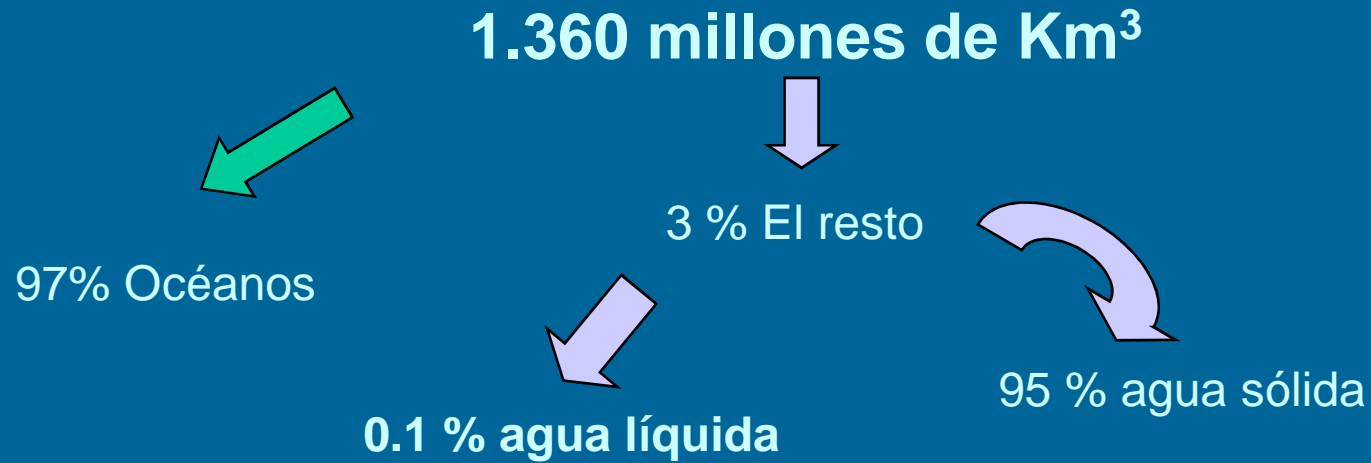


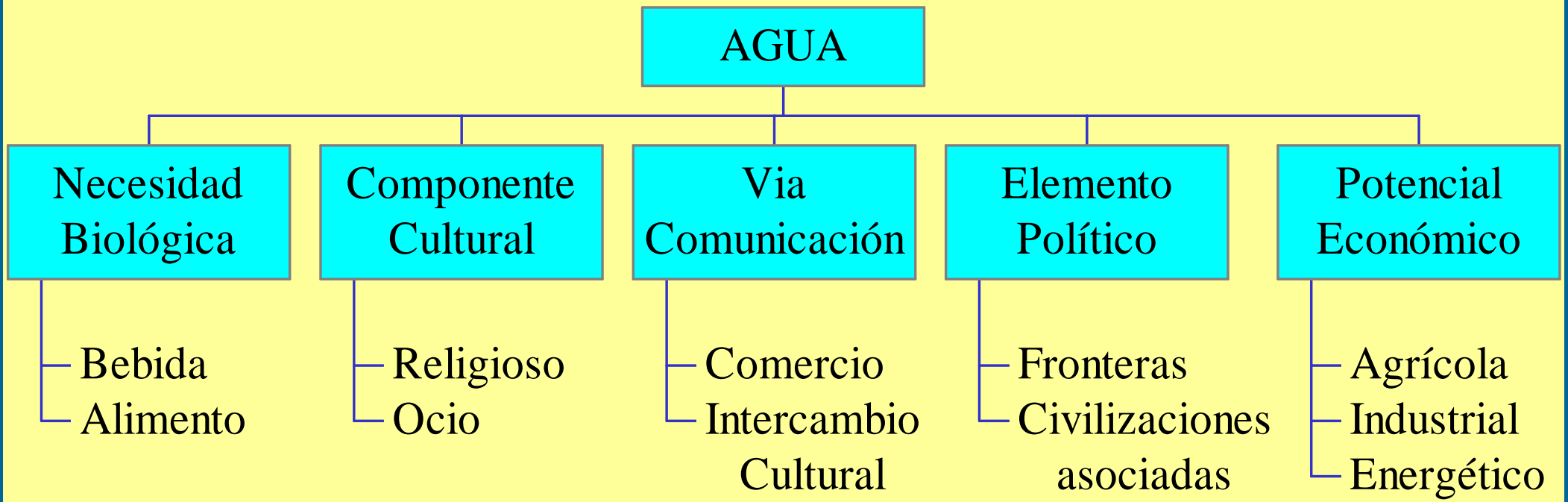
# ECOLOGÍA DE LAS AGUAS CONTINENTALES

**Lección 1.** Definiciones y conceptos. El agua en la naturaleza. El agua y el hombre.

## Un Planeta llamado Tierra que debería llamarse **AGUA**:



## EL AGUA Y EL HOMBRE



## 1. Necesidad Biológica

- Consumo biológico de agua: depende del país

En países subdesarrollados 15 m<sup>3</sup>/persona/día

En USA 1000 m<sup>3</sup>/persona/día

En España 171 l/persona/día

En Murcia (2004) 161 l/persona/día

- Obtención de alimento



Extraído de: <http://spanish.safe-democracy.org/media/agua3.jpg>



Extraído de: [http://www.waldbau.uni-freiburg.de/forlive/04\\_Cases/Peru/GrupoPescaCalleria.jpg](http://www.waldbau.uni-freiburg.de/forlive/04_Cases/Peru/GrupoPescaCalleria.jpg)



## 2. Componente Cultural

- Religión: sociedades primitivas que ven en el agua el origen de la fertilidad o fecundidad de la Tierra, purificación a través del agua, etc.
- Ocio: los griegos y los romanos lo consideran un elemento lúdico y lo usan sólo como elemento estético (fuentes, cascadas, etc.) o como placer visual (corriente de un río, etc.)



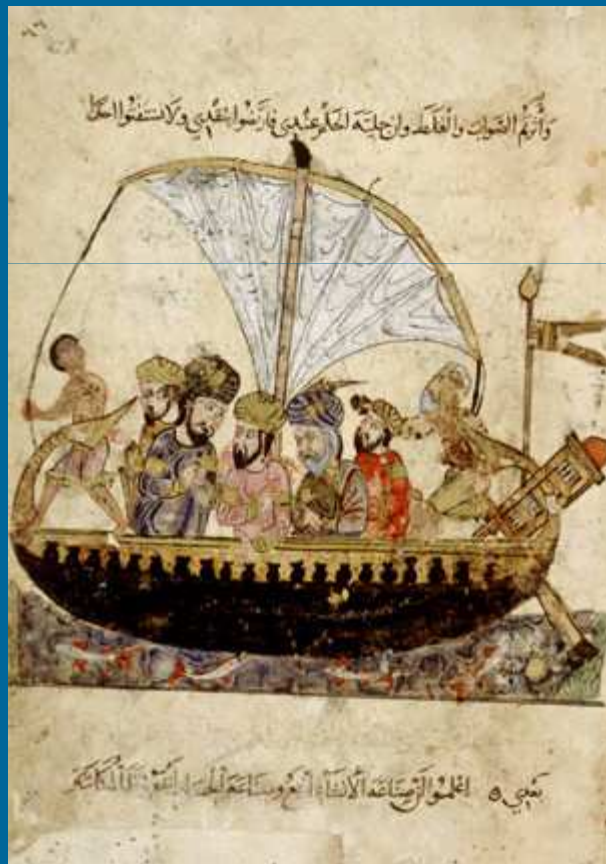
Extraído de: [http://www.elpais.com/recorte/20070121elpdmgrep\\_10/LCO340/Ies/devoto\\_hindu\\_toma\\_bano\\_sagrado\\_Ganges.jpg](http://www.elpais.com/recorte/20070121elpdmgrep_10/LCO340/Ies/devoto_hindu_toma_bano_sagrado_Ganges.jpg)





### 3. Vía de comunicación

- Comercio: traslado de materiales
- Intercambio cultural: de una civilización a otra



Extraído de: <http://www.playalissa.com/navegacion%20fluvial.jpg>



Extraído de: <http://www.playalissa.com/comercio%20mediterraneo.jpg>



Extraído de: <http://www.coloredhome.com/Sevilla/SEVILLA%20-%20TORRE%20DEL%20ORO%20Y%20RIO%20GUADALQUIVIR.jpg>



#### 4. Elemento político

- Fronteras: naturales en muchos países
- Civilizaciones asociadas: el agua, asociada a la agricultura proporcionaba gran capacidad para mantener altas densidades de población



Extraído de: <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/Historia/HistoriaImagen/Trudiak/BabiloniaEgipto/EGIPTO2.jpg>

## 5. Potencial económico

- Agricultura: tecnología compleja para optimizar el uso del agua
- Industria: como materia prima o como sistema de refrigeración
- Energía: energía hidroeléctrica



Extraído de: <http://centros2.pntic.mec.es/cp.emilia.menendez/imagenes/termica1.JPG>



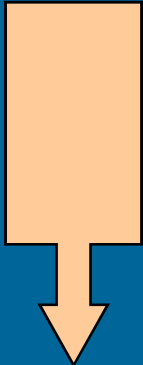
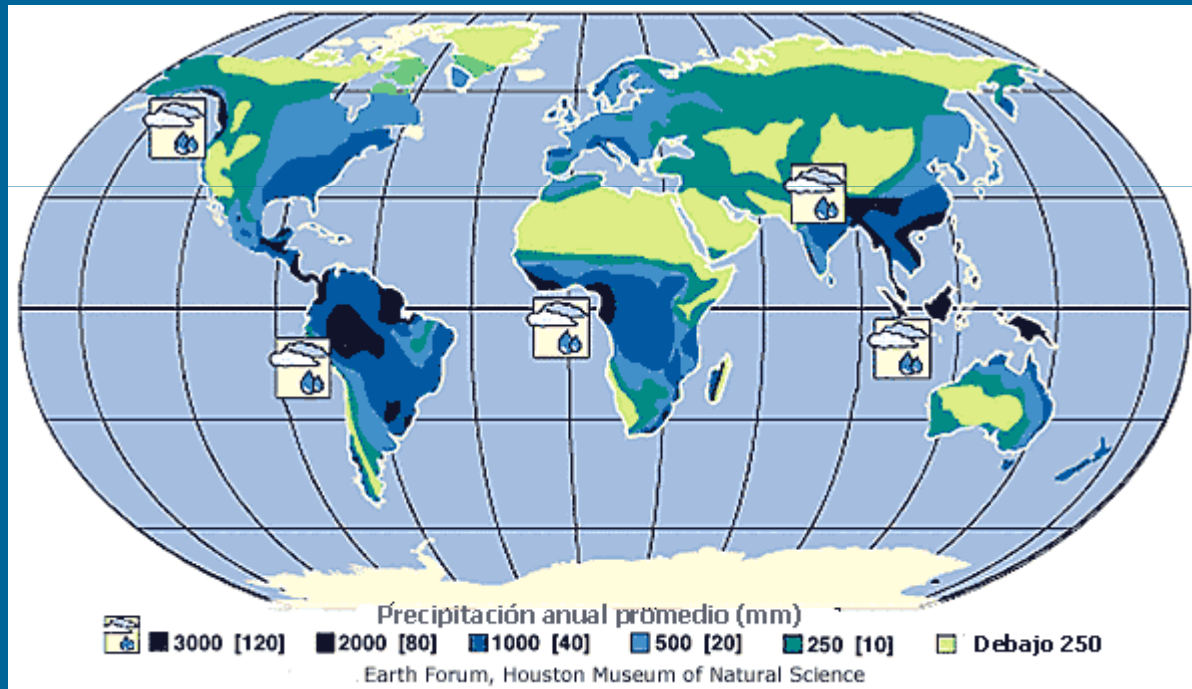
Extraído de: [http://www.revistafuturos.info/images/futuros\\_8/hidroelectrica.jpg](http://www.revistafuturos.info/images/futuros_8/hidroelectrica.jpg)





## ¿Cómo se encuentra el agua en la naturaleza?

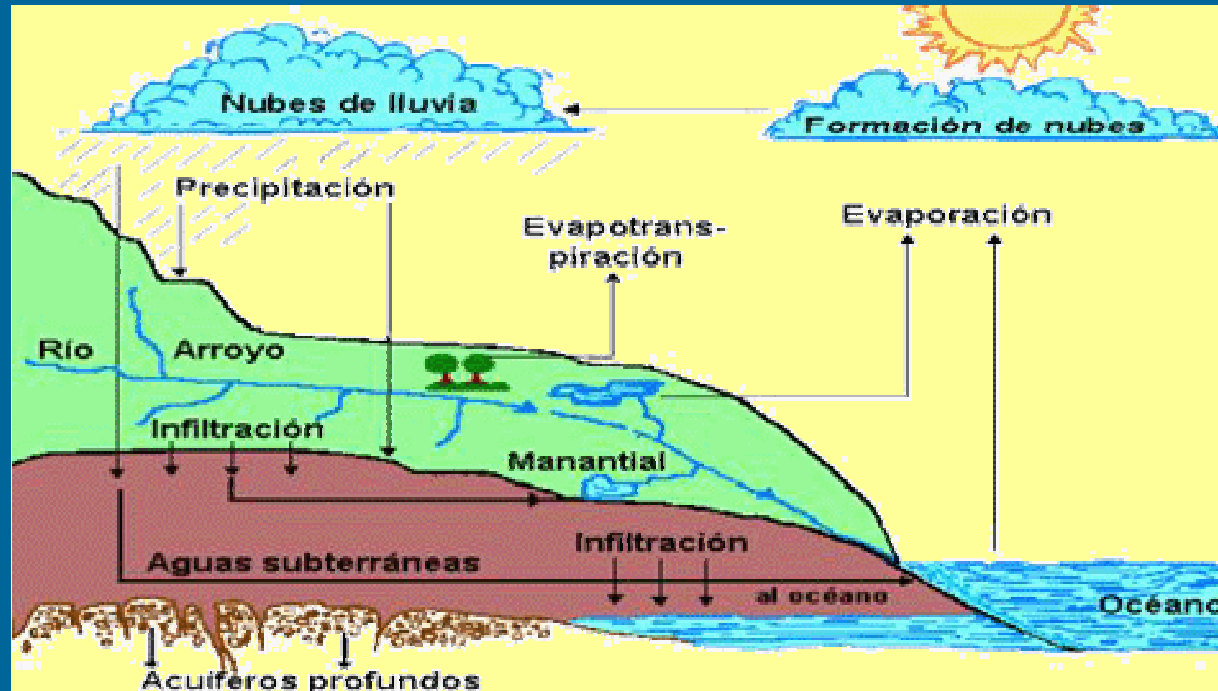
Atmósfera, mares y océanos, ríos, lagos, aguas subterráneas, ...



**Aguas  
Continetales**

Extraído de: <http://ga.water.usgs.gov/edu/graphics/spanish/wcprecipitationworldmap.gif>

El agua en la Tierra forma un **CICLO**: la cantidad de agua se mantiene constante

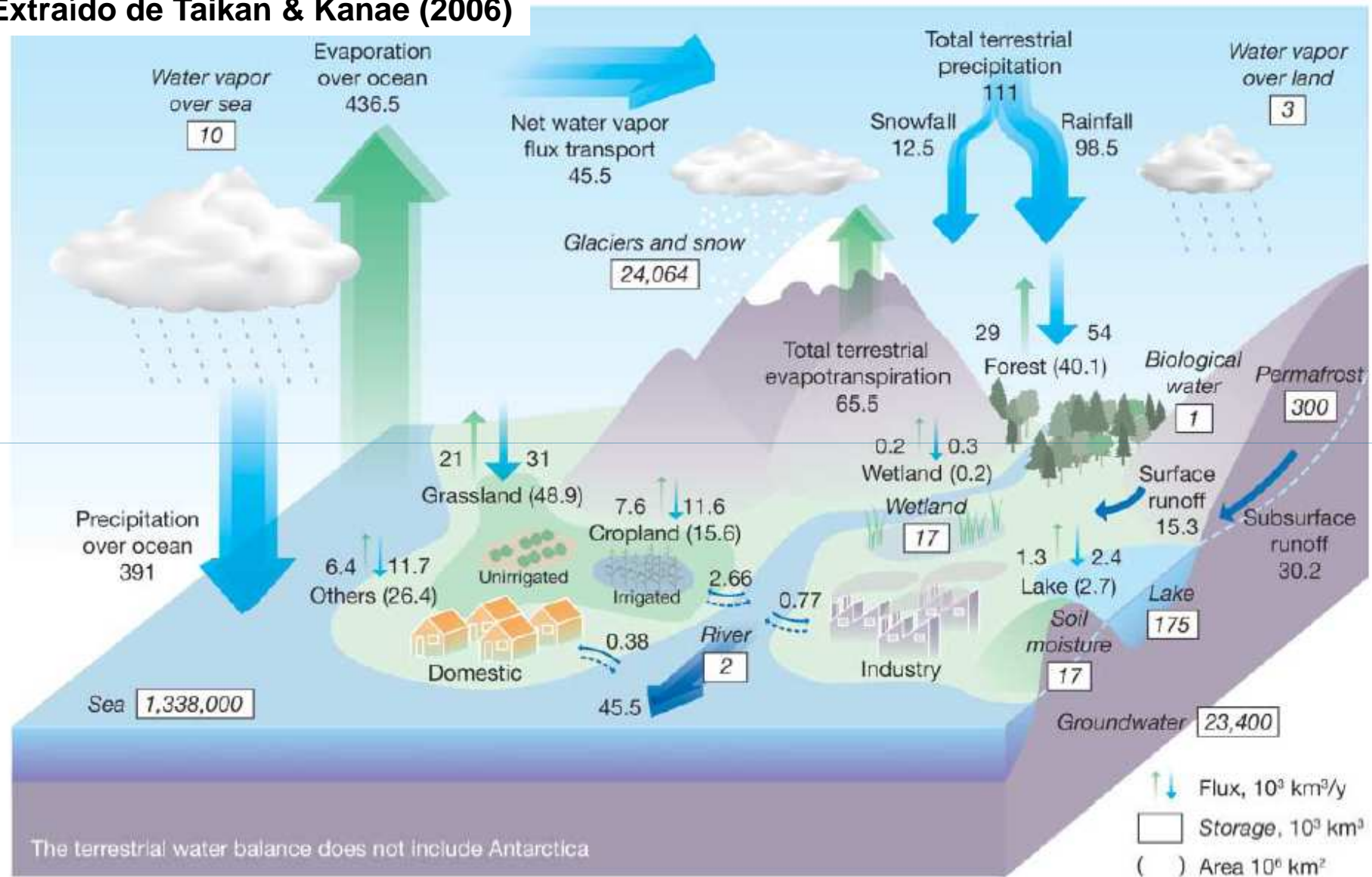


Extraído de: <http://www.agua.org.mx/content/category/4/17/43/>

**El agua de la superficie de la tierra siempre llega al mar**

concepto de CUENCA HIDROLÓGICA (superficie terrestre en la cual, todas las gotas de agua procedentes de una precipitación que caen sobre ella se van a dirigir hacia el mismo punto de salida)

Extraído de Taikan & Kanae (2006)



**Fig. 1.** Global hydrological fluxes ( $1000 \text{ km}^3/\text{year}$ ) and storages ( $1000 \text{ km}^3$ ) with natural and anthropogenic cycles are synthesized from various sources (1, 3–5). Big vertical arrows show total annual precipitation and evapotranspiration over land and ocean ( $1000 \text{ km}^3/\text{year}$ ), which include annual

precipitation and evapotranspiration in major landscapes ( $1000 \text{ km}^3/\text{year}$ ) presented by small vertical arrows; parentheses indicate area (million  $\text{km}^2$ ). The direct groundwater discharge, which is estimated to be about 10% of total river discharge globally (6), is included in river discharge.



Ecología de las Aguas Continentales



Ciencia de Síntesis



Relación con todas las Ciencias de la Naturaleza

Geología, Geografía, Física, Química, Botánica, Zoología, Microbiología, etc.

**¿Por qué no existe una única Ecología acuática?**

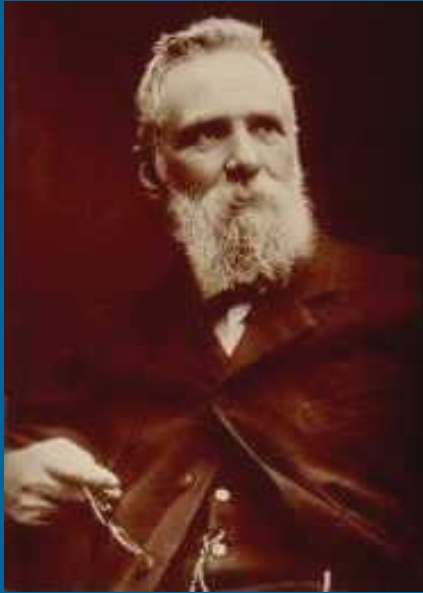
La Oceanografía utiliza técnicas, conceptos, etc diferentes

El mar tiene unos límites bien definidos

El mar es profundo

El mar es salado

**Ambas ciencias han aportado una visión de conjunto mejor definida que la Ecología Terrestre.**



## BREVE HISTORIA DE LA LIMNOLOGÍA

LIMNOLOGÍA → Forel (1841-1912)



Estudio de los lagos

“LIMNE” (término griego) → divinidad asociada al agua

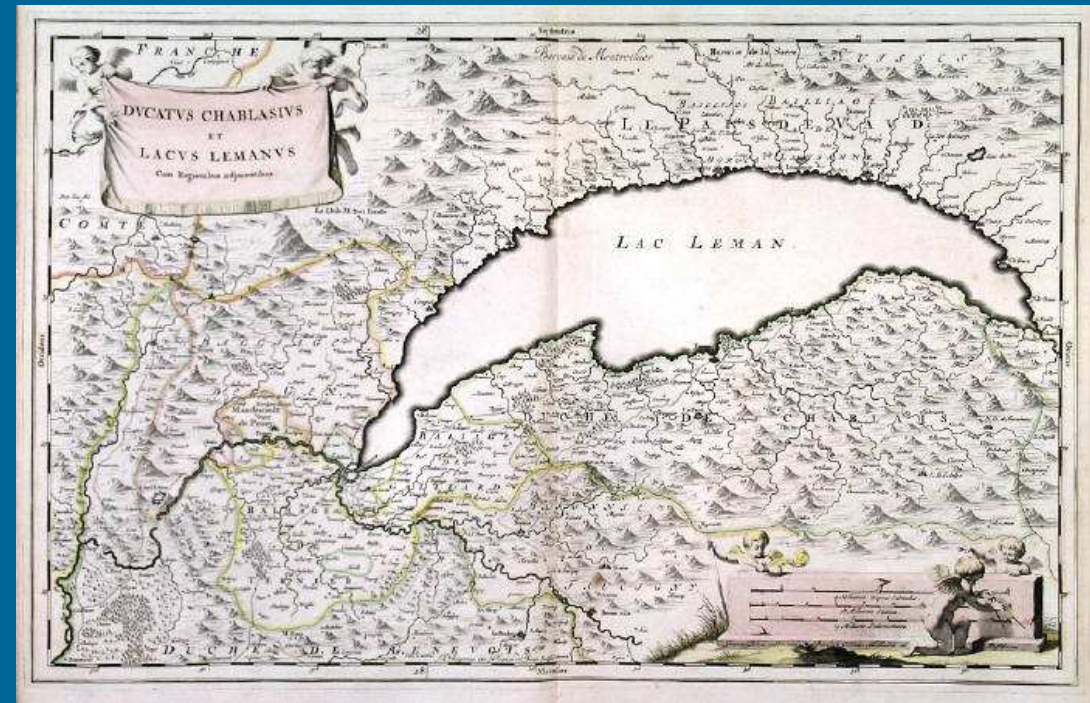
Extraído de:  
[www.unige.ch/forel/teaching.html](http://www.unige.ch/forel/teaching.html)

**Limnología:** estudio de todas las aguas continentales

**Margalef:** aguas epicontinentales (fluyentes, estancadas, dulces, saladas, etc.)

**Alemania:** Binnengewässer (aguas internas)

**En inglés:** Freshwater (aguas dulces)



Extraído de: <http://www.garwood-voigt.com/catalogues/H22466LacLemanBlaeu.jpg>

## Lección 1. Definiciones y conceptos. El agua en la naturaleza. El agua y el hombre

Forel (1892): “*Le Léman: monographie limnologique*”

<u>Objeto de estudio</u>	los lagos
<u>Temas de estudio</u>	descriptivos de animales y plantas migraciones y distribuciones mecanismos de alimentación
<u>Lugares geográficos</u>	Centro-Europa Países Escandinavos
<u>Autores</u>	Botánicos Zoólogos Naturalistas



Extraído de:  
[http://192.107.66.195/Buoy/System\\_Description\\_Phytoplankton.jpg](http://192.107.66.195/Buoy/System_Description_Phytoplankton.jpg)



Extraído de: [http://www.fernandonajera.com/blog/media/blogs/ferfer/DSC00079\\_th.JPG](http://www.fernandonajera.com/blog/media/blogs/ferfer/DSC00079_th.JPG)

Hasta los años 20 aproximadamente



Etapa descriptiva: influencia de la Biología marina



Plancton marino → plancton de agua dulce

Fondos marinos → bentos de los lagos

Institutos de Oceanografía → centros de Investigación en lagos



Extraído de: <http://www.unige.ch/forel/history.html>



Extraído de: [http://www.20minutos.es/data/img/2006/11/01/525662\\_tn.jpg](http://www.20minutos.es/data/img/2006/11/01/525662_tn.jpg)

**Limnology is the oceanography of the lakes »  
Le Lemán, F.- A. Forel, 1892 – 1902**

Thieneman (alemán) y Nauman (sueco) (1922)

S.I.L.: *Sociedad Internacional de Limnología Teórica y Aplicada*

Objeto de estudio → los lagos, básicamente

Temas de estudio → descriptivos  
básicos  
aplicados

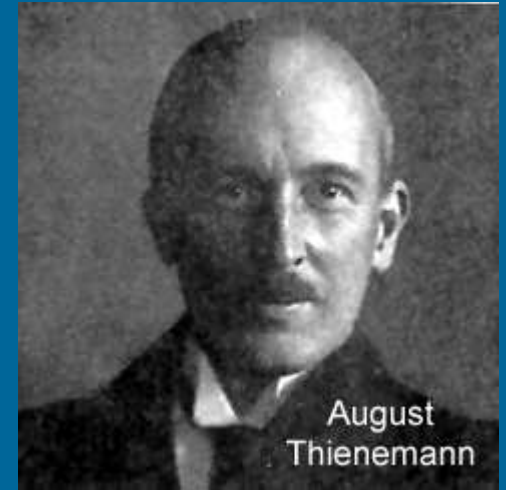
Tipificación de ecosistemas: eje oligotrofia-eutrofia  
Adaptaciones de los organismos a su medio  
Sucesión ecológica

Contaminación

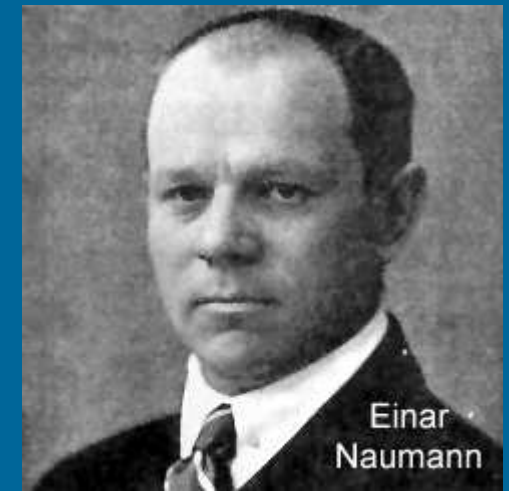
Problemática de los métodos de muestreo

Lugares geográficos

Europa



<http://www.umanitoba.ca/outreach/sil/people/thienemann.jpg>



<http://www.umanitoba.ca/outreach/sil/people/naumann.jpg>



Hasta los años 50





La Limnología como Ciencia de Síntesis (1950)  
Contribución de la Limnología a la Ecología Teórica

Sucesión en ríos

Ciclos de nutrientes

Hipótesis de la “perturbación media”



Hasta hoy día



La cuenca de drenaje como unidad funcional

Producción Primaria

Flujos de energía

Relaciones tróficas

LIMNOLOGÍA APLICADA

Contaminación

Eutrofización

Regulación

Restauración, remediación, etc.

## LA LIMNOLOGÍA EN ESPAÑA

Lagos -  
Paleolimnología  
- Ríos - Calidad  
ecológica -  
Embalses

Universidad  
Barcelona

Universidad  
Gerona

Universidad  
Madrid

Lagunas  
Humedales  
Ríos  
Aguas  
subterráneas

Universidad  
Valencia

Humedales -  
Macrófitos

Escuela  
Montes Madrid

Lagunas -  
Albufera -  
Microbiología

Universidad  
Sevilla

Universidad  
Balears

Universidad  
León

Ríos :  
macroinvertebrados  
hidrología - Peces -  
Riberas - Caudales  
ecológicos

Humedales -  
Doñana -Ríos -  
Embalses

Universidad  
País Vasco

Ríos: sistemática -  
biología de especies

Universidad  
Almería

Humedales - Ríos :  
materia orgánica

Universidad  
Santiago

Humedales - Ríos

Universidad  
Granada

Universidad  
Murcia

Ríos:  
macroinvertebrados -  
Calidad ecológica

Humedales - Ríos  
ambientes áridos:  
Calidad ecológica;  
nutrientes

Lagunas - Ríos  
- Estuarios

Universidad  
Málaga

Universidad  
Córdoba



Asociación Española de Limnología

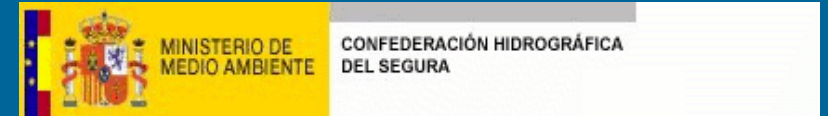
<http://www.uv.es/ael/>



<http://www.mma.es/portal/secciones/>



<http://www.portal-agua.com/>



<http://www.chsegura.es/chs/>



Fundación Nueva cultura del agua

<http://www.unizar.es/fnca/>

### La Ecología de las aguas continentales en el futuro

- Faltan muchos datos: ambientes tropicales, zonas áridas, alta montaña
- Otros componentes del ciclo: aguas subterráneas; riberas, hiporreos, humedales....
- Nueva cultura del agua
- Modelos de uso sostenible del recurso agua....