

# GEOMORFOLOGÍA II



## TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS APLICADA AL ESTUDIO DE LA GEOMORFOLOGÍA TERRESTRE

Prof. Mg. Jorge Alfredo ALBERTO

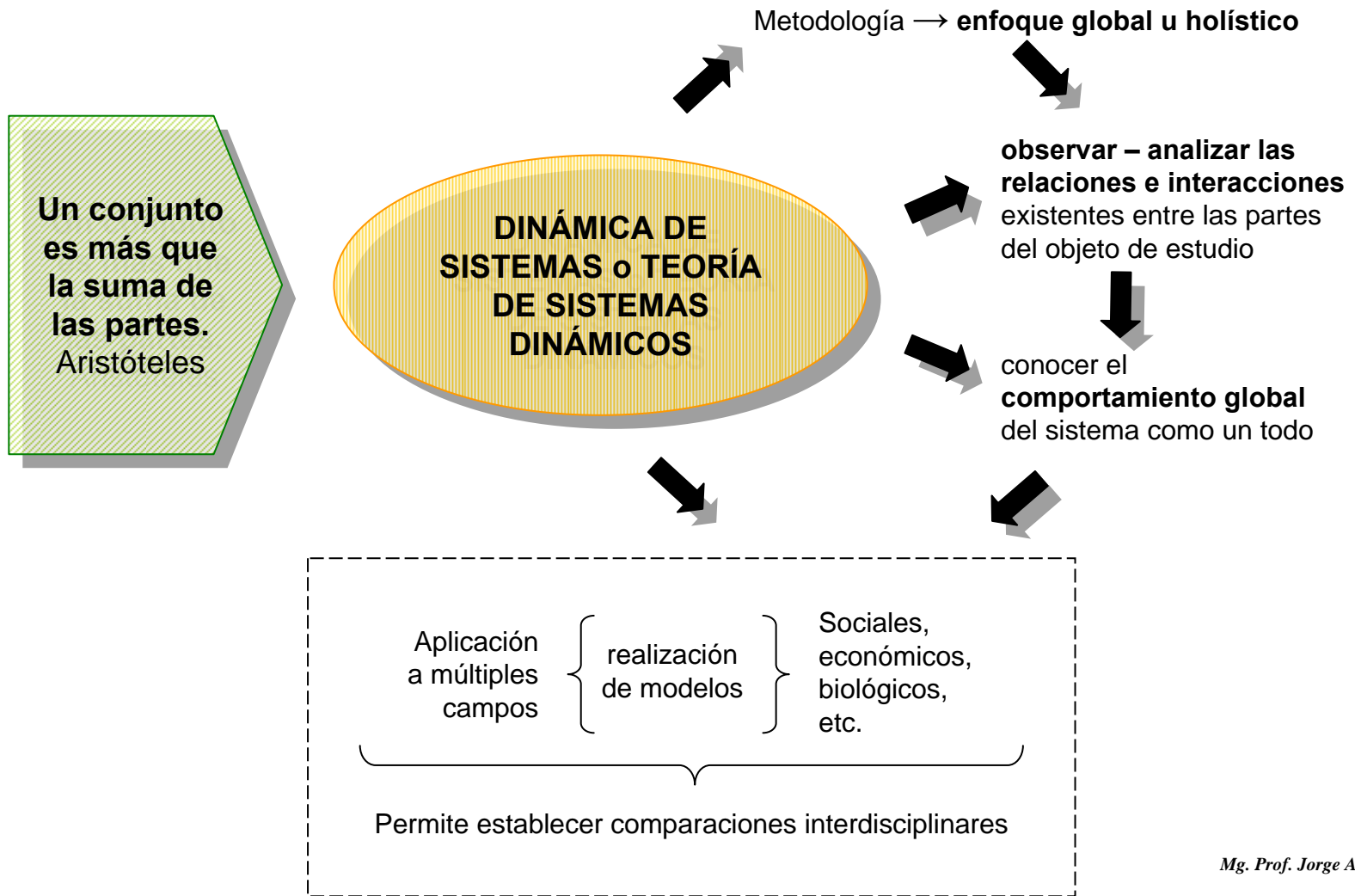
---

MATERIAL DE CONSULTA DE CÁTEDRA  
ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA COMPILACIÓN DE  
BIBLIOGRAFÍA IMPRESA Y DE INTERNET

---

- Profesorado y Licenciatura en Geografía
- Departamento de Geografía
- Facultad de Humanidades
- Universidad Nacional del Nordeste





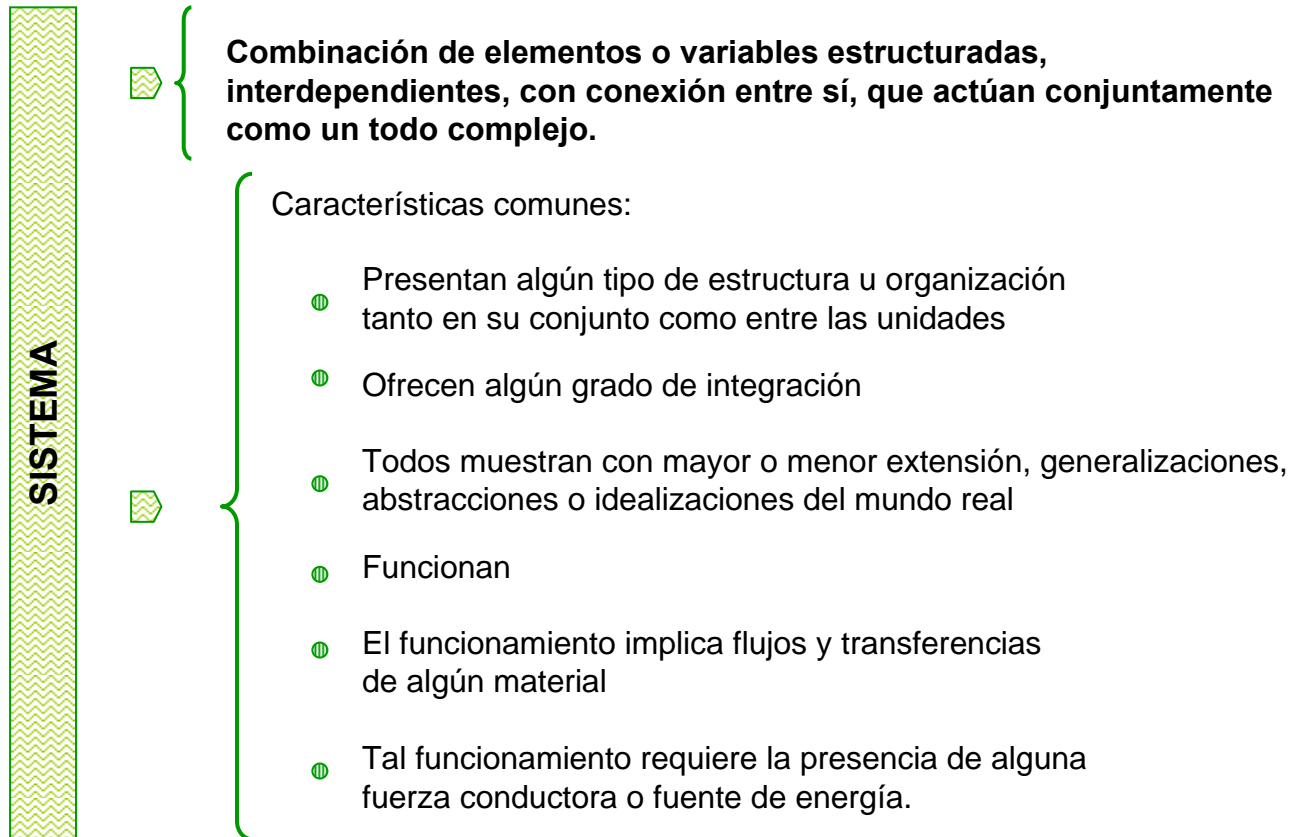
Mg. Prof. Jorge Alfredo Alberto / 2008



Un poco de historia ...  
el origen de la teoría

## DINÁMICA DE SISTEMAS

- Se parte de la obra **Cibernética** de N. Wiener
  - Puso las base del uso de bucles de realimentación.
- Aplicado a la biología por Von Bertalanfy
  - Intentó generalizar su uso en múltiples campos (Teoría General de Sistemas)
- Resurgimiento década del 50 con Forrester
  - Diseña una metodología para la modernización de empresas.
- Metodología relativamente reciente (1940 a 1960)
  - Aplicada a campos dispares (sociales, económicos, políticos, biológicos, etc. ) con modelados similares (de igual estructura y propiedades)
- Revalorizada en la actualidad gracias a las aportaciones proporcionadas por **nuevas teorías**, como pueden ser las de las **catástrofes, el caos, la complejidad, los sistemas disipativos**, etc.



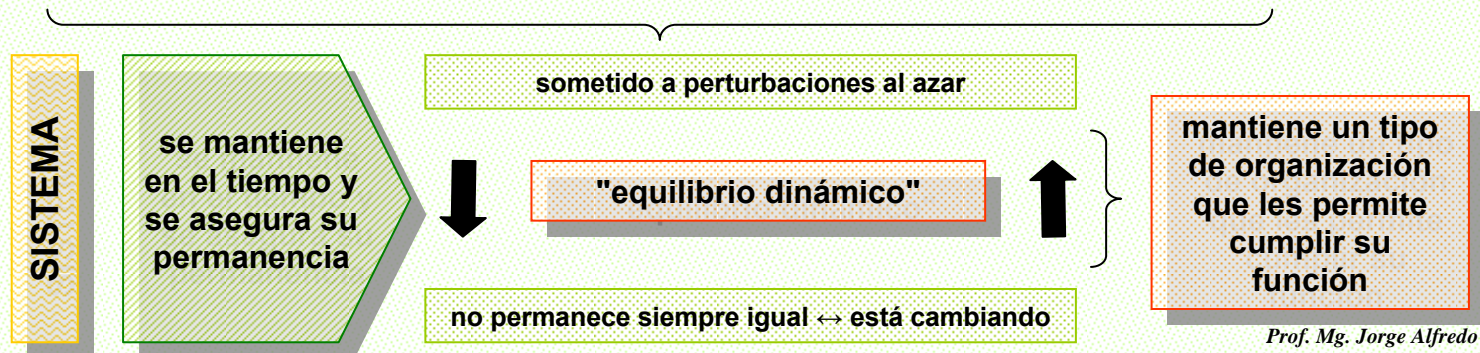


## "Un sistema complejo es un conjunto de elementos en interacción".

Cuando en un sistema alguno de sus elementos es modificado todos los demás se ven afectados y por tanto, todo el conjunto cambia.

Las **características principales comunes a todo sistema** son cuatro:

- Todo sistema tiene una **finalidad**, es decir, cumple una función concreta.
- Todo sistema recibe **influencias** del ambiente en el que se encuentra.
- El sistema **influye** en el ambiente que le rodea. Decimos que genera productos.
- Los productos que el sistema envía al ambiente provocan una **respuesta** (retroalimentación) del ambiente sobre el sistema. De esta forma el sistema es "informado" de la repercusión que han tenido los productos que ha generado.



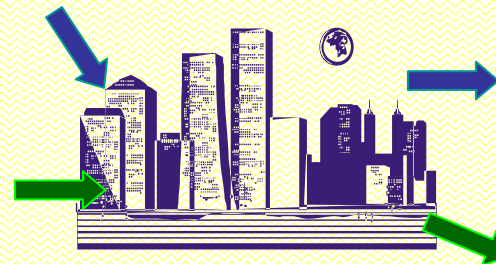
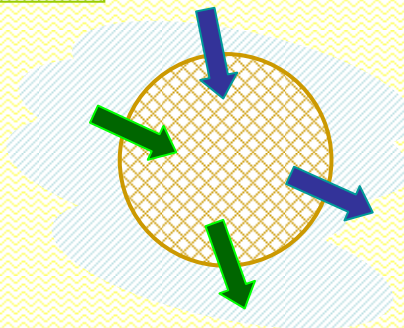
Prof. Mg. Jorge Alfredo Alberto / 2008

# TIPOS DE SISTEMA



## SISTEMAS ABIERTOS

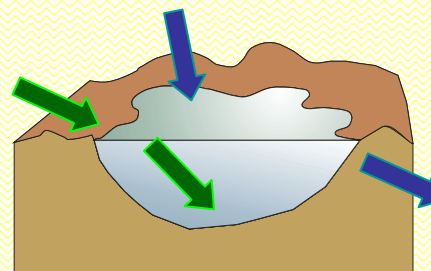
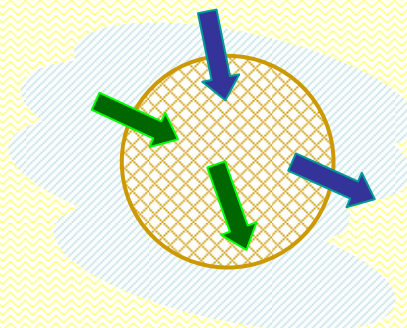
Se producen entradas y salidas de materia y energía.



En una ciudad entra y sale energía, entra materia y salen desechos y productos manufacturados.

## SISTEMAS CERRADOS

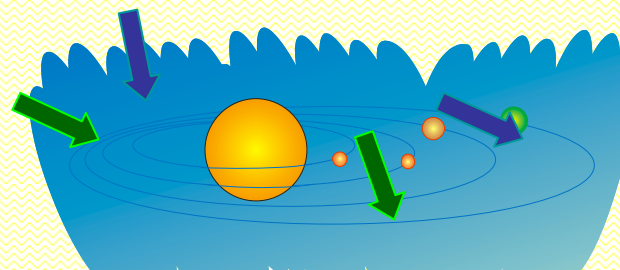
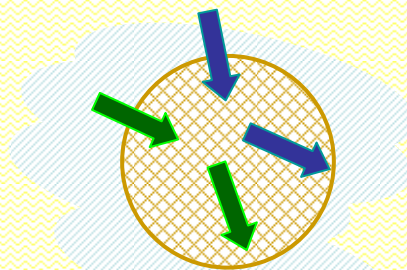
No existen intercambios de materia, pero si de energía.



En un charco entra energía solar y sale calor, pero la materia se recicla.

## SISTEMAS AISLADOS

No existen intercambios de materia ni de energía.



No existen modelos aislados. Son modelos desarrollados para el manejo matemático como por ejemplo el sistema solar y sus planetas.

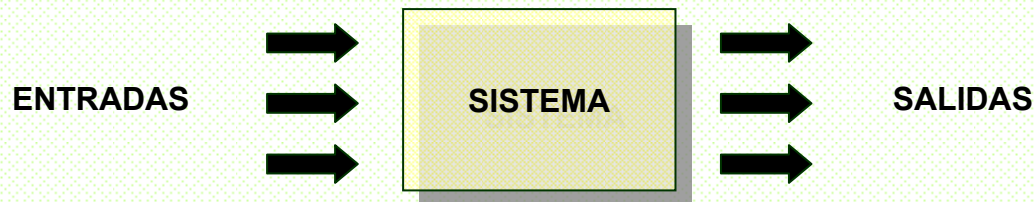
*Prof. Mg. Jorge Alfredo Alberto / 2008*

# SISTEMA (caja negra / caja blanca)



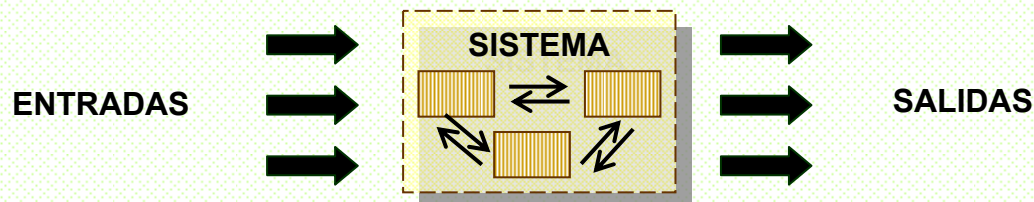
## EL SISTEMA COMO CAJA NEGRA

- El interior de la caja no se observa, solo las *entradas* y *salidas*.
- Trata de analizar el flujo de materia, energía e información que entran y salen de él.



## EL SISTEMA COMO CAJA BLANCA

- Se observa los subsistemas que existen en el interior de la caja
- Trata de analizar de analizar el contenido, que cuenta con una subdivisión lógica de subsistemas que interactúan entre si.



Prof. Mg. Jorge Alfredo Alberto / 2008

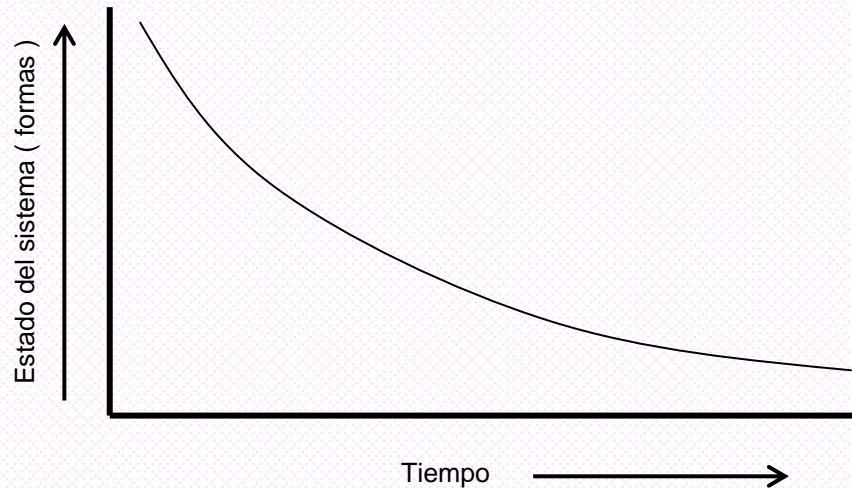


## Equilibrio

- Ⓜ Implica la existencia de balances entre los sistemas y sus entornos.
- Ⓜ Refleja los estados de los sistemas.
- Ⓜ Solo puede ser expresado con referencia a las direcciones del cambio en escalas de espacio y tiempo.

## Equilibrio inestable o en declive

Expresa el cambio lento y sostenido del estado de las formas a través del tiempo. Ej. Penillanura como estadio final de los procesos de denudación de los relieves montañosos.



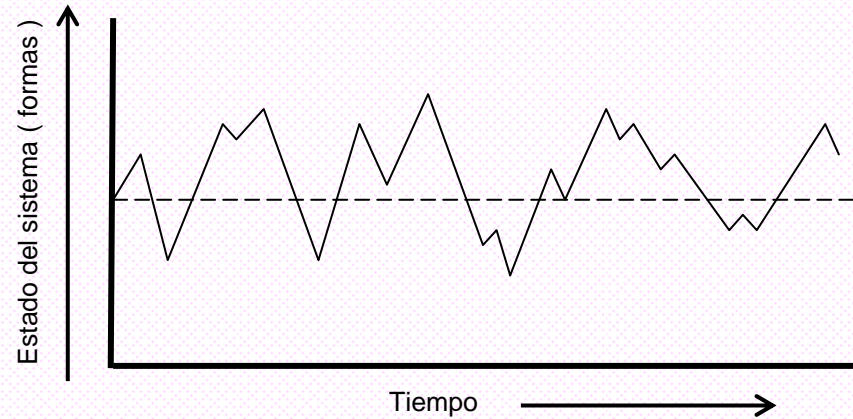
*Prof. Mg. Jorge Alfredo Alberto / 2008*





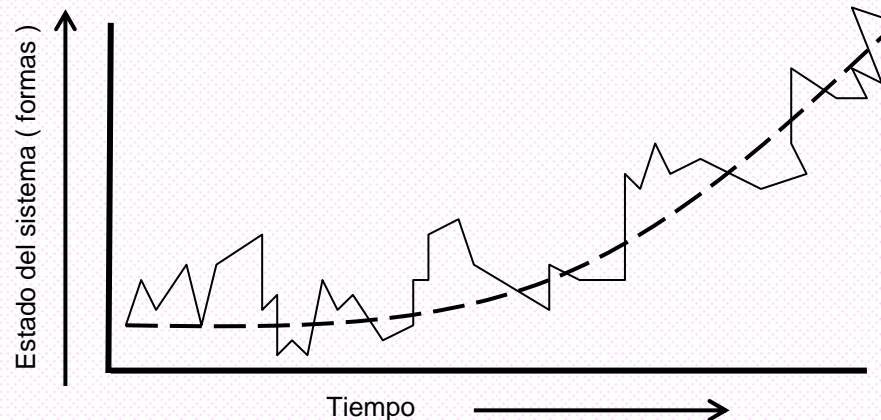
## Equilibrio estable

Las formas oscilan sobre un valor medio estable a modo de fluctuaciones o movimiento pendular. 1. En el interior del sistema y en el tiempo no se registran cambios importantes materia y energía. 2. Las entradas y salidas son iguales. Ej. Selva o Desierto.



## Equilibrio dinámico

Las condiciones del sistema oscilan alrededor de un valor medio que tiende a mantener una trayectoria permanente y continua a través del tiempo. Esta tendencia es debida a cambios o fluctuaciones en los controles de las entradas y salidas, donde no hay ni ganancias ni pérdidas, permaneciendo en equilibrio. Ej. Curso fluvial que presente períodos alternantes.

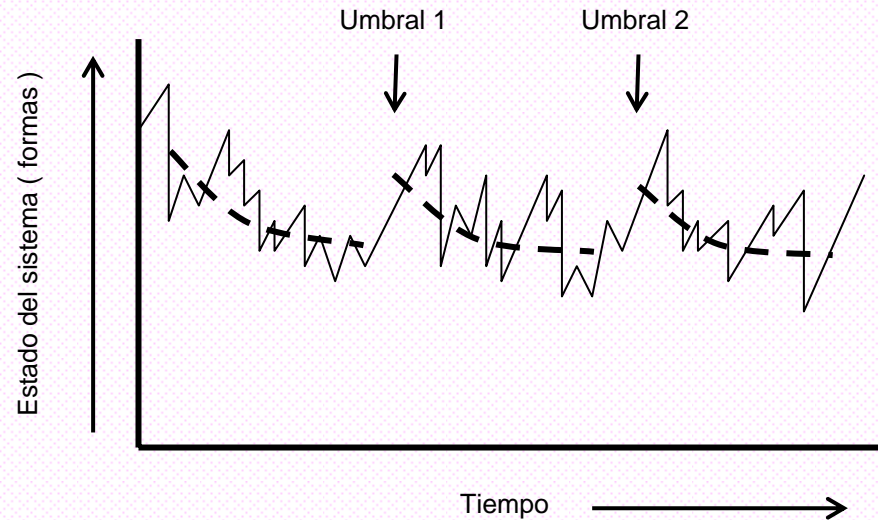


Prof. Mg. Jorge Alfredo Alberto / 2008



## Equilibrio dinámico metaestable

Se registran oscilaciones sobre un valor medio con tendencia a mantener una dirección sostenida en el tiempo, pero sujeto a discontinuidades o saltos, conocidos como **efecto umbral**, estos saltos originan repentinos cambios de formas o de estados del sistema. Ej. Cursos de aguas que ofrezca cambios súbitos en procesos de erosión aguas arriba y abajo por levantamientos o hundimientos neotectónicos discontinuos en el tiempo.



**Los sistemas en equilibrio manifiestan la cantidad de masa transferida, los diferentes niveles de energía liberada y la permanencia de las formas originadas.**

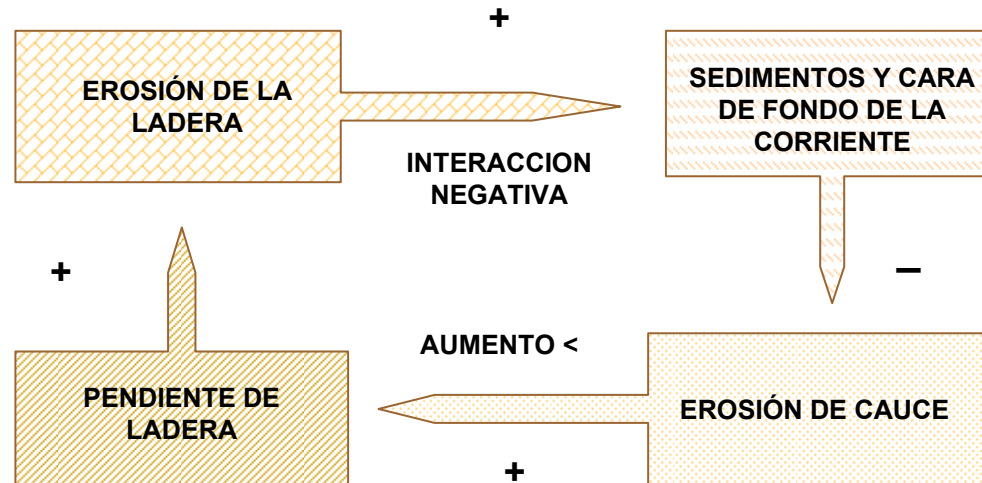
*Prof. Mg. Jorge Alfredo Alberto / 2008*

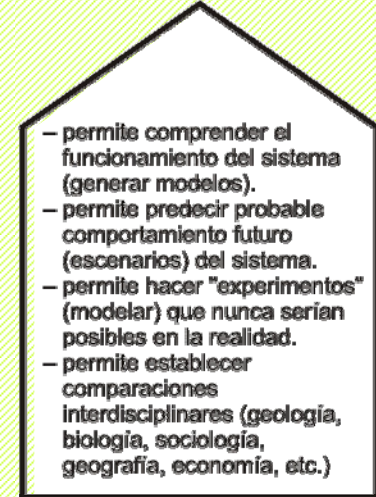
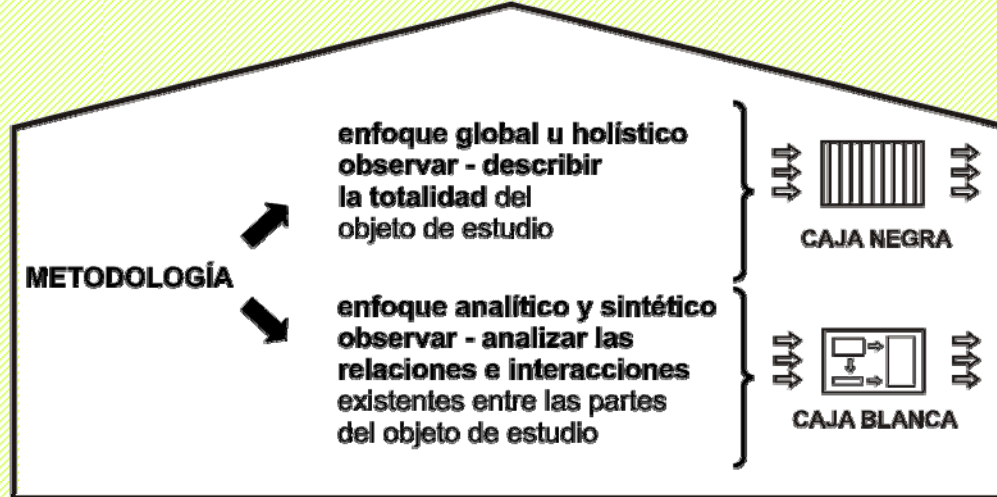
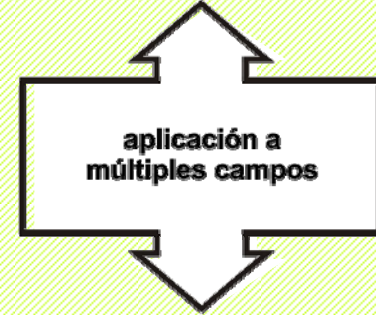
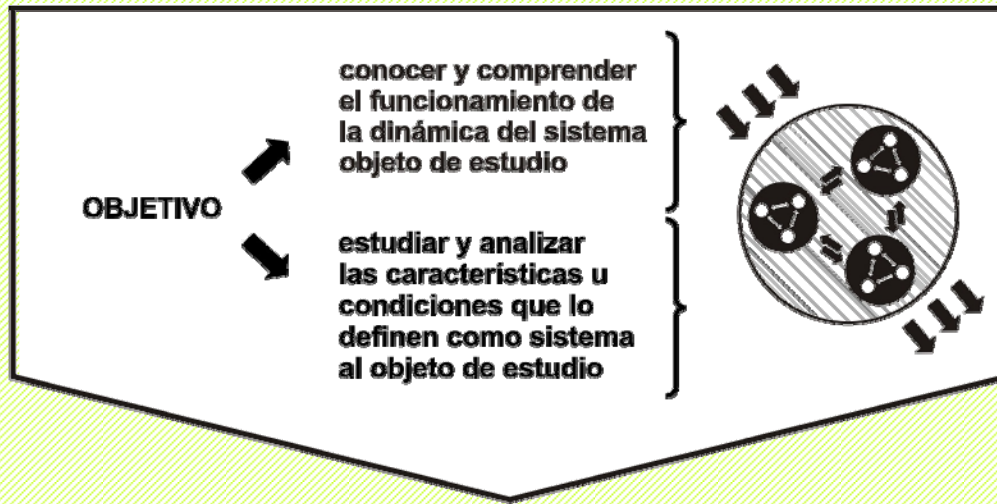


## "Un sistema complejo es un conjunto de elementos en interacción".

Cuando en un sistema alguno de sus elementos es modificado todos los demás se ven afectados y por tanto, todo el conjunto cambia.

Un **sistema complejo** es más que la suma de sus partes porque las relaciones entre sus componentes son muchas y muy variadas y son estas relaciones las que más influyen en el comportamiento y la forma de ser del sistema.

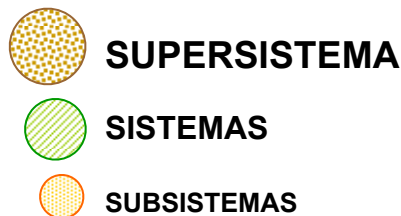
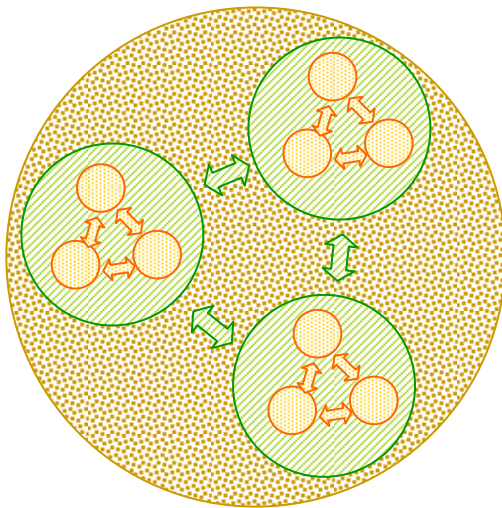






Existen conjuntos de sistemas que están interrelacionados y que funcionan a escalas diferentes, cada uno de los cuales constituye un elemento de la escala inmediatamente superior (subsistemas, sistemas y supersistemas).

Este modelo de relación de sistemas resalta las jerarquías de las conexiones mutuas.



Prof. Mg. Jorge Alfredo Alberto / 2009

En Geografía Física el término **sistema** concierne a los flujos de transferencias de materia, energía e información que tiene el medio físico (dentro y fuera de él)

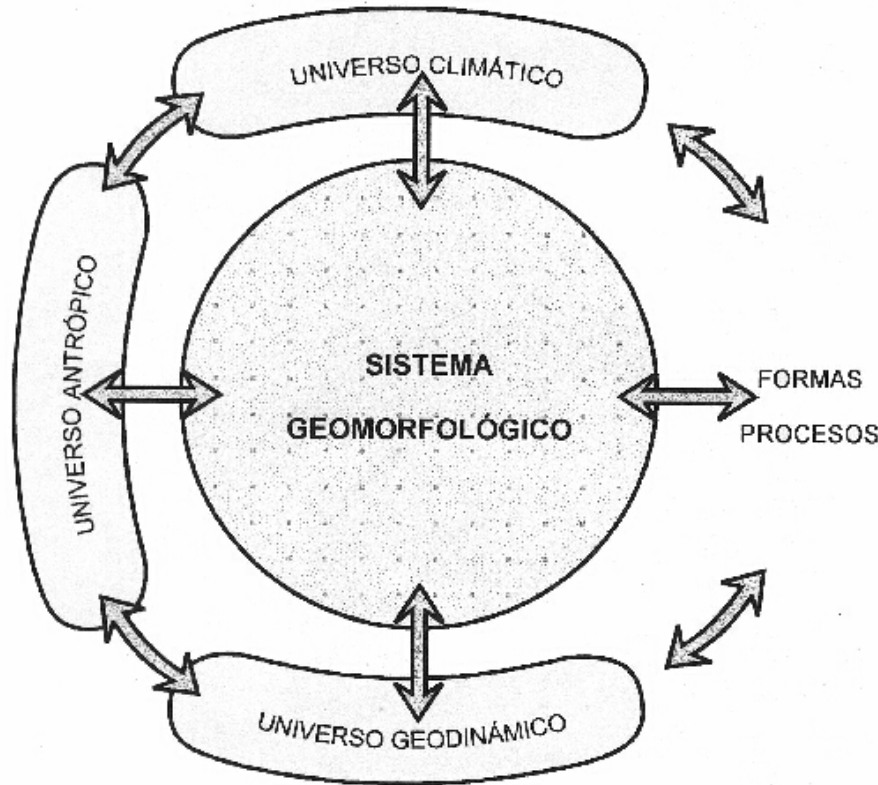
La Geografía Física, y específicamente la **Geomorfología**, puede estudiarse y ser entendida como una serie de **sistemas** (sistema de modelado, sistemas atmosféricos, sistema litoestructural, sistema cortical, etc...)

Cada uno de estos sistemas funcionan como un todo, pero al mismo tiempo esta constituido por numerosos unidades menores, y además es parte de un sistema mayor

# SISTEMA GEOMORFICO

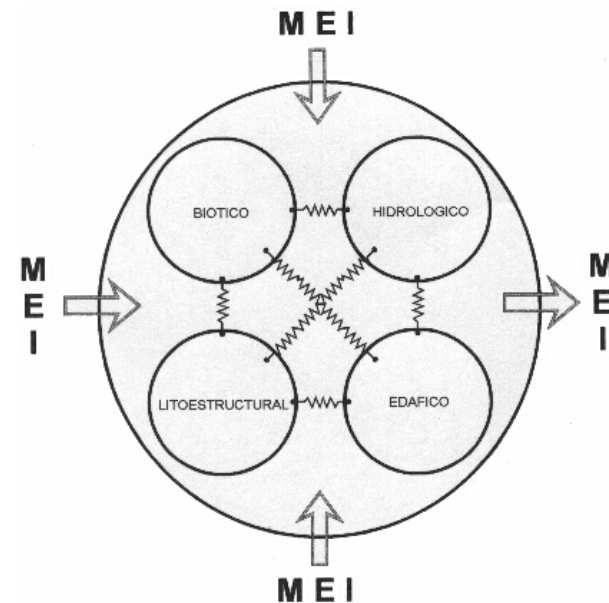


El Universo (o macrosistema) Antrópico, que junto a la acción de los otros dos universos (Climático, Geodinámico) pone al **sistema geomórfico** en movimiento con procesos de retroalimentación, dan lugar a las formas y procesos del relieve terrestre.



Prof. Mg. Jorge Alfredo Alberto / 2008

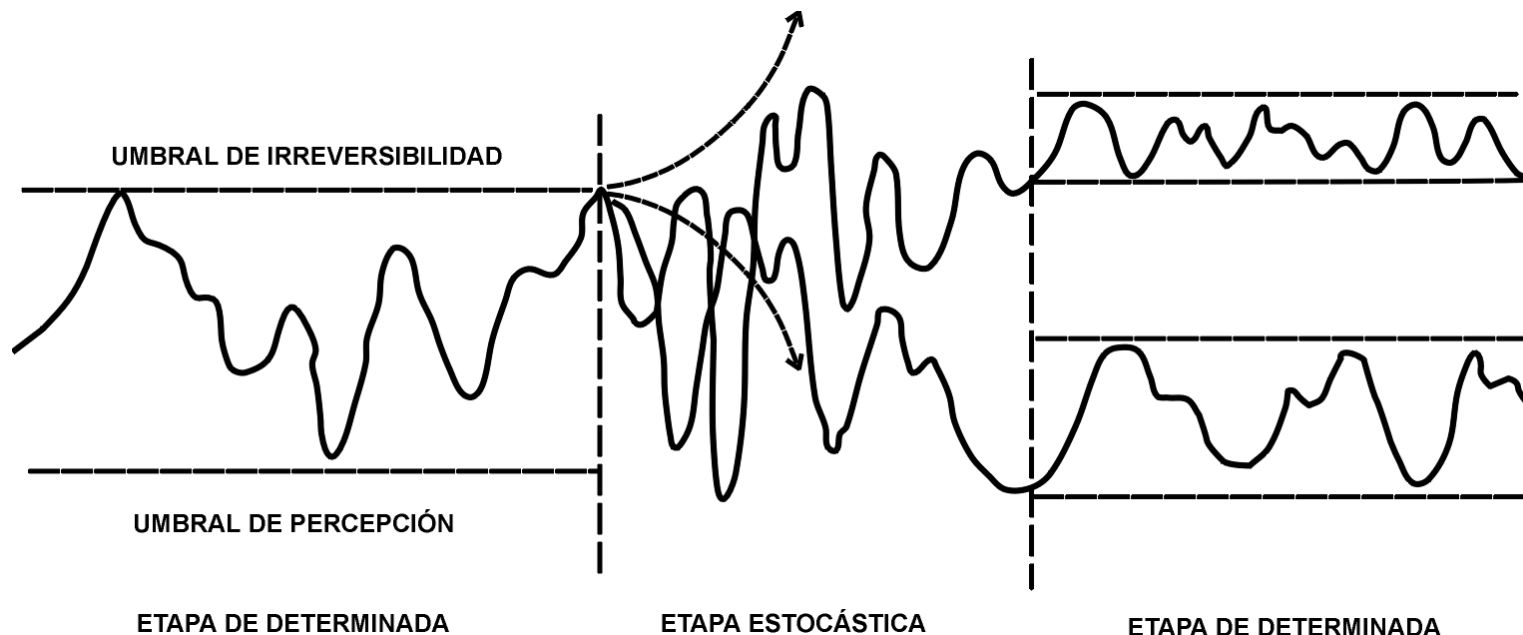
El **sistema geomórfico** recibe ingresos desde tres universos o macrosistemas controlantes y origina una salida que son los procesos y las formas del relieve terrestre.



El **sistema geomórfico** supone la inclusión de cuatro subsistemas: lito-estructural, biótico, edáfico e hidrológico.

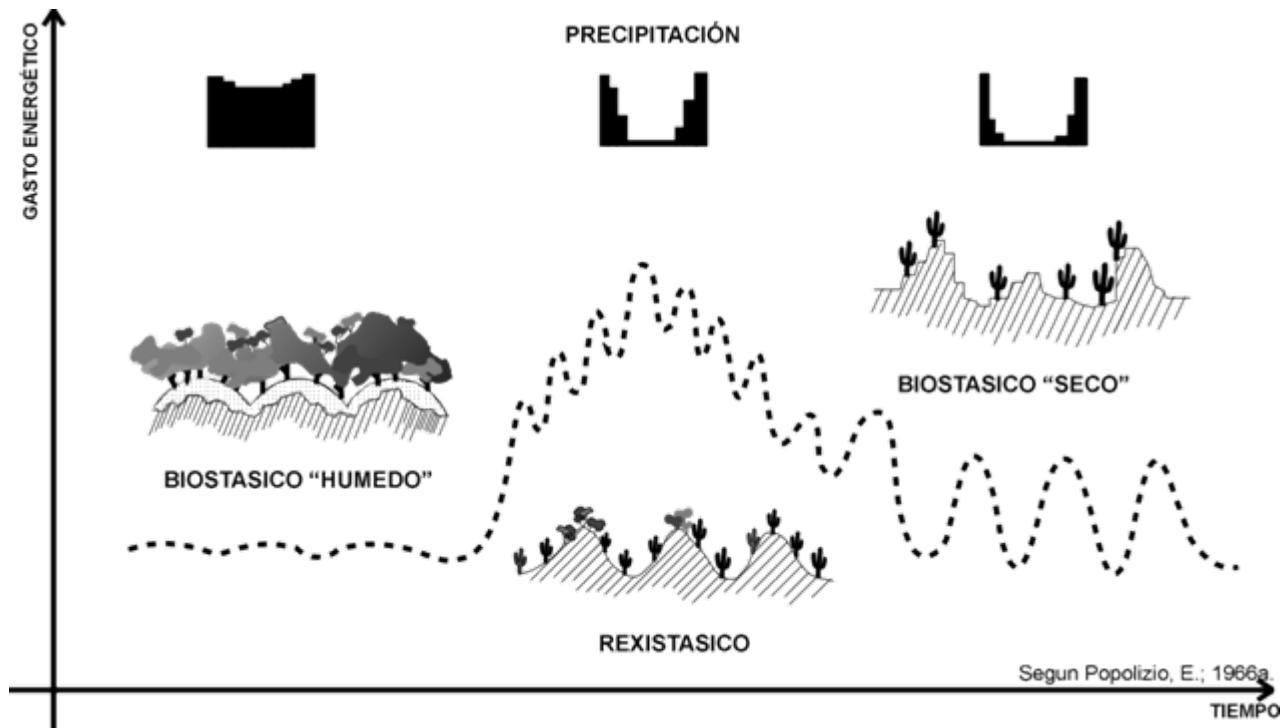


Todos los sistemas oscilan alrededor del valor medio, pero lo hacen entre dos umbrales denominados de **percepción y de irreversibilidad** y la diferencia de valores se denomina amplitud, siendo diferente para cada sistema considerado, pudiendo ser muy pequeña o muy grande (Popolizio, E. et. al.; 1994)



Cuando **un sistema** se aleja de su situación de equilibrio, normalmente **muestra una gran capacidad de adaptarse** para responder a estos cambios. Pero cuando el cambio es muy fuerte, llega un momento en el que ya no es capaz de adaptarse y entonces pueden suceder dos cosas: **o se impone el desorden y el sistema se destruye o, por mecanismos autoorganizativos, el sistema se renueva y alcanza un nuevo estado estable, diferente del anterior.**

*Prof. Mg. Jorge Alfredo Alberto / 2008*



- En un sistema de modelado cálido y húmedo, con condiciones de precipitaciones muy altas durante todo el año (parámetro climático), los efectos de estas son muy reducidos por la vegetación, los suelos y la morfología están adaptados para frenar la evolución de las formas al mas mínimo.
- Pero si se origina un cambio paramétrico hacia un clima seco, la vegetación por mecanismos conocidos deja de actuar como freno de la acción directa de la precipitación, la cual puede ser menor en valor anual pero intensa en la estación lluviosa.
- Poco a poco la intensidad de la crisis comienza a disminuir por la acción de mecanismos de retroalimentación negativa, hasta la llegada a una nueva condición biostásica, que si bien gasta más energía que la original, está en equilibrio y el relieve evoluciona de nuevo lentamente.

Prof. Mg. Jorge Alfredo Alberto / 2008



# SÍNTESIS

DETERMINA TIPOS DE SISTEMAS COMPLEJOS SEGÚN ESCALA Y DISCIPLINA DE ESTUDIO

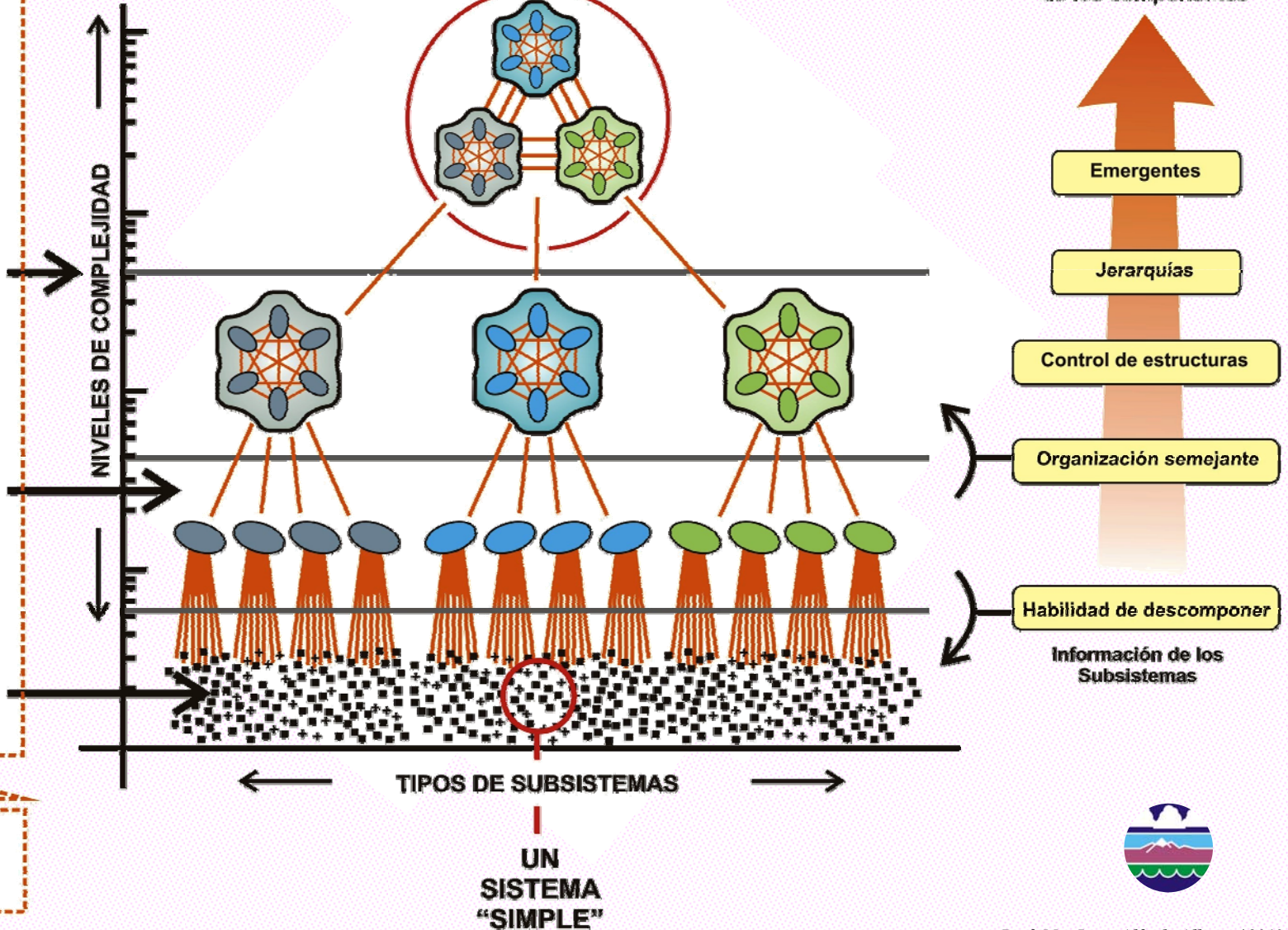
DICHA COMPLEJIDAD DA LUGAR A INTERACCIONES CUYAS DINÁMICAS SON COMUNES AL RESTO DE LOS SUBSISTEMAS

A MAYOR NIVEL JERÁRQUICO EXISTE UN AUMENTO DE LA COMPLEJIDAD DE LAS INTERACCIONES

DICHOS COMPONENTES INTERACTUÁN DE FORMA RECÍPROCA Y DINÁMICA

MUCHOS COMPONENTES

LOS SISTEMAS COMPLEJOS INVOLUCRAN





## Bibliografía

- Bielza de Ory, V. (Ed.) (1984). **Geografía General I. Introducción y Geografía Física**. Taurus. Madrid, 350 págs. Cap. III: "Formas del modelado terrestre" (F. López Bermúdez). Págs. 73-157.
- Derruau, M. (1991). **Geomorfología**. Ariel. Barcelona, 499 págs.
- Coque, R. (1984). **Geomorfología**. Alianza Editorial. Madrid, 475 págs
- López Bermúdez, F. et al. (1992). **Geografía Física**. Cátedra. Madrid, 594 págs.
- Muñoz Jiménez, J. (1995). **Geomorfología general**. Síntesis. Madrid, 351 págs.
- Orozco, Miguel et. Al. (2002). **Geología Física**. Paraninfo & Thomson Learning. Madrid (España). 302 pp.
- Pierre George (1985). **La acción del hombre y el medio geográfico**. Traducción de Alexandre Montserrat. Ediciones Península, Historia, Ciencia, Sociedad nº 61. Barcelona. España.
- Popolizio, E. (1983). **Teoría General de Sistemas aplicada a la Geomorfología**. en Geociencias XI. Publicación del Centro de Geociencias Aplicadas. Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia, Chaco, Argentina.
- Popolizio, E. (1987). **El enfoque sistémico en la enseñanza de la Geografía**. Boletín de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA Nº106 Buenos Aires.
- Popolizio, E. et Al. (1997). **Geociencias**. Revista Nordeste. 2da. Época. Serie Investigación y Ensayos. Facultad de Humanidades. UNNE. Bases Conceptuales y Metodológicas. Resistencia, Chaco, Argentina.
- Rice, R. J. (1983). **Fundamentos de Geomorfología**. Paraninfo. Madrid.
- Strahler, Arthur (1989). **Geografía Física**. Omega. Barcelona.
- Tricart, J. (1969). **La epidermis de la Tierra**. Labor. Barcelona.
- Tarbuck y Lutgens (2004). **Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física**. Sexta edición. Editorial Pearson – Prentice Hall. Madrid (España)

Prof. Mg. Jorge Alfredo Alberto / 2011