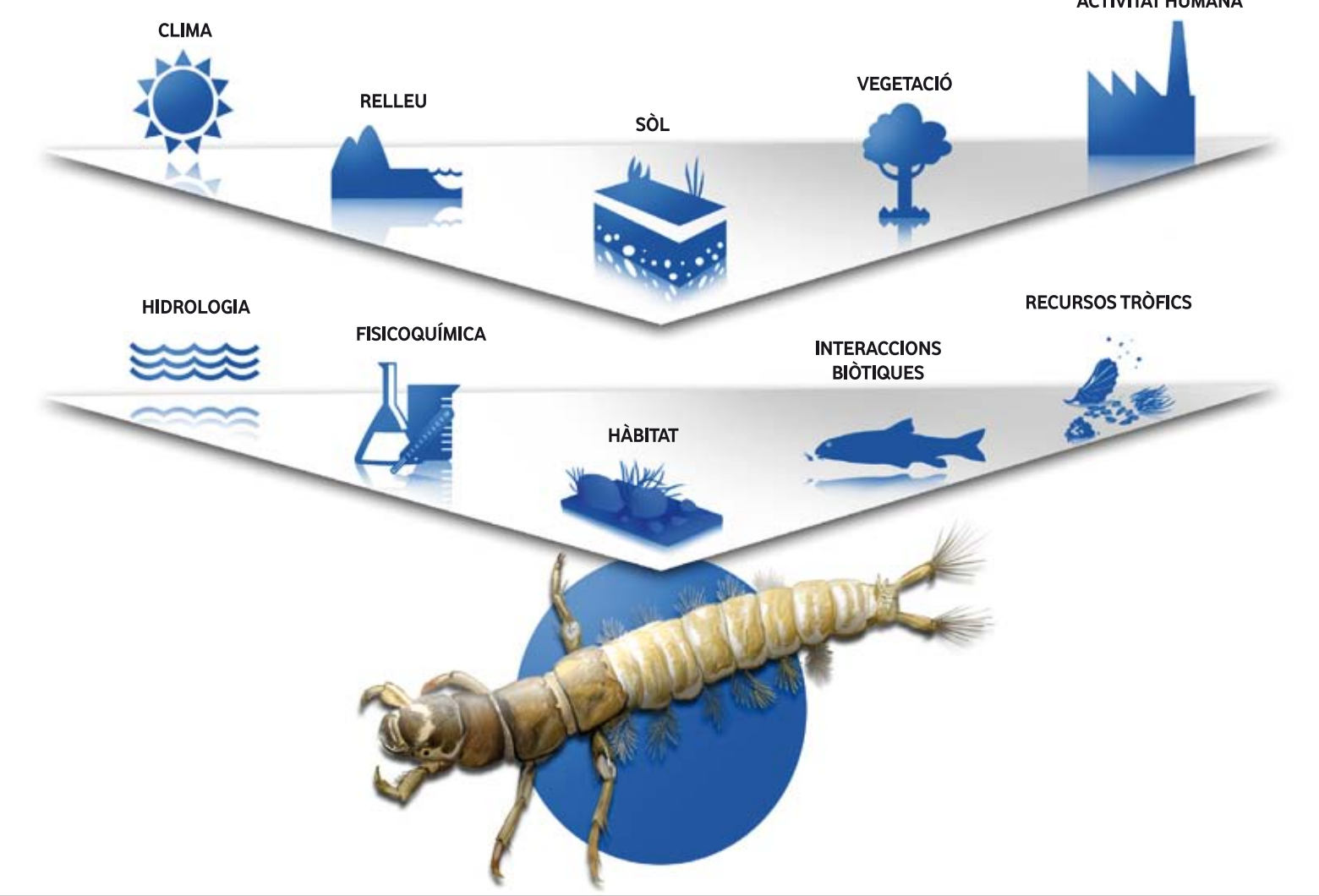


## 1. Indicadors biològics



## 2. Macroinvertebrats aquàtics



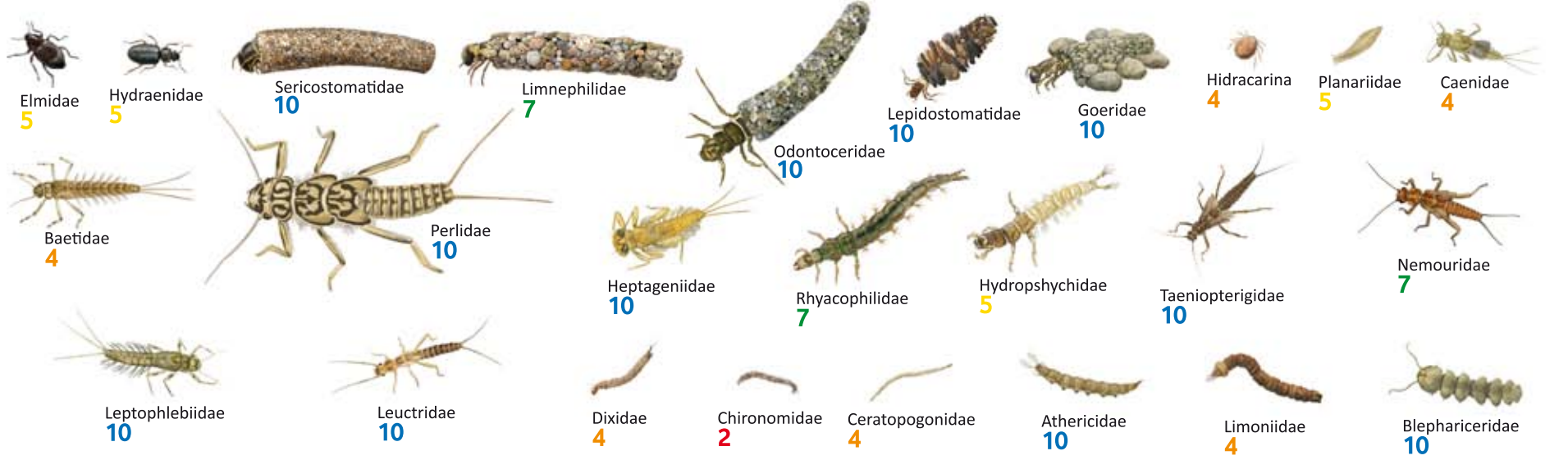
## 3. El valor indicador i la puntuació



### MOLT BO

#### Riu de Sant Nicolau al Planell d'Aiguestortes

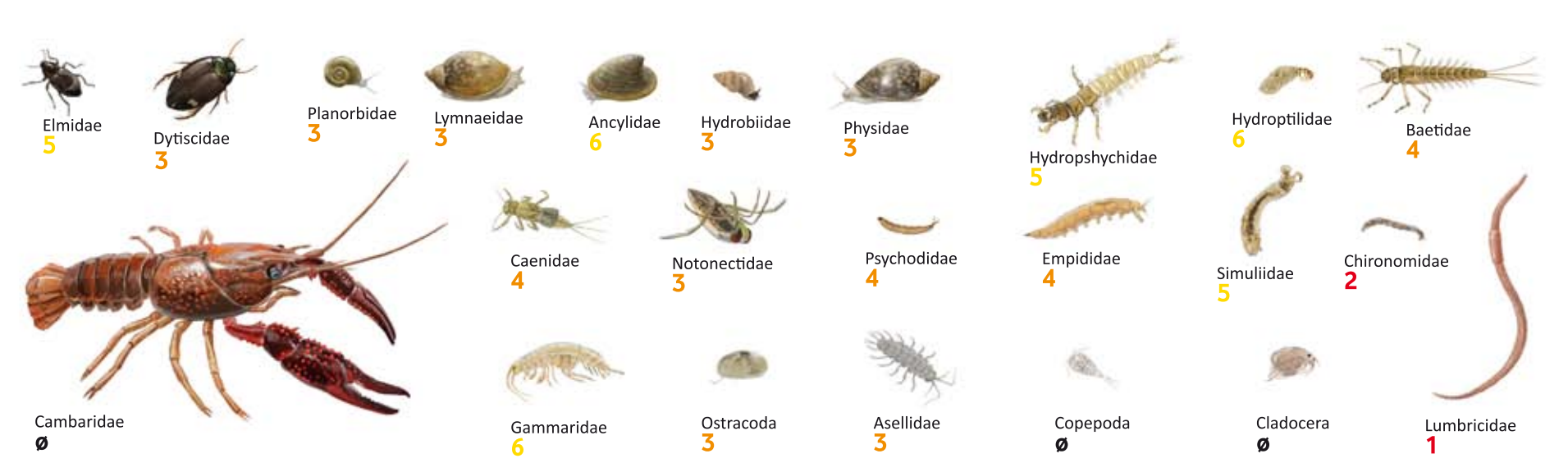
El riu de Sant Nicolau, com la majoria dels rius d'alta muntanya, presenta una qualitat biològica molt bona gràcies a què les condicions climàtiques i les característiques del relleu fan difícil l'establiment de poblacions humanes i, per tant, hi ha poques activitats humanes que puguin produir alteracions a l'ecosistema fluvial.



### BO

#### Riu Gaia a Montferri

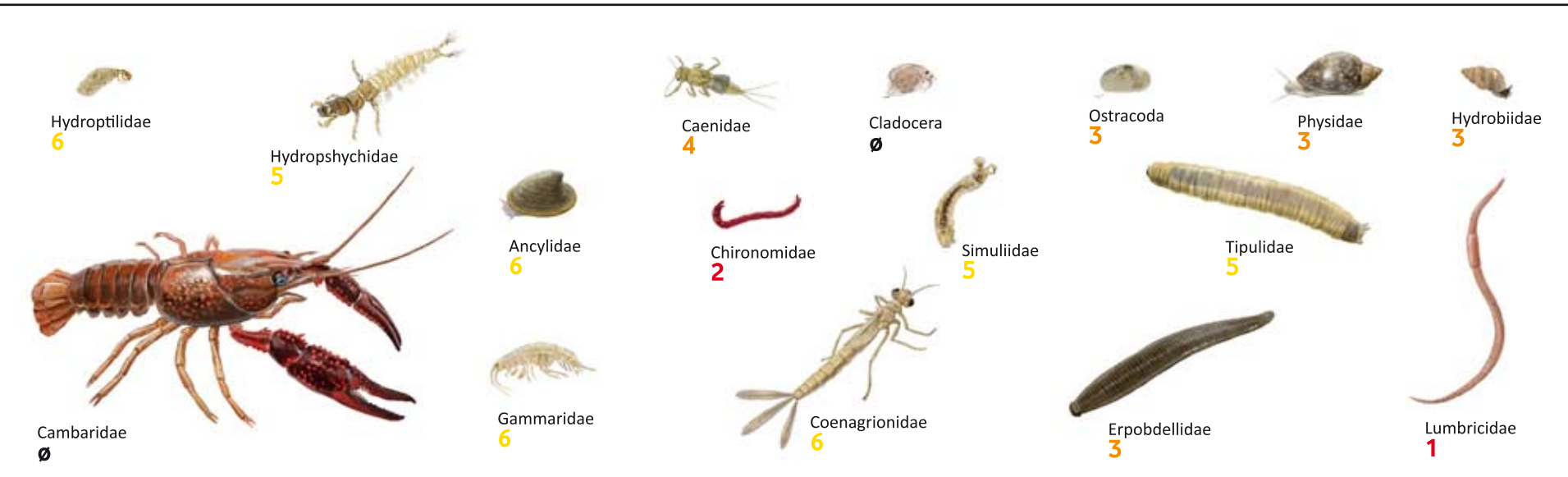
La població de la part alta de la conca del riu Gaia és baixa i, per tant, els abocaments d'aigües residuals i la contaminació difusa de l'agricultura i la ramaderia al riu són pocs i de moderada importància. Tot i això, l'efecte acumulat d'aquestes alteracions fa disminuir una mica la qualitat de l'aigua i l'ecosistema no aconsegueix arribar al nivell de qualitat més elevat.



### MEDIOCRE

#### Riu Francolí a Tarragona

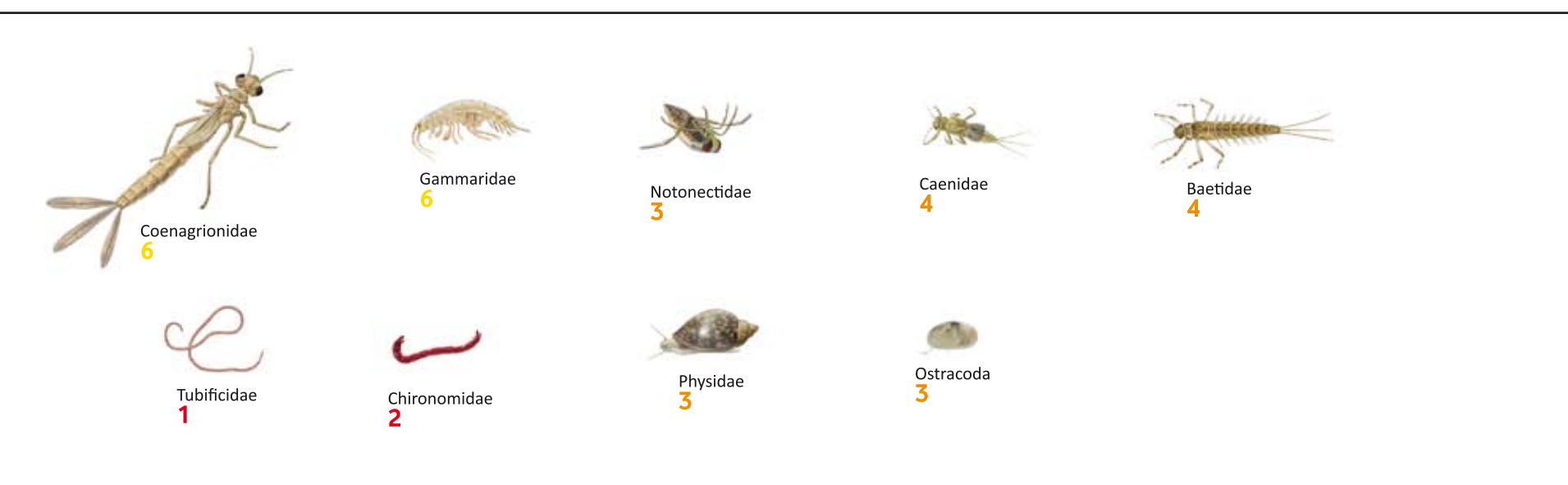
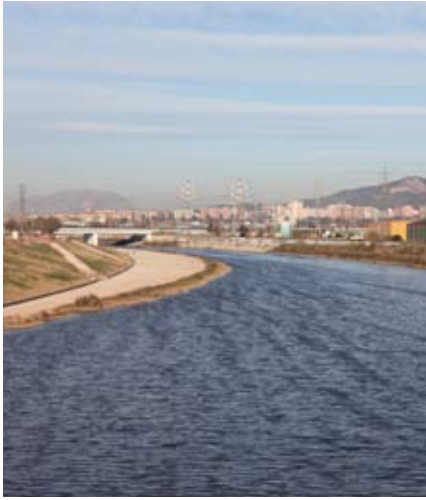
Al poc de sorgir a la superfície, el riu Francolí comença a mostrar els efectes dels abocaments d'aigües residuals urbanes i industrials i de l'agricultura. Malgrat tot, el riu té una elevada capacitat d'autodepuració i es recupera al tram mig però la seva qualitat torna a disminuir al tram baix, on es concentra bona part de la població i l'activitat industrial, torna a disminuir.



### DEFICIENT

#### Riu Llobregat al Prat de Llobregat

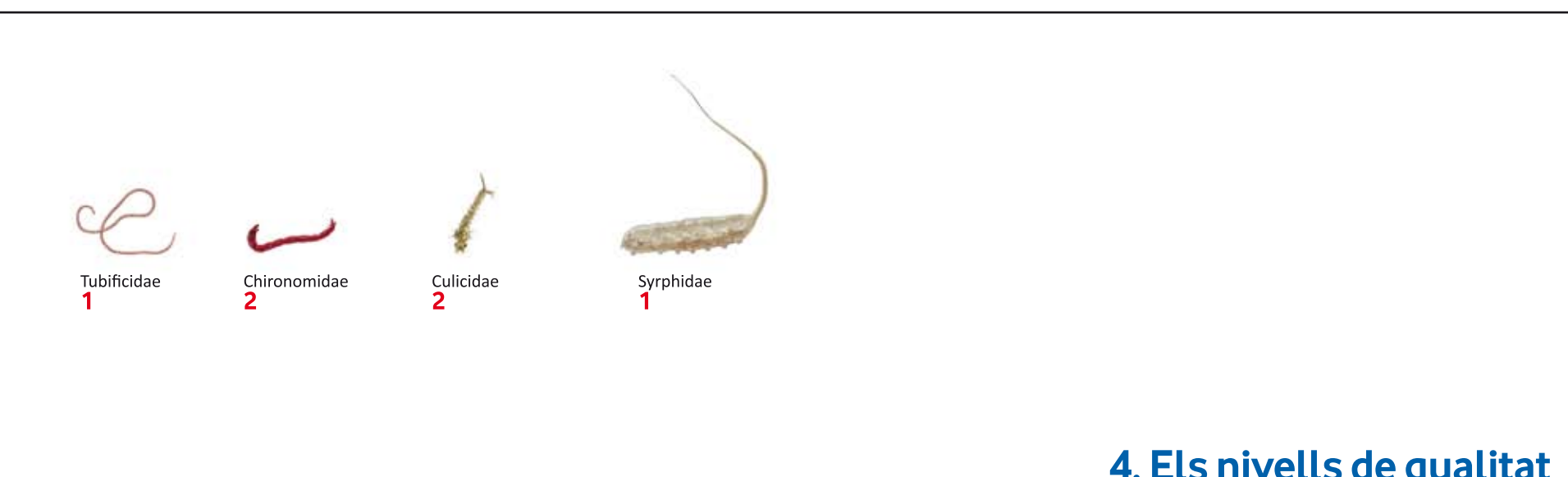
El riu Llobregat és afectat per nombroses pertorbacions humanes que degraden considerablement el seu estat ecològic. Entre moltes altres, el riu pateix els efectes de diverses rescloses i embassaments, l'agricultura intensiva, els abocaments d'aigües residuals de grans poblacions i moltes indústries i l'escorrentia de les mines de potassa.



### DOLENT

#### Riera de Figueres a Vilatenim

La riera de Figueres es troba greument afectada per diversos abocaments d'aigües residuals urbanes i industrials i la contaminació difusa dels camps de conreu adjacents. El seu baix cabal no té prou capacitat de dilució i la capacitat d'autodepuració es satura, de manera que només hi poden sobreviure els organismes més resistents a la contaminació.



## 4. Els nivells de qualitat

## ECOSISTEMES DE CATALUNYA

## Els macroinvertebrats com a indicadors biològics en rius

### 1. Indicadors biològics

Als ecosistemes fluvials (rius, rieres, torrents, etc.) les anàlisis químiques de l'aigua aporten informació sobre el moment puntual en què s'ha pres la mostra. L'aigua hi flueix constantment i pot resultar difícil detectar pertorbacions puntuals o intermitents com poden ser un abocament esporàdic de purins o de productes tòxics. A més, la diversitat de substàncies derivades de l'activitat humana (nutrients, sals, biocides, metalls pesants, medicaments, hidrocarburs, etc.) que es poden trobar a l'aigua és tan gran que pot resultar inviable analitzar-les totes de manera rutinària.

Els indicadors biològics, o bioindicadors, són organismes vius que s'utilitzen per a determinar la qualitat del medi ambient. El clima, el relleu, les característiques del sòl, la vegetació i les activitats humanes determinen les característiques dels ecosistemes aquàtics, incloent-hi la hidrologia, la composició química i la temperatura de l'aigua, la llum, l'estructura de l'hàbitat, les interaccions biològiques (competència, depredació, etc.) i la disponibilitat de recursos tròfics. Els organismes aquàtics estan sotmesos a tots aquests factors i, per tant, aporten informació sobre les característiques dels ecosistemes. D'aquí que els anomenem bioindicadors. Els organismes que viuen a l'aigua depenen directament de les propietats del medi i reflecteixen l'estat de l'ecosistema. Si es produeix una alteració sobre l'ecosistema les espècies que en siguin sensibles moriran o es desplaçaran i només quedaran les espècies resistents a l'alteració.

Gairebé tots els grups d'organismes aquàtics, des de les algues als peixos, poden ser utilitzats com a bioindicadors als ecosistemes fluvials però els més utilitzats són els macroinvertebrats perquè presenten diversos avantatges respecte als altres organismes. Els més importants són la seva ubiqüitat, l'elevada diversitat d'espècies i requeriments ecològics, la mobilitat limitada, el cicle de vida relativament llarg (de setmanes a mesos) i el fet que els mètodes de mostreig i anàlisi són relativament senzills, econòmics, poc agressius i aplicables arreu.

### 2. Macroinvertebrats aquàtics

La denominació de macroinvertebrats aquàtics continentals resulta una mica llarga però respon al mínim de mots necessaris per definir un grup d'éssers vius molt heterogeni i divers. Dins d'aquest grup artificial s'encabeixen grups d'organismes molt diferents, com esponges, cnidaris, cucs, bivalves, cargols, crancs de riu, hidròcars o, sobretot, insectes. En definitiva, un calaix de sastre sense relació evolutiva ni morfològica, que més aviat fa referència a un conjunt d'organismes que viuen al medi aquàtic i no pertanyen a altres grups taxonòmics més coneguts, com els peixos o els amfibis.

El prefix **macro-** prové del grec i significa gran. Aquest terme indica que es poden observar a simple vista, són grans en relació a altres grups d'invertebrats microscòpics com els protozoos. La gran majoria tenen una mida de pocs mil·límetres o centímetres però alguns poden ser més grans, com els crancs de riu o les nàiades.

El terme **-invertebrats** significa que es tracta d'animals sense columna vertebral, sense esquelet intern, en contraposició als altres animals que sí en tenen com els peixos, els amfibis, els ocells i els mamífers. Alguns, com els cucs, les sangoneres i les hidres, no tenen cap tipus d'esquelet mentre que la majoria tenen conques, com els cargols i els bivalves, o bé un esquelet extern articulat, com els insectes i els crustacis.

L'adjectiu **aquàtics** es refereix al fet que es tracta d'organismes que viuen a l'aigua, tot i que alguns són semiaquàtics, com els sabaters que llisquen sobre l'aigua.

La denominació de **continentals** fa referència als ecosistemes aquàtics que es troben a terra ferma, a diferència dels ecosistemes marins.

### 3. El valor indicador i la puntuació

Cada família de macroinvertebrat aquàtic està formada per diverses espècies amb una determinada sensibilitat a diferents tipus d'alteracions. Com més similar sigui la sensibilitat entre les diferents espècies d'una mateixa família, més elevat serà el valor indicador de la família. Així doncs, es pot assignar una puntuació a cada família en funció de la seva sensibilitat a les alteracions i del seu valor indicador. Les famílies de macroinvertebrats més tolerants a la contaminació o amb menor valor indicador tenen una puntuació baixa i les famílies més sensibles, elevada. Als ecosistemes amb qualitat bona, hi poden viure tant famílies sensibles com la majoria de les resistents, però si la qualitat és dolenta només hi poden viure les més resistents. Les famílies foranes, com per exemple el cranc vermell americà, no tenen puntuació perquè representen una alteració en sí. Tampoc no acostumen a puntuar algunes famílies formades per espècies molt petites o difícils de trobar com les esponges, les hidres o les puces d'aigua.

### 4. Els nivells de qualitat

A partir dels valors de sensibilitat de les famílies de macroinvertebrats aquàtics que viuen en un ecosistema fluvial es pot determinar un nivell de qualitat biològica. S'estableixen cinc nivells de qualitat que es corresponen a cinc colors, des de molt bona (color blau), amb una comunitat de macroinvertebrats natural o molt similar a una de natural, fins a dolenta (color vermell), amb una comunitat de macroinvertebrats molt degradada o inexistent.

**Coordinació i continguts:** Jesús Ortiz i Goretti Merseburger (Associació per a la Conservació dels Ecosistemes Naturals)  
**Assessorament i revisió:** Carolina Solà i Antoni Munne (Agència Catalana de l'Aigua) i Puiggraciós Villarronga (Departament de Territori i Sostenibilitat)  
**Il·lustracions:** Toni Llobet  
**Disseny i maquetació:** Daniel Ortiz - www.estudi-katton.com  
**Primera edició:** Abril 2011

© Generalitat de Catalunya  
Departament de Territori i Sostenibilitat  
http://www.gencat.cat/territori  
© de les il·lustracions: Toni Llobet

Amb el suport de:  
  
Generalitat de Catalunya  
Departament de Territori i Sostenibilitat  
Obra Social "la Caixa"