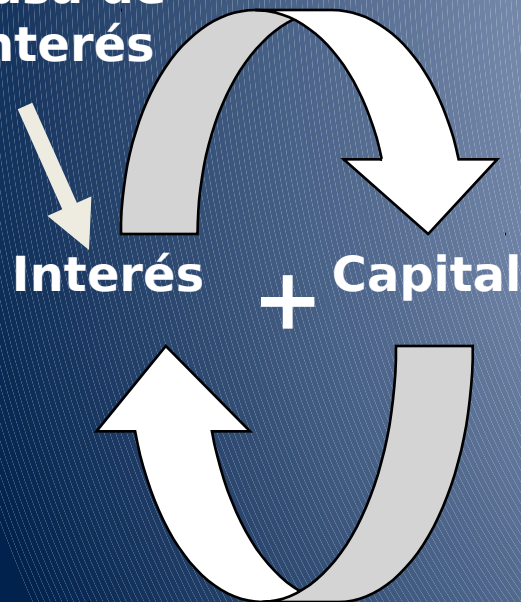


Ocurre cuando los nuevos datos aceleran la transformación en la misma dirección que los resultados precedentes. Los efectos son acumulativos. La retro-alimentación positiva lleva a un comportamiento divergente: expansión indefinida o bloqueo total de las actividades

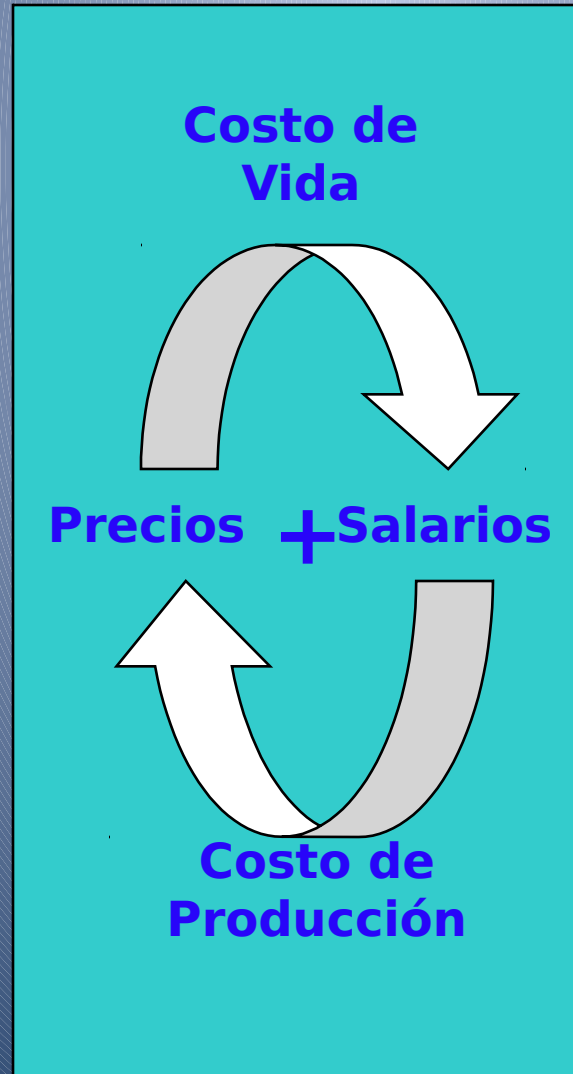
Ejemplos de retro-alimentación positiva

Capital a interés compuesto

Tasa de interés



Inflación

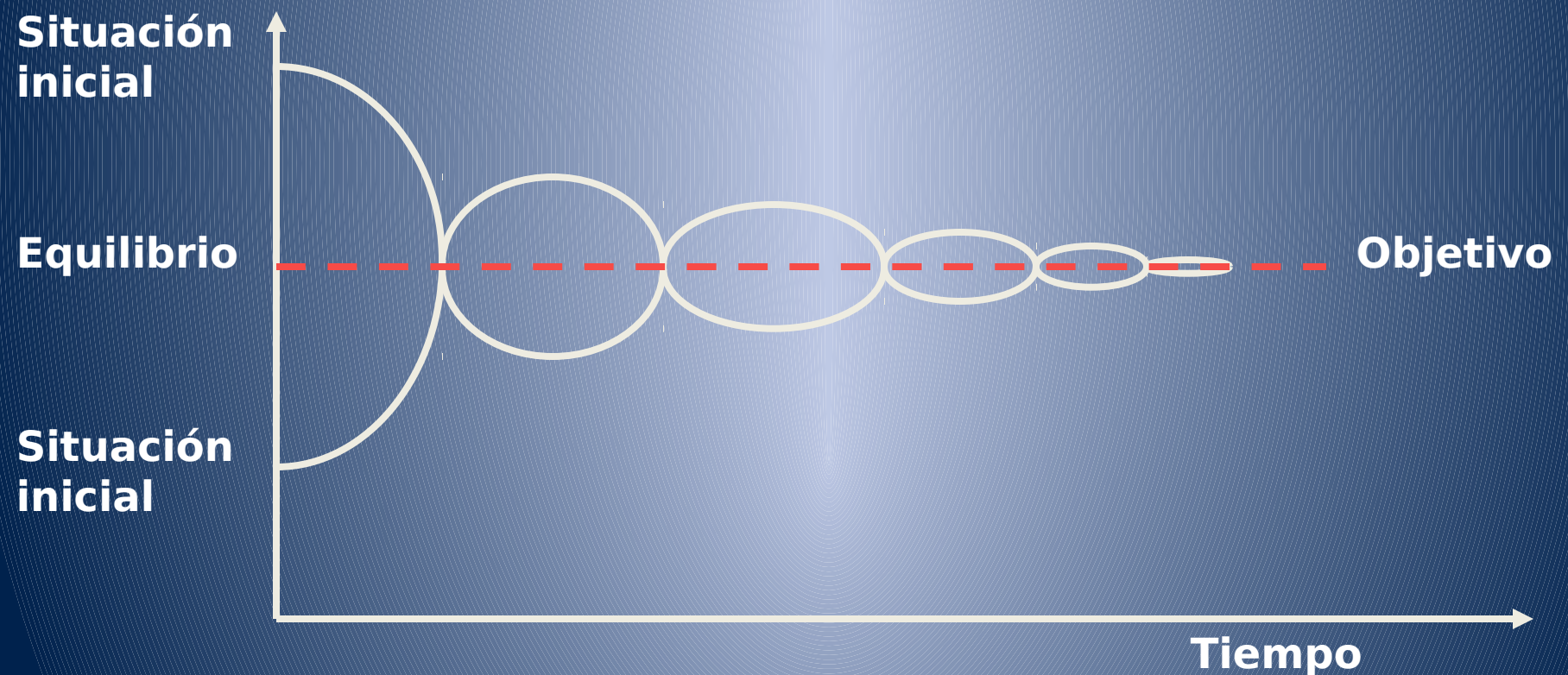


Aumento Poblacion al

Tasa de Natalidad



Retro-alimentación negativa



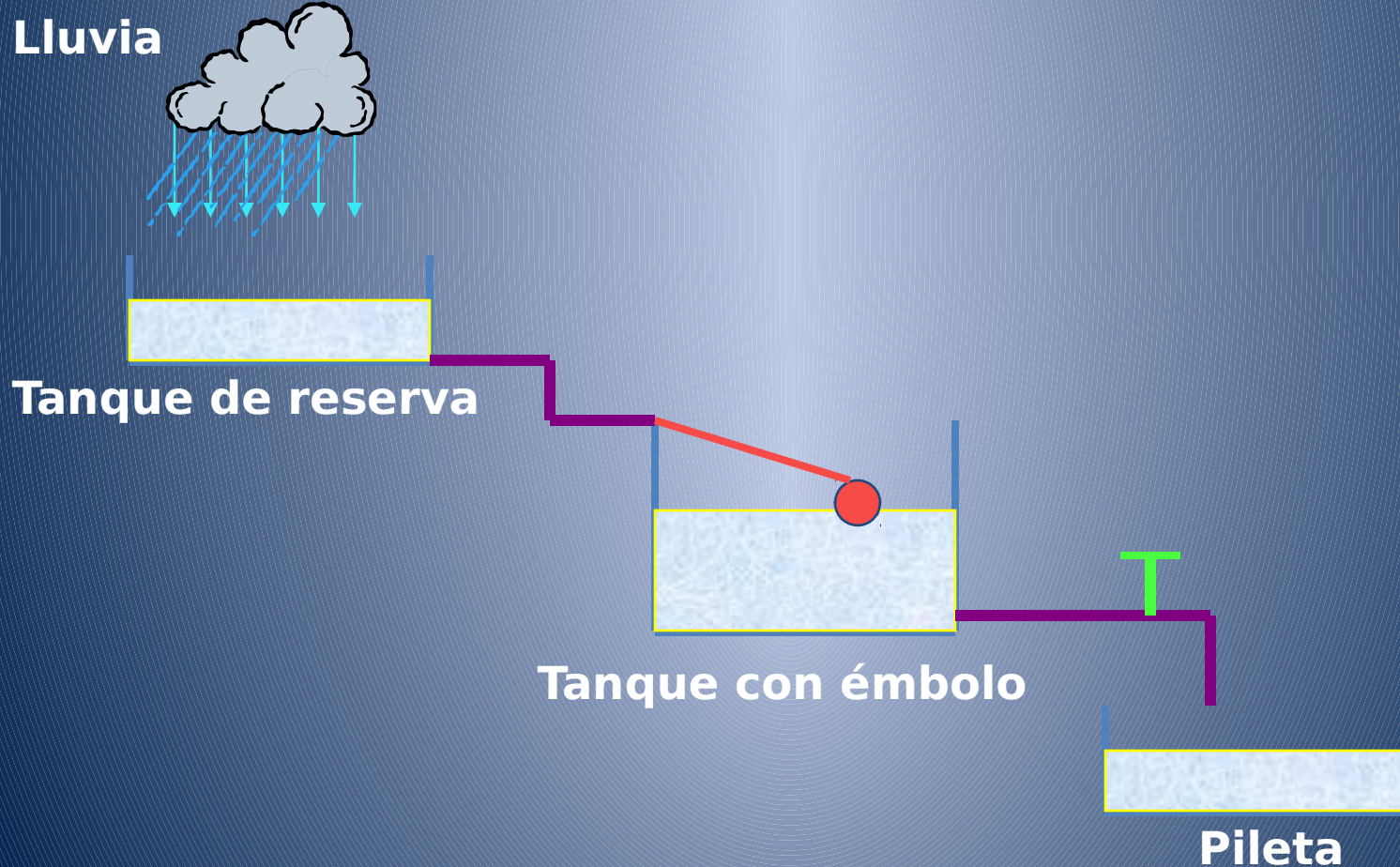
Mantenimiento del equilibrio y convergencia

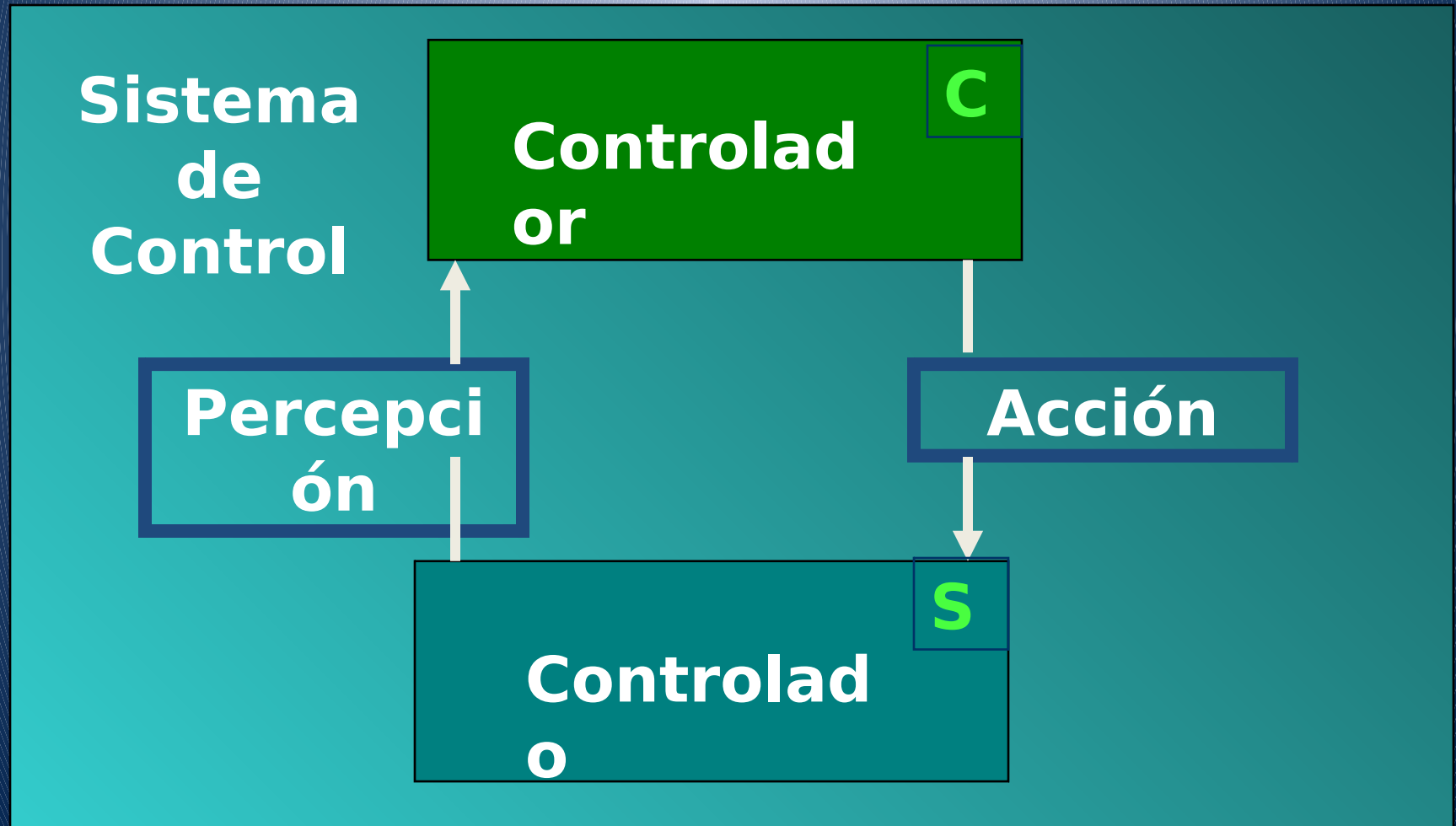
Control de la retroalimentación positiva. La retroalimentación negativa lleva a un comportamiento adaptativo o de establecimiento de metas u objetivos

Retro-alimentación Negativa

- ***Objetivo auto-determinado y preservado en la evolución.*** El sistema tiene su propio propósito.
- Ej. Ecosistemas naturales, concentración de la glucosa en sangre, mantenimiento de la temperatura del cuerpo, etc.
- ***Objetivo externamente determinado por el hombre.***
- Ej. Servo-mecanismos, robots, predios agropecuarios, etc.
Termostatos, válvulas, etc.

Ejemplo de un sistema de suministro de agua con retroalimentación negativa

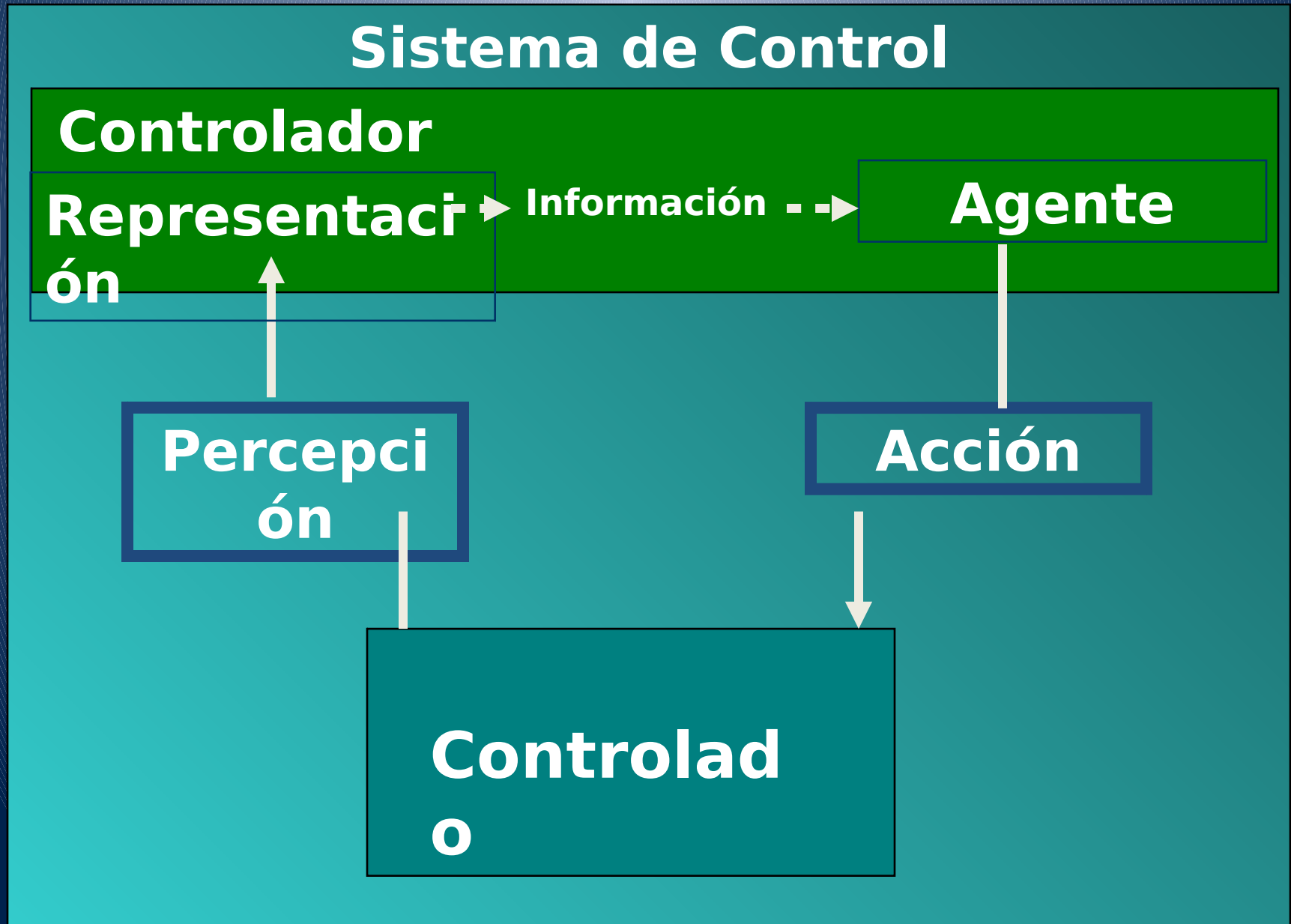




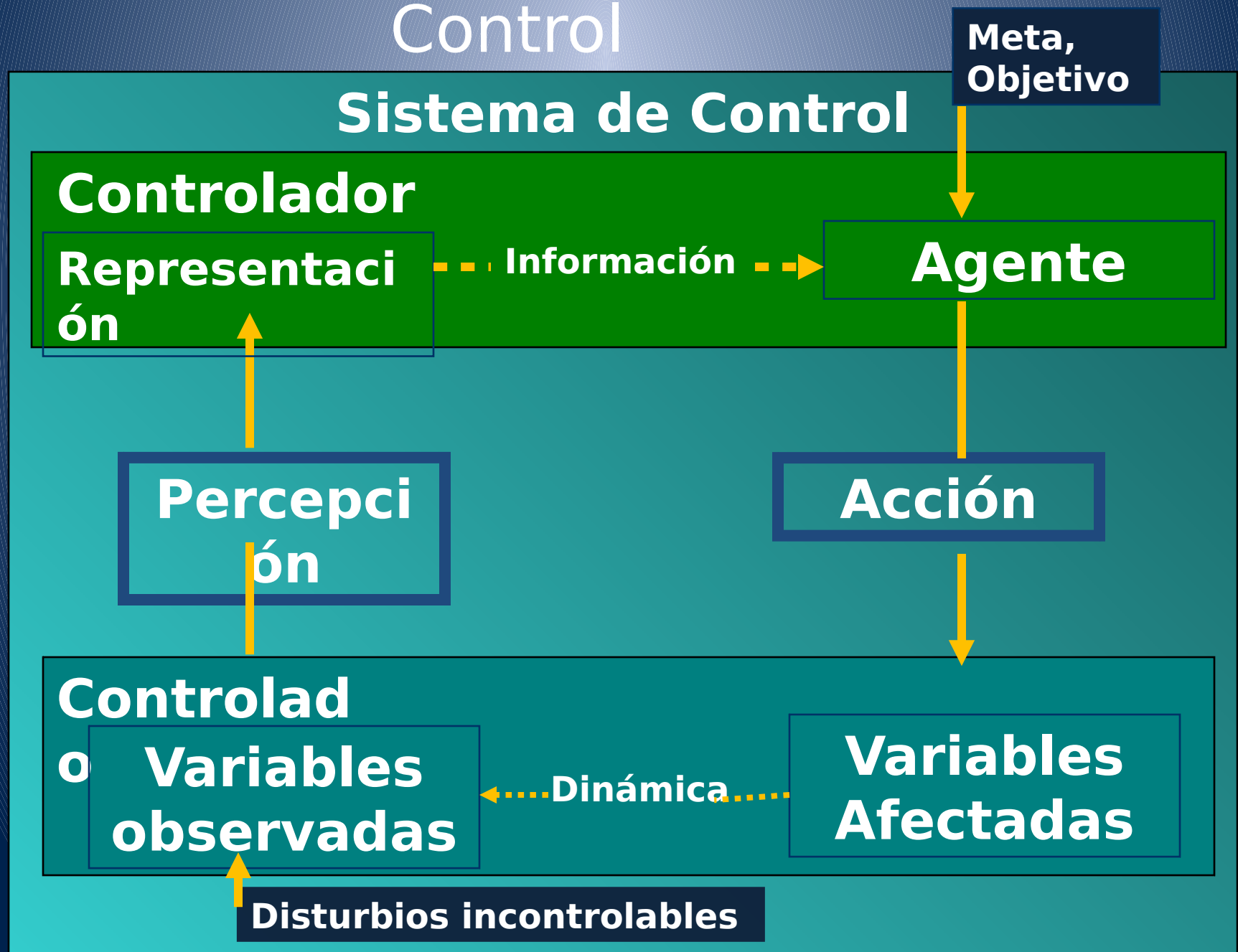
Control es el modo de operación de un sistema de control que incluye dos subsistemas C controlador y S controlado.

Control

Sistema de Control



Control

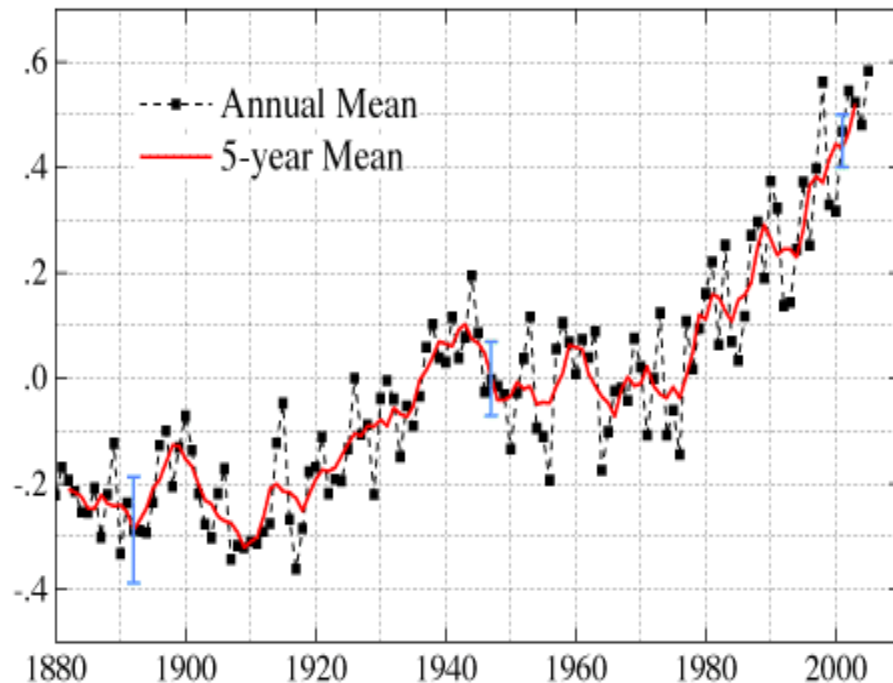


Efectos de nuestros control Agregado

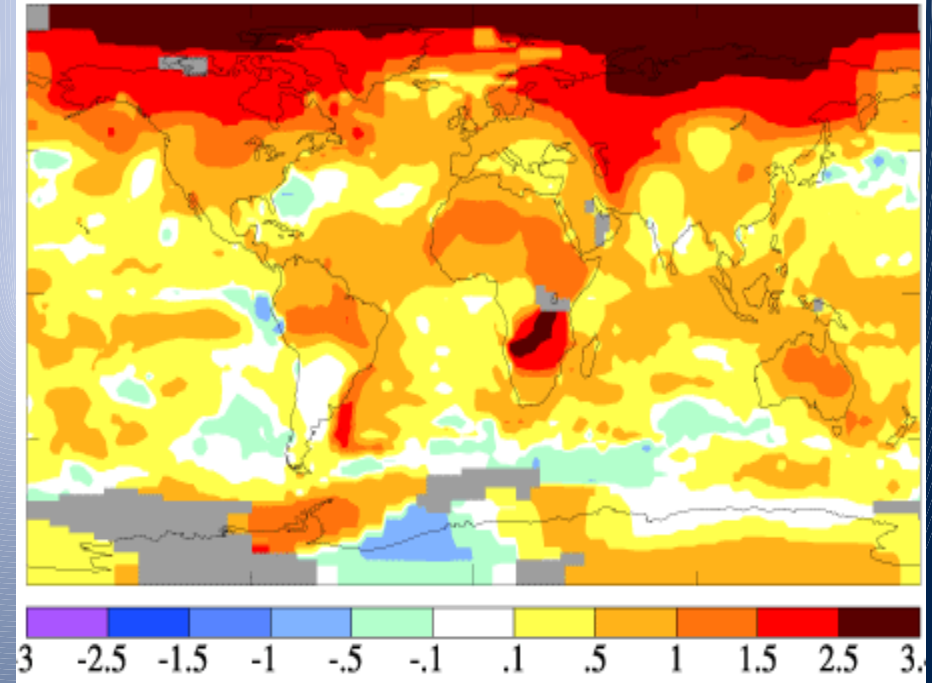
Record de Temperaturas

(Desvíos media 1951- 1980)

(a) Global-Mean Surface Temperature Anomaly ($^{\circ}\text{C}$)

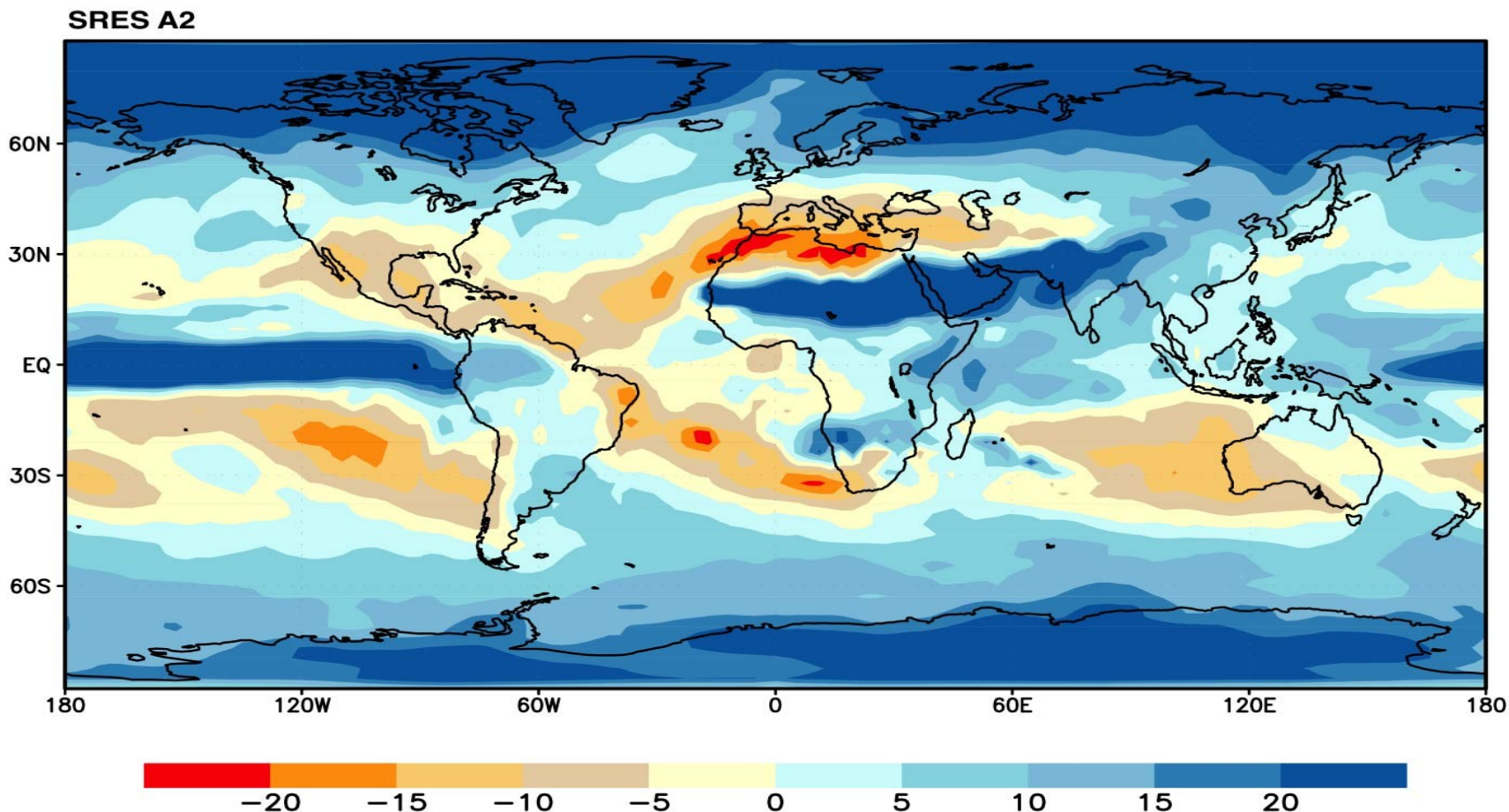


(b) 2005 Surface Temperature Anomaly ($^{\circ}\text{C}$)



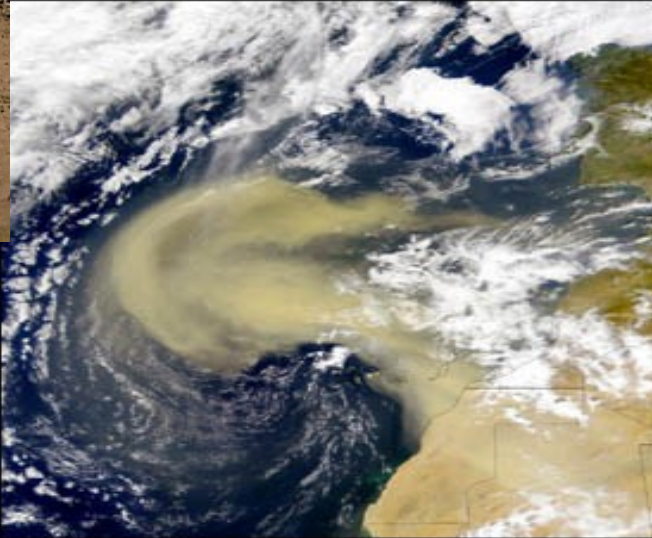
Source: NASA Goddard Institute for Space Studies Surface Temperature Analysis
at data.giss.nasa.gov/gistemp/

Las Proyecciones indican que algunas áreas se volverán más húmedas y otras más secas



Cambio en la precipitación media anual: 2071 a 2100 Relativo a 1990

El Cambio Climático esta afectando a los Sistemas Sociales y Naturales

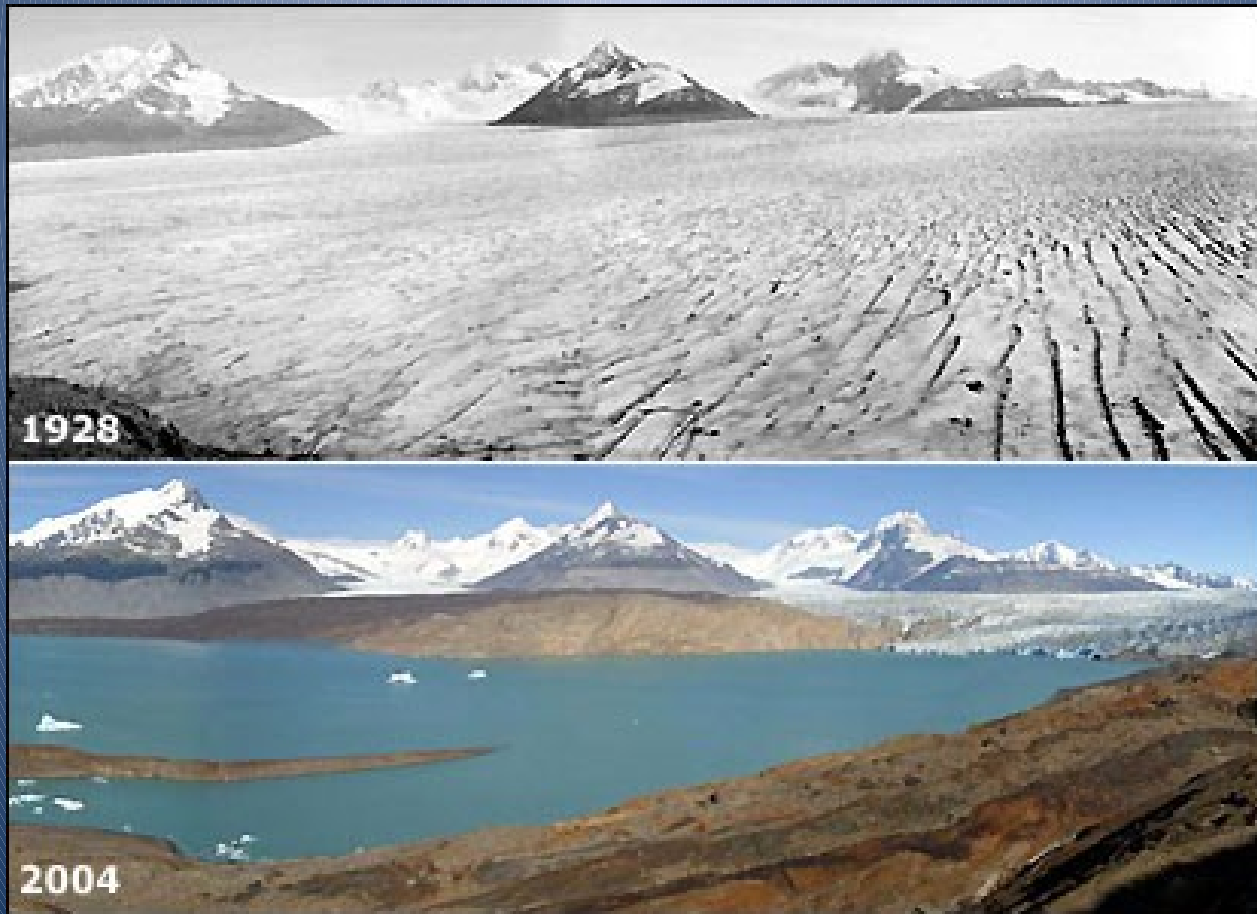


Courtesy NASA / GSFC



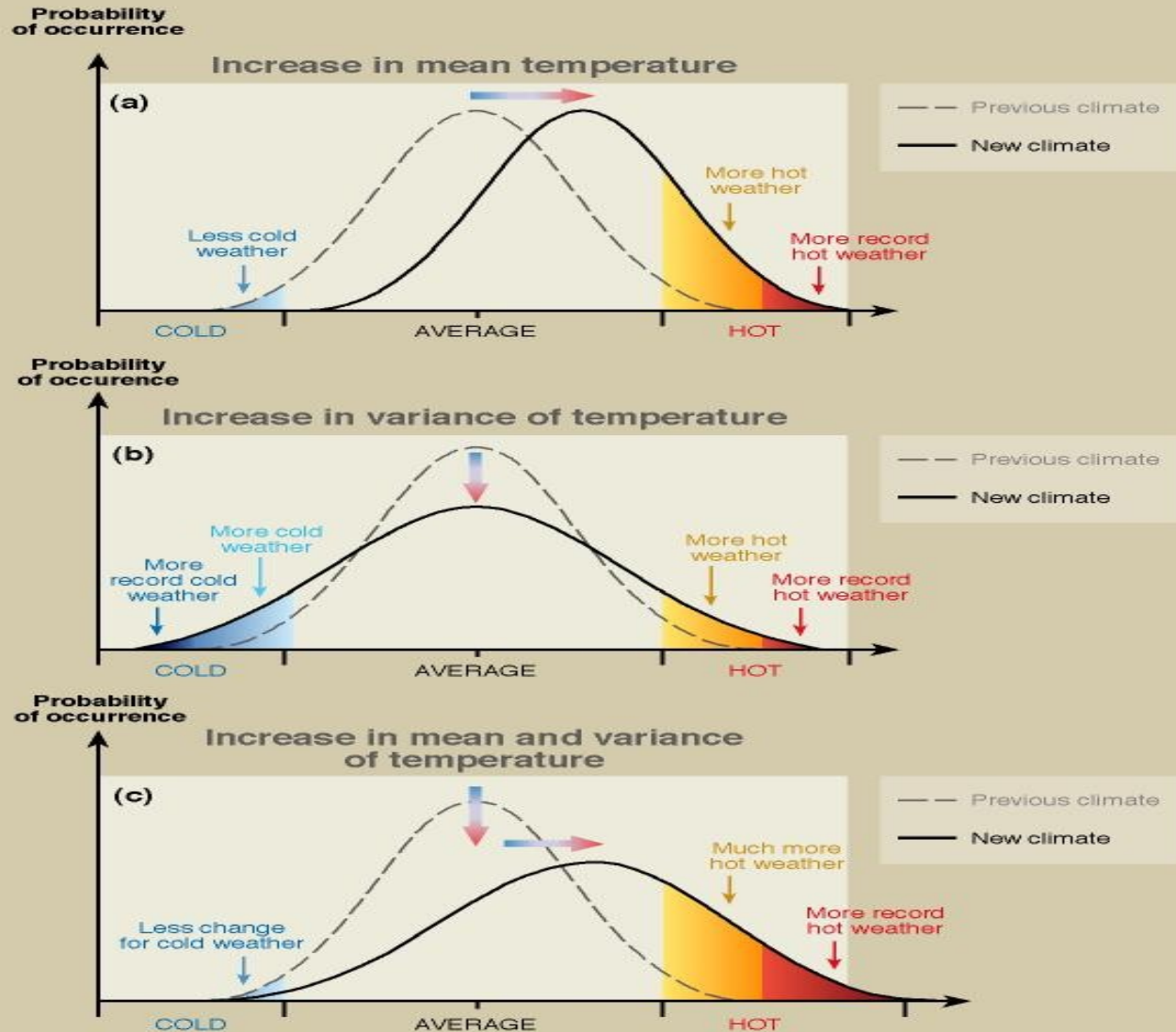
R. Watson, Amsterdam, 20 Enero, 2007

Glaciares Andinos



Source: http://news.bbc.co.uk/1/shared/spl/hi/picture_gallery/05/sci_nat_how_the_world_is_changing/html/1.stm

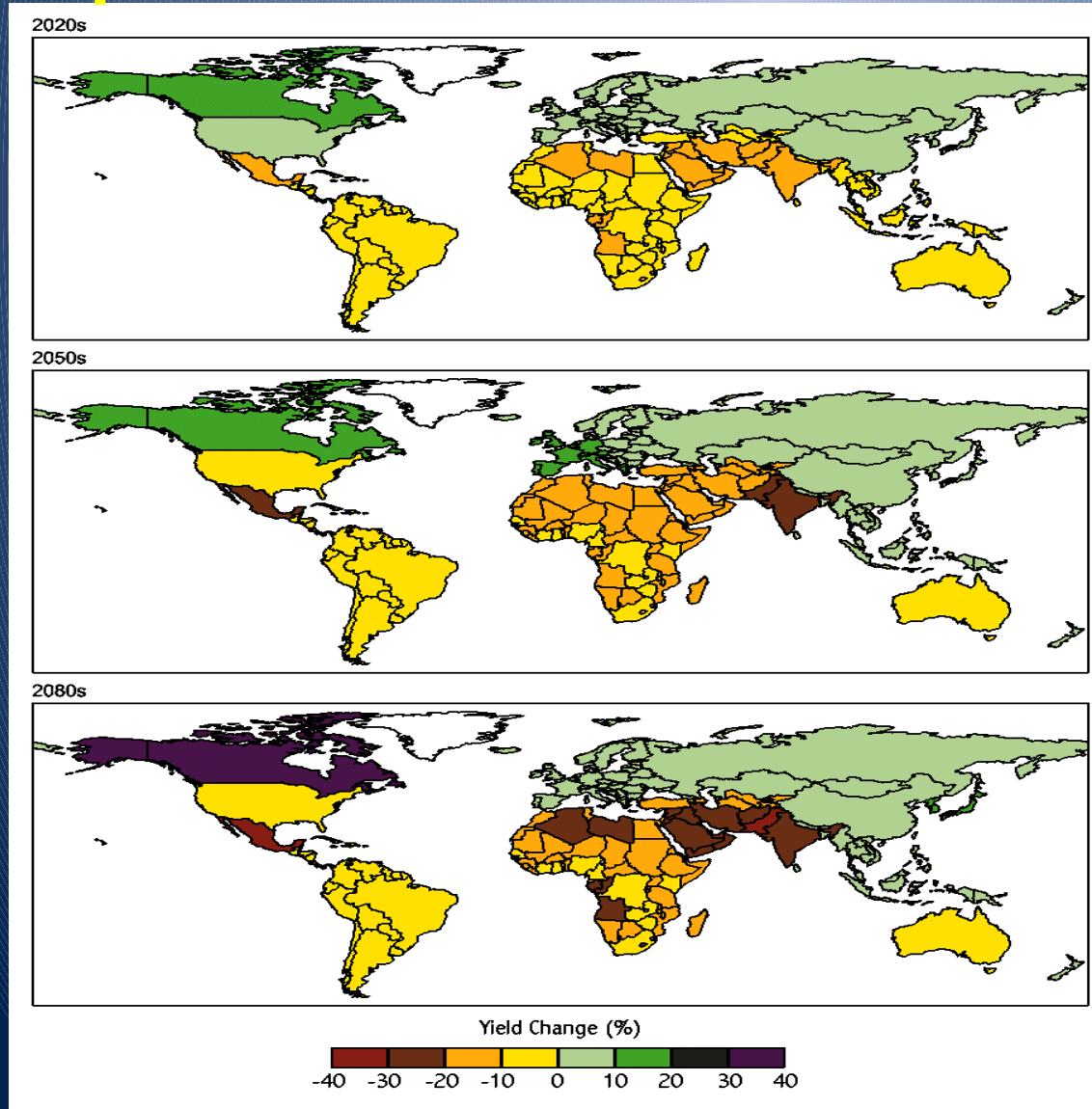
Mayor probabilidad de eventos extremos



Predicciones modeladas Confianza en el Cambio observado

- **Temperaturas máximas más altas y más días de calor 66-90%**
- **Temperaturas mínimas más altas, menos días de frío 90-99%**
- **Incremento del índice de calor sobre una mayor área 90-99%**
- **Precipitaciones más intensas en forma más extendida 90-99%**
- **Mayores riesgo de sequías en las latitudes medias y los interiores
continentales 66-90%**

Las Proyecciones indican que los rendimientos de los cultivos decrecerán en el trópico y subtrópico pero aumentaran en las latitudes altas



Porcentaje de cambio promedio en el rendimiento de los cultivos para un escenario medio de cambio climático

Ya para el 2020 se pronostican reducciones de un 10% en America del Sur y 20% en México





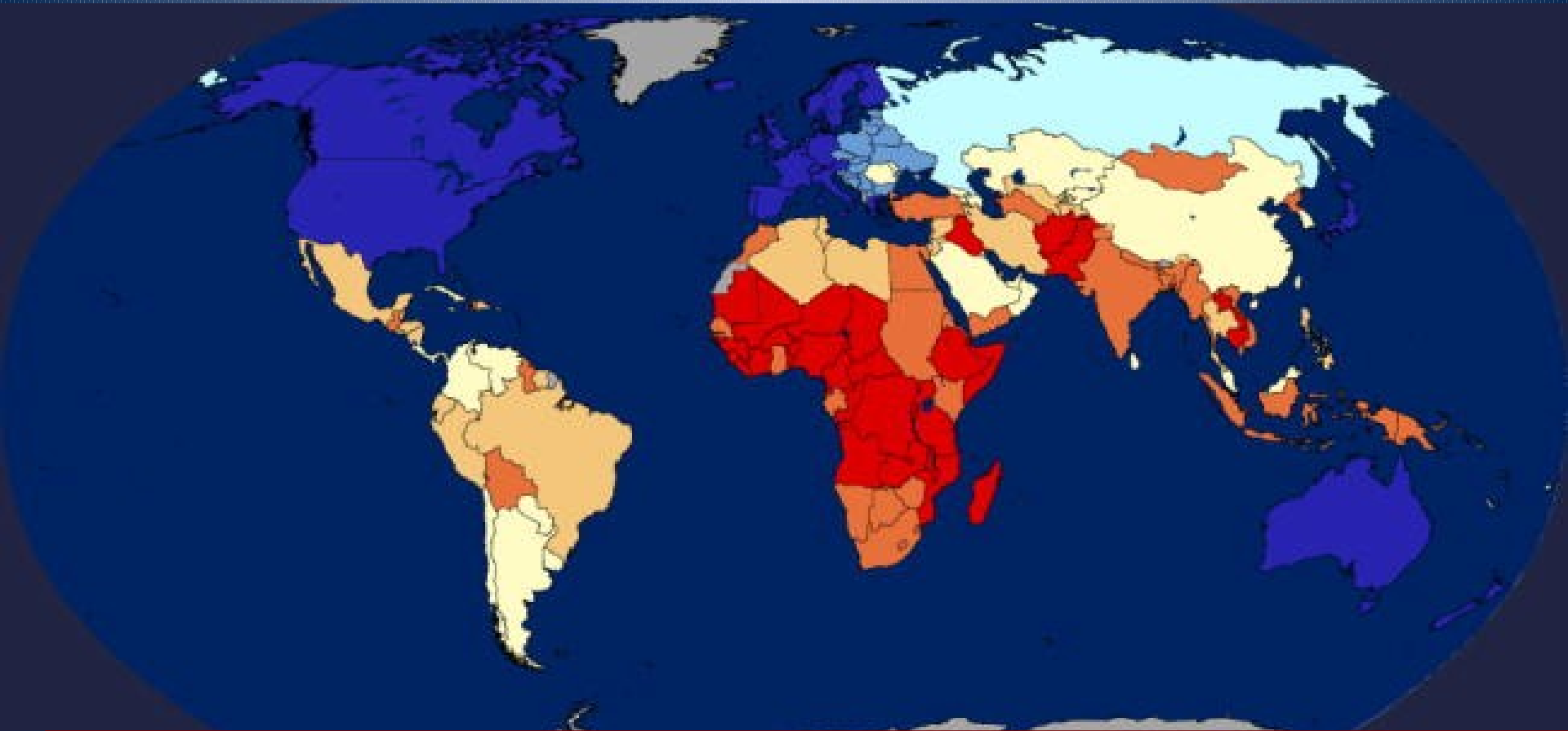
Algunos indicadores

- **Reducción de la disponibilidad de agua dulce** de 17000 m³/cápita en 1950 a 7000 m³/cápita en la actualidad
- Casi 2000 millones de **hectáreas de suelo se han degradado** como resultado del sobre-pastoreo y malas prácticas de cultivo
- La **superficie de bosques se ha reducido** de 11,4 km² a 7,3 km² cada 1000 habitantes
- Cerca de la cuarta parte de las **existencias de peces esta agotada o en peligro de agotamiento** y otro 44% se esta pescando cerca del límite biológico
- Las **especies silvestres se están extinguiendo** de 50 a 100 veces más rápidamente que lo que lo harían en forma natural, amenazando dejar grandes huecos en la red de vida

fuente: UNDP 1998

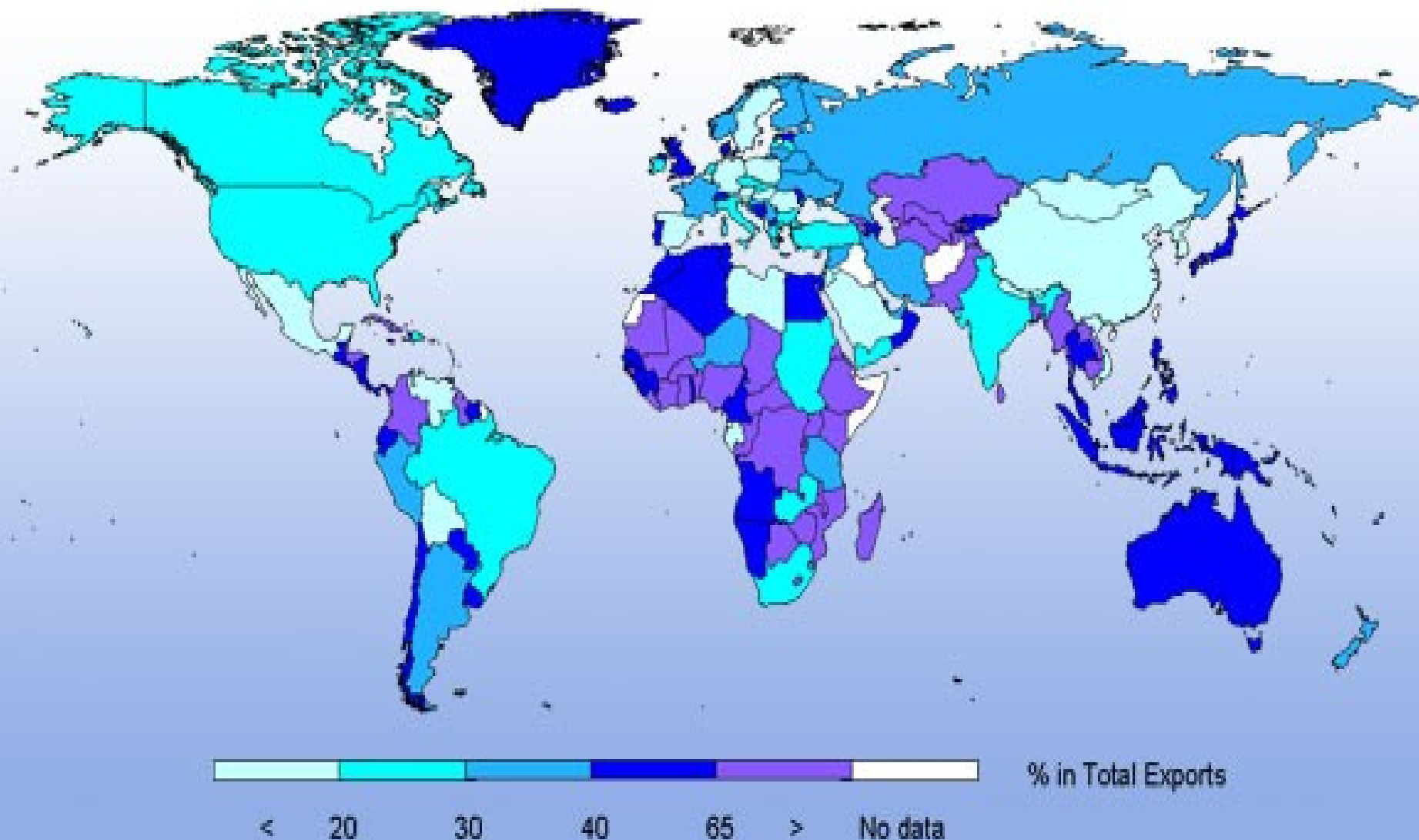


Amenazas al medio de vida: contaminación del agua



Estimado en DALYs para 1000 personas resultado de mortalidad o morbilidad asociada con diarreas. DALY (Disability Adjusted Life Years) es una medida estándar sobre el impacto en la salud. (Fuente: Estimaciones del Banco Mundial)

Países Exportadores de Productos Agrícolas





NAFTA

Unión
Europea

China
Hong
Kong,
Mongolia y
Taiwan y el
pacifico

Mercado Común del
Caribe

Comunida
d Andina

Africa

MERCOSUR

BRI
C



América - América
US\$ 192.000:

África - África
US\$ 50.000:

Asia - Asia
US\$ 2.125.000:

América- Asia
US\$ 115.000

África -
América
US\$ 25.000:

Asia - América
US\$ 170.000:

América
-África US\$
18.000:

África - Asia
US\$ 95.000:

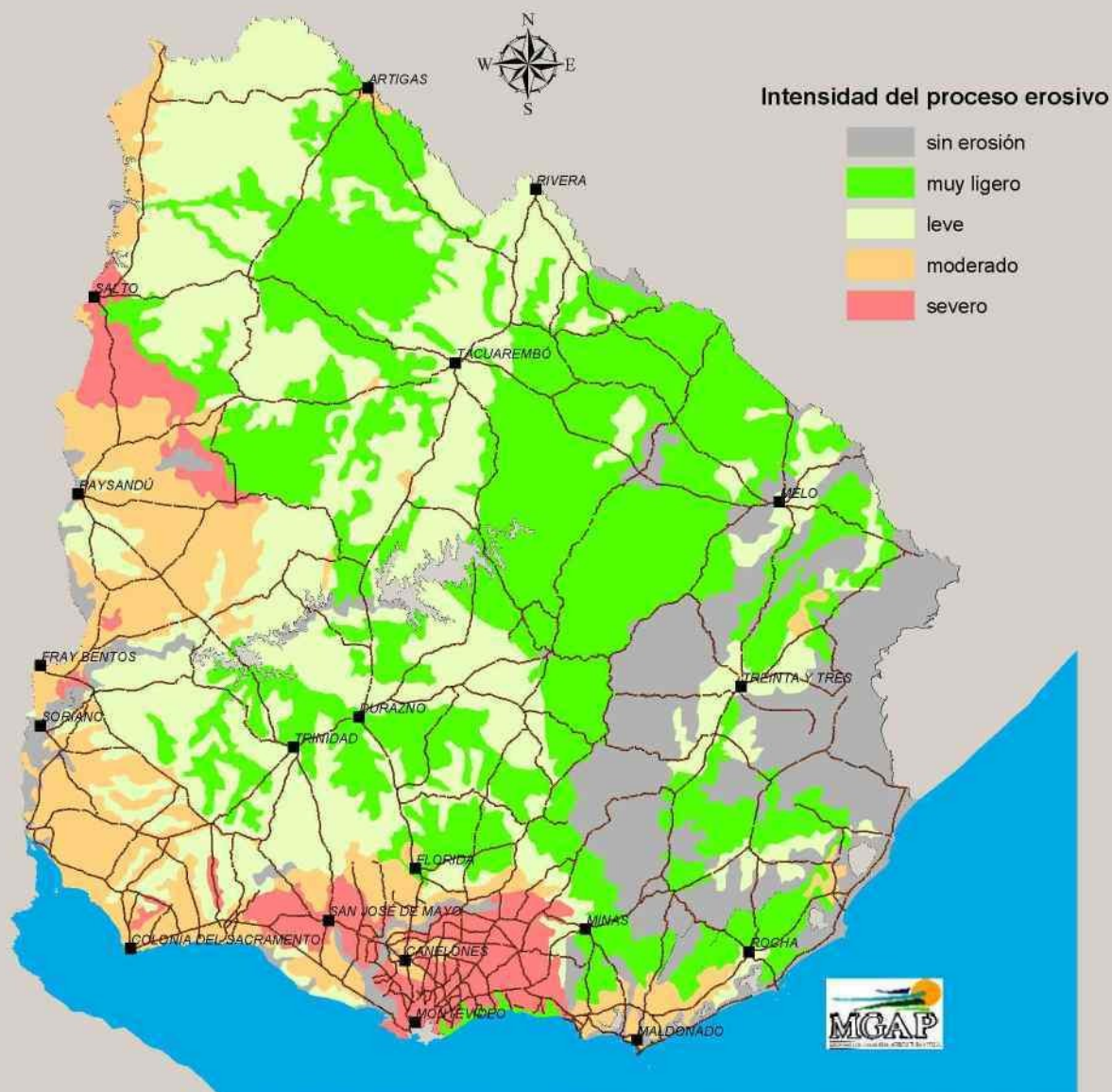
Asia - África
US\$ 146.000:

Entre 1990 y 2008 el comercio mundial se multiplico por cuatro mientras que el Sur-Sur por 10

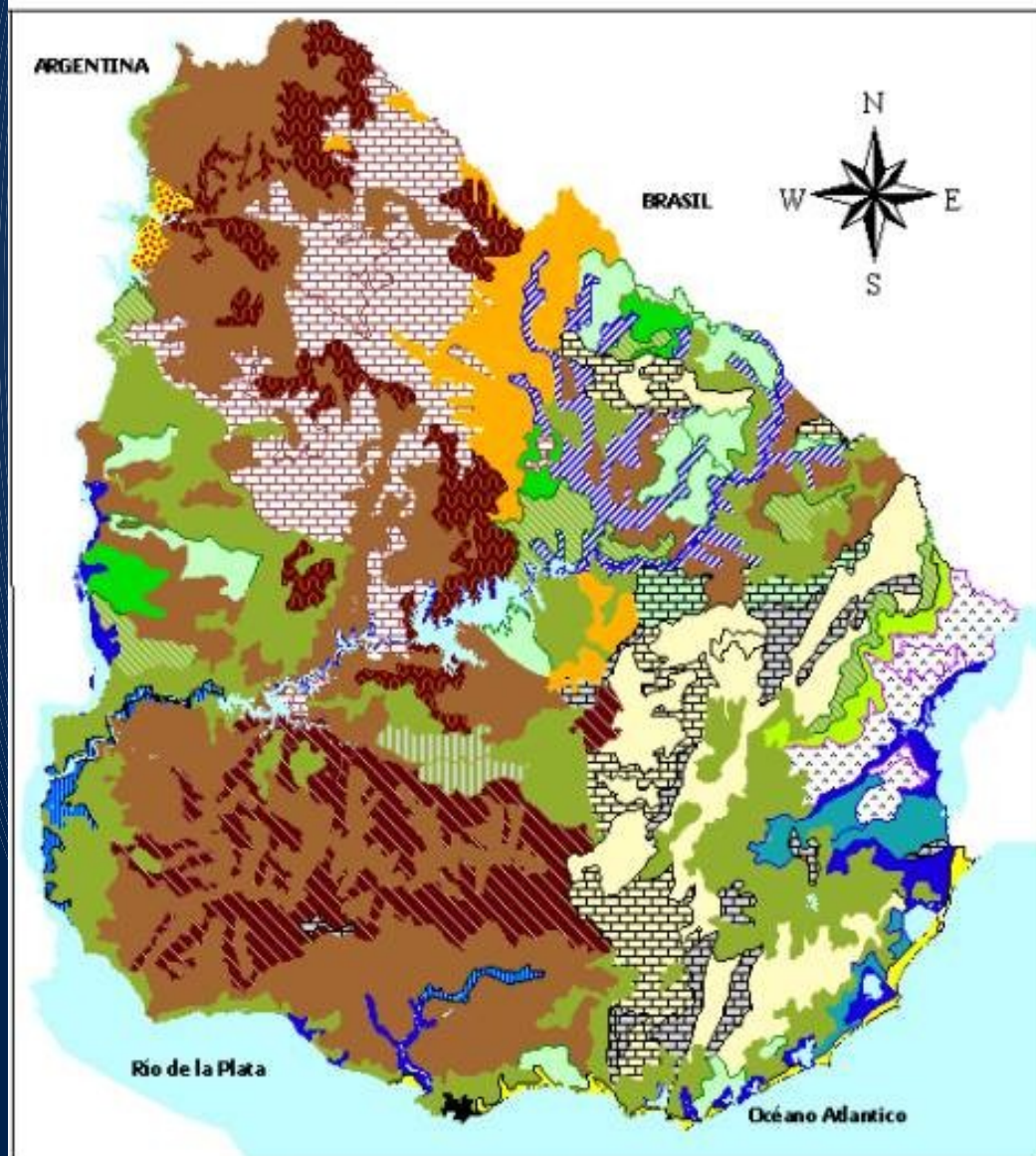
Presión sobre los Servicios Ecosistémicos



INTERPRETACIÓN DE LA CARTA DE EROSIÓN ANTRÓPICA

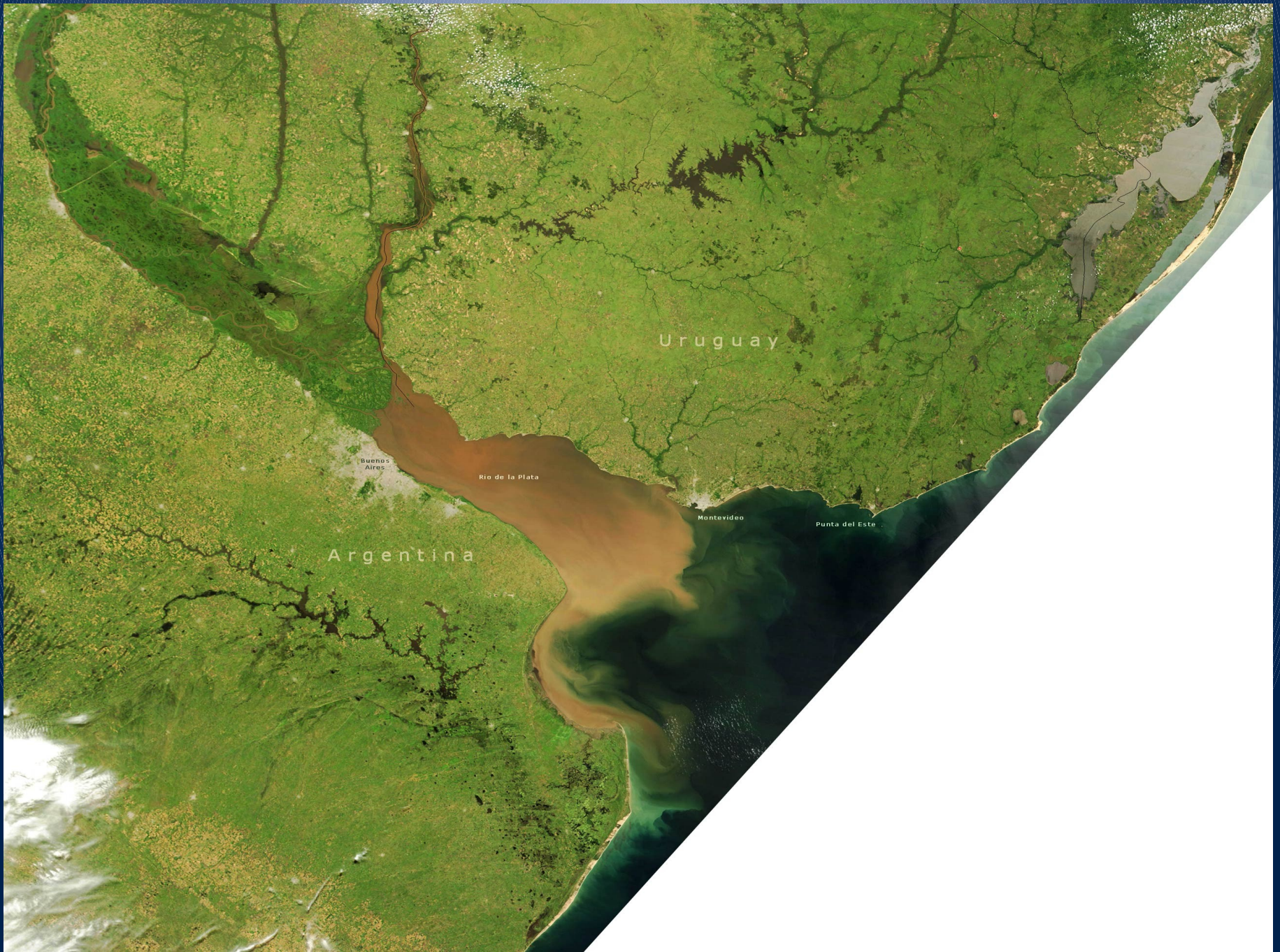


MAPA GENERAL DE SUELOS DEL URUGUAY



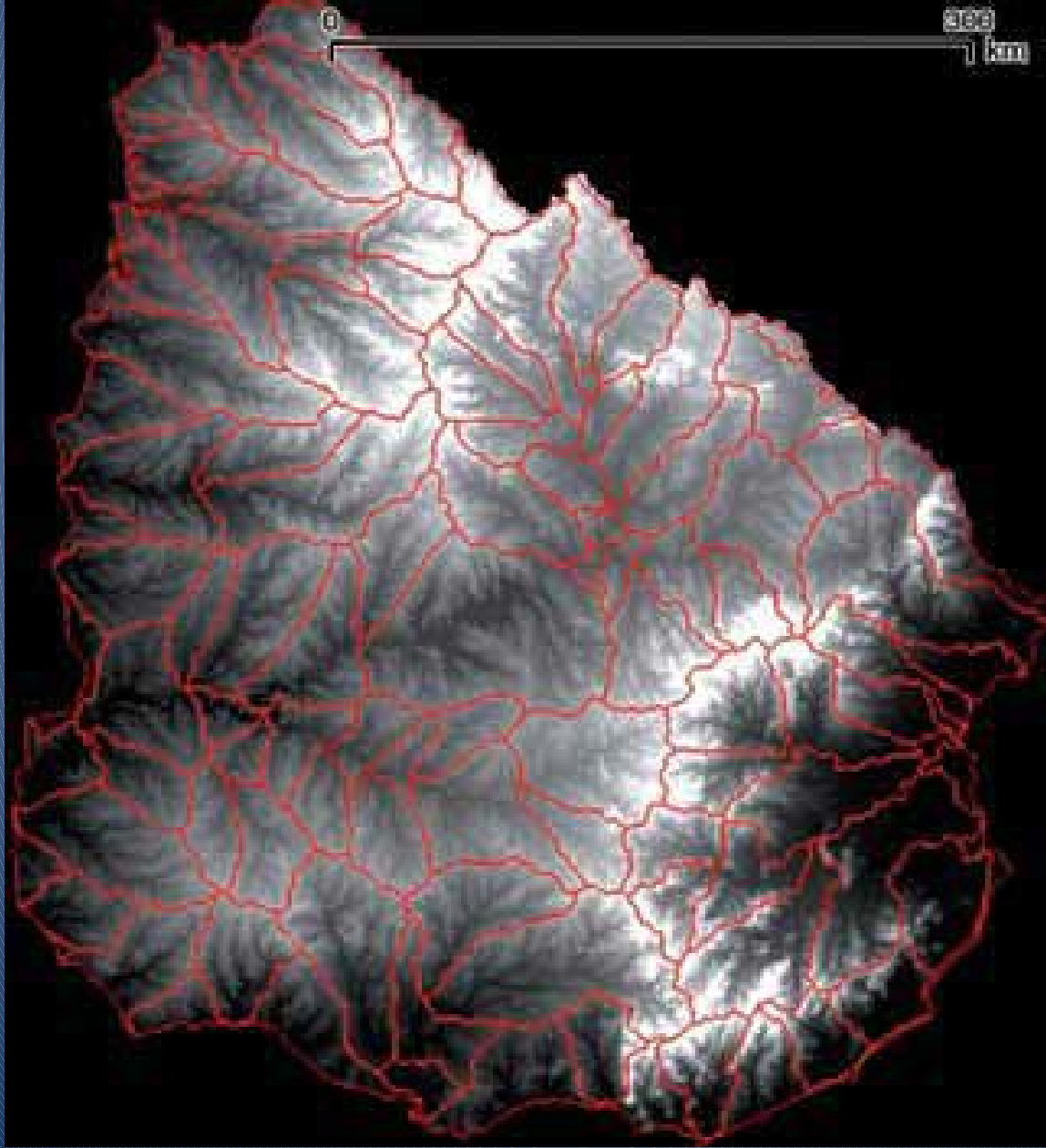
LEYENDA SEGUN SOIL TAXONOMY, USDA, 1999

- Argiudolls
- Argiudolls & Hapluderts
- Argiudolls & Hapludolls
- Argiudolls, Hapludolls & Hapludalfs
- Argiudolls, Hapludolls, Hapludalfs & rock outcrops
- Argiudolls & Hapludalfs
- Argiudolls & Albaqualls
- Argiudolls & Argiaquolls
- Hapludolls, Argiudolls & Hapluderts
- Hapludolls, Argiudolls & Eutrudepts
- Hapludolls, Udorthents & rock outcrops
- Argialbolls, Argiudolls & Udifluvents
- Argialbolls, Albaqualls & Natraqualfs
- Argiaquolls & Albaqualls
- Endoaquolls & Fluvaquents
- Hapludalfs
- Hapludalfs & rock outcrops
- Hapludalfs & Hapludults
- Hapludalfs & Quartzipsamments
- Dystrudepts & Argiudolls
- Dystrudepts & rock outcrops
- Udifluvents
- Lagos y lagunas
- Area urbana

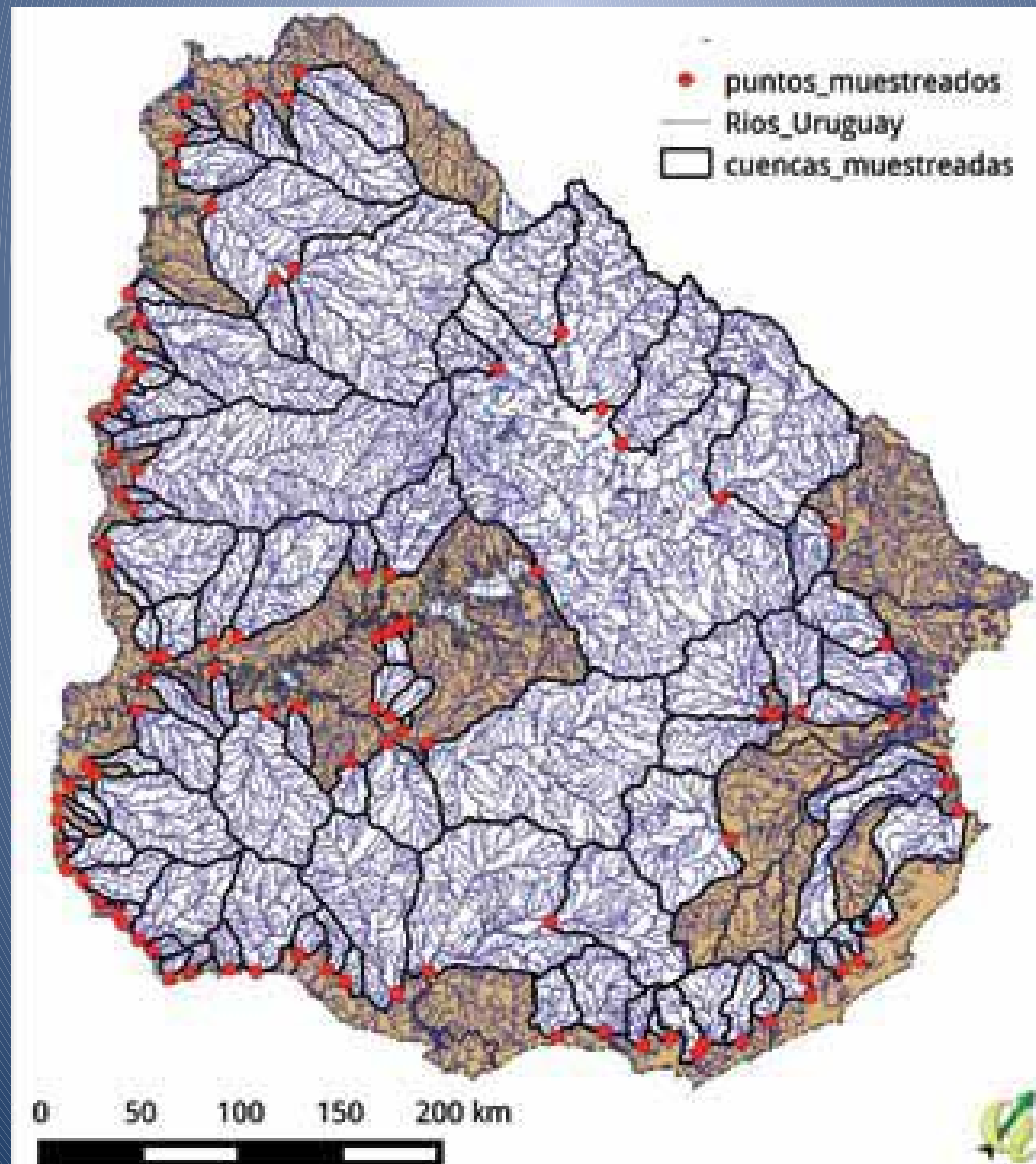


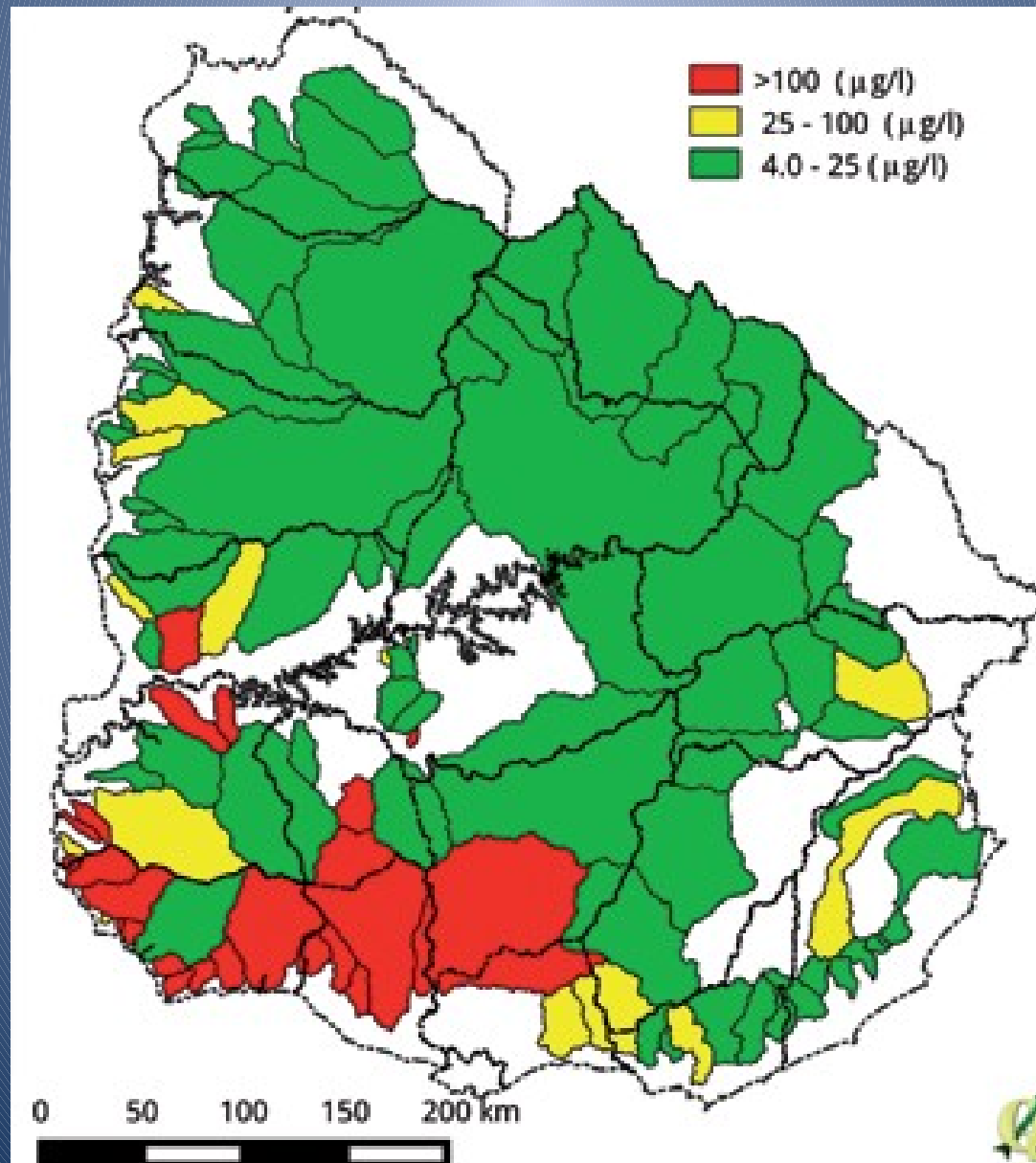
Estudio realizado por BQ. (Dr.) Leonidas Carrasco-Letelier, Ing. Agr. (MSc) Andrés Beretta Blanco, Biol. (Dr.) Gabriela Eguren², sobre Primer Mapa Nacional de la Calidad del Agua en Uruguay.

El suelo arable y el agua dulce son dos recursos naturales escasos a nivel mundial; y en ese contexto, Uruguay podría ser considerado un país rico por la abundancia de ambos recursos en el territorio. Sin embargo, esta riqueza natural no asegura ninguna prosperidad si no existen planes para la gestión de estos recursos con criterios de sostenibilidad ambiental.



odelo digital de terreno (blanco y negro) que muestra la topografía y la líneas divisorias de aguas dela cuencas las que delimitaron automáticamente mediante el uso de los software GRASS y QGIS.





Fósforo disuelto en μg por litro

CONCLUSIONES PRELIMINARES

El análisis integrado de la información generada permitirá orientar los esfuerzos de gestión de los recursos, agua y suelo, y a enriquecer la capacidad de análisis de situación de la RENARE.

Las cuencas localizadas al suroeste demandan una acción a corto plazo, a los efectos de mitigar/prevenir los impactos potenciales sobre la calidad de los cursos de agua hacia los que drenan.

Esto requiere del trabajo conjunto de las autoridades competentes, investigadores y productores, para la implementación de medidas específicas acordes a las realidades y características de las cuencas afectadas.

La información relevada muestra que existen otras cuencas que demandan un mejoramiento de su gestión predial, de forma que las capacidades de carga de las cuencas no sean superadas.

Los primeros análisis del fósforo disuelto y el uso del área de suelo agrícola, sugieren que el valor de referencia de fósforo en agua (25 ug/L) es adecuado, y que excepcionalmente el fósforo supera los 25 ug/L cuando la cuenca posee un uso agrícola inferior al 80%.



Problemas más urgentes

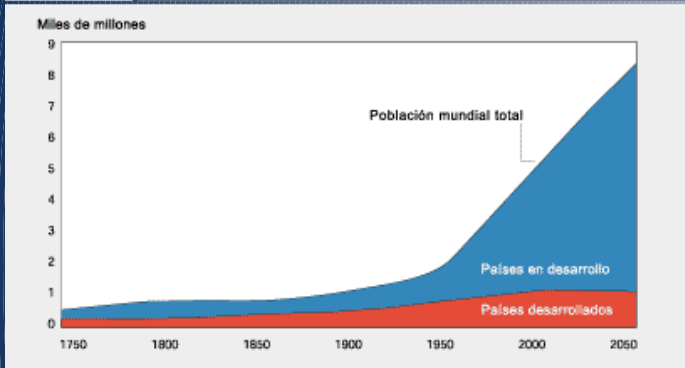
- ***Contaminación y residuos*** están superando la capacidad de absorción del planeta.
- ***Deterioro en aumento de los recursos naturales renovables:*** agua, bosques, peces y bio-diversidad

Mostrar la Complejidad del Proceso



Crecimiento de la Población

Gráfico 3.1 Población mundial, 1750-2050



El Cambio Climático esta afectando a los Sistemas Sociales y Naturales

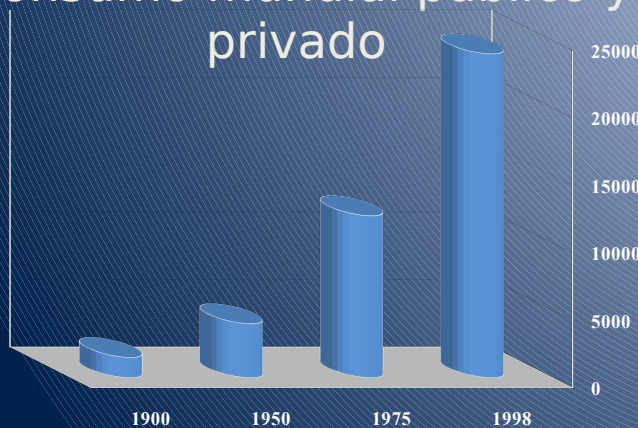


R. Watson, Amsterdam, 20 Enero, 2007

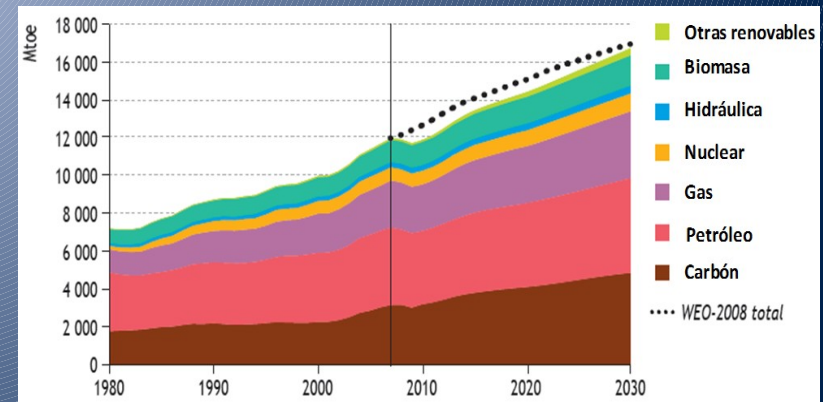
Recursos Naturales
Suelo, Agua,
Biodiversidad, Aire

Evolución del gasto del consumo mundial público y privado

Millones de dólares



Aumento del consumo energético

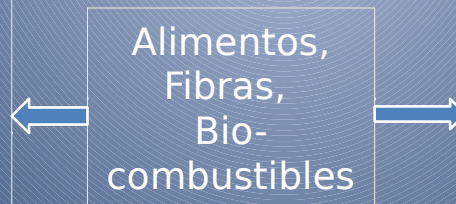


Interacciones dinámicas complejas entre la sociedad, la energía y el medio ambiente



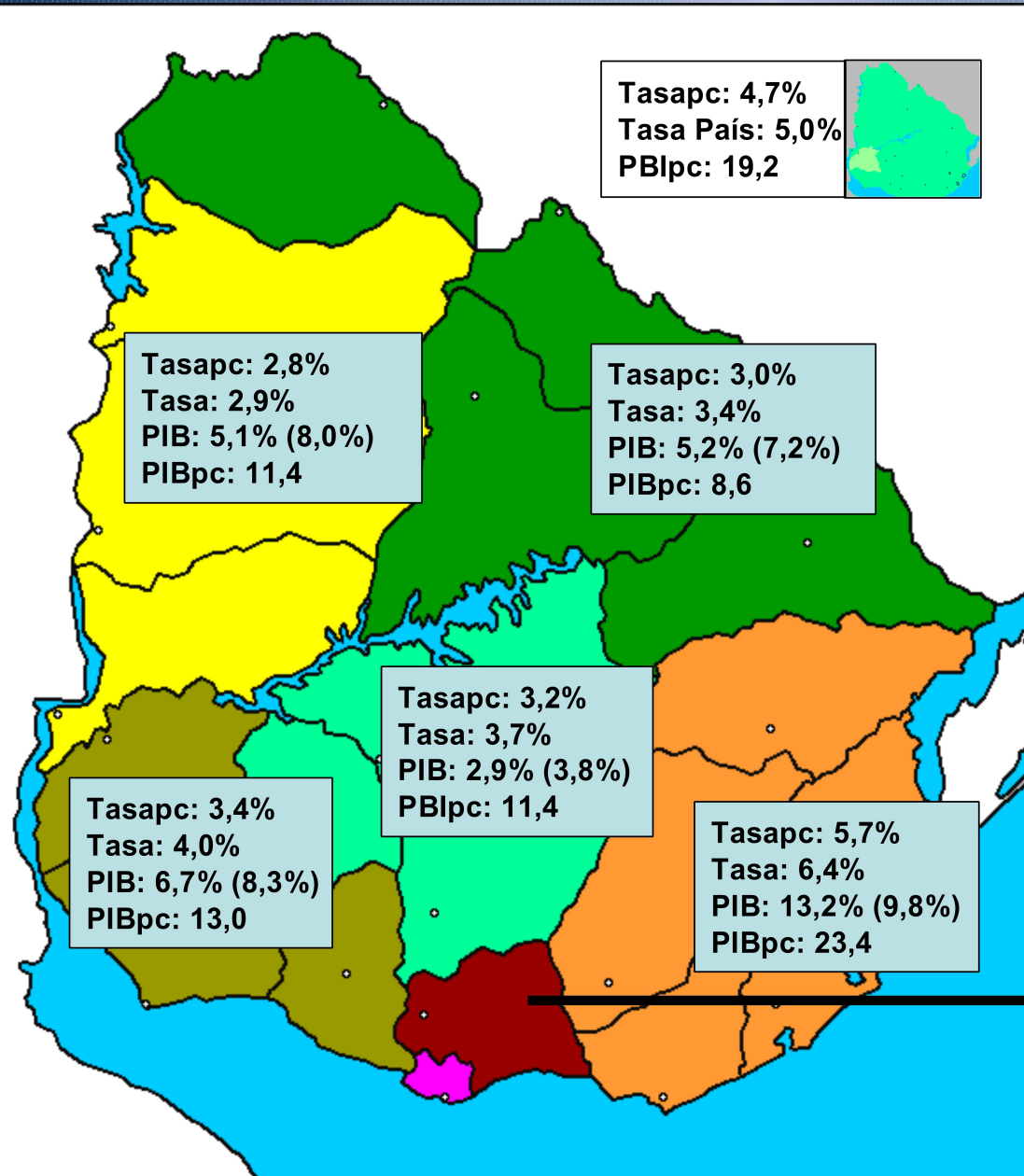
Riesgos

1. Consumo (statu-quo)
2. Desajustes entre el crecimiento y el ambiente
3. Competencia por recursos entre alimentos y bioenergía



Potenciadores

1. Buena Gobernanza
Políticas de apoyo
2. Utilización sostenible de los recursos.
Servicios eco-sistémicos



Escenario Normativo Estratégico 2030

Tasapc: tasa anual crec. PIB per capita 2008-2030

Tasa: tasa anual crec. PIB 2008-2030

PIBpc: PIB per capita miles de uss

PIB: peso PIB nacional 2030 en % (peso 2007)



Tasapc: 5,5%
Tasa: 5,3%
PIB: 57,9%(54,0%)
PIBpc: 30,8

Tasapc: 4,0%
Tasa: 5,0%
PIB: 9,1% (9,0%)
PIBpc: 9,7



El principal uso de la tierra es la producción agropecuaria. La misma ocupa más del 90% del territorio nacional, donde predomina la ganadería con un 70% de la superficie explotada. El sector agropecuario es uno de los pilares de la economía del país debido a su participación en las exportaciones y en el producto nacional (12% del PBI).

En las últimas dos décadas se produjeron cambios paulatinos en el uso de la tierra, incrementándose fuertemente el ritmo de cambio en los últimos 5 años.

El crecimiento de la forestación artificial se inicia en la década de 1990, simultáneamente se da un sostenido crecimiento del área de praderas sembradas y 'mejoramientos' de campo natural para la ganadería. A partir del año 2002 se suma a esos procesos una fuerte expansión de la agricultura de granos liderada por el cultivo de soja y una creciente intensificación de la producción ganadera.

Esta intensificación productiva tiene consecuencias ambientales. Los mayores impactos y amenazas emergentes son la erosión hídrica del suelo por actividades agrícolas, pérdida de biodiversidad (especies nativas de flora y fauna) y afectación de recursos hídricos. Algunos estudios indican que estos cambios han afectado la diversidad genética de los ecosistemas de campo natural y el ciclo hidrológico del agua, al sustituirse áreas de praderas

Consideraciones finales

El consumo en constante expansión somete a tensión el medio ambiente, con emisiones y residuos que contaminan la tierra y destruyen los ecosistemas, con agotamiento y degradación de los recursos naturales renovables que van en desmedro del medio de vida.

“Parece evidente que no existe ni existirá un estado de sustentabilidad sino un proceso permanente para tratar de alcanzarla.

La sustentabilidad, es un blanco móvil debido a las cambiantes formas en que se satisfacen las distintas necesidades humanas y a las modificaciones de factores externos como el cambio climático.

La búsqueda permanente de la sustentabilidad no es más que el esfuerzo para resolver dicha tensión (entre las necesidades humanas y el ambiente) dada la capacidad humana de mejorar su interacción con la naturaleza.” (Imbach et al., 1996).

El papel de la innovación, investigación y enseñanza en promover procesos de desarrollo sostenible es central a través de la formación de equipos que, con una visión sistémica comprendan mejor la dinámica de cambio de los sistemas agropecuarios y su capacidad de adaptación a los cambios. Como por ejemplo el climático.

- Preguntas

Los nuevos desafíos para la producción la investigación y la enseñanza

Situación HOY

**MERCADOS
COMPETIDORES
CLIENTES**

**PRODUCTOS
PROCESOS
GENTE
TECNOLOGIA
FINANZAS**

Indicadores de:
ÉXITO
GESTIÓN
ORGANIZACIÓN
UBICACIÓN
ASOCIACIONES

¿Qué es lo que lleva al cambio?
¿Qué puede suceder?
¿Cuáles son las oportunidades clave?
¿Qué es lo que yo debería cambiar para tener éxito?

¿Cuál es el nuevo modelo?

Innovación,
Investigación
Educación
Alianzas, Sinergias,
visión holística y
dinámica

Situación en 10 AÑOS

**MERCADOS
COMPETIDORES
CLIENTES**

**PRODUCTOS
PROCESOS
GENTE
TECNOLOGIA
FINANZAS**

Indicadores de:
ÉXITO
GESTIÓN
ORGANIZACIÓN
UBICACIÓN
ASOCIACIONES



Construir ventajas competitivas basadas en la disponibilidad de redes coordinadas de conocimiento, información y tecnologías que permitan el crecimiento de la confianza mutua así como la construcción y desarrollo del capital social y humano

**La tierra que poseemos no la heredamos d
nuestros padres,
la tomamos prestada de nuestros hijos.**



**Muchas Gracias por su
atención !!!**