

**SISTEMAS FLUVIALES Y REPRESAS: BIODIVERSIDAD,  
CONSERVACIÓN E IMPACTOS AMBIENTALES**

17 DE MARZO DE 2010

# Bases ecológicas para el manejo de sistemas fluviales.

J.J.Neiff

CENTRO DE ECOLOGÍA APLICADA (CECOAL)

CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS  
(CONICET)

<http://www.neiff.com.ar>


[jj@neiff.com.ar](mailto:jj@neiff.com.ar)

<http://www.cecoal-conicet.gov.ar>

## Sudamérica: muy pocos endemismos

- Clima favorable
- Numerosos hábitat
- Trópicos: Grandes ríos
- Flujos horizontales de información





## Sub-continente de los ríos...

Sub-Continente	Descarga (1000 m <sup>3</sup> /seg)	Area de la Cuenca (1000 Km <sup>2</sup> )	Longitud Total (Km)
<b>Sudamérica</b>	<b>69,9</b>	<b>10888</b>	<b>21398</b>
Norteamérica	59,9	9295	24107
Africa	56,7	9630	20683
Europa	24,5	2758	>11445
Asia	171,3	18872	60203

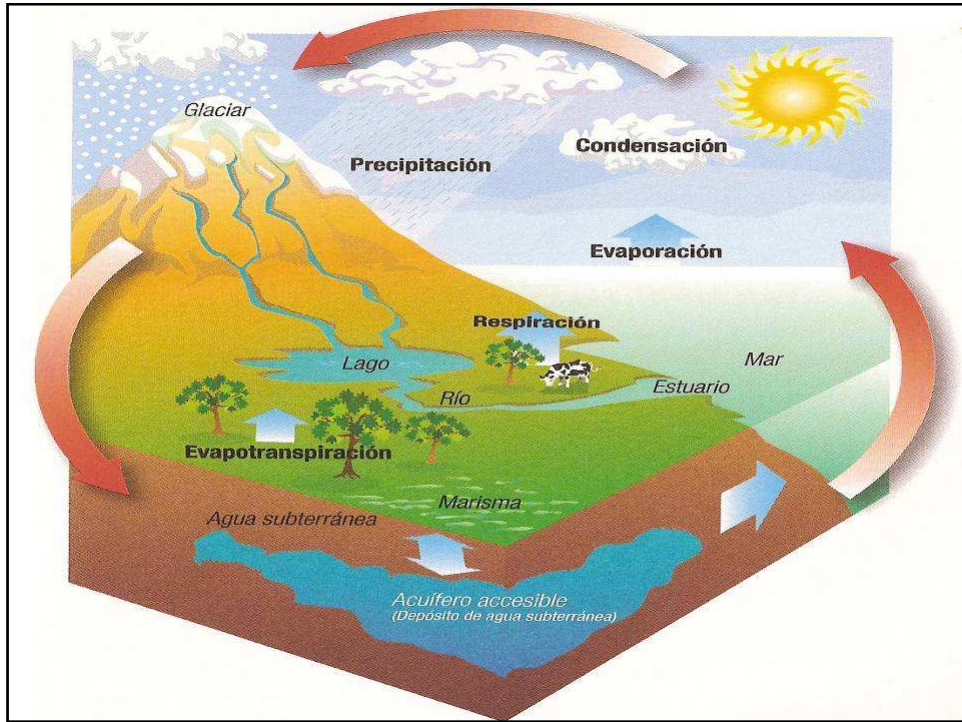


Río San Juan



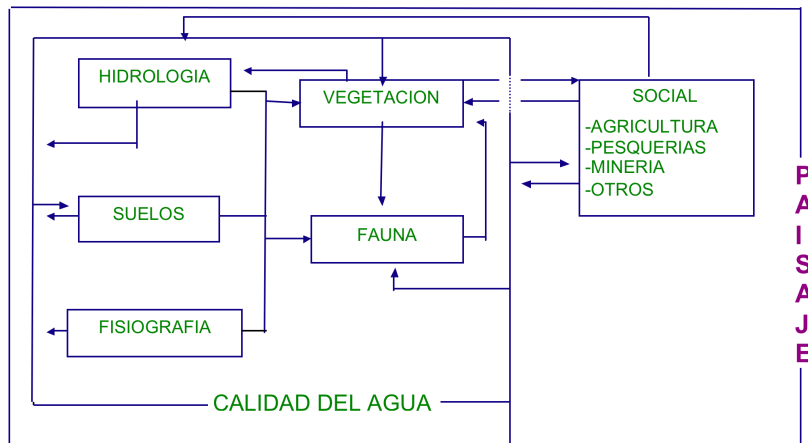
Río Monguí





## La cuenca como escenario de procesos

ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA FLUVIAL



La figura sintetiza los distintos niveles de análisis del sistema fluvial. El paisaje es el primer nivel de percepción, e integra dos subsistemas interactivos:

# Lagos

Tasa interna total de cambio:  $TTR_i = (P-E) S + Q_1 - Q_2$

donde:

P = entrada de energía (lluvias, energía solar)

E = salidas de energía (escurrimiento, advección térmica, etc.)

S = superficie ocupada

Q1 = entrada de información (agua, sedimentos, spp.)

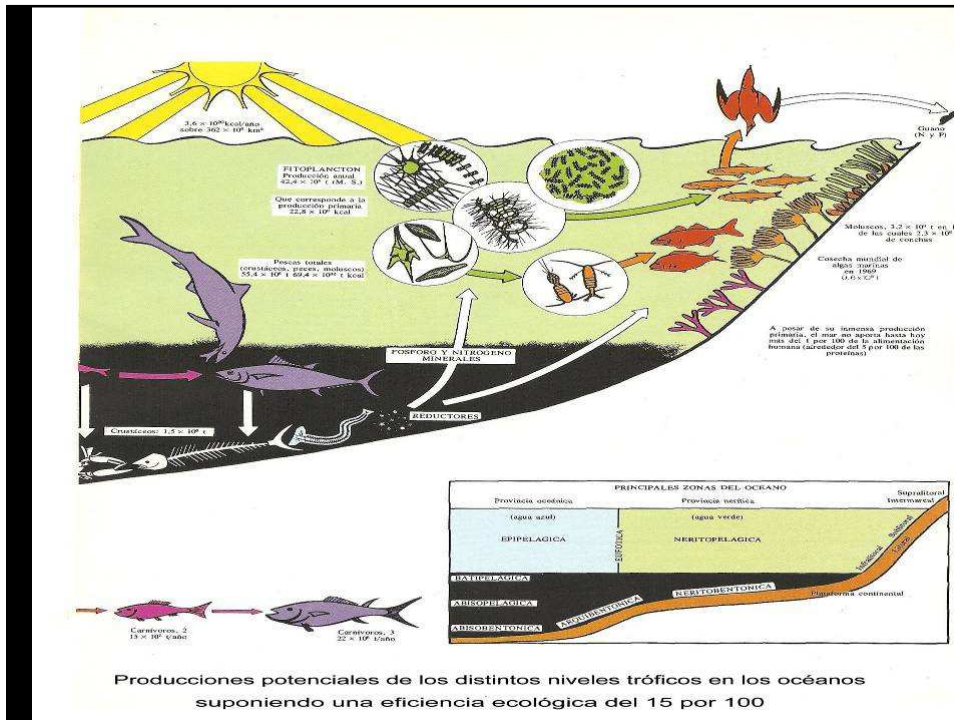
Q2 = salida de información (agua, sedimentos, spp.)

t = tiempo

# Ríos

Tasa total de cambio  $(TTR) = (1 - Q_{t1-2} / V) + TTR_i$

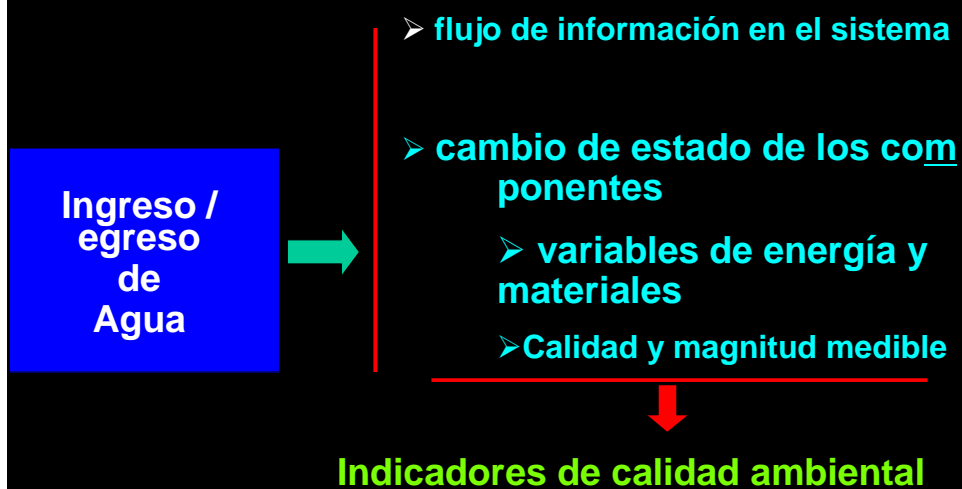
Tiempo de cambio  $(TTt) = 1/TTR$  (turnover)



## Ríos

- ✓ sistemas de flujo horizontal predominante
- ✓ generalmente tienen flujo vectorial
- ✓ su dinámica responde a un régimen de pulsos
- ✓ tienen alta tasa de cambio
- ✓ las fluctuaciones son recurrentes (f. Senoidal)
- ✓ los cambios ocurren con una frecuencia, intensidad, amplitud y estacionalidad... posible de estimar.
- ✓ modificaciones de nivel hidrométrico = flujos horizontales

## Rios





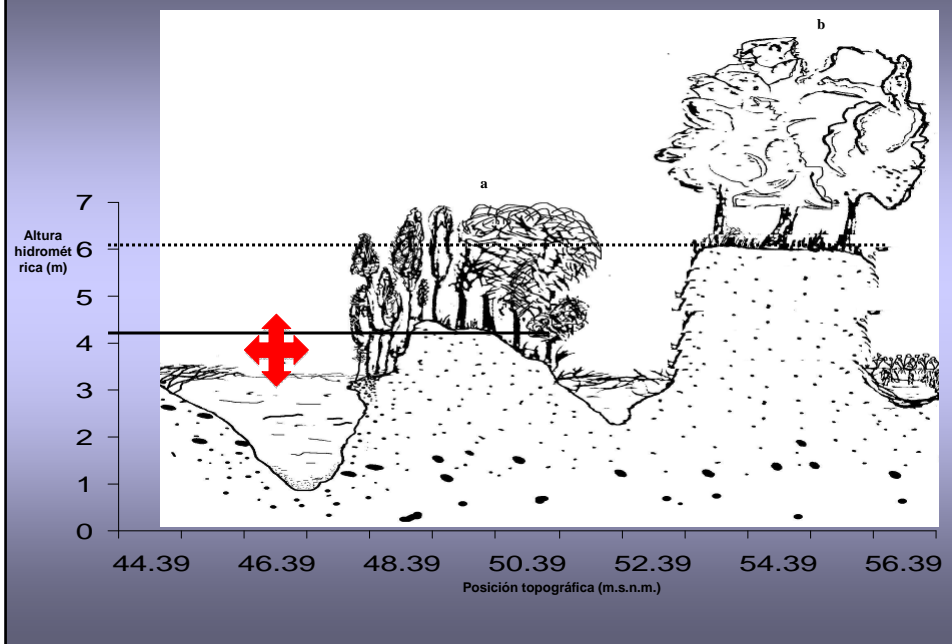
## Monitoreo de calidad de aguas y ambiente

- Conviene asociar cambios en calidad  
a
- Cambios en cantidad de agua

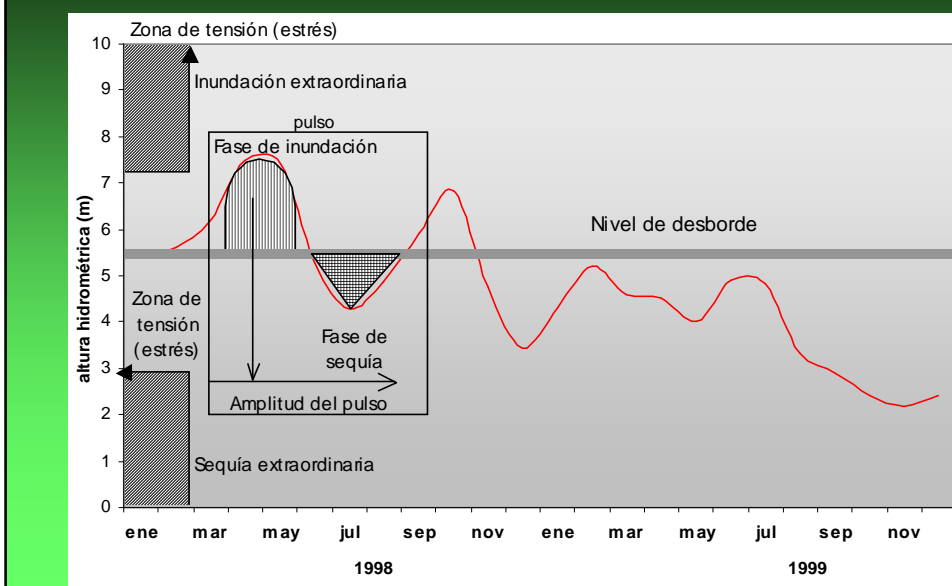


**= Ventajas para prever riesgos futuros  
(modelos)**

## Posición de cada elemento en la planicie inundable



## El régimen de Pulsos



## LIMNOFASE

Proceso o atributo controlado por el río	Atributo fitras modificador del proceso o atributo	Explicación
Incremento de concentración de nutrientes en el piso de la planicie.	Frecuencia (+) Amplitud (+)	Durante las limnofases, el suelo es rápidamente colonizado por vegetación herbácea y leñosa que extrae nutrientes desde la profundidad del suelo y los transloca primeramente a las plantas y luego los incorpora a los horizontes superiores del suelo como hojarasca. Mayor frecuencia y duración de las limnofases favorece la acumulación de hojarasca.
Colonización de sedimentos expuestos por vegetación leñosa	Amplitud (+) Tensión (+)	La excesis de los bancos de arena depende de la duración de las limnofases. Los brinzales deben crecer lo suficiente para que las plantas no sean totalmente sumergidas en la próxima inundación. Cuando las limnofases difieren de año en año (tensión) pueden ser colonizados bancos en distinta posición topográfica.
Riqueza de especies	Frecuencia (+) Amplitud (-) Tensión (+)	Cuando la frecuencia y la tensión son mayores el número de especies también lo es, pues es mayor el número de nichos y porque hay áreas transicionales tierra-agua en las que el N° de spp. es mayor.

## POTAMOFASE

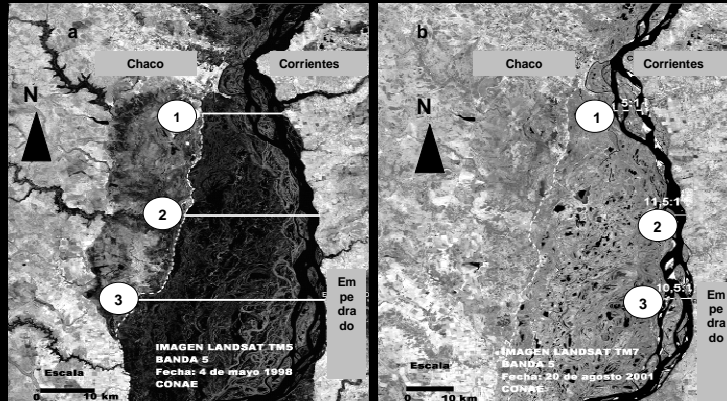
Proceso o atributo controlado por el río	Atributo fitras modificador del proceso o atributo	Explicación
Producción de semillas y frutos	Intensidad (-) Amplitud (-)	La producción de unidades dispersantes se reduce o inhibe durante las inundaciones de extrema intensidad y duración. Algunas especies ( <i>Geoffroea striata</i> , <i>Peltophorum dubium</i> ) resultan muy afectadas.
Dispersión de semillas y frutos	Frecuencia (+) Intensidad (+)	La dispersión de semillas y frutos se realiza principalmente por el agua (tal como se puede ver en la forma de las barras de aliso ó de sauce en bancos formando barras, donde el oleaje amontona las semillas.
Germinación	Frecuencia (-) Intensidad (-) Amplitud (-) Estacionalidad (+)	La germinación es impedida por la inundación del suelo. Se relaciona positivamente con la estacionalidad. Cuando las inundaciones ocurren siempre en la misma época del año, las plantas encuentran condiciones más "propicias"

## Determinar la *elasticidad* del sistema:

$$Ec = S_2 / S_1$$

Sintetiza:

- Las características geomorfológicas
- La capacidad de almacenaje de agua en el suelo y subsuelo.
- La variabilidad meteorológica regional

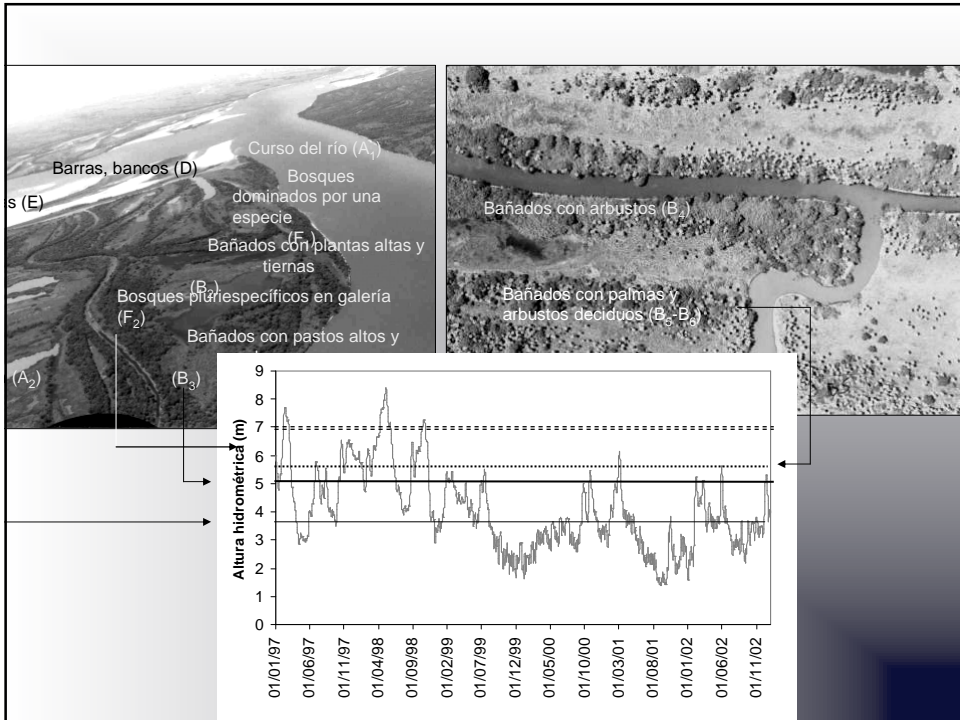


Floodplain of the Paraná River, downstream of the Paraguay/Paraná confluence.

## El régimen de pulsos (*f* FITRAS)



Cada sector del río, cada elemento del paisaje, tiene distinta conectividad con el curso del río



## Connectivity processes as a basis for landscape management

*Connectivity* is described here as the knowledge of laws which link the presence, abundance and distribution of plants with central factors (or *key factors*) that condition them. We try to know *how* the vegetated systems (plants + habitat) *function* to explain the probability of plants to prosper in a determined environmental context.

Nosotros propusimos el índice de conectividad fluvial (*FCQ*)

$$FCQ = FD/ID$$

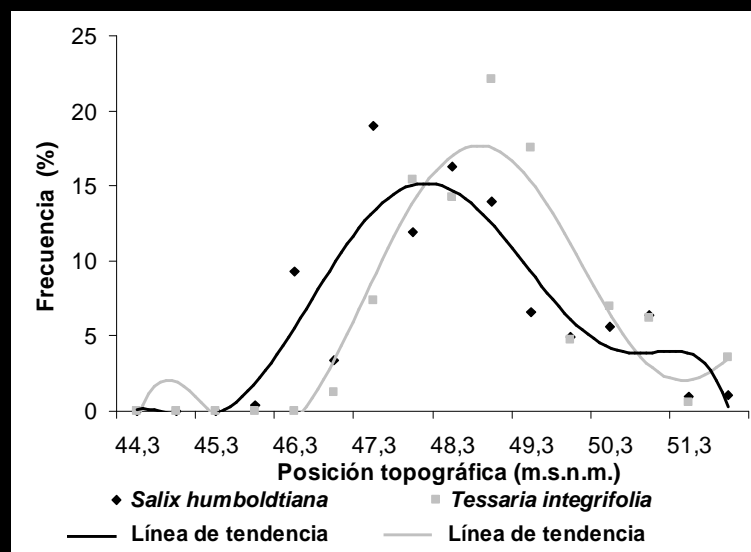
Donde:

FD =DÍAS DE SUELO INUNDADO (POTAMOPHASE)

ID= DÍAS DE SUELO EMERGENTE(LIMNOPHASE)

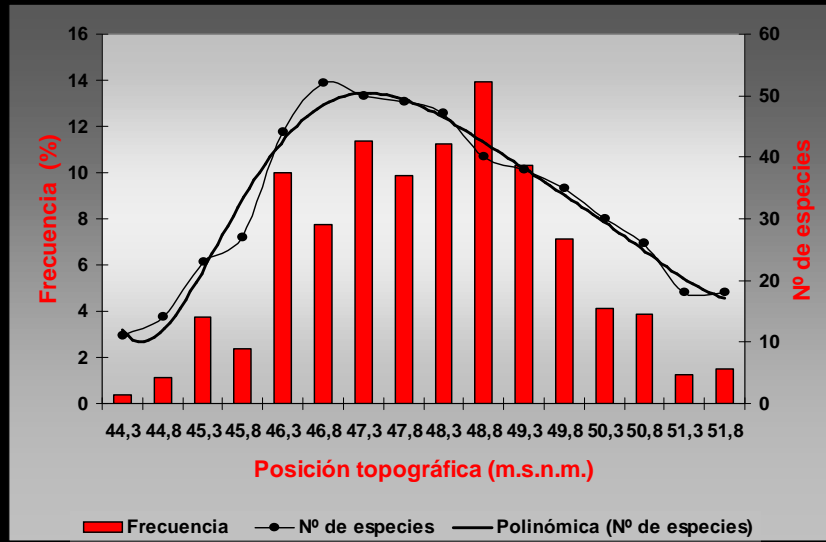
Relating hydrological régime with ecological indicators in Paraná River:

Species distribution curves.

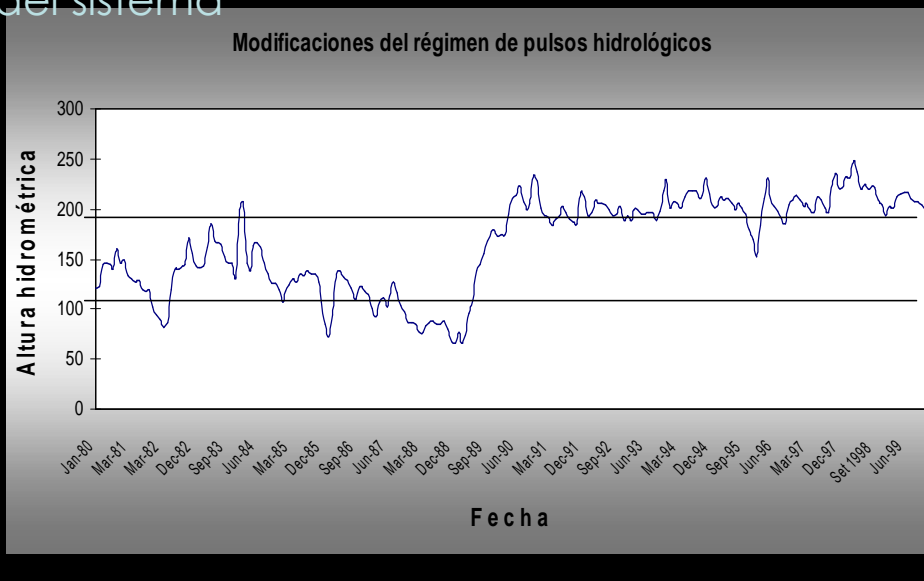


# Biodiversidad vs. Hidroperíodo

## Confuencia Paraná - Paraguay

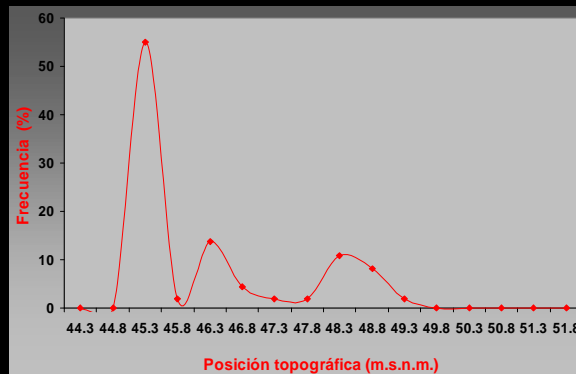
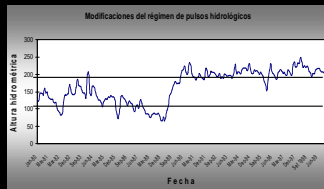


# Represas = Cambio de estado del funcionamiento del sistema



## EMBALSE: río represado...

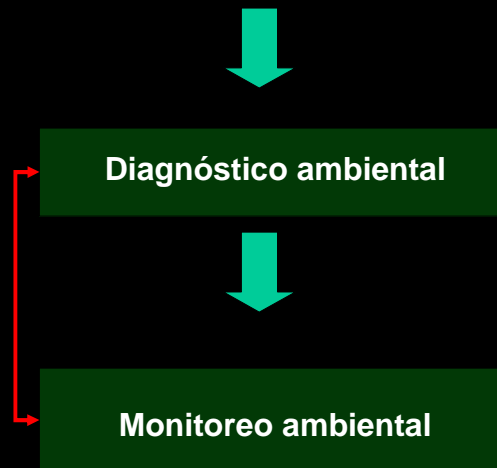
- Baja fluctuación hidrológica
- Menor estacionalidad en los pulsos
- Proceso de organización (varias etapas)
- **Muchas especies con nicho estrecho?????**



**Perturbaciones** = Fluctuaciones del sistema desde su estado “normal” hacia los extremos. Tienen un patrón que se manifiesta en determinada escala de tiempo.

**Disturbios** = Alteraciones en el estado “normal” del sistema, que se producen por causas antrópicas. No siempre tienen un patrón.

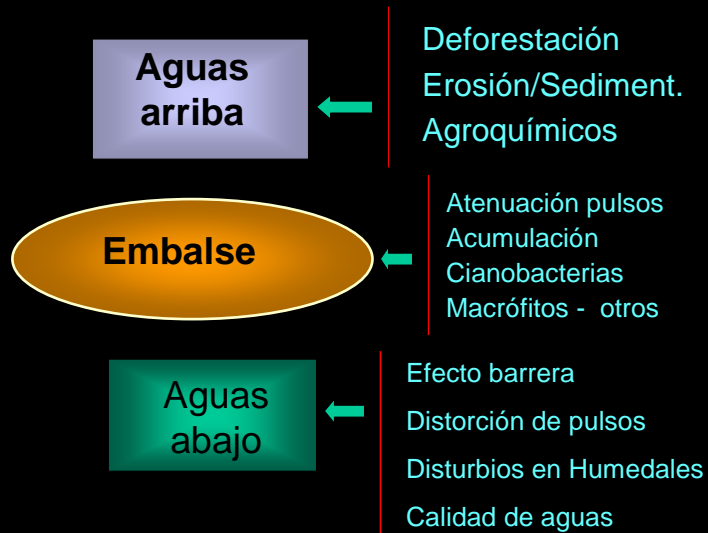
Cómo conocer **perturbaciones y disturbios?**



The  
end

**Muchas gracias!**

## Monitoreo de calidad de aguas y ambiente



### Grandes Humedales de la Cuenca del Plata

Sistema de humedales	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Fuente
Pantanal de Mato Grosso	138.000	Adámoli, 1995
Chaco Oriental	45.000	Neiff et al. 1994
Bañados del río Paraná	38.000	Neiff et al. 1994
Esteros del Iberá	12.300	Neiff, 2004
Esteros del Ñeembucú	8.000	Mereles et al. 1992
Bañados de Mar Chiquita	6.000	Iriondo, 1991
Bñdos. De Uruguay - Ibicuí	5.500	Neiff, 2000
Chaco húmedo, paraguay	4.500	Mereles et al. 1992
<b>TOTAL</b>	<b>280.000</b>	