

Biodiversidad y ecosistemas acuáticos



Cubillas de Arbas (1 marzo 2014)

Carlos Martínez Sanz

A person is fishing in a lake. The person is wearing a cap, a bandana, a vest, and shorts. They are holding a fishing rod and a fish. The background shows a rocky hillside and a clear blue lake.

Geología

Vegetación y Fauna

Sistemas acuáticos

Reserva de la Biosfera de Alto Bernesga

Figura de protección (internacional, UNESCO; conservación + desarrollo)

564 Reservas en 109 países

España: 40 RB (3º país con más en el mundo)

León: 7 (2003 – 2006) = 18,5 % de la Provincia

RESERVA DE LA BIOSFERA DEL ALTO BERNESGA

- Zona núcleo**
Protegida legalmente, debe asegurar protección a largo plazo, además de ser grande.
- Zona tampón**
Rodea a la zona núcleo. Se pueden desarrollar actividades, pero limitadas.
- Zona de transición**
Asentamientos humanos, actividades agrícolas y otras de significado social.

29 junio 2005.

Municipios de La Pola de Gordón + Villamanín.

33442 ha.

963 – 2182 m de altitud

36 localidades

5261 habitantes



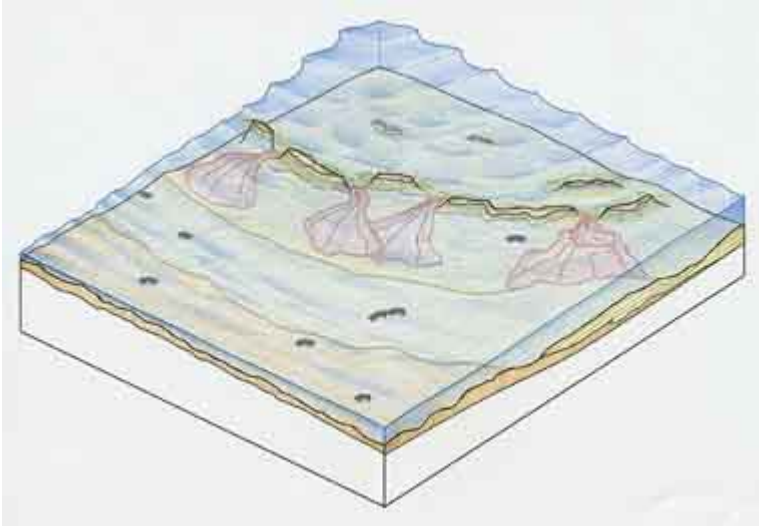
Geología valle de Arbas



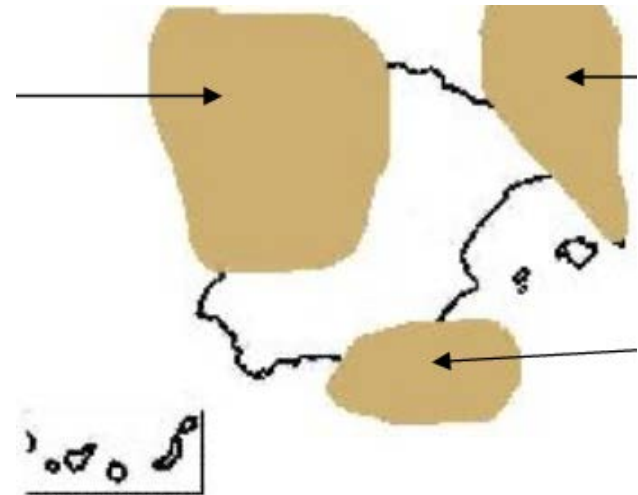
Formación del Valle de Arbas.



El lugar donde nos encontramos ahora mismo, hace **540 millones de años (cámbrico)**, era un lecho marino somero emplazado en regiones tropicales.



De la Península, únicamente emergía un continente-isla al este y quizá otro al oeste a la altura de la actual Galicia



En este mar poco profundo se fueron formando las diferentes **rocas sedimentarias**, desde el **Cámbrico** hasta el **Carbonífero**, originando las diferentes Formaciones geológicas



La naturaleza de las mismas dependía principalmente del **clima y erosión** (ambiente frío y lluvioso ó cálido y seco) y de la profundidad de la cuneca sedimentaria.

Al final del Carbonífero se produjo la **orogénia varisca**, comprimiendo y levantando toda la corteza. Lo más importante en este punto es la gran cantidad de cabalgamientos que se produjeron, superponiendo una y otra vez las diferentes formaciones y repitiendo la sucesión estratigráfica



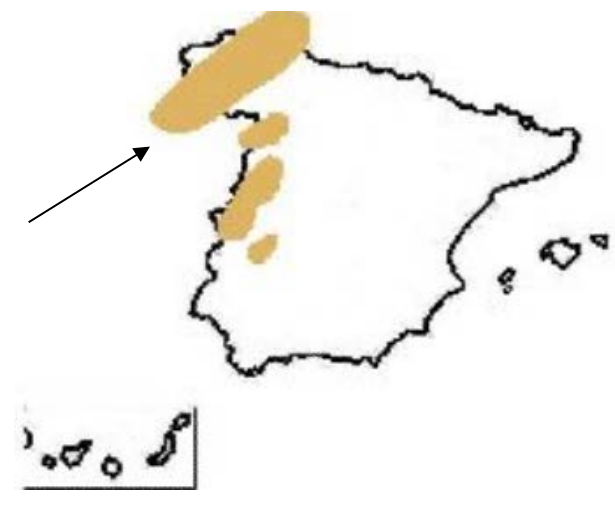
Una “ola” de rocas procedentes del sur (**frente de cabalgamiento**), encabezada por los materiales de la F. Láncara se superpuso sobre materiales más modernos (F. San Emiliano y F. Valdeteja). Esto hizo que materiales menos resistentes a la **erosión** (pizarras de la F. San Emiliano) quedaran ubicados entre formaciones más resistentes, aspecto clave en la formación del valle.



PRECÁMBRICO

Orogenia Cadomiense

Gneis y Pizarras



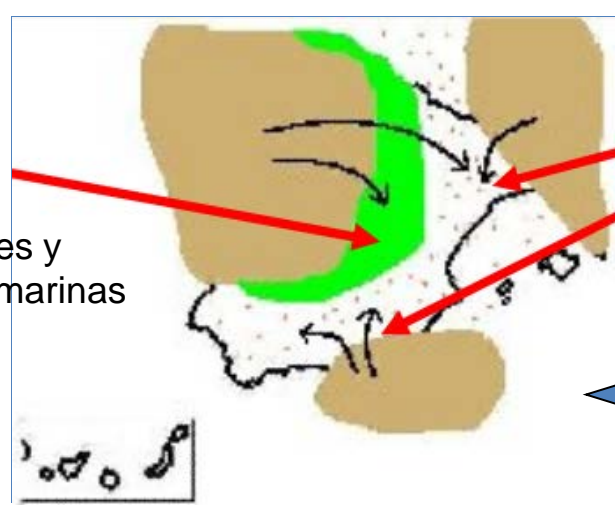
Erosión



MESOZOICO

Erosión y sedimentación

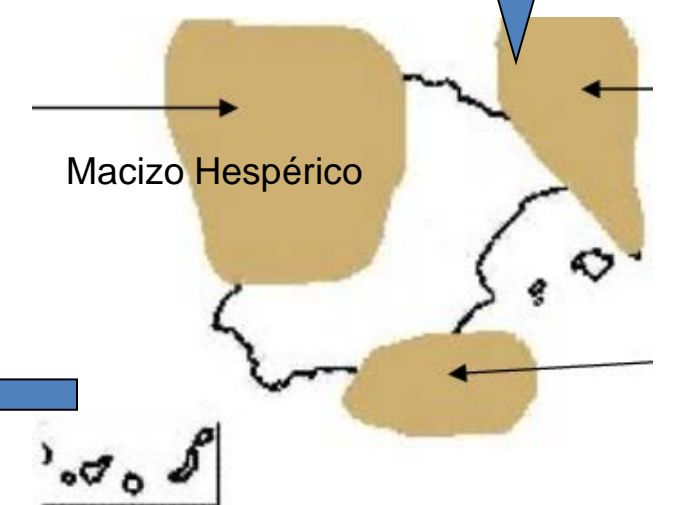
Zona de transgresiones y regresiones marinas



PALEOZOICO

Orogenia Herciniana

Macizo Hespérico



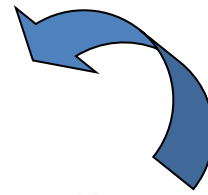
Posteriormente hubo un gran proceso **erosivo** sobre esta cordillera que había surgido del mar y que hizo, junto con la variación del nivel del mar, que volviera otra vez a sumergirse.

CENOZOICO

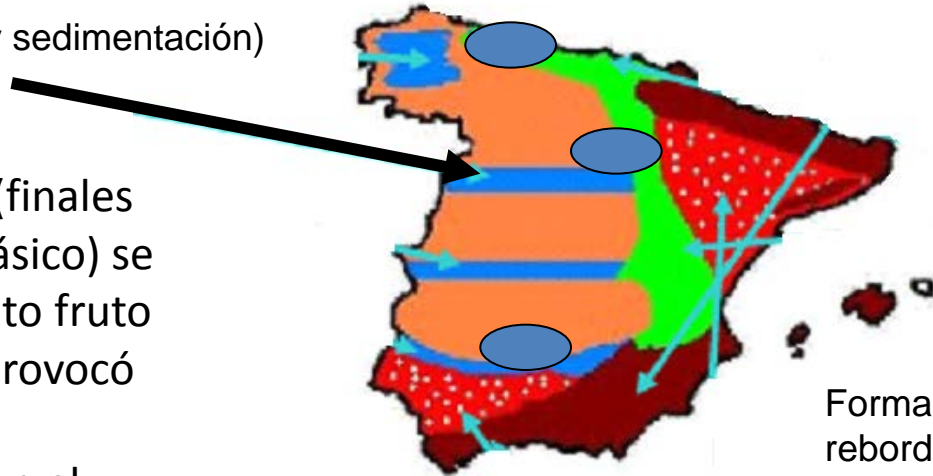
Orogenia Alpina

Fracturación del Zócalo
(Erosión y sedimentación)

Hasta que en la era cenozoica (finales del cretácico, principios del triásico) se produjo un nuevo levantamiento fruto de **la orogénia alpina**, la cual provocó grandes fallas que cortaron la estructura anterior y produjeron el levantamiento de la actual **Cordillera Cantábrica**.



Basculamiento - oeste



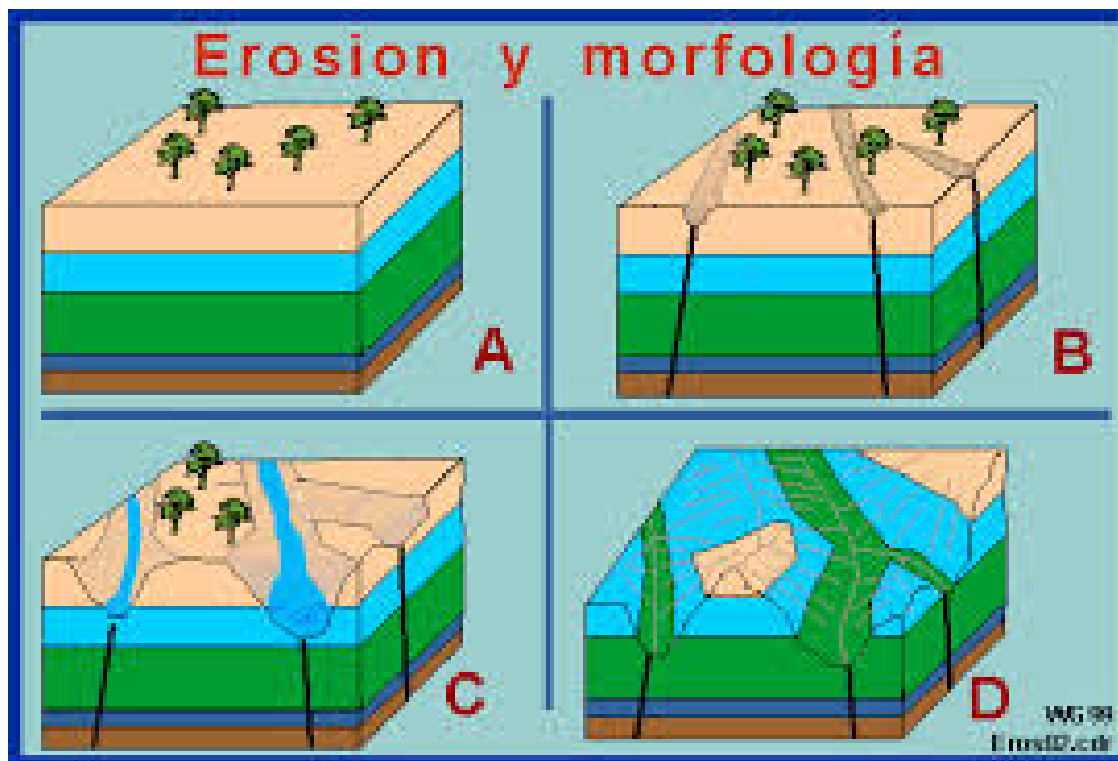
Formación de los rebordes montañosos



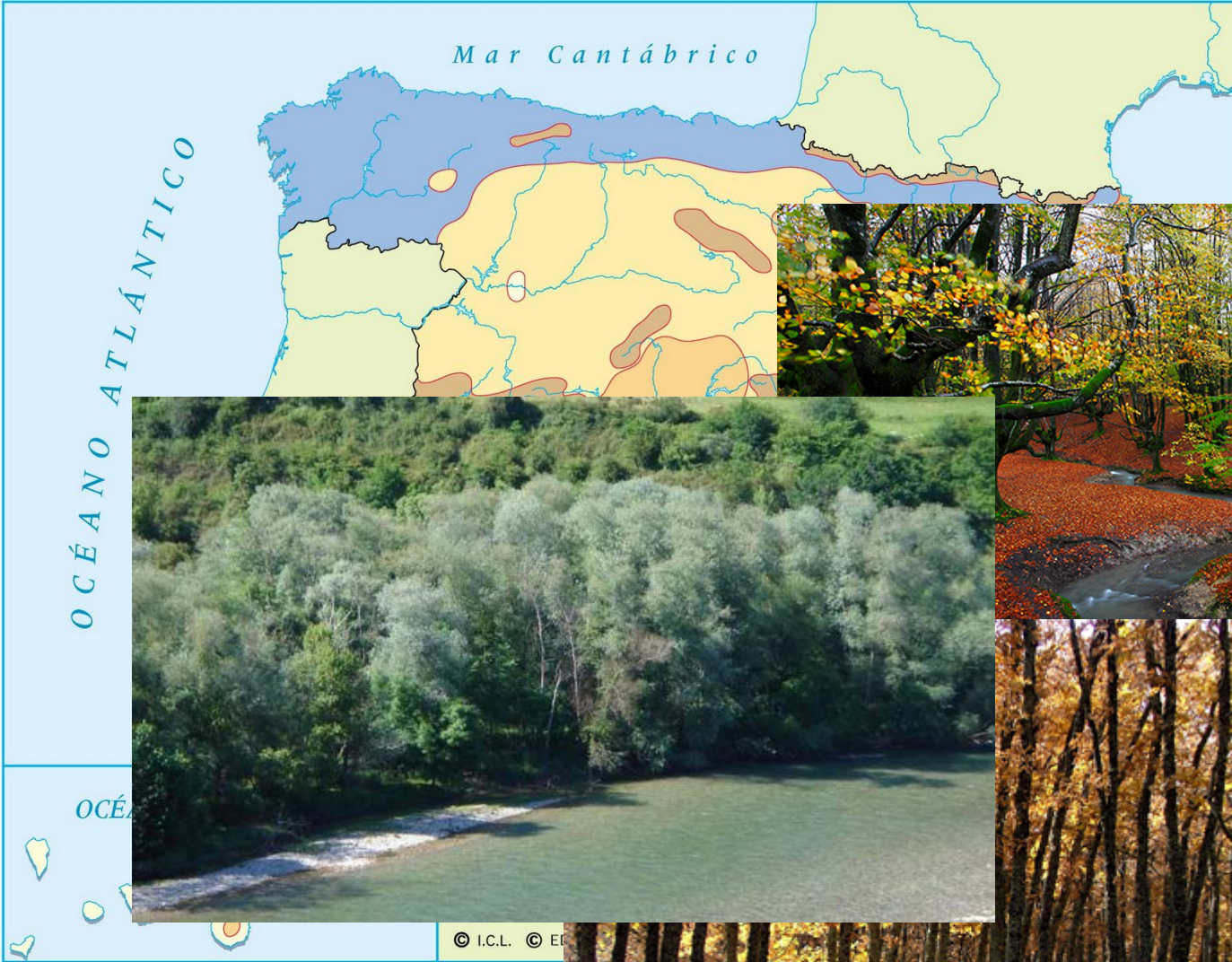
CUATERNARIO

Glaciarismo !!!

Finalmente, en el **cuaternario** se produjeron los procesos **geomorfológicos** que arrastraron los sedimentos menos resistentes a los procesos fluviales, como son las **lutitas** de *F. San Emiliano*, y generaron el aspecto de gran valle abierto que tiene el de Arbas. El hielo ayuda a disgregar las arcillas y favorece que el agua las arrastre, pero la formación del vale de Arbas, en ningún caso, puede ser atribuida a la acción de una o varias lenguas de origen glaciar, de lo cual no existe evidencia alguna. La explicación más plausible y parsimónica se conoce con el nombre de **valle inadaptado**.







Endemismos

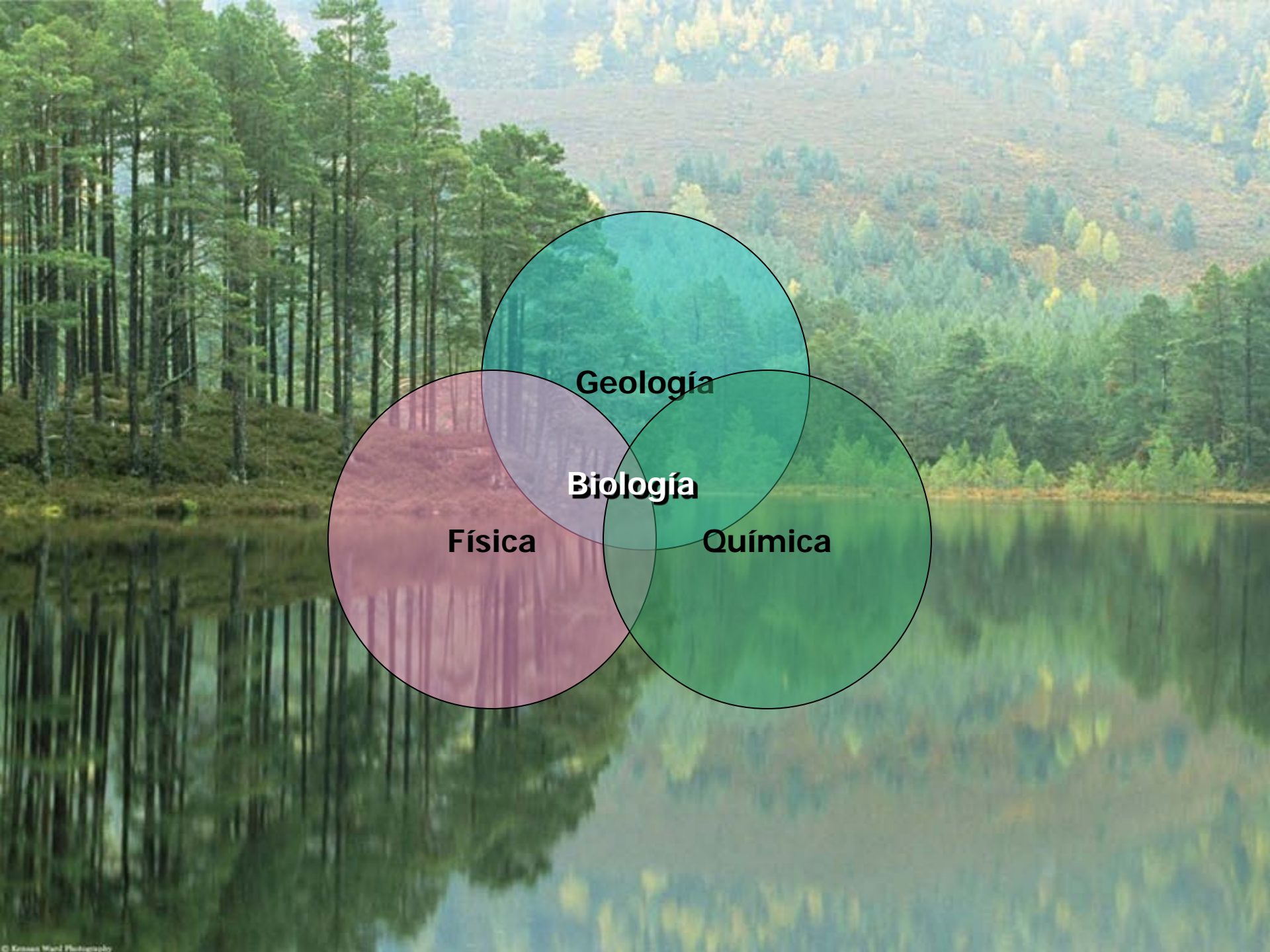
Limnología



Estudio científico de los lagos (Forel, 1892)

“limnos” = lago

Estudio ecológico del conjunto de las **aguas epicontinentales**, incluyendo las aguas estancadas o **leníticas** y corrientes o **lóticas**, tanto **saladas** como **dulces** y en sistemas interiores o costeros, siempre que el cuerpo de agua esté contenido en fronteras continentales (**Estatutos de la SIL**)



Geología

Biología

Física

Química

Sistemas leníticos



Sistemas lóticos



DISTRIBUCIÓN Y TIPOLOGÍA DE LAGOS

Depresiones en la superficie terrestre que contienen aguas estancadas



Profundidad: 1 m
Superficie: < 1 Ha



Profundidad: 2.000 m
Superficie: > 100 km²

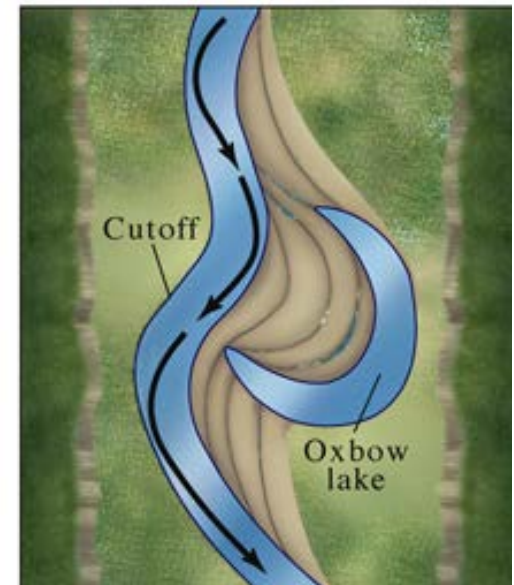
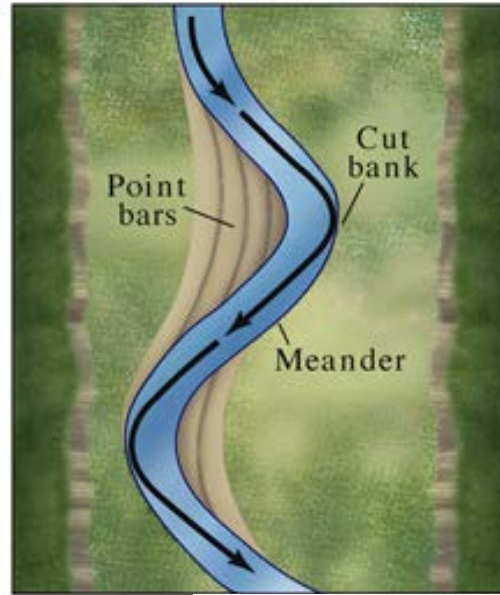
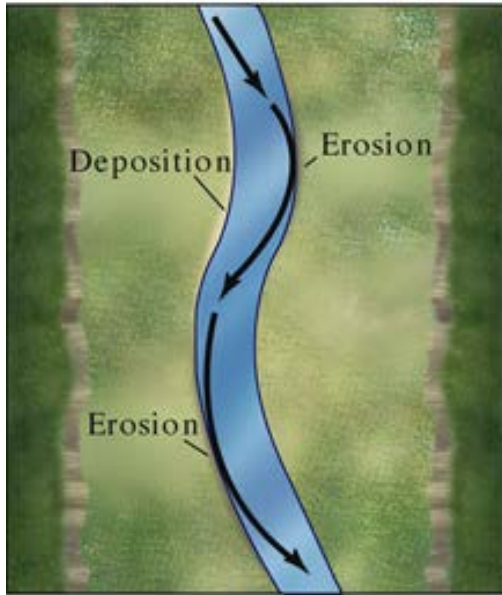
ORIGEN LACUSTRE

LAGOS FORMADOS POR ACTIVIDAD GLACIAL





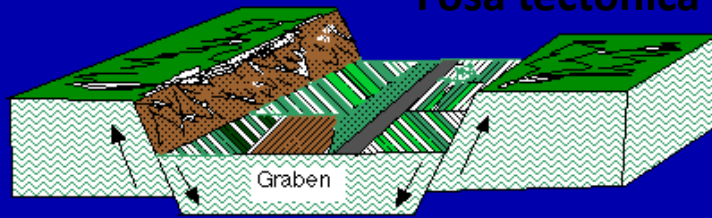
LAGOS FORMADOS POR ACTIVIDAD FLUVIAL



LAGOS TECTÓNICOS

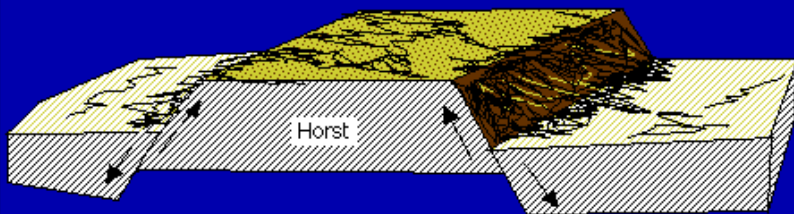


Fosa tectónica



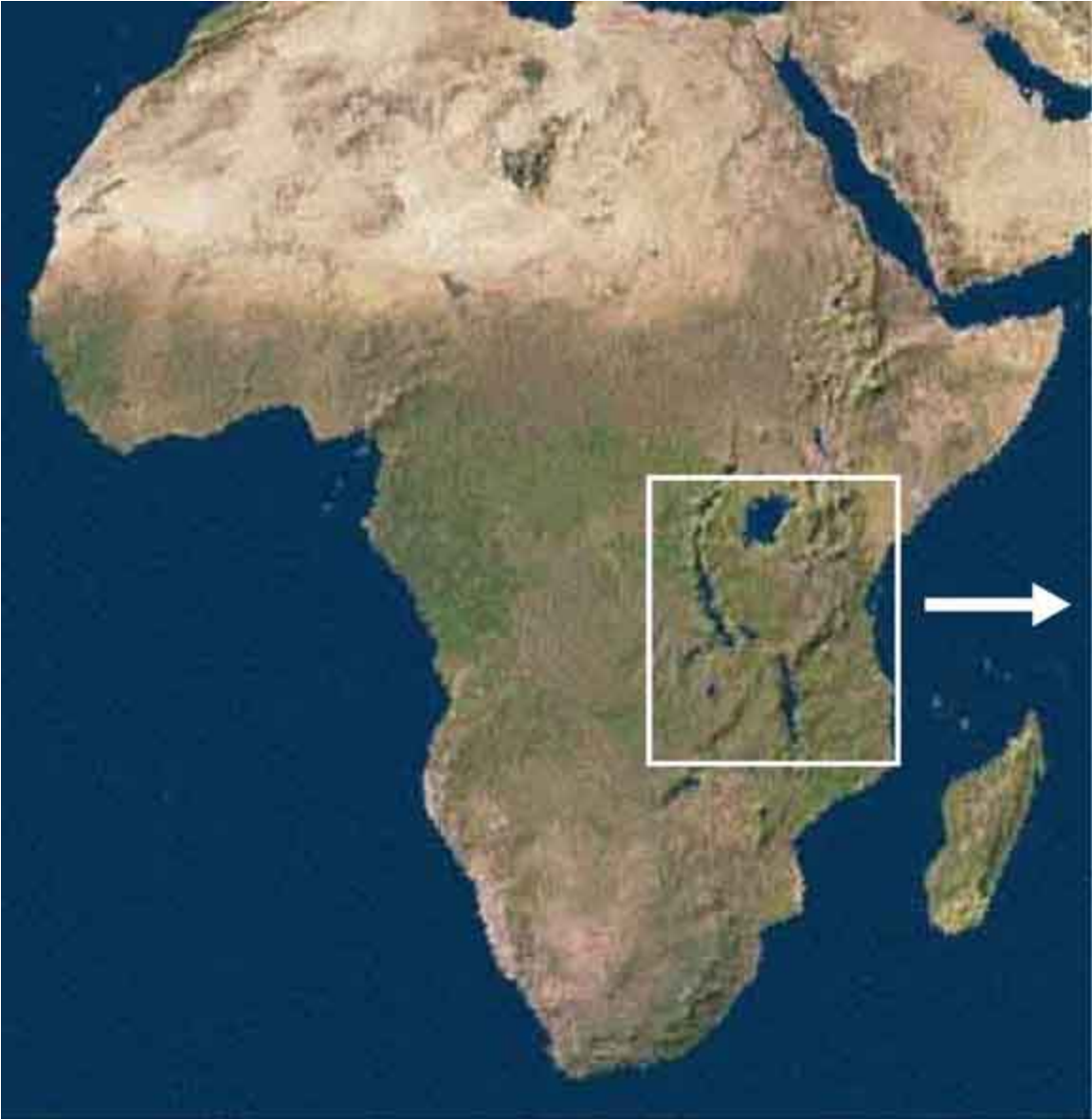
© 1997 by m. mustoe

Horst



© 1997 by m. mustoe

Depresiones formadas por movimientos de la corteza terrestre más profunda

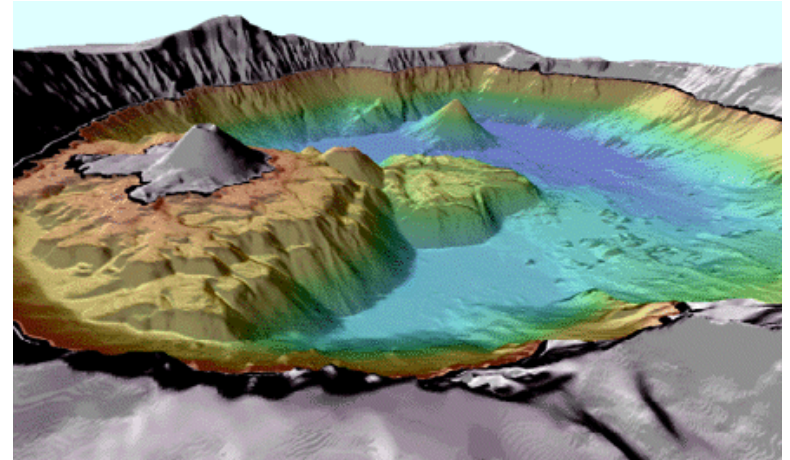


LAGOS FORMADOS POR ACTIVIDAD VOLCÁNICA

Lagos formados en los cráteres de algunos volcanes extinguidos



Lago Cráter (Oregon)

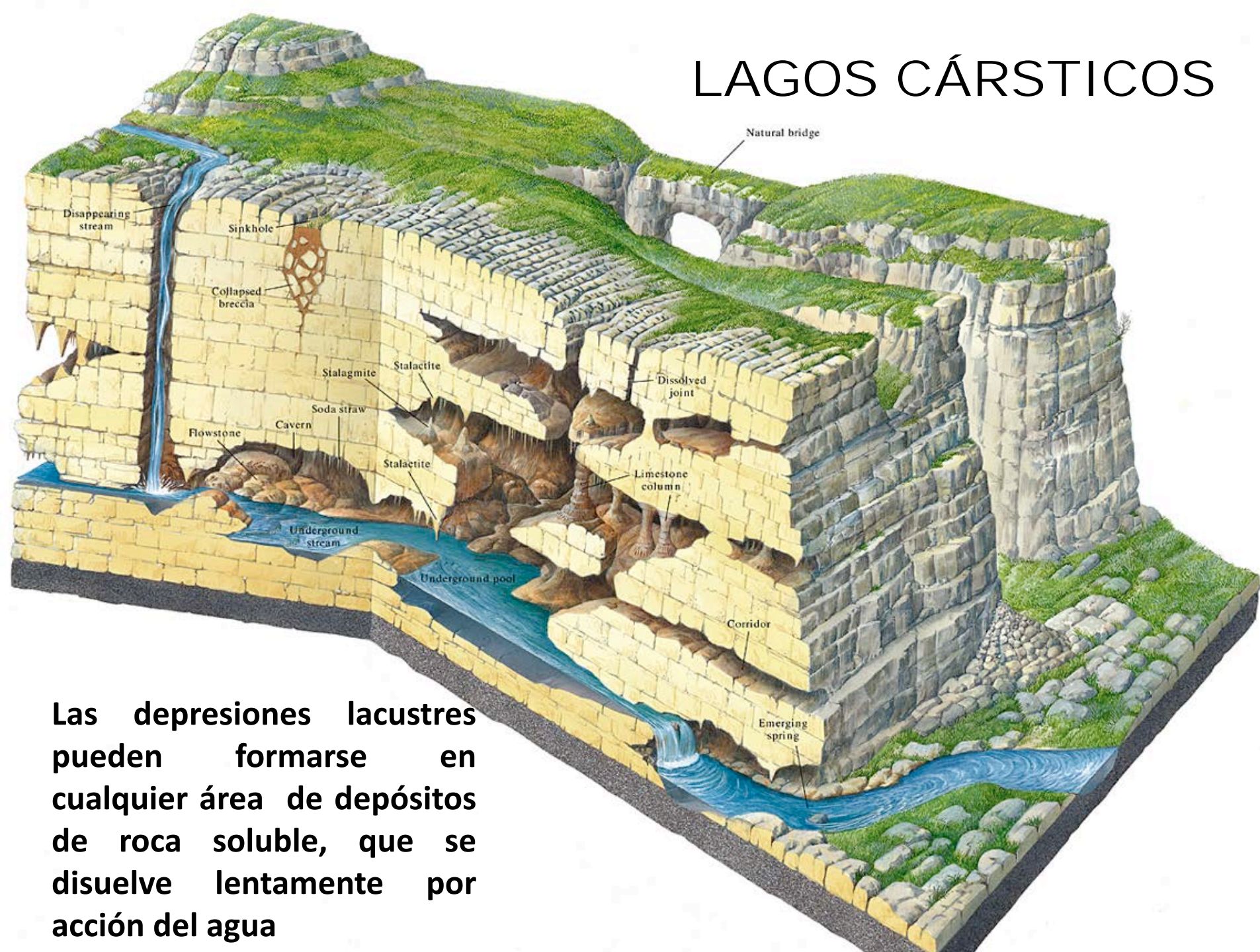


• <http://geopubs.wr.usgs.gov/fact-sheet/fs092-02/>





LAGOS CÁRSTICOS

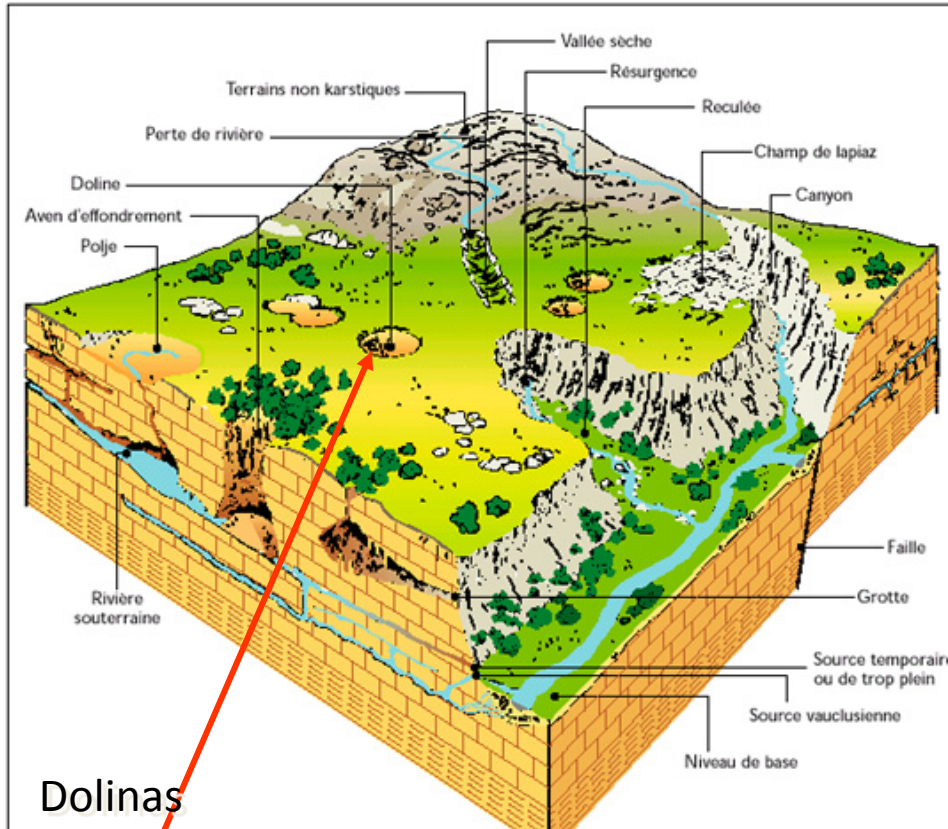


Las depresiones lacustres pueden formarse en cualquier área de depósitos de roca soluble, que se disuelve lentamente por acción del agua

LAGOS CÁRSTICOS

Están en depresiones resultantes de la disolución de la caliza por agua que contiene CO_2

Las Torcas (Cuenca)



Dolinas

Cavidades muy circulares que se forman por la disolución y erosión de rocas solubles



La erosión continuada de la estructura superior de una cueva produce su debilitación y hundimiento

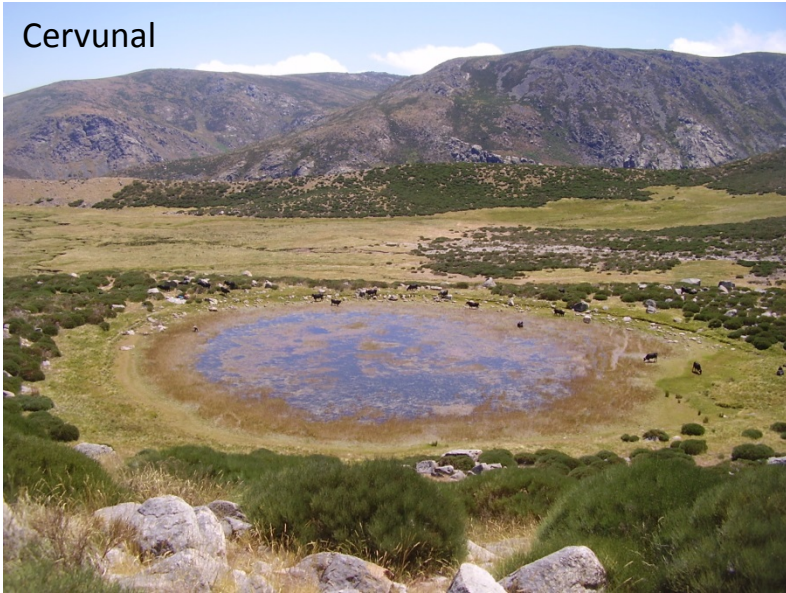


LAGOS FORMADOS POR LA ACTIVIDAD DE LOS CASTORES

Los castores represan los ríos formando lagunas someras



Cervunal



Las Claras

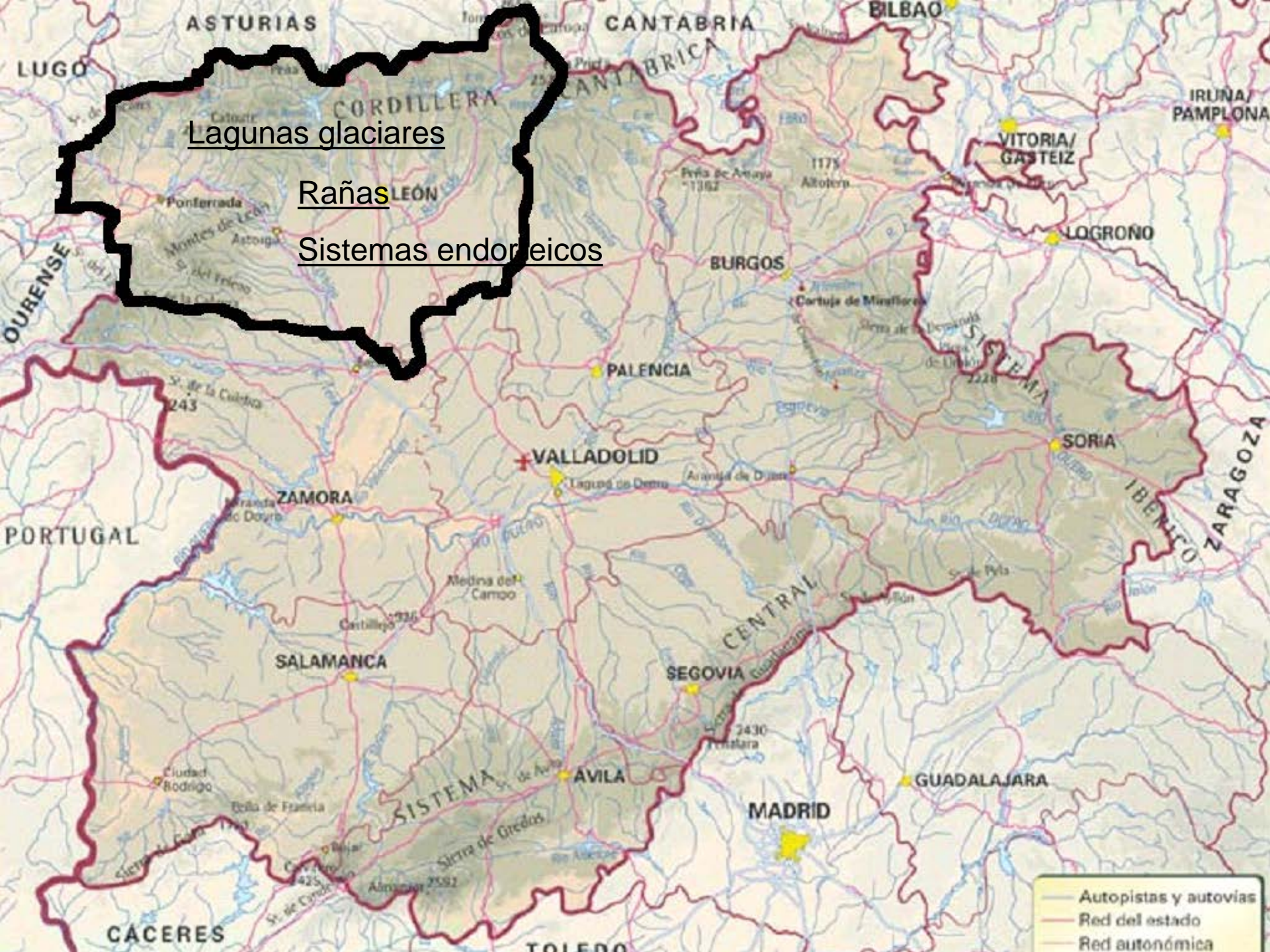


Trampal



Laguna Negra





Lagunas glaciares

Rañas

Sistemas endorreicos

- Autopistas y autovías
- Red del estado
- Red autonómica



Sistemas endorreicos

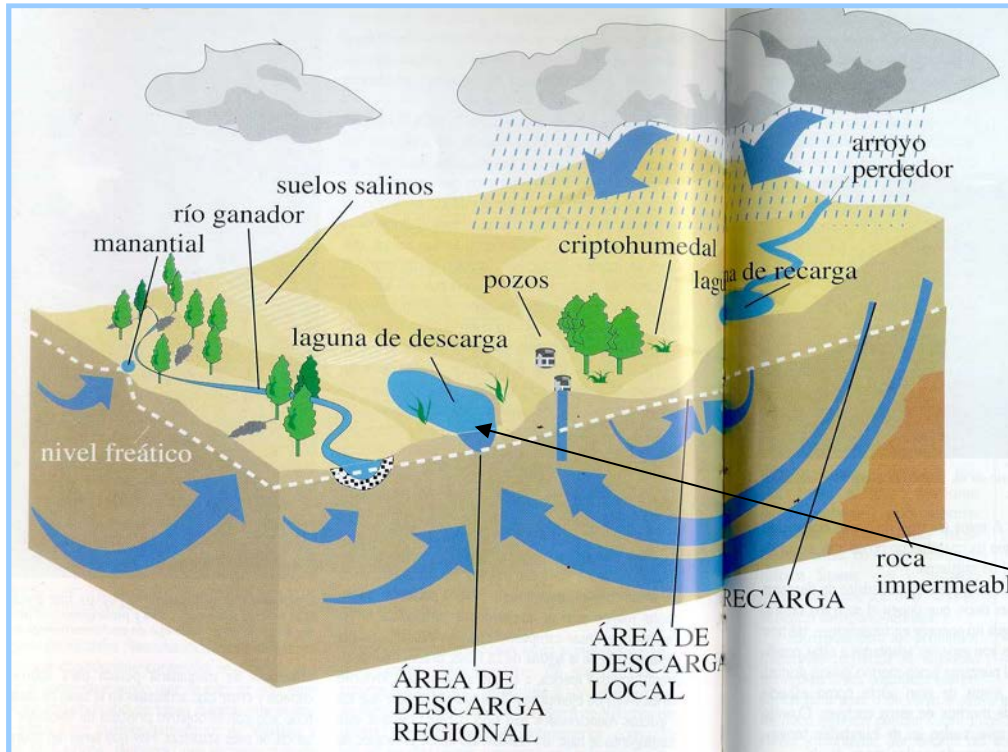
Grandes cuencas sedimentarias de la zona templada

Condiciones de aridez

Relieves planos

Escasez de precipitaciones

Favorecen la circulación de las aguas por cuencas subterráneas sin salida al mar



Evaporación frente a la Precipitación

Formación de sistemas palustre de carácter salinos en las zonas centrales de drenaje



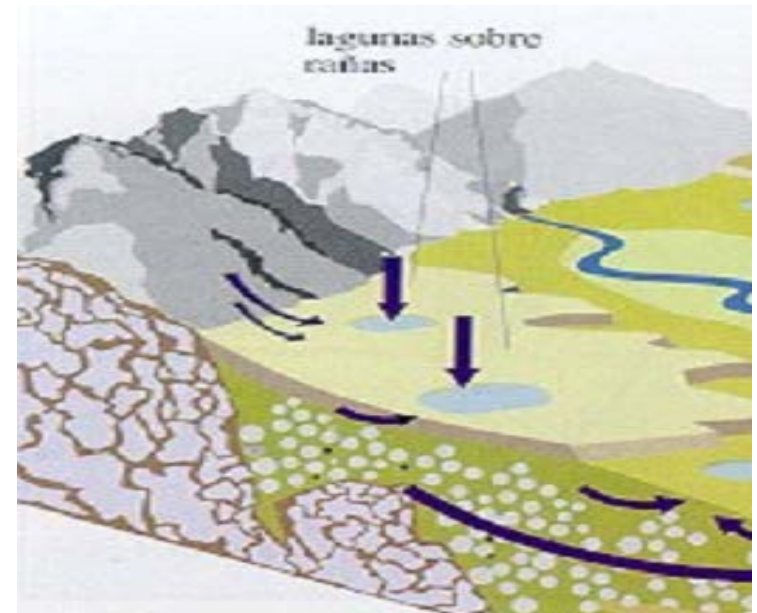
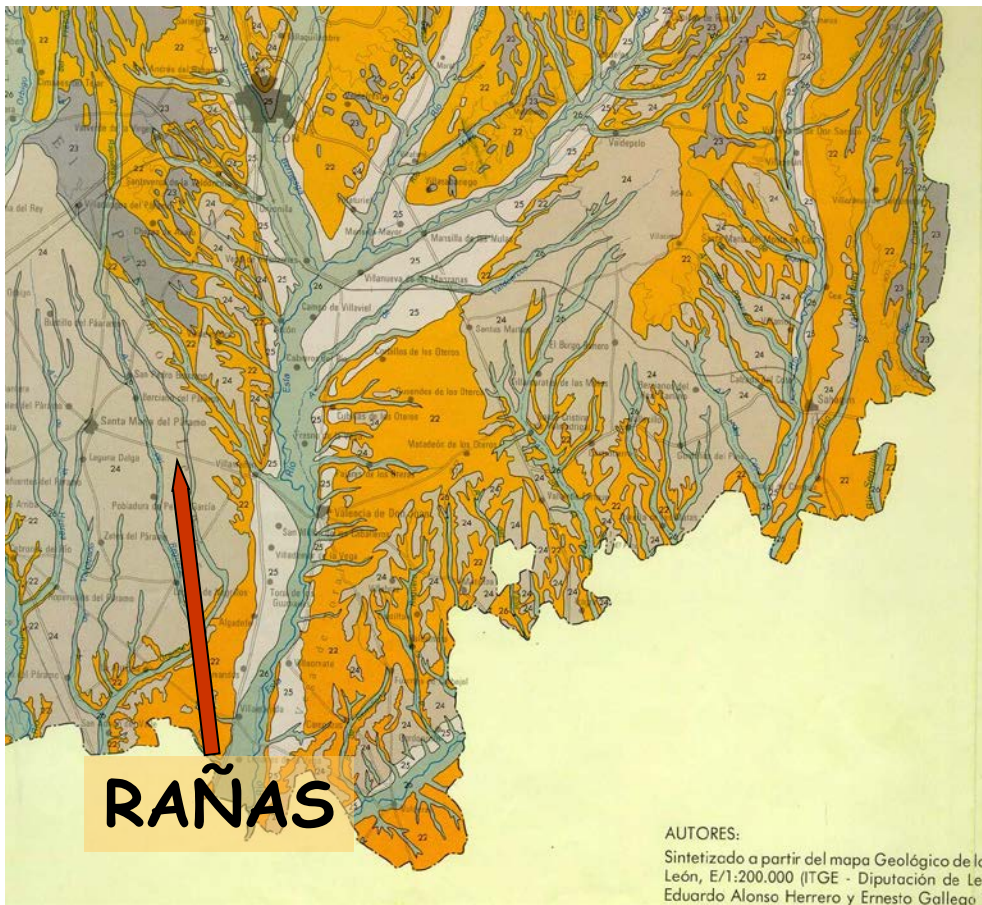
Lagunas de Villafáfila

Valle del Torío



2.3. Rañas

Formaciones detríticas groseras de edad pliocuaternaria, depositadas de forma caótica sobre materiales paleozoicos sin ninguna estratificación. Es decir, una formación conglomerática constituida por cantos redondeados, generalmente de cuarcitas, empastados en una matriz areno-arcillosa rojiza.

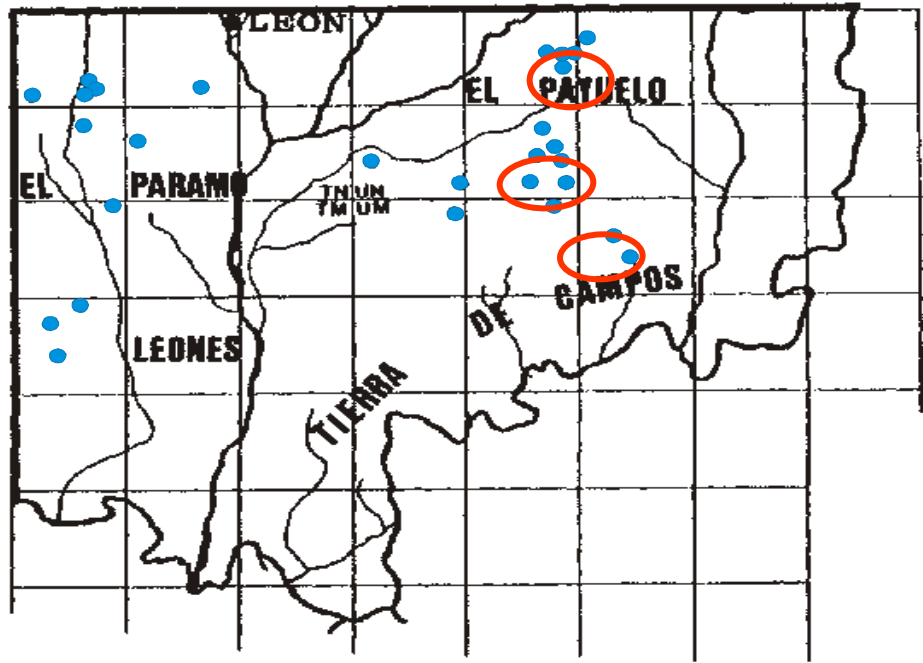


PÁRAMOS: Llanuras de clima frío y seco (800)

Aguas poco mineralizadas, limpias y con abundante vegetación

Reducida extensión y profundidad, permanentes o temporales, alimentadas por los niveles freáticos y por la lluvia y escorrentía





Laguna Grande (16 Ha)



Laguna del Espino (Villamuñío)



Laguna Sentiz (Valdepolo)



Glaciarismo y lagunas de origen glaciar

Lago de circo







Lagos de valle o en rosario



Lago marginal o frontal





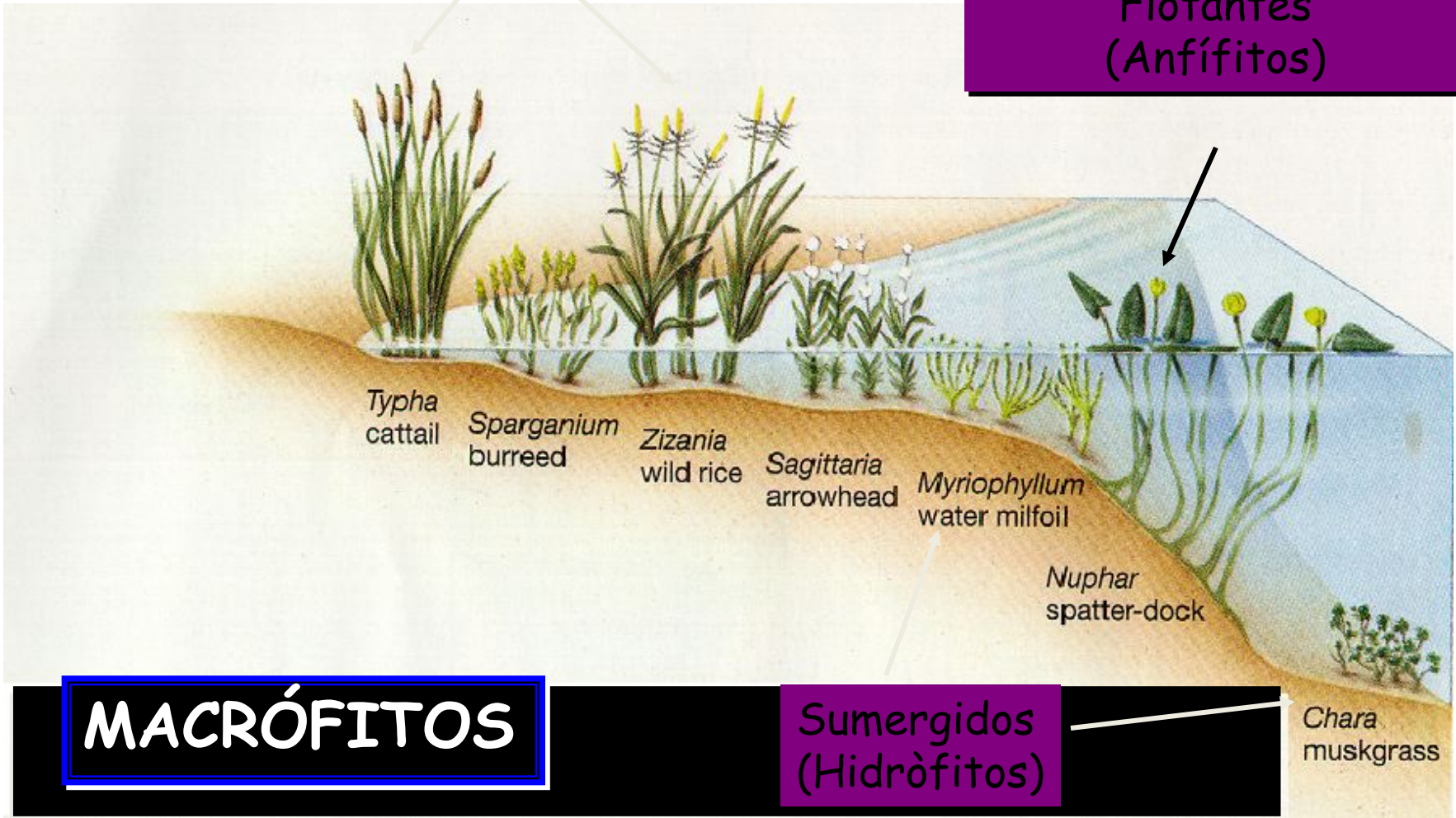
LOS POBLADORES DE LOS LAGOS



PRODUCTORES PRIMARIOS (Bentos)

Emergentes
(Helófitos)

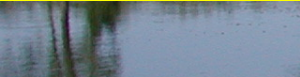
Flotantes
(Anfífitos)

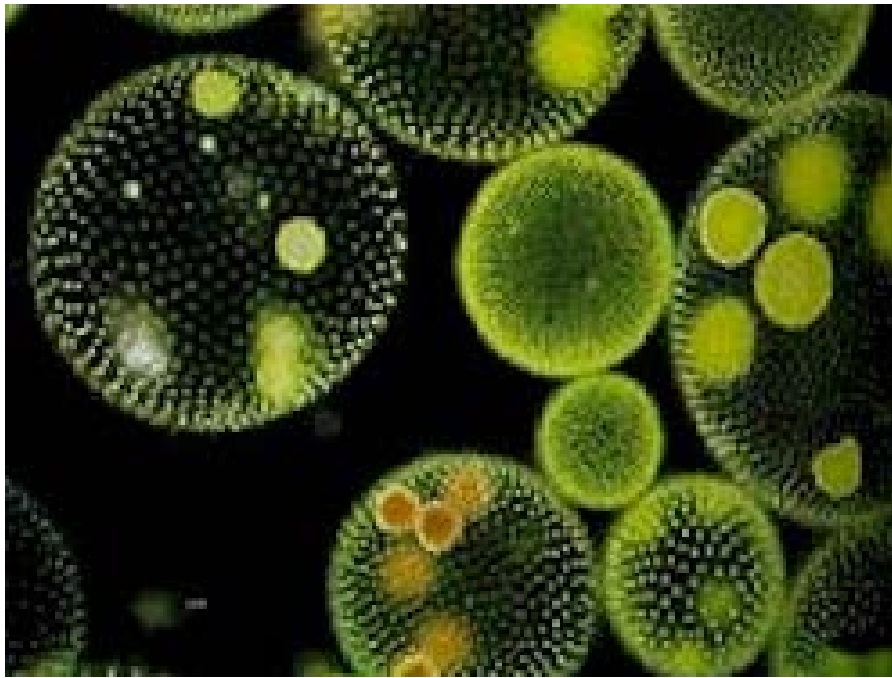


MACRÓFITOS

Sumergidos
(Hidròfitos)

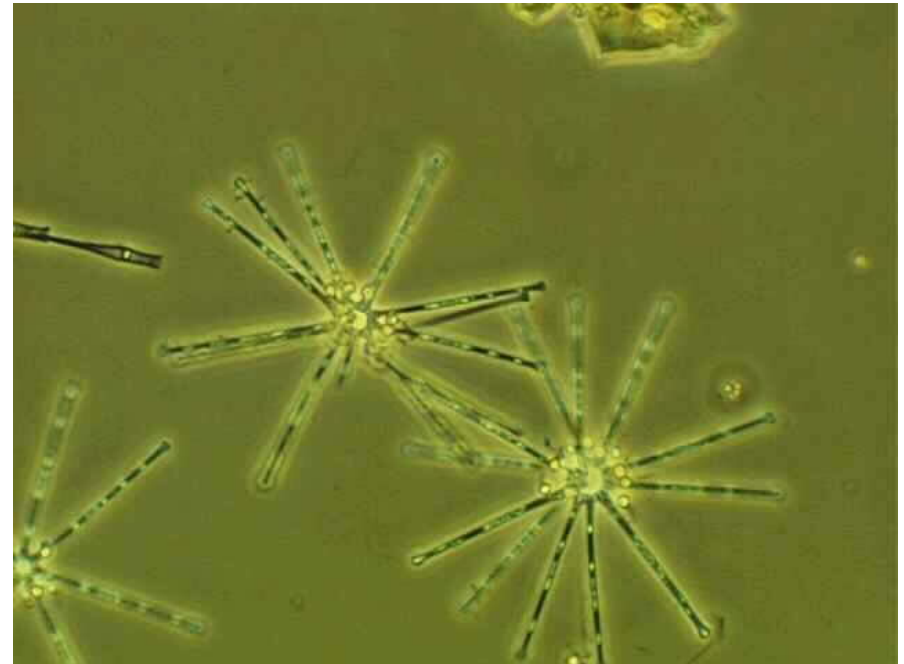
Chara
muskgrass





FITOPLANCTON

(fotosintetizadores
suspendidos en la zona
pelágica)



La composición vegetal está afectada por el hidropериодо



Agua se mantiene en sequía



Hidrófitos



Agua no se mantiene en sequía



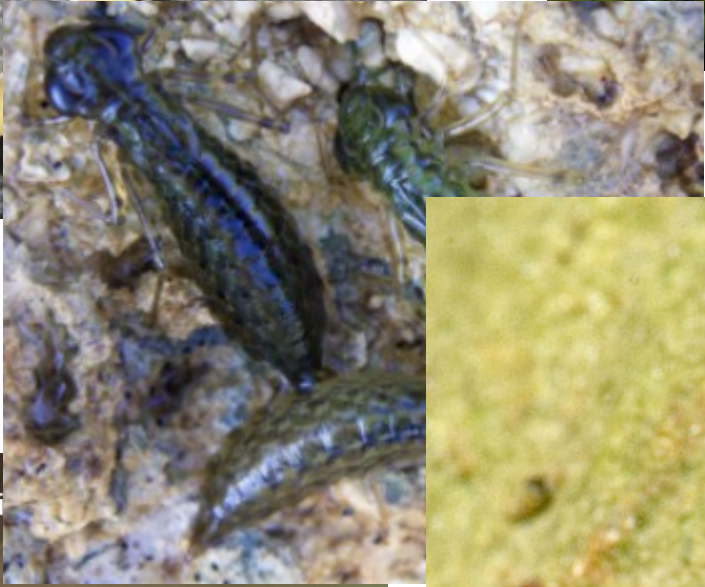
Helófitos

Invertebrados



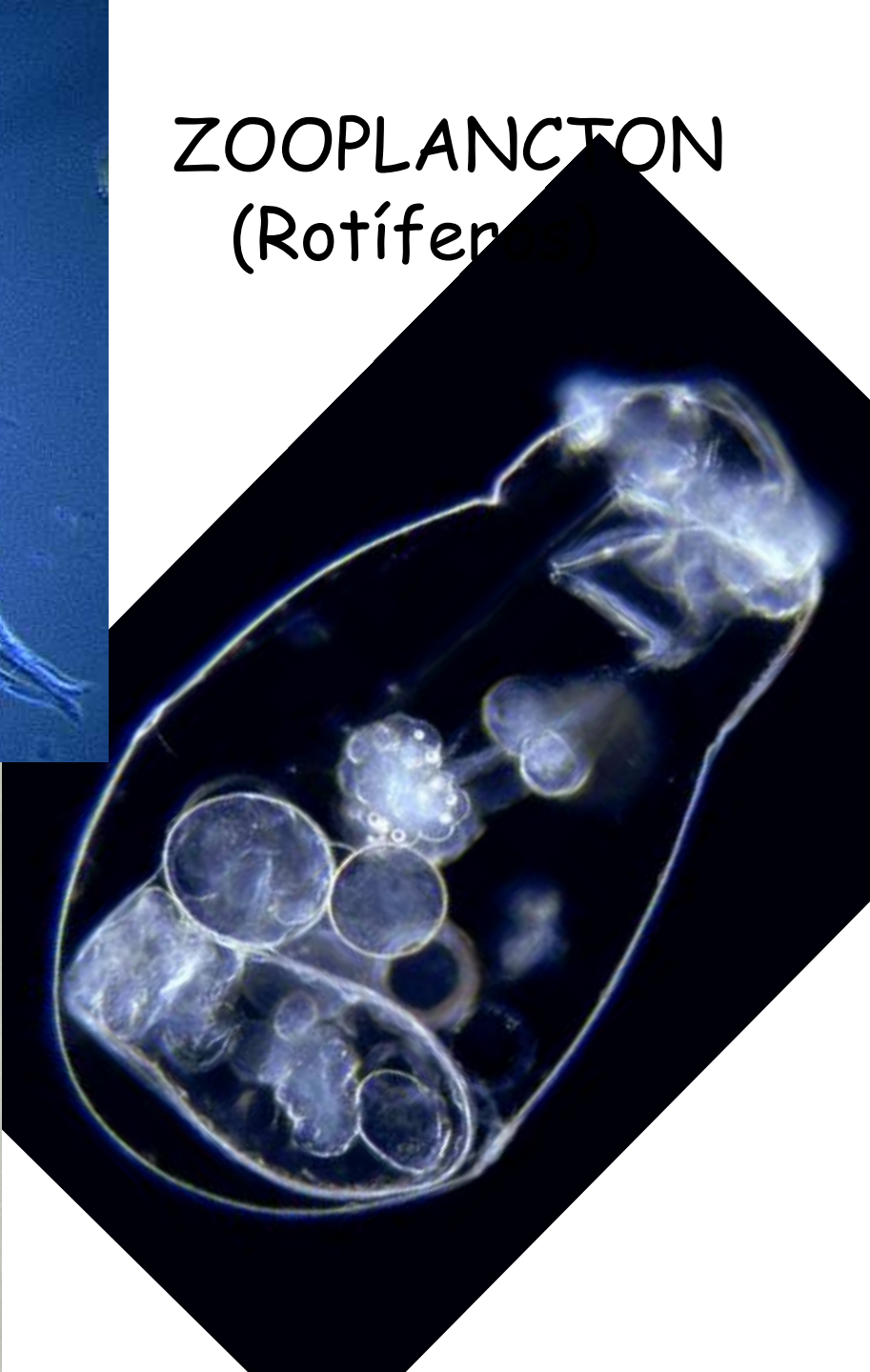
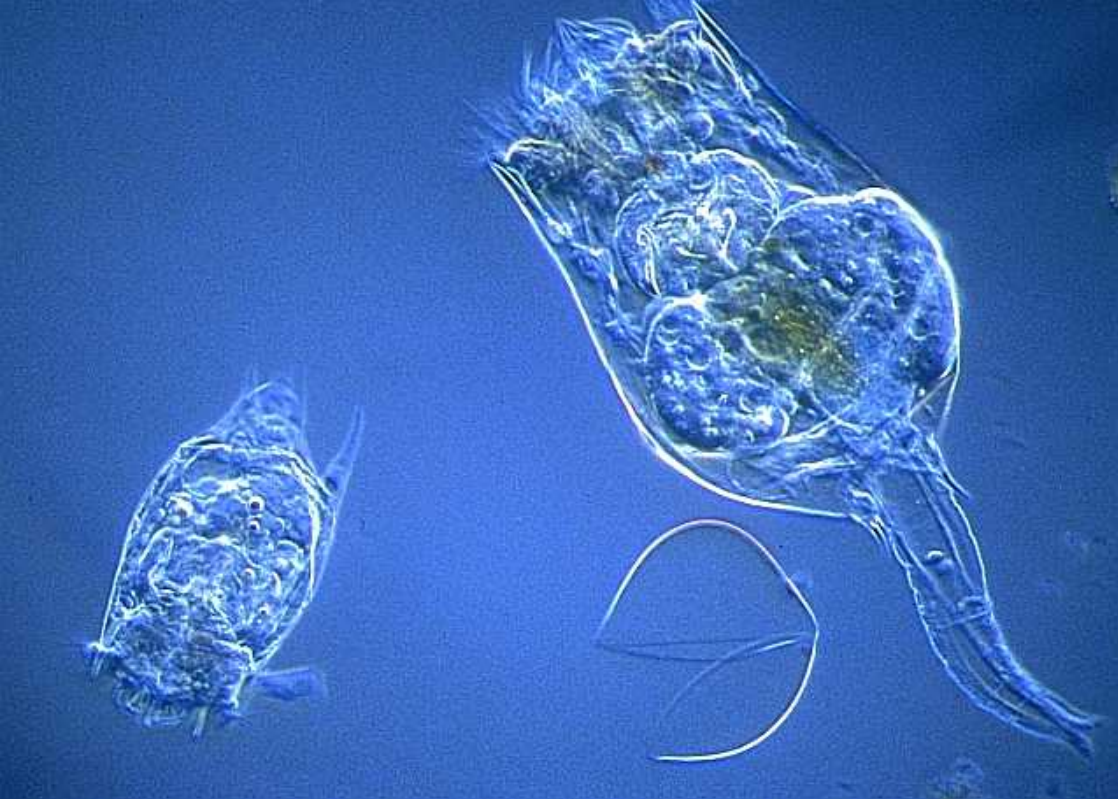
©2007 IGO/SIWANO WILZ

Invertebrados



© - joscphlascek
www.hlascek.com
Dytiscus marginalis 6241

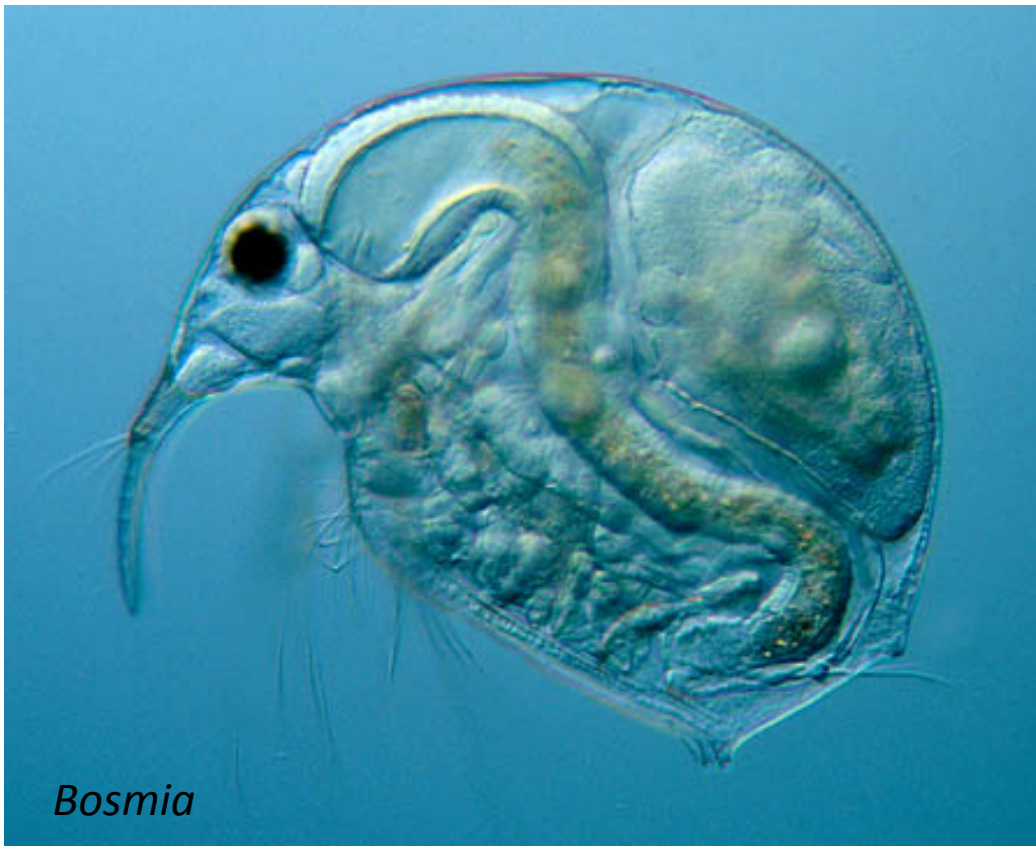
ZOOPLANCTON
(Rotífer)





ZOOPLANCTON
(Copépodos)





Bosmia

ZOOPLANCTON
(Cladóceros)



INVERTEBRADOS BENTÓNICOS (Ostrácodos)



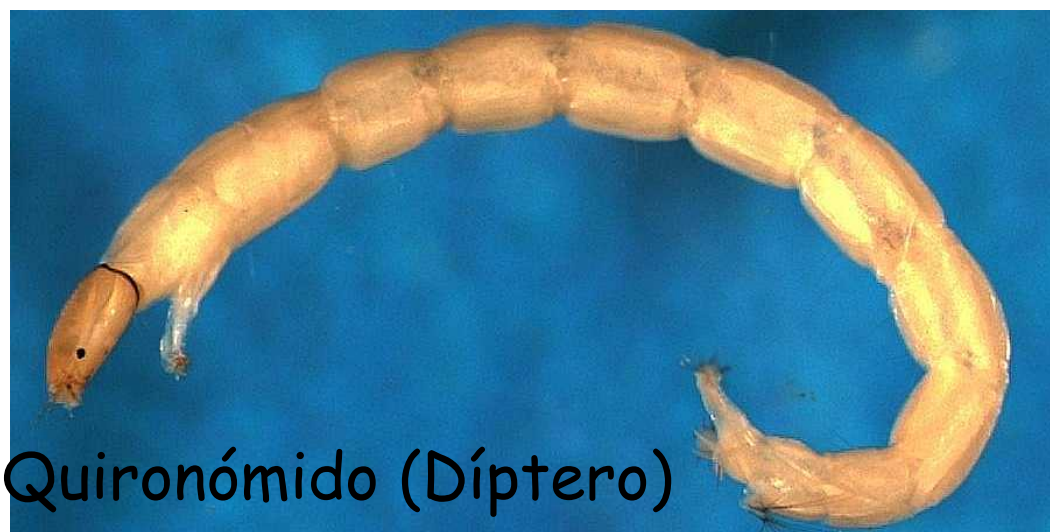
INVERTEBRADOS BENTÓNICOS (Quidóridos)





Oligoqueto

INVERTEBRADOS BENTÓNICOS



Quironómido (Díptero)



Piscívoros

Juan Manuel Borrero Ramirez

Bentónicos-Omnívoros



VERTEBRADOS



Javier Ceballos Aranda



José Luis Rodríguez



Archivo Adaja



Archivo Adaja

VERTEBRADOS



filtradoras



piscívoras



limícolas



herbívoras





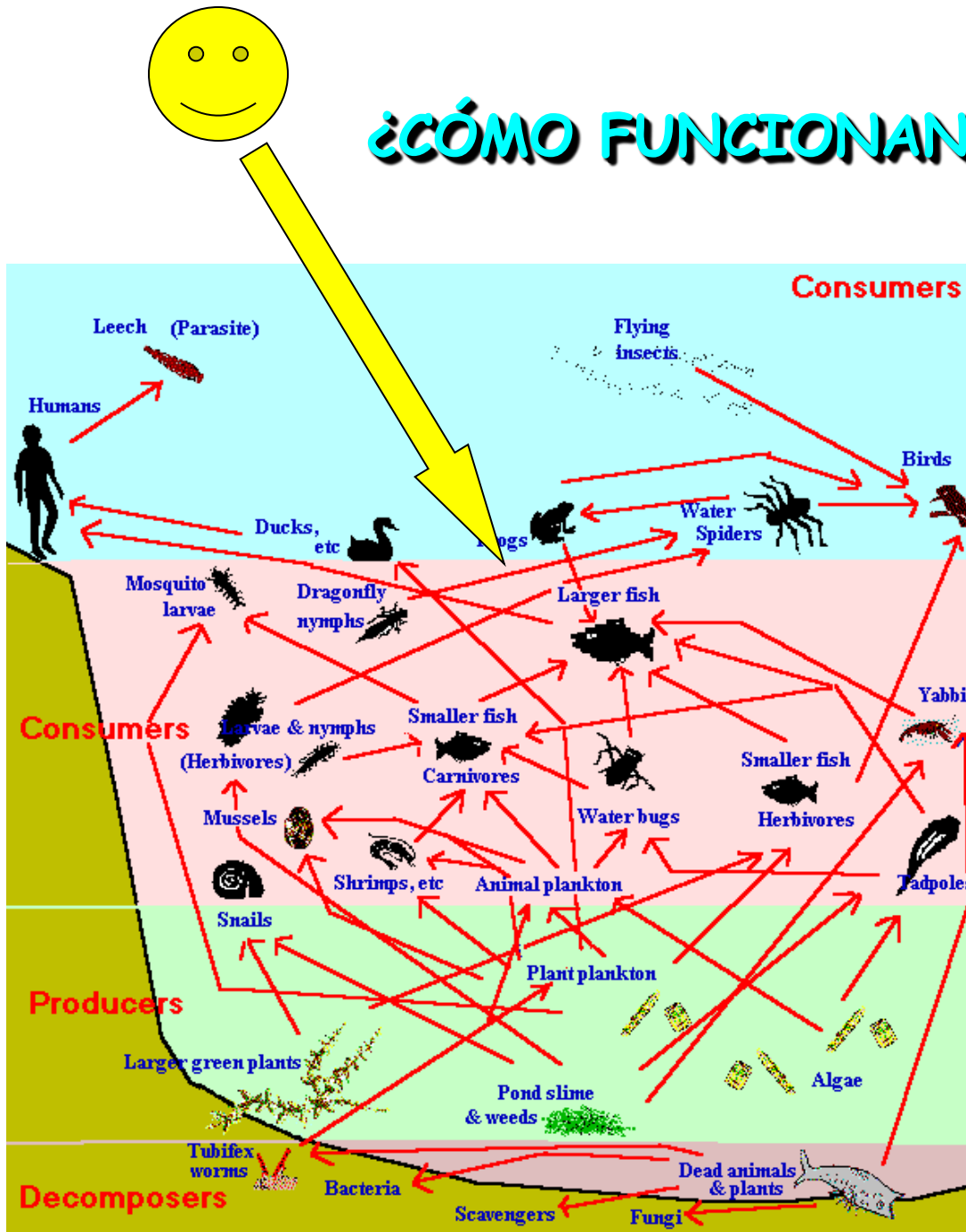
AVES MIGRATORIAS



FUNCIONAMIENTO DE LOS LAGOS

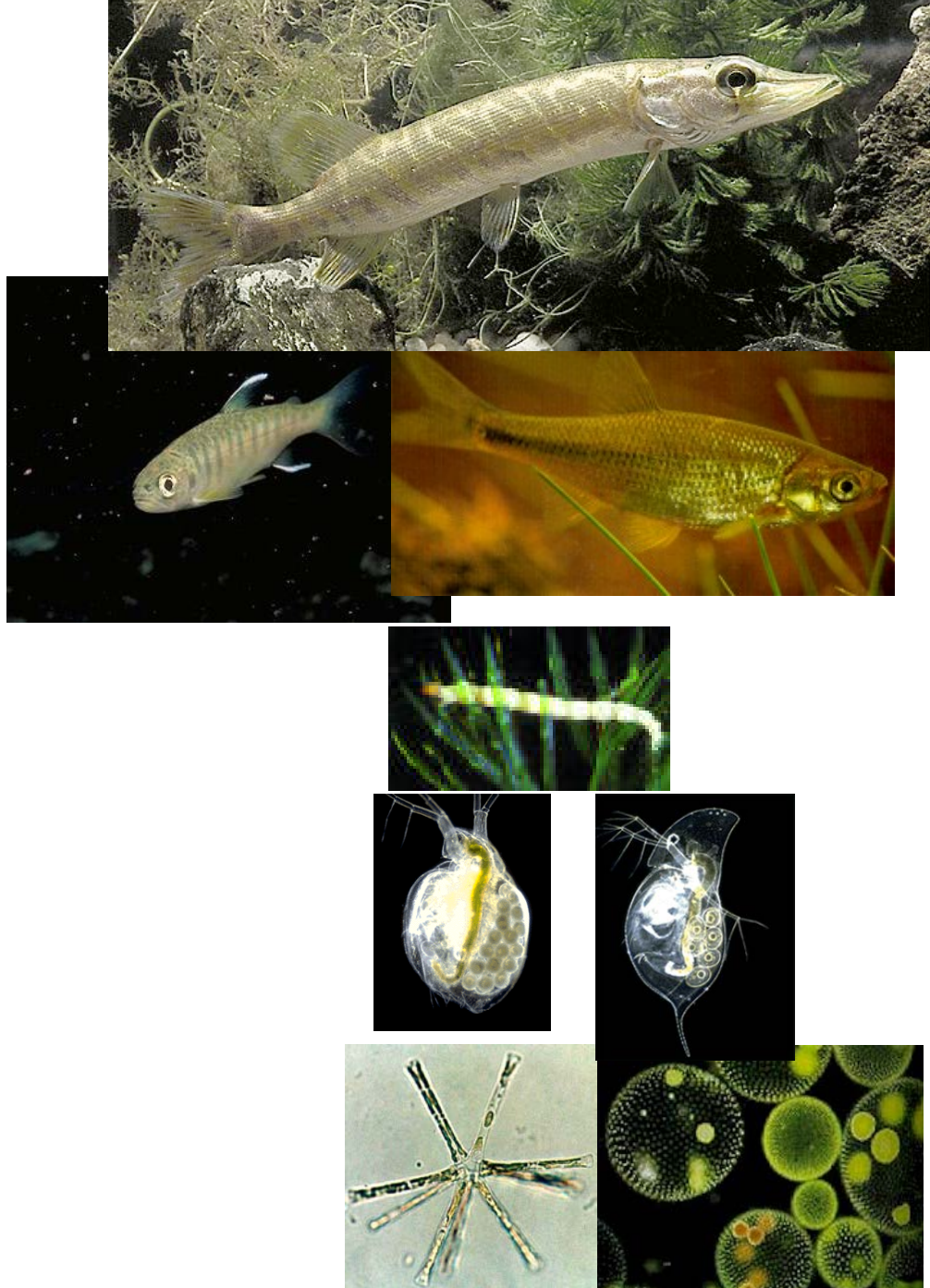


¿CÓMO FUNCIONAN LOS HUMEDALES?



ORGANISMOS
TIERRA ↔ AGUA

En todo el entramado de relaciones que se establecen en torno a la actividad de los seres vivos, la luz es la fuente inicial de energía



Sistema Eutrófico

Enriquecimiento en nutrientes de un ecosistema



- El fitoplancton es capaz de aumentar su biomasa y producción, eliminando a los macrófitos
- La abundancia de peces zooplanctívoros reduce mucho la abundancia del zooplancton de tamaño grande

• Desorden en cadenas tróficas

• Las grandes especies filtradoras del zooplancton son reemplazadas por formas más pequeñas, que son menos capaces de ejercer la misma presión depredadora sobre la comunidad de fitoplancton.



Laguna de Chozas (León)

Cangrejo rojo

Cangrejo autóctono

Anfibios

macrófitos

↓ Aves herbívoras

↓ zooplancton

↓ Macroinvertebrados

↑ Fitoplancton

Eutrofización

Desequilibrio trófico total

↑ Ardeiformes

↓ Peces

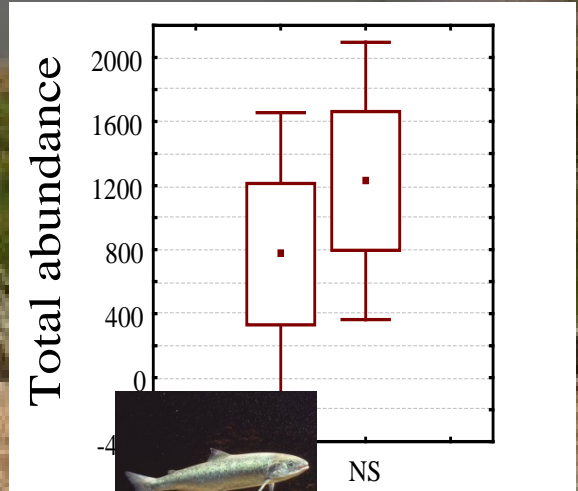
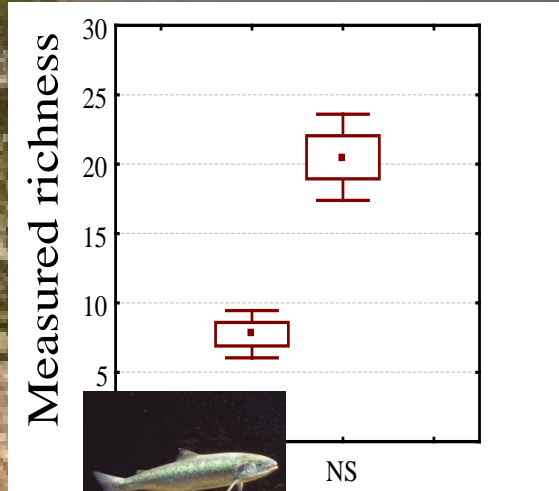
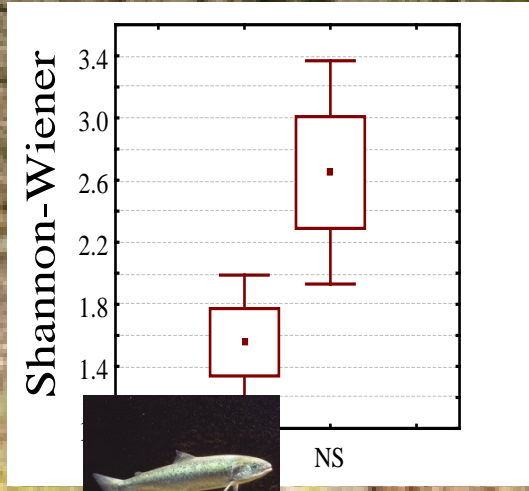


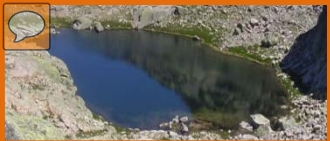
Lagunas de Muniellos

Colmatación natural



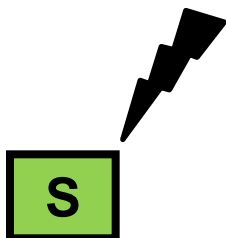
Lagunas de Neila





Artículo III – Discusión y conclusiones

INTRODUCCIONES DE SALMÓNIDOS



**TAMAÑO GRANDE
NATACIÓN ACTIVA**

(Carlisle & Hawkins, 1998)
(Drake & Naiman, 2000)
(Knapp *et al.*, 2001)

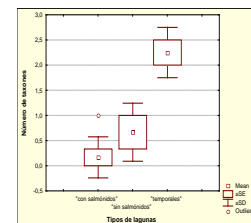
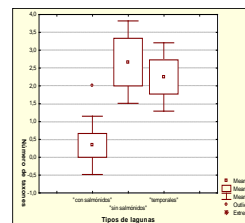
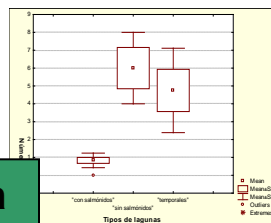
- **Coleoptera**
- **Heteroptera**
- **Odonata**

Coleoptera

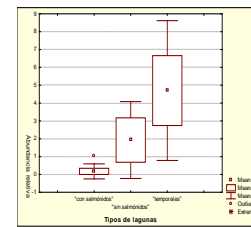
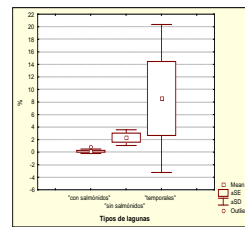
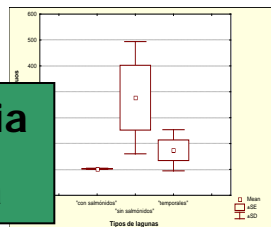
Heteroptera

Odonata

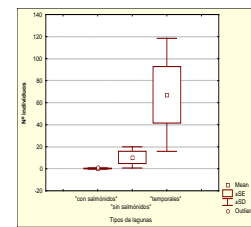
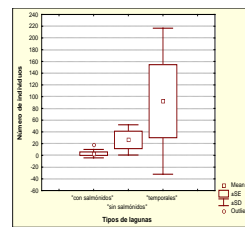
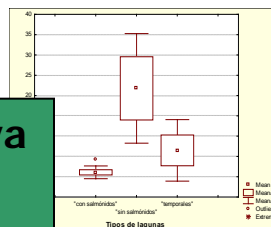
Riqueza



Abundancia absoluta



Abundancia relativa abundancia



INTRODUCCIONES DE SALMÓNIDOS



S

TAMAÑO GRANDE
NATACIÓN ACTIVA

- Coleoptera
- Heteroptera
- Odonata



Sin macrófitos (Diehl, 1988) (Nelson & Bonsdorff, 1990)

No nativos

(Shave *et al.*, 1994,
(Kiesecker & Blaustein 1997)





Artículo II – Discusión

$$S=4.922 \text{ (NH)} - 2.359 \text{ (FI)}+11.227$$

NH

(MacArthur & MacArthur, 1961)

(Willig, 2000)

FI

(Crowder & Cooper, 1982)

(Carlisle & Hawkins 1998)

(Oertli *et al.*, 2001)

(Knapp *et al.*, 2001)

Altitud

(Hinden *et al.*, 2005) (Mendoza & Catalan 2010)

pH

(Mousavi, 2002) (Schell & Kereks 1989)

Temporalidad

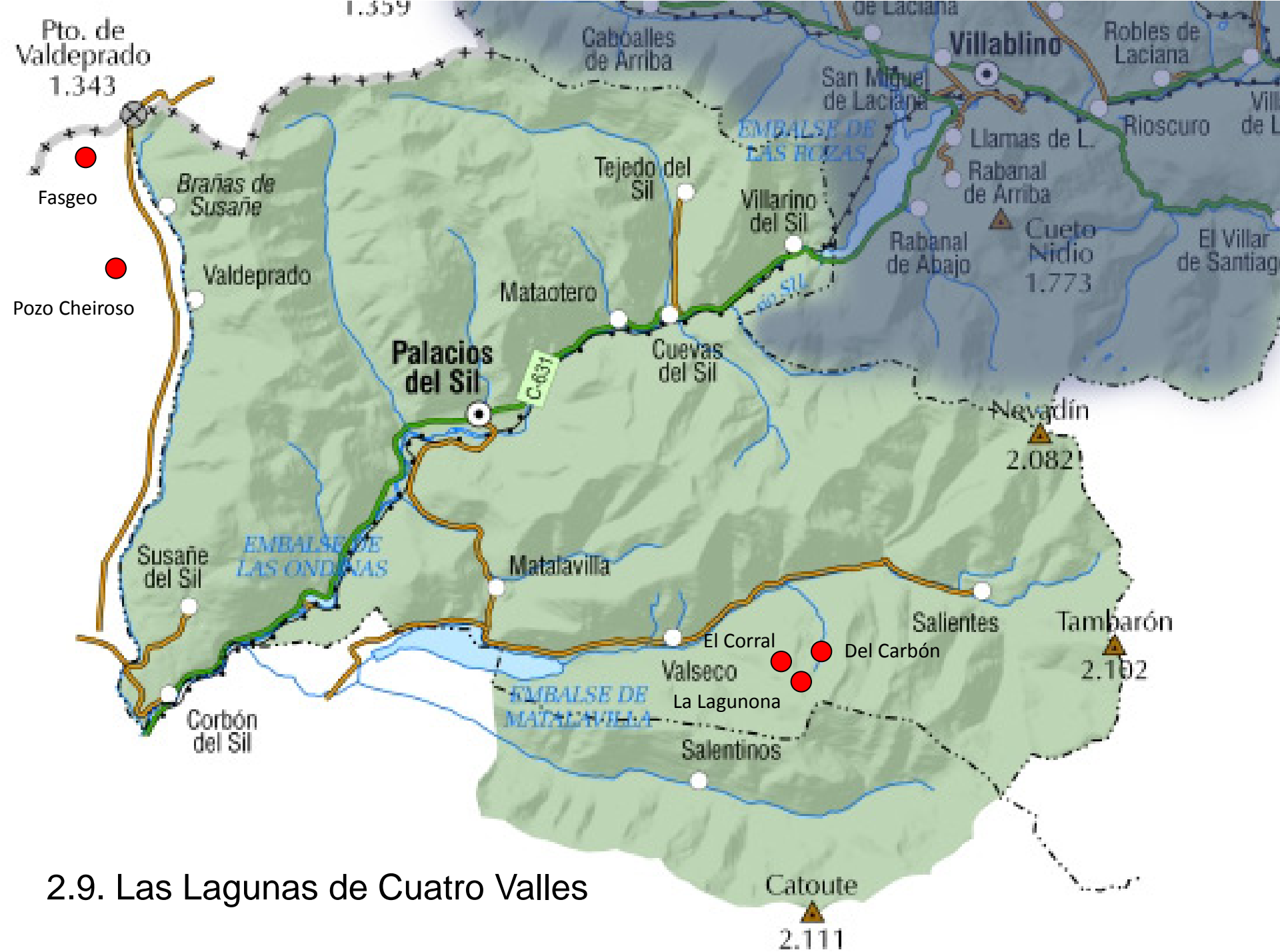
(Wissinger *et al.* 2009)

Superficie

(Rosenzweig, 1995)

Video muestreo peces de montaña





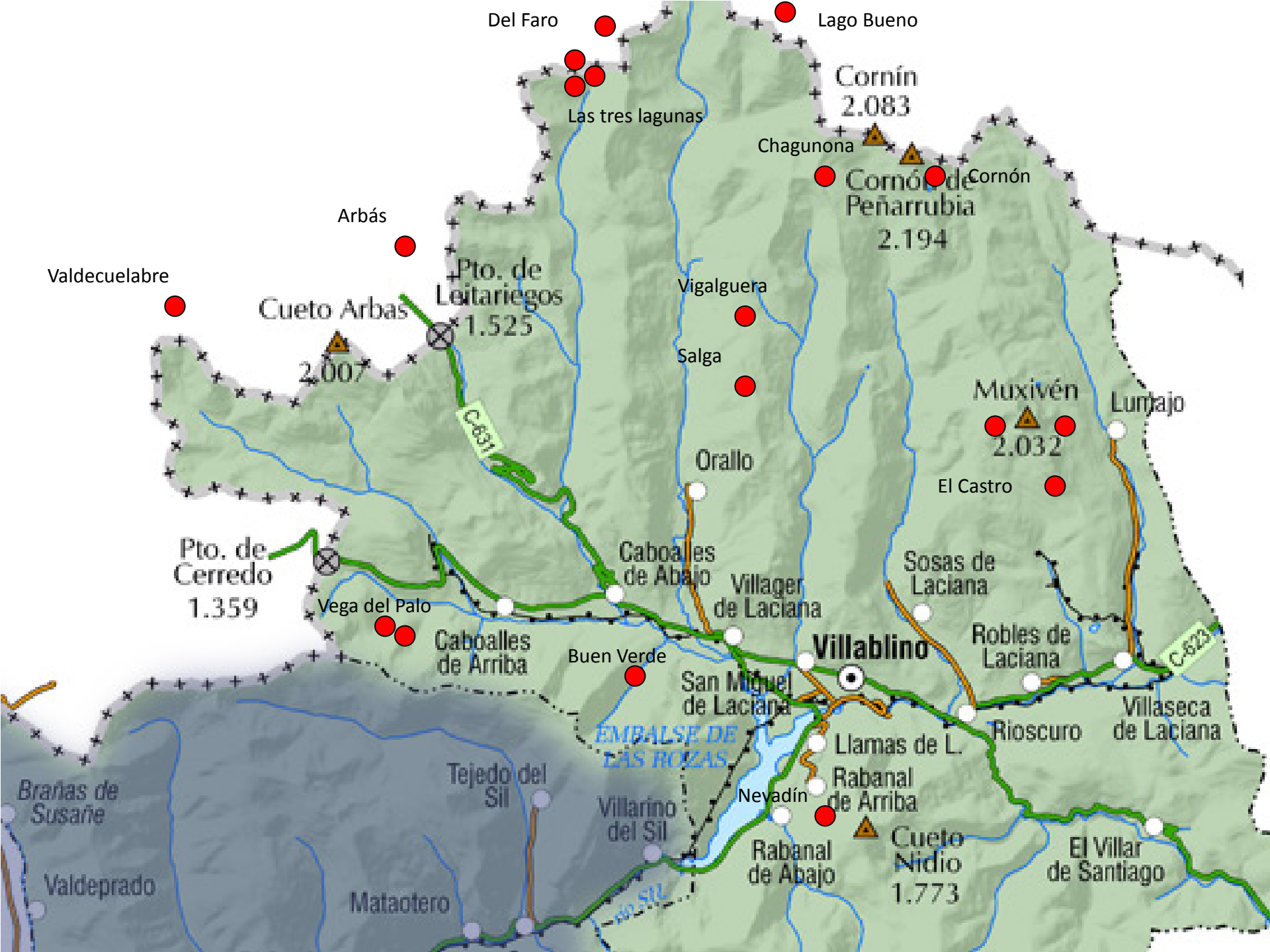
2.9. Las Lagunas de Cuatro Valles

Pozo Cheiroso



Lagunas de Fasgeo





Valdecuelabres



Arbás



Buen Verde



Lago Bueno



La Chagunona





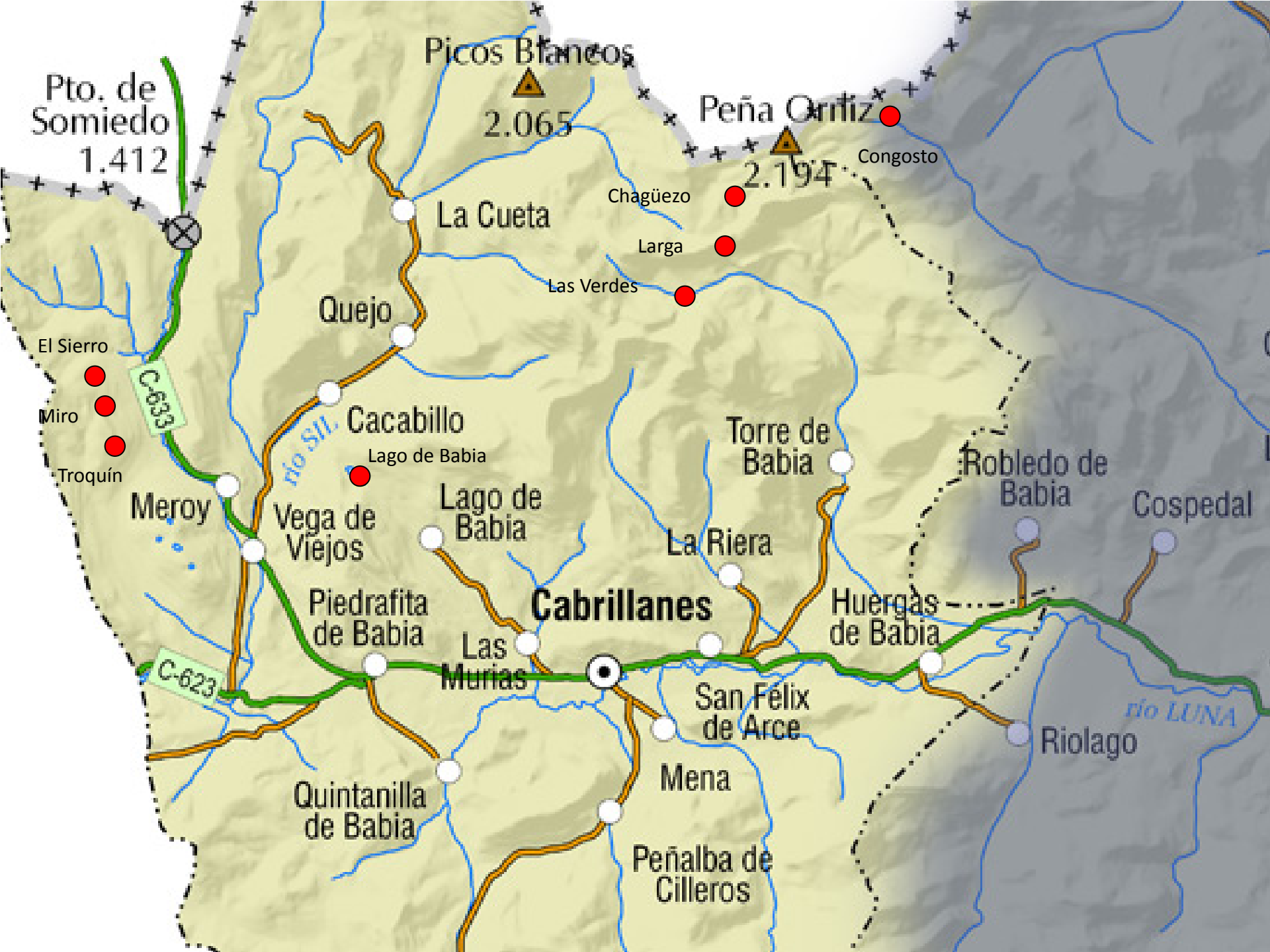
El Castro

Cornón



Las tres lagunas



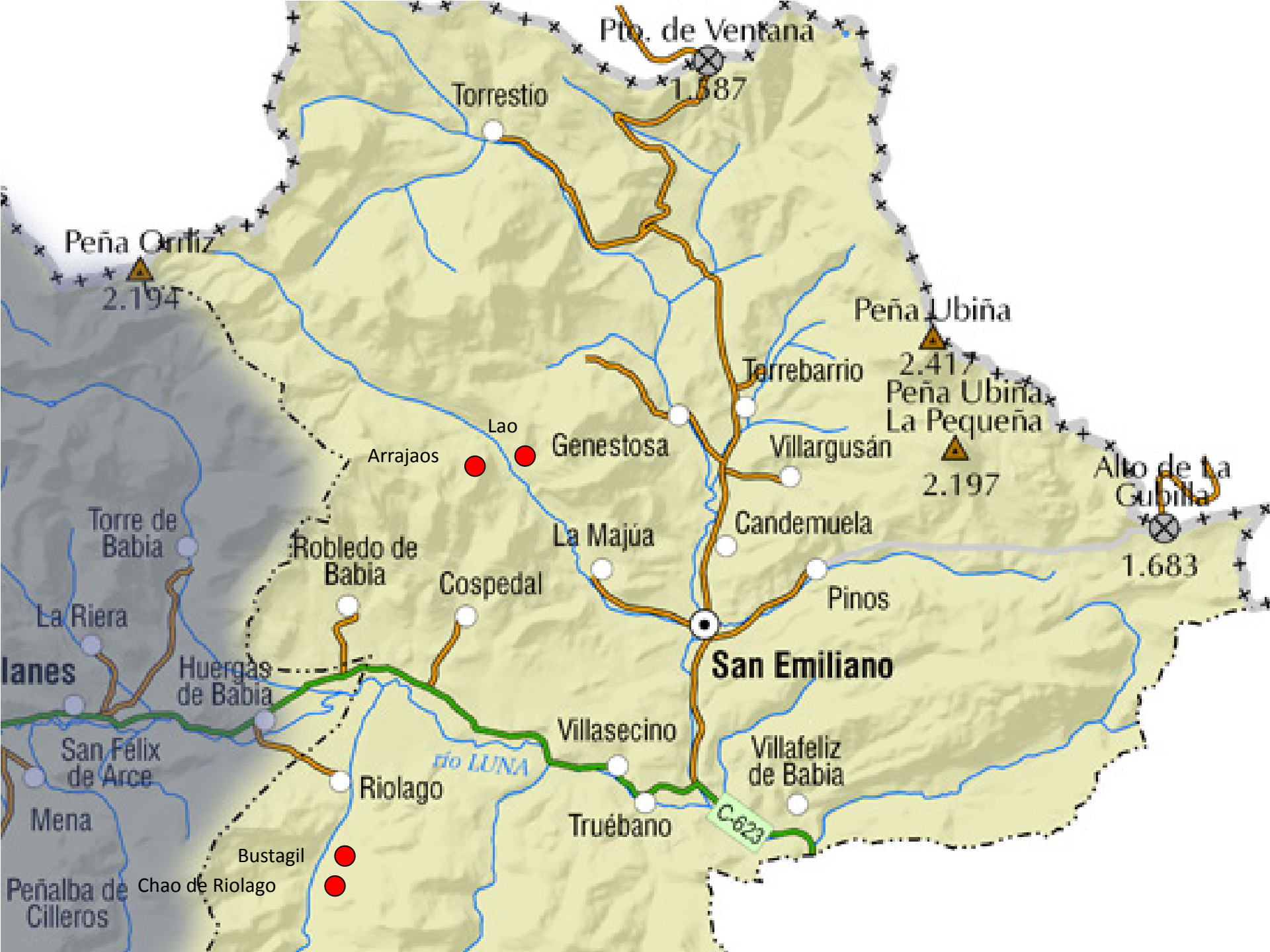




Las Verdes

Grande de Babia





Laguna de Riolago

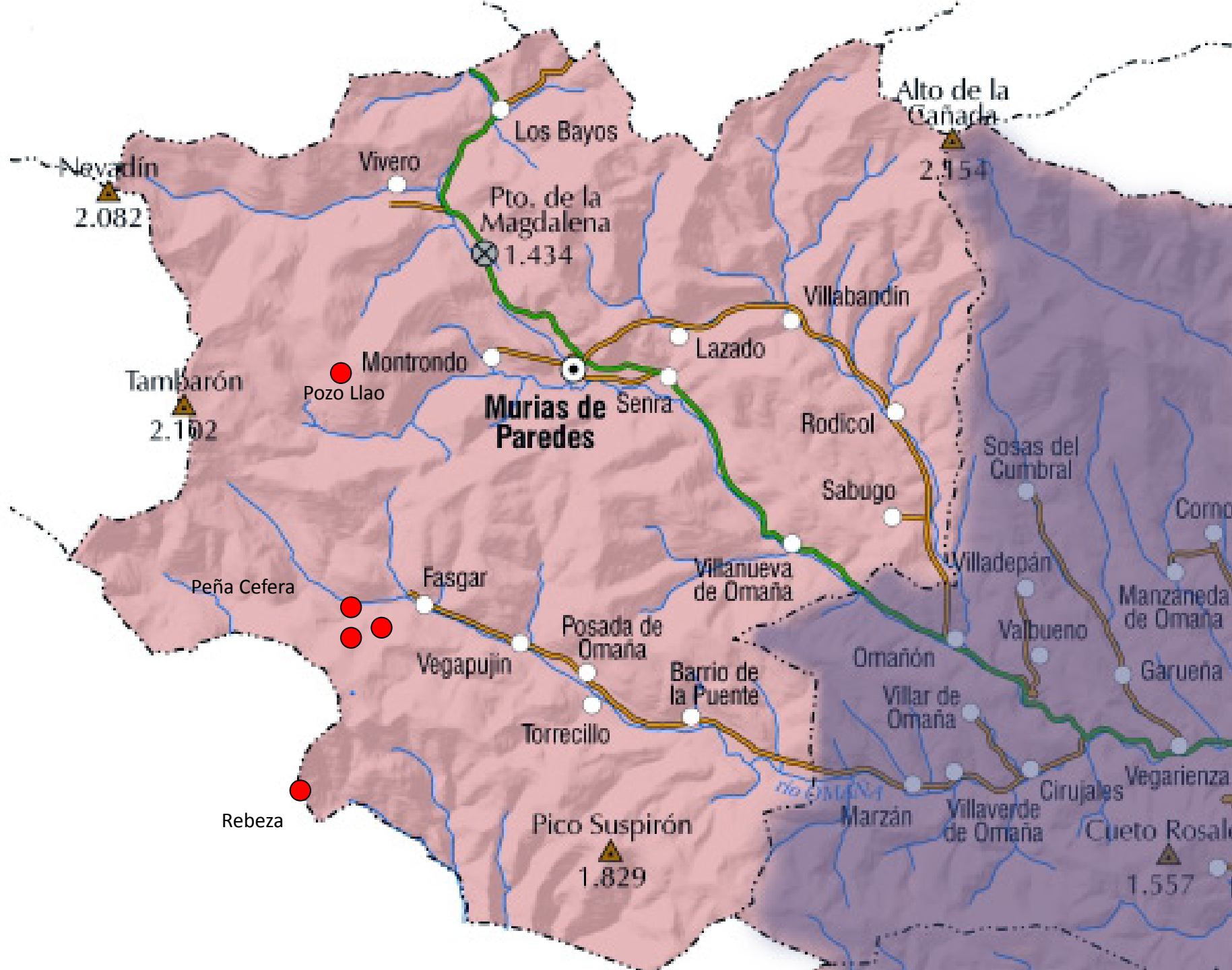




Aguillín








Rebeza



La Miranda





LOS ECOSISTEMAS LÓTICOS











Características que diferencian a los ecosistemas lóticos de otros ecosistemas acuáticos



El flujo es unidireccional (las zonas bajas están afectadas por las zonas altas)

Alta variabilidad de las características químicas, físicas y biológicas entre diferentes ríos

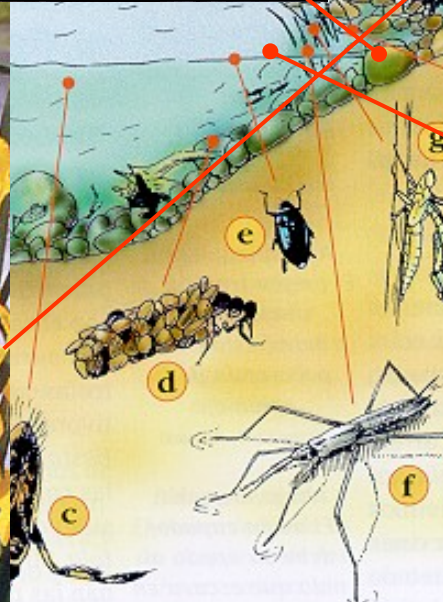
La mayor parte de la materia orgánica que mantiene el metabolismo de los ríos es alóctona

El sustrato y la morfología del cauce son inestables

Adaptaciones especiales de los organismos

Ríos: sistemas dinámicos: sistemas no en equilibrio

BIOTOPES BIOLÓGICAS

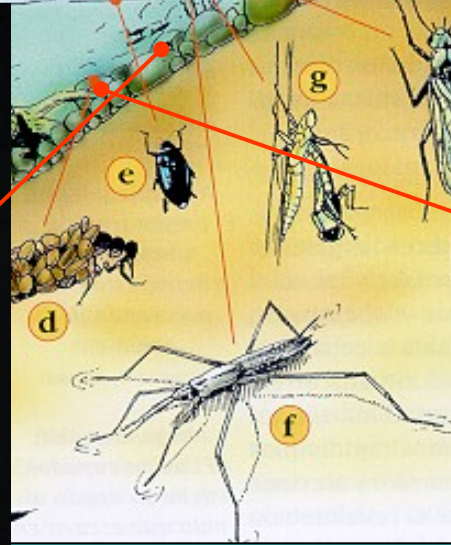


con una variedad de microhábitats, con unas condiciones adecuadas para un determinado grupo de especies

ES BIOLÓGICAS



Peces



idad de microhábitats, con una conciencia
a un determinado grupo de especies

LAS COMUNIDADES BIOLÓGICAS

Vertebrados terrestres

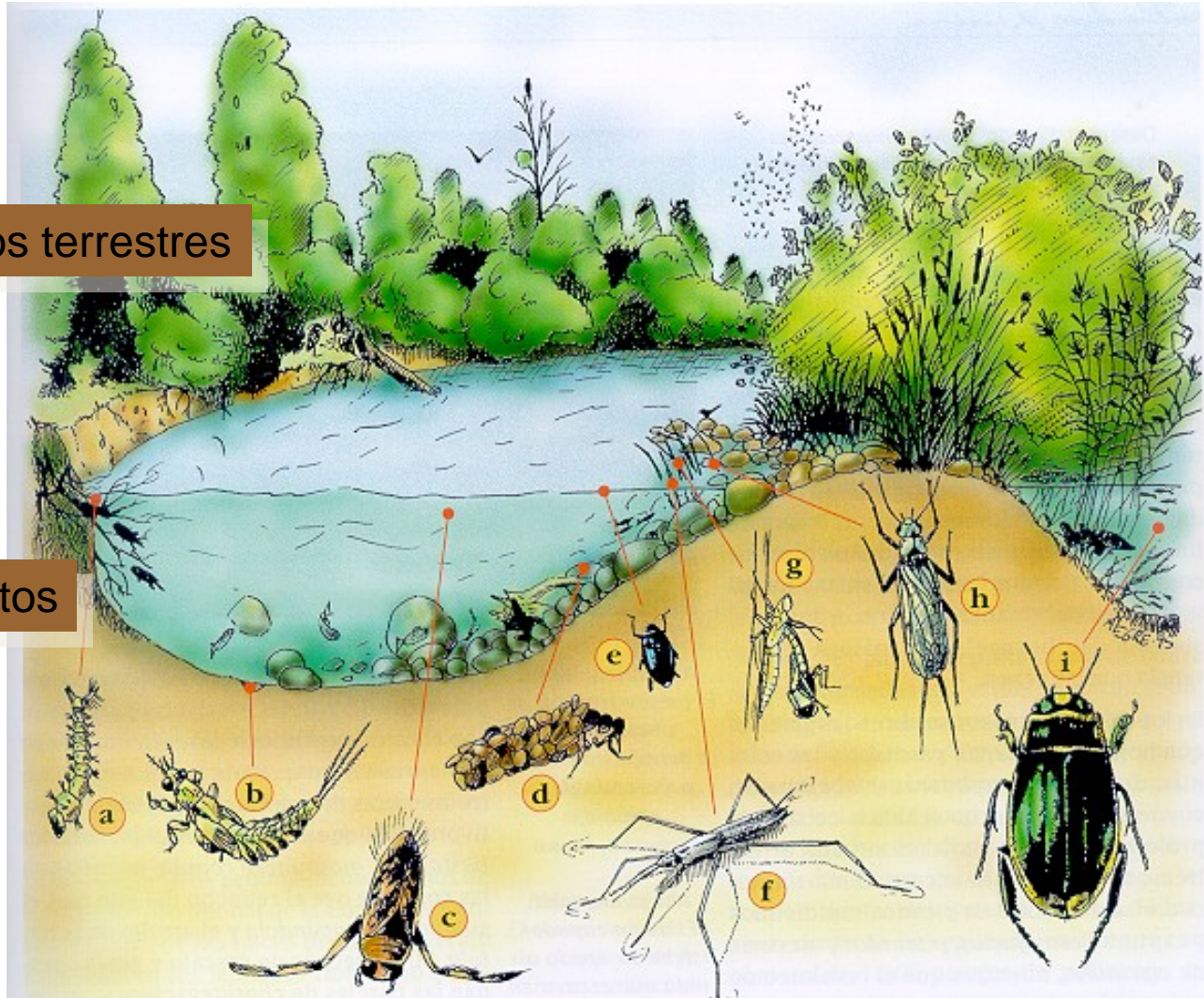
Peces

Macrofitos

Algas

Perifiton

Macrófitos



Los ríos contienen una gran variedad de microhábitats, con unas condiciones ambientales peculiares, óptimas para un determinado grupo de especies

FUNCIONAMIENTO

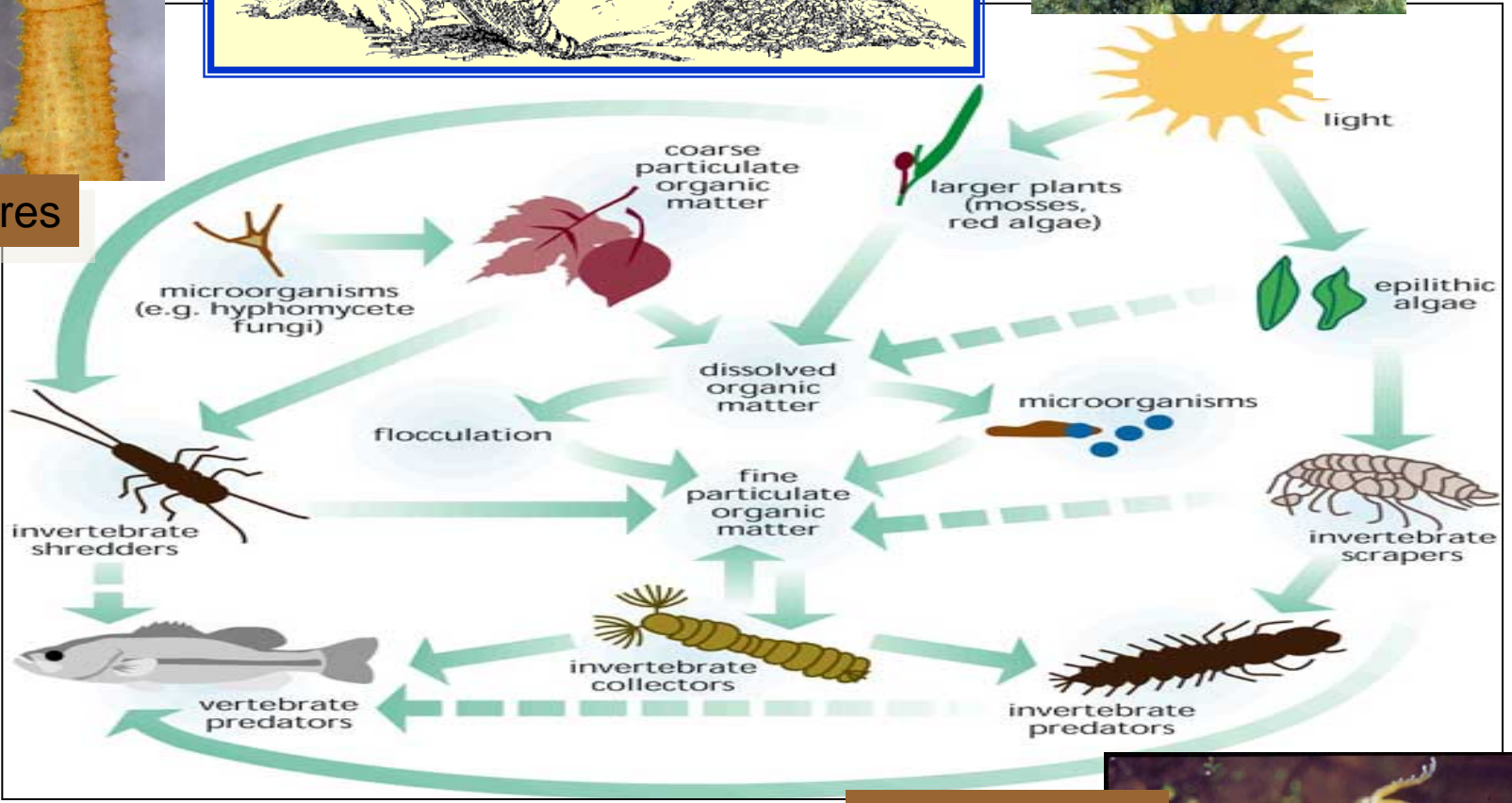
Trituradores



Raspadores



Colectores



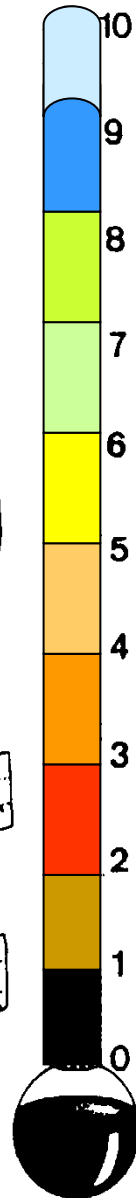
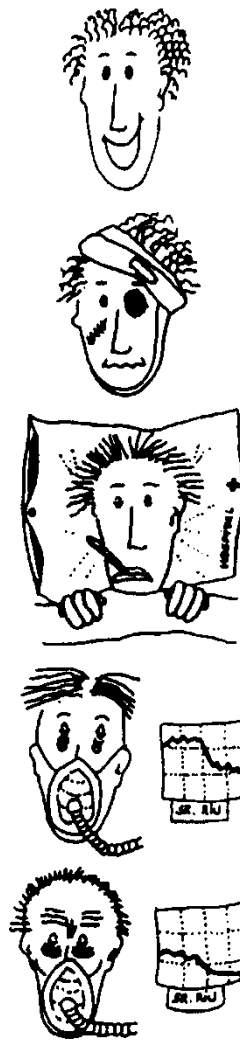
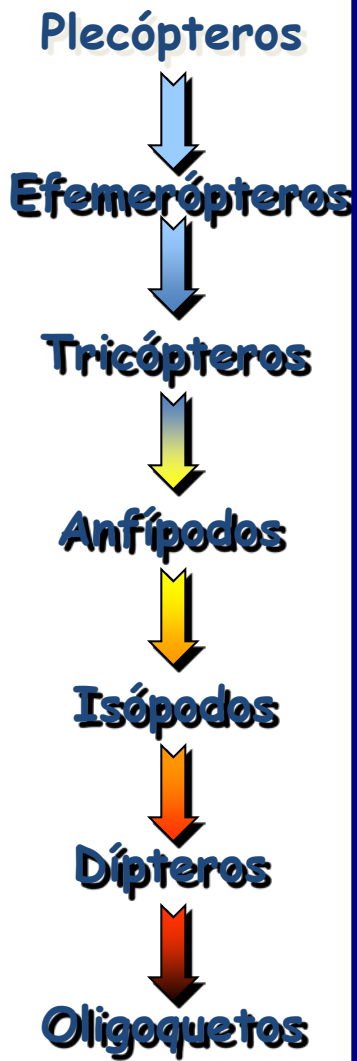
Depredadores



LAS FUENTES DE ENERGÍA SON UTILIZADAS POR DIFERENTES GRUPOS FUNCIONALES DE ORGANISMOS DENTRO DEL SISTEMA FLUVIAL



Macroinvertebrados



TOLERANTES

Los organismos que viven en los ríos están adaptados a una determinadas condiciones ambientales y presentan unos límites de tolerancia a las alteraciones de las mismas

Algunos macroinvertebrados: Annelida



Algunos macroinvertebrados: Annelida



Algunos macroinvertebrados: Mollusca

Stor Mosseleg (Lymnaea stagnalis)
© Biopix.dk: J.C. Schou

Gastropoda



Bivalvia



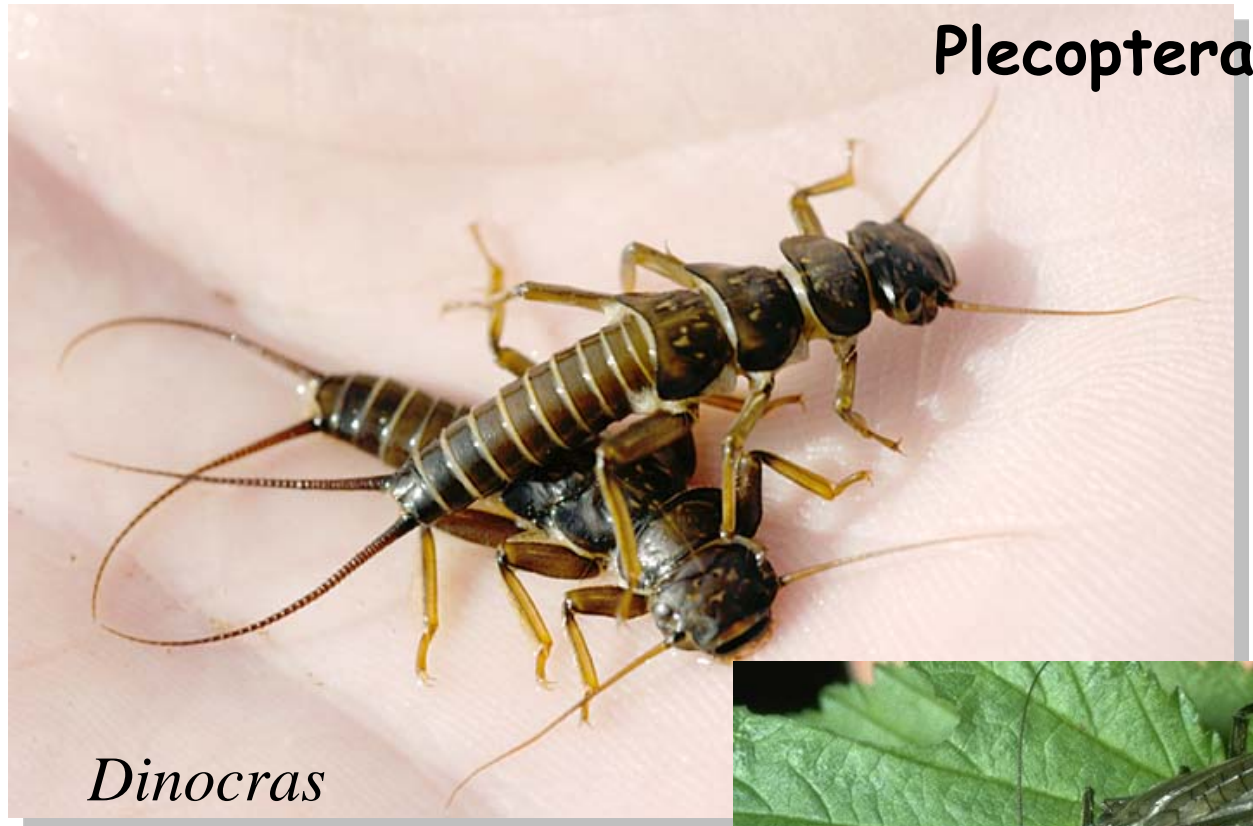
Algunos macroinvertebrados: Insecta



Ephemeroptera



Algunos macroinvertebrados: Insecta



Algunos macroinvertebrados: Insecta



Algunos macroinvertebrados: Insecta



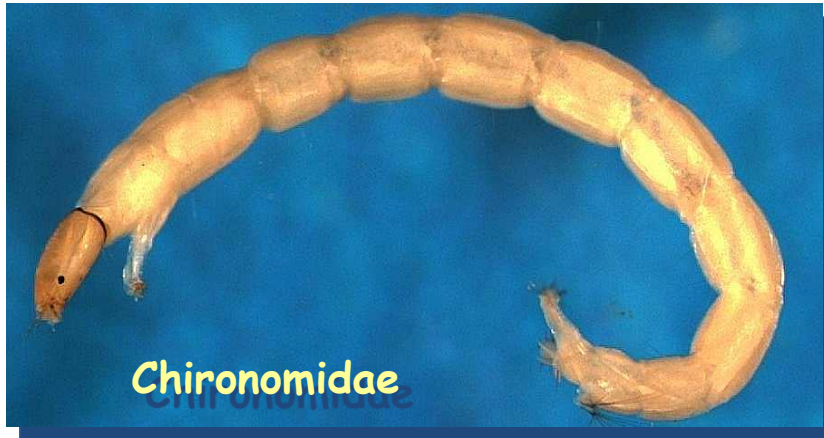
Algunos macroinvertebrados: Insecta



Trichoptera

Jason Neuswanger
www.troutnut.com

Algunos macroinvertebrados: Insecta



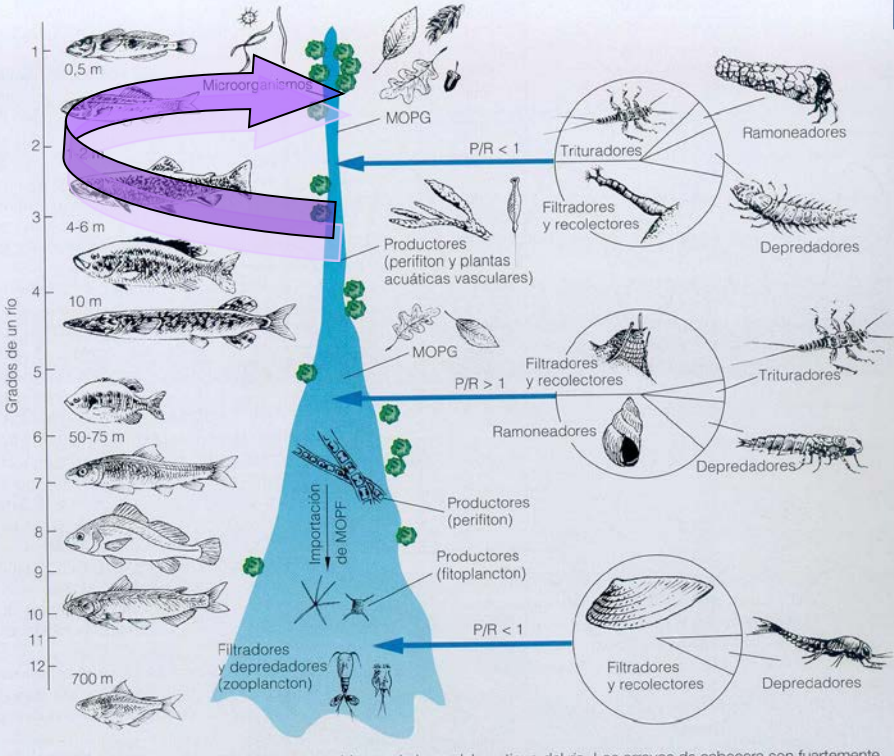
Diptera



Algunos macroinvertebrados: Insecta



TRAMOS ALTOS O RIOS DE CABECERA



Efemerópteros



Tricópteros



Dípteros



Plecópteros



IMPORTANCIA



● Trituradores

● Depredadores

● Colectores (Filtradores)

● Ramoneadores (Raspedores)



GRUPOS TRÓFICOS

ADAPTACIONES MORFOLÓGICAS

En zonas de corriente rápida



TRICLADIDO
(*Dugesia sp*)

- ◆ Aplanamiento dorsoventral marcado del cuerpo para vivir bajo las piedras
- ◆ Prolongación del cuerpo con rebordes laterales (Ej. branquias)



(*Epeorus sp*)

EFEMEROPTEROS
(Heptageniidae)



(*Ecdyonurus sp*)



(*Heptagenia sp*)



(*Rhythrogena sp*)

ADAPTACIONES MORFOLÓGICAS Y DE COMPORTAMIENTO


En zonas de corriente rápida



Anabolia sp
(carcaj con timón)

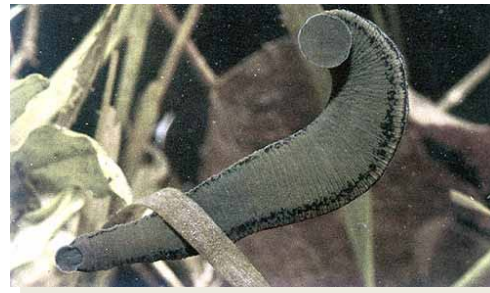


Baetis sp
(forma de huso y branquias pequeñas)

- 
- ◆ Formas fusiformes y reducción de estructuras sobresalientes del cuerpo ofrecen menos resistencia a la corriente
 - ◆ Orientación en dirección a la corriente y estructuras timón



Blephariceridae
(ventosas ventrales)



Hirudo sp
(ventosas anal y bucal)



Rhyacophyla sp
(dispone de ganchos anales)

- ◆ Fijación al sustrato mediante dispositivos de anclaje: ventosas, ganchos

ADAPTACIONES MORFOLÓGICAS

En zonas de corriente rápida

◆ Fijación al sustrato mediante dispositivos de anclaje: superficies pediculares viscosas, sedas



Limnaea sp
(pie viscoso)

◆ Estuche protector que aumenta su densidad y adherencia al sustrato



Simulium sp
(ganchos abdominales y sedas)

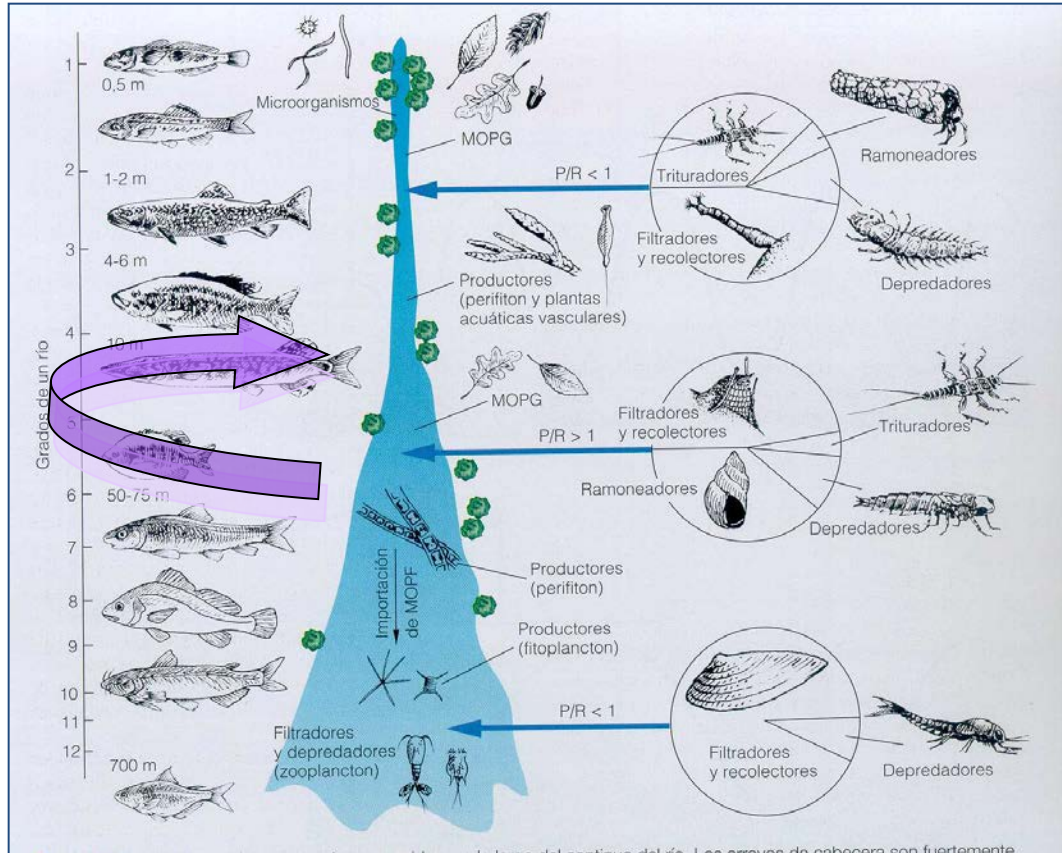


Limnephilidae
(con estuche)



© Garold W. Sneegas

ZONACIÓN LONGITUDINAL EN EL RÍO



TRAMOS MEDIOS



GRUPOS TRÓFICOS

IMPORTANCIA



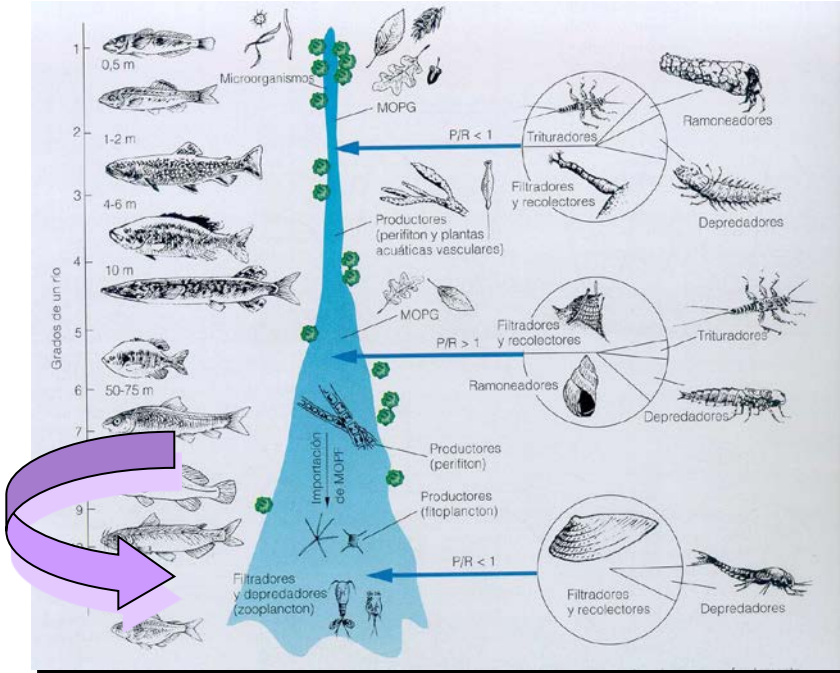
● Trituradores ● Ramoneadores

● Depredadores

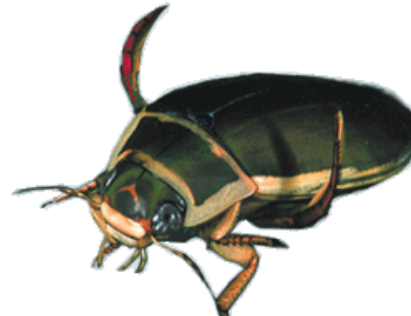
● Colectores

TRAMOS BAJOS-RIOS DE LLANURA

La fauna de macroinvertebrados es poco abundante debido a la inestabilidad del sustrato



Gerris sp. (Zapatero)



Dytiscus sp.



Predomina la materia orgánica disuelta y particulada fina que viene de tramos altos



Odonatos

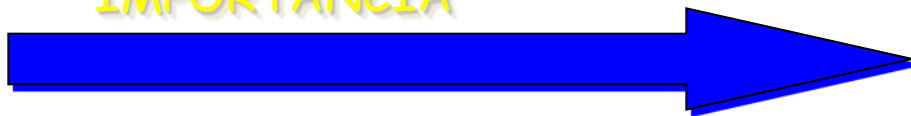


Chironomus

Pueden llegar a suponer el 50% de los macroinvertebrados

GRUPOS TRÓFICOS

IMPORTANCIA



Depredadores Colectores

Macroinvertebrados

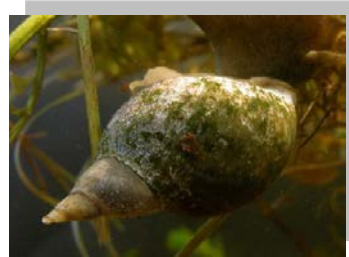
Phylum Annelida

- Clase Oligochaeta
- Clase Hirudinea



Phylum Mollusca

- Clase Gastopoda
- Clase Bivalvia



Phylum Arthropoda

Superclase Chelicerata (Hidracarina)

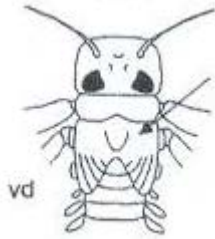
Superclase Crustacea

Superclase Hexapoda (Insecta)



Insecta

Ojos compuestos + Procesos alares
Heterometábolos



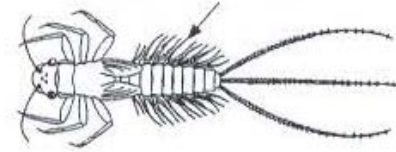
Ojos simples + sin procesos alares
Holometábolos



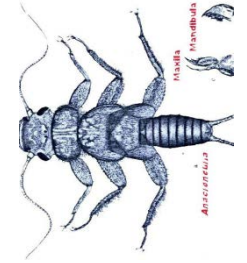
Extremo abdominal con cercos



Branquias abdominales (excepto Coloburiscidae) + 1 gancho tarsal
EPHEMEROPTERA

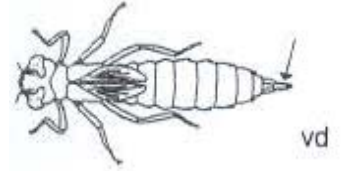
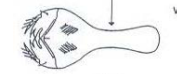


No suelen branquias abdominales + 2 gancho tarsal
PLECOPTERA

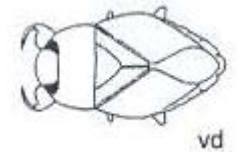


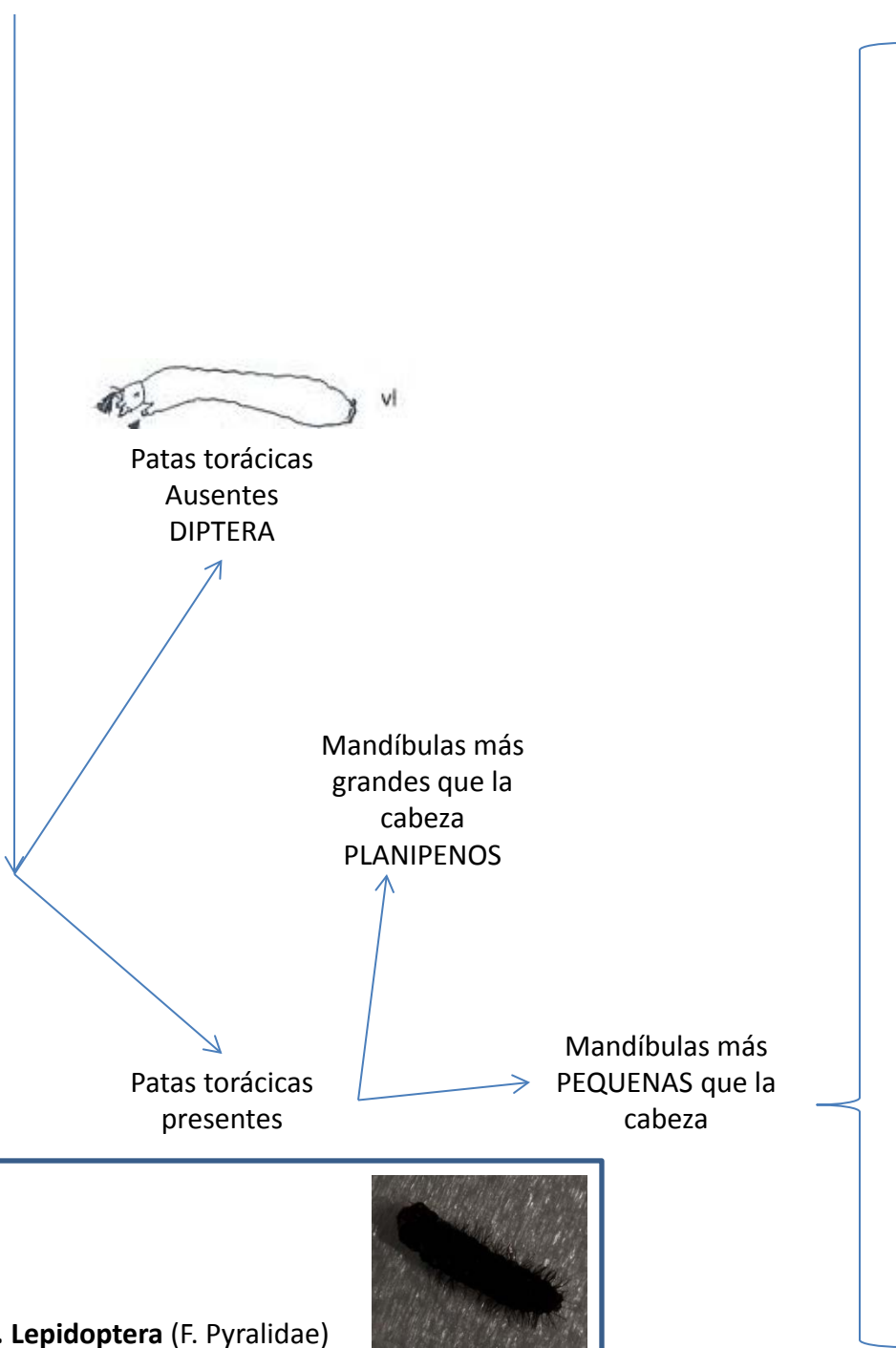
Extremo abdominal sin cercos

Piezas bucales en labio
ODONATA

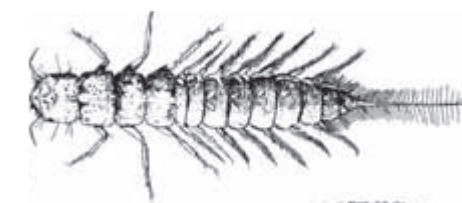


Rostro en pico
HETEROPTERA

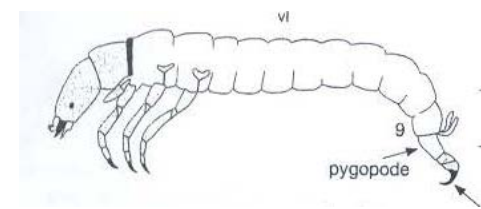




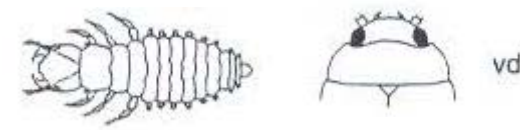
Branquias abdominales laterales + 2 ganchos anales
MEGALOPTERA (F. Corylidae)
América



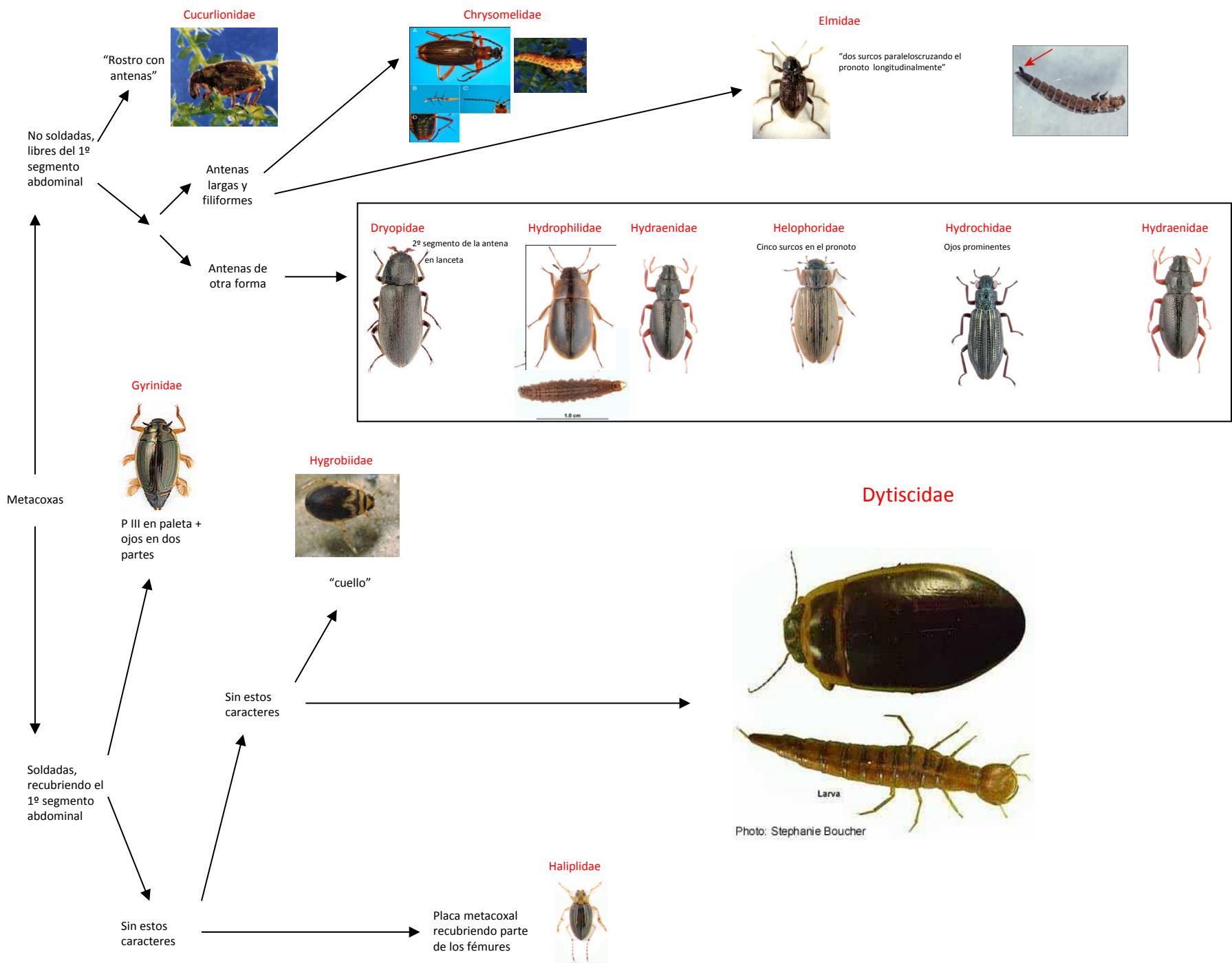
Branquias abdominales laterales + sin ganchos anales
MEGALOPTERA (Otros)



Sin branquias abdominales laterales + 2 ganchos anales
TRICHOPTERA



Sin branquias abdominales laterales + sin ganchos anales (o 4 F. Gryrindae)
COLEOPTERA



P. Mollusca

Cl. Gastropoda



F. Thiaridae



F. Planorbidae



F. Hydrobiidae

P. Arthropoda
O. Decapoda



F. Atyidae



F. Palaemonidae

P. Arthropoda
O. Ephemeroptera



F. Leptophlebiae

P. Arthropoda

O. Ephemeroptera



F. Baetidae



P. Arthropoda
O. Lepidoptera



F. Pyralidae

P. Arthropoda

O. Odonata



Suborden Anisoptera



Suborden Zygoptera

P. Arthropoda

O. Heteroptera



F. Naucoridae



F. Gerridae



F. Nepidae

P. Arthropoda
O. Coleoptera



F. Elmidae



F. Psephenidae

P. Arthropoda

O. Trichoptera



P. Arthropoda

O. Diptera



F. Chironomidae

P. Arthropoda
O. Diptera



F. Ceratopogonidae

P. Arthropoda
O. Diptera



F. Culicidae

P. Arthropoda
O. Diptera



F. Simulidae

P. Arthropoda
O. Diptera



GUÍAS

GUÍAS INTERNET

Riaño: 691 Hm³





Almacén de agua
Control de caudal
Generación de energía eléctrica
Recreo

- **Modifican el río ya que son fuente de calor, sedimento y solutos**
- **No existe vegetación litoral debido a su gestión, no hay filtro de partículas y terminan por colmatarse**
- **Se inhiben los movimientos de los peces anádromos**
- **Intermedio entre el lago y el río, adopta la forma del valle (tres zonas)**

La DMA:

**Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo
por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas**

Los objetivos

Entre otros...

Evitar el deterioro
de todas las masas
de agua (MA)

Mejorar y restaurar
las MA
(con algunas excepciones)

Estado ecológico

Física-química

Comunidades biológicas

Hidromorfología

- Se reconocen 5 categorías de MASA DE AGUA:

Ríos

Lagos

Aguas costeras

Aguas de transición

Aguas subterráneas

Aguas superficiales (MAS)

- COMUNIDADES BIOLÓGICAS → Elementos biológicos

Lagos

1. Composición, abundancia y biomasa del fitoplancton
2. Composición y abundancia de otra flora acuática
3. Composición y abundancia de la fauna de invertebrados bentónicos
4. Composición, abundancia y estructura de edad de la fauna piscícola

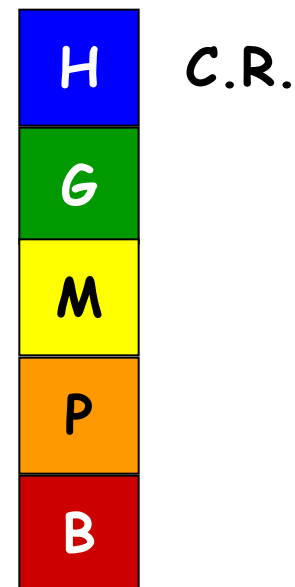
ANEXO V: ELEMENTOS DE CALIDAD

A grandes rasgos...

... y limitándonos a la valoración del estado ecológico

Los EM deben valorar el estado ecológico de sus masas de agua según una escala de cinco categorías

Tal valoración se hará mediante comparación con las condiciones de referencia



Valores de los elementos hidromorfológicos, físico-químicos y biológicos correspondientes a un estatus ecológico “alto” (*high*).

High ecological status:

No existen alteraciones antropogénicas (o son mínimas) de los valores de los elementos de calidad respecto a los correspondientes a condiciones inalteradas.

La DMA: visión global

Los Estados Miembro deberán:

1º Asignar las masas de agua a un distrito de cuenca fluvial.

Unidad de gestión



Indicaciones
en anexo II

2º Para cada distrito se
realizará:

- Análisis de las características de las MA
- Revisión de los impactos
- Análisis económico del uso del agua

La DMA: visión global

3° Se establecerán programas de seguimiento. Operativos 6 años.

4° El estado ecológico se valorará según una escala de 5 categorías.

5° Se aplicarán programas de medidas que tengan en cuenta los resultados.

6° Las MA deben alcanzar el estatus "bueno" en 2015.

Anexo V



Servicios Ambientales

[Inicio](#)[Equipo](#)[Servicios](#)[Publicaciones](#)[Experiencia](#)[Noticias](#)[Convenios](#)[Buscar en el sitio](#)**webnode**[Contacto](#)

PIKAIA Servicios
Ambientales
León (España)
pikaia.es@gmail.com

PIKAIA Servicios Ambientales

PIKAIA es una iniciativa empresarial de carácter multidisciplinar dedicada al manejo y gestión de los recursos naturales. Debido a la formación de los profesionales que la integran ([equipo](#)), PIKAIA constituye una plataforma real que genera estudios científicos de alta calidad, especializándose en ecosistemas acuáticos y en la gestión de aguas residuales. Además, a través de sendos convenios de colaboración con universidades nacionales e internacionales, parte de su dedicación se centra en la Investigación y Desarrollo (I+D), ofreciendo un servicio técnico y de innovación sin precedentes en el contexto empresarial.

Le invitamos a conocer más sobre nuestros [servicios](#) y productos en nuestro sitio web. No dude en contactar con nosotros para poder ofrecerle una atención personalizada. Estaremos complacidos de brindarle la ayuda que requiera.

[Fotos PIKAIA](#)



Inicio

Equipo

Servicios

Publicaciones

Experiencia

Noticias

Convenios

Buscar en el sitio

*¡Quiero mi website propio!*

Contacto

PIKAIA Servicios Ambientales

León (España)

pikaia.es@gmail.com[Inicio](#) > [Servicios](#)

Servicios

Estudios biológicos en sistemas dulceacuícolas (ríos, lagos y embalses)

- Análisis de macroinvertebrados
- Análisis ictiológicos
- Análisis de macrófitos
- Análisis de zooplancton
- Análisis de fitoplancton
- Análisis de diatomeas

Proyectos de depuración de aguas residuales

Proyectos SIG (Sistemas de Información Geográfica)

Proyectos de Restauración de espacios degradados

Auditorías Ambientales

Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA)

Especialistas en DMA (Directiva Marco del Agua)

Servicios HEXACÓPTERO

- Vistas aéreas (videos y fotografías georeferenciadas)
- Monitorización de espacios naturales y restaurados
- Topografía avanzada
- Seguimiento industrial
- Retransmisión de pruebas deportivas

Estudios de Eficiencia y Gestión Energética

PUBLICACIONES científicas y de divulgación

Cursos de formación y docencia activa

Expediciones científicas