



guanyem el Congost



Centre d'Educació Ambiental  
Can Cabanyes

# Dossier per a l'educador ESO

i

Presentació

1

Estudi del riu Congost



- **BLOC 1:** Situació de Can Cabanyes i dels seus elements més significatius
- **BLOC 2:** Organismes vius del riu Congost, mostreig i adaptacions
- **BLOC 3:** Identificació de les mostres recollides i dels organismes segons les guies d'éssers vius
- **BLOC 4:** Els microorganismes descomponedors i la seva funció d'autodepuració del riu
- **BLOC 5:** Elaboració de síntesi d'un pòster



# **PRESENTACIÓ**

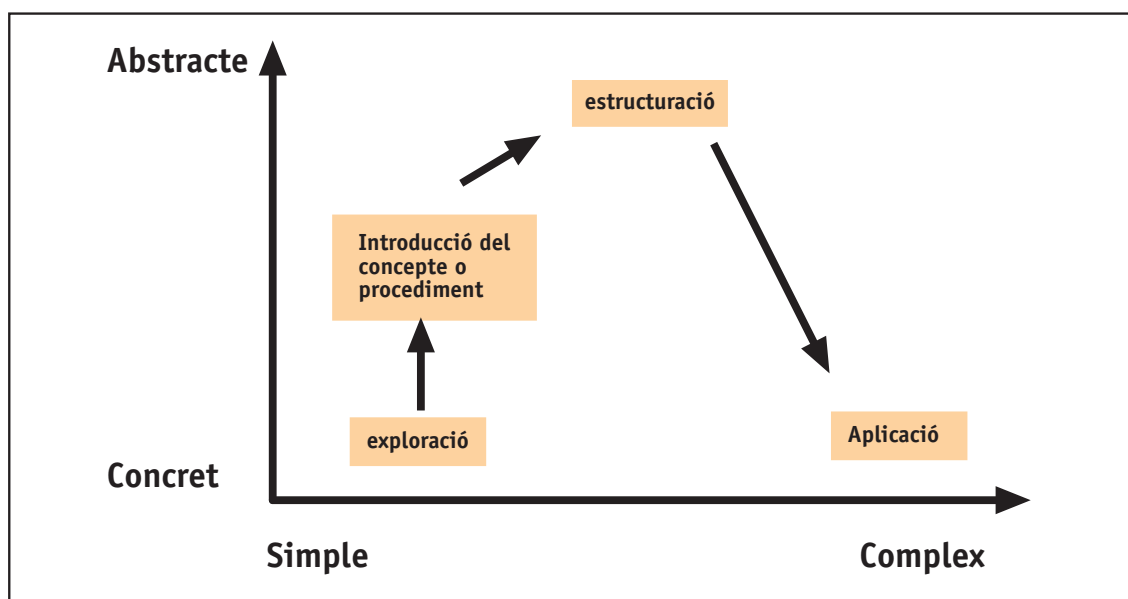
# PRESENTACIÓ

El material didàctic que teniu a les mans us proposa un recull d'activitats d'educació ambiental sobre l'espai natural de can Cabanyes, in situ i a l'aula. Aquesta proposta s'engloba dins la campanya Guanyem el Congost, promoguda per l'Ajuntament de Granollers.

L'objectiu del material respon a l'adquisició d'un aprenentatge per part de l'alumnat de primària o secundària, seguint la construcció del coneixement en aspectes referents al Congost. S'ha optat per una estructuració de conceptes de forma acumulativa i sumativa que integri la complexitat i la multicausalitat de la temàtica ambiental dins l'aprenentatge constructivista.

Les activitats didàctiques s'organitzen segons la mobilització de procediments i conceptes de diverses disciplines, integrant i englobant així aspectes tant de les Ciències Naturals com de les Ciències Socials i Humanitats.

Totes les activitats s'estructuren seguint el model de constructivisme proposat per Jorba, J.&Sanmartí, N (1996) on es planteja la necessitat de planificar activitats amb diferents finalitats i propòsits<sup>1</sup>. Les activitats que correspondrien a la fase



FONT: Jorba, J. & Sanmartí, N. 1996. Ensenyar a aprendre i avaluar: un procés de regulació continua.

<sup>1</sup> On s'entén:

- Per **fase d'exploració**, la diagnosi de les situacions de partida dels estudiants, la proposta de situacions-problema.
- Per **fase d'introducció de conceptes o procediments**, aquella en la qual es persegueix l'evolució de conceptes i de procediments a partir de la confrontació de nous coneixements. Construcció de significats.
- Per **fase d'estructuració del coneixement**, aquella que té per objectiu que l'alumnat defineixi el seu model i el modifiqui o l'ajusti a partir d'activitats de regulació proposades per, posteriorment, reconèixer aquestes estructures i poder-les transportar a un altre cas.
- Per **fase d'aplicació**, aquella que pretén l'abstracció de les idees principals per part dels estudiants, les quals haurien de poder ser aplicables a situacions noves i diferents de les utilitzades en la fase d'apropiació. Per tant, en aquesta fase es pretén una aplicació de nous aprenentatges a situacions amb graus més elevats d'abstracció i de complexitat.

d'introducció o d'estructuració segons el cicle educatiu. Contemplen una activitat de camp a la zona del Congost i l'espai de can Cabanyes.

Per tal d'oferir-vos la màxima comoditat a l'hora d'aplicar les activitats a classe, us presentem un breu resum de la seva estructuració (vegeu taula adjunta)<sup>2</sup>, seguint el currículum de l'educació primària establert per a la Generalitat de Catalunya.

Finalment, i abans de presentar-vos les activitats, agrair-vos l'acceptació d'aquesta proposta i recordar-vos la necessitat de continuar practicant l'Educació Ambiental a l'escola per tal de contribuir a crear una societat més justa, crítica i respectuosa.<sup>3</sup>

<sup>2</sup>La taula presentada pretén ser una orientació per a treballar les activitats a l'escola i no una anàlisi exhaustiva dels continguts curriculars corresponents a les diverses activitats. Per això, únicament s'han seleccionat els continguts de Coneixement del Medi Social i Cultural i del Medi Natural, entenent però, que existeixen altres disciplines que també s'han abordat des de les activitats, com són l'educació artística (música i visual i plàstica) i l'educació física. Igualment, també s'han ressaltat únicament els continguts referents a "continguts de fets, conceptes i sistemes conceptuals", així com d'altres propis de "procediments" o "d'actituds, valors i normes", en cas que fossin molt significatius.

<sup>3</sup>Si voleu aprofundir en aspectes relacionats amb la depuració de l'aigua, podeu concertar amb l'Ajuntament una visita a la planta depuradora. També podeu consultar els materials elaborats pel Consorci del Besòs.

<b>Continguts del currículum . Àrea de Ciències experimentals.</b>	<b>Continguts</b>
Observació amb criteris científics d'objectes, fenòmens naturals i processos experimentals.	Procediments
Ús de tècniques de recollida, conservació i anàlisi de mostres.	
Identificació i classificació de mostres per al treball científic.	
<b>Els organismes i l'entorn.</b>	Fets, conceptes i sistemes conceptuals
Estudi d'un ecosistema: interaccions entre biotop i biocenosi.	
Components, cadenes, xarxes tròfiques i successions ecològiques en un ecosistema.	
Estudi d'adaptacions de vegetals i d'animals referit al seu hàbitat.	
Impacte ecològic de l'activitat humana: explotació de recursos naturals i contaminació.	Valors i normes
Presència de consciència de la limitació dels recursos naturals.	
Respecte als éssers vius Defensa del medi ambient davant la contaminació i el seu deteriorament.	
<b>Continguts del currículum . Àrea de Ciències Socials.</b>	<b>Continguts</b>
Pràctica de l'observació directa i indirecta.	Procediments
Participació activa en debats i elaboració de judicis fonamentals	
Confecció de gràfics, murals i exposicions.	
Elaboració de síntesis a partir dels diferents tipus d'informació.	Fets, conceptes i sistemes conceptuals
<b>Les intervencions humanes i els canvis mediambientals</b>	
Les activitats humanes que deterioren el medi.	Valors i normes
Els grans problemes mediambientals que viu la humanitat: superpoblació, contaminació, desforestació de boscos i desertització, etc.	
Consciència de la necessitat de preservar el medi ambient.	
Interès per la preservació del medi natural.	Valors i normes
Actuació no destructiva en aquells aspectes més a l'abast de l'alumnat.	

# Quatre pinzellades sobre l'espai de can Cabanyes

Les característiques del nostre territori han canviat molt en les darreres dècades. La proximitat de Granollers a l'Àrea Metropolitana de Barcelona ha comportat l'arribada de nous habitants, la intal·lació de noves indústries i el creixement de la xarxa viària. Els espais naturals de la comarca han estat els principals elements que han patit la pressió de tots aquests factors, amb la conseqüent reducció de la seva extensió, fet que ha debilitat els seus valors ecològics.

La ciutat de Granollers ha anat creixent tot ocupant antics camps agrícoles, zones de transició entre la ciutat i el bosc i, actualment, es fa difícil delimitar el que són espais naturals i espais agroforestals dels espais pròpiament urbans. Tenint present la importància, tant ecològica com social, d'aquests espais, cal una planificació específica que, en l'àmbit local de Granollers, es concreta en el Pla Especial de Protecció i Gestió del Patrimoni Natural. Dins d'aquest Pla Especial, es contempla un catàleg d'Espais Naturals d'Interès Municipal (ENIM), dins el qual hi trobem el Bosc i l'espai de can Cabanyes<sup>4</sup>.

## La zona humida de can Cabanyes

La proximitat de l'espai de can Cabanyes al riu Congost i a la depuradora d'aigües residuals, ha fet viable la construcció d'un aiguamoll, recuperant l'espai de can Cabanyes com a una zona humida.

Les zones humides, contràriament a l'opinió popular, no són llocs desolats; sinó que són ecosistemes fecunds i productius. Ofereixen hàbitats importants per a moltes espècies de plantes i animals, produeixen aliments, fibres i materials per a la construcció, i desenvolupen un paper important en la regulació dels cicles de l'aigua i la filtració de la contaminació.

En quant a la contaminació, les espècies que viuen en les zones humides, d'una banda poden transformar, fixar i fer innocus els virus i els bacteris coliformes (procedents de la matèria fecal) i els sòlids en suspensió. Algunes plantes aquàtiques també tenen grans possibilitats com a filtradores de la contaminació i poden absorbir nutrients com el nitrogen i el fòsfor directament de l'aigua i altres elements tòxics com el cadmi i el ferro.

De l'altra, també són àrees de vital importància per a espècies d'aus que es reproduïxen i s'alimenten a les zones humides, així com pels ocells migratoris.

<sup>4</sup>A la pàgina 7 us adjuntem un plànol de situació de l'espai de can Cabanyes amb els seus elements més significatius, així com també mapes de localització de l'àmbit d'estudi del riu Congost.

# Característiques de l'espai de can Cabanyes

## Què hi podem trobar?

- El Centre d'Educació Ambiental de Can Cabanyes.
- Davant del bosc i a l'altra banda del riu, existeixen infraestructures de tractament ambiental: planta de compostatge i depuradora d'aigües residuals.
- L'antic abocador de residus de Palou, ara clausurat.

## L'aiguamoll

L'aiguamoll té una hectàrea de superfície i es caracteritza per un flux superficial. Al bell mig hi ha una illa adequada per a la colonització i el refugi de diverses espècies d'aus. Per afavorir la biodiversitat, l'aiguamoll s'ha recobert amb una capa de terra vegetal i s'ha plantat vegetació helòfita (canyís i boga).

Una característica important de l'aiguamoll és la seva funció en la depuració de les aigües. Aquest procés té lloc gràcies a la reducció de la càrrega de nutrients (nitrogen i fòsfor) de l'efluent residual d'entrada, a partir de l'absorció directa per part de la vegetació.

## El bosc de Can Cabanyes

El bosc és un refugi per a la fauna avícola relacionada amb el riu Congost i per tant, no presenta una fauna pròpia d'ambients boscosos, sinó més aviat relacionada amb el riu. Les principals característiques que defineixen aquest bosc són:

- Arbreda mixta de pi pinyoner i alzines.
- Exemplars de roure martinenc i de lledoner.
- No hi ha estrat arbustiu.
- Estrat herbaci format per fenàs, lianes i esparregueres.

## El riu Congost

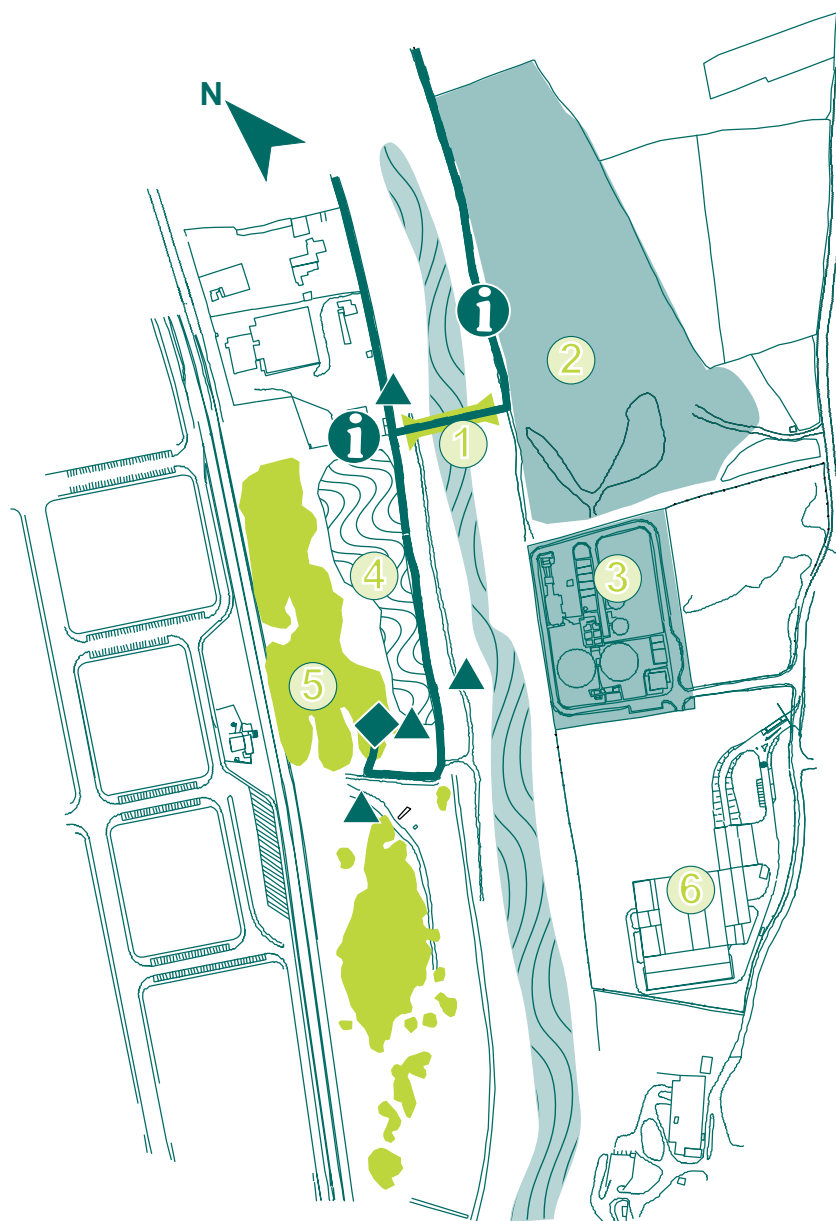
En èpoques seques, l'aigua que circula pel Congost al seu pas per Granollers procedeix, en la seva pràctica totalitat, de les depuradores d'aigües residuals.

Alguns dels éssers vius que podem trobar al riu són

**Amfibis i rèptils:** el gripau corredor (*Bufo calamita*), la granota verda (*Rana ridibunda*), la sargantana (*Lacerta hispanica*), el dragó comú (*Tarentola mauritanica*) i la serp verda (*Malpolon monspessulanus*).

**Aus:** el martinet (*Egretta garzetta*), el bernat pescaire (*Ardea cinerea*), l'esplugabous (*Bubulcus ibis*), la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*) i l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*).





①	Passera		RIU CONGOST
②	Abocador de Palou		PLAFONS INFORMATIUS
③	Depuradora d'aigües residuals (EDAR)		CENTRE D'EDUCACIÓ AMBIENTAL CAN CABANYES
④	L'aiguamoll de can Cabanyes		ITINERARI
⑤	El bosc de can Cabanyes		BOSC DE CAN CABANYES
⑥	Planta de compostatge i de transferència		FITES INFORMATIVES



# Bibliografia consultada

- BOIXADERAS,N; CORREIG,T; PUJOL,R.M; ROIG,J; SALLARÈS,E. Sírius. Barcelona. 1985. Onda.
- FRANQUESA,T; ALVES,I; PRIETA,A.M; CERVERA,M. Hàbitat. Guia d'activitats per a l'educació ambiental. Barcelona. 1998. Ajuntament de Barcelona.
- TERRADES,J; PRAT,N; ESCARRÉ, A; MARGALEF, R. Et all. Història natural dels països Catalans. Sistemes naturals. Barcelona. 1989. Enciclopèdia Catalana.
- LEAN,G; HINRICHSEN,D. Atlas del medio ambiente. Sevilla. 1992. Algaida.

# **ACTIVITATS PROPOSADES**

# 1 ESTUDI DEL RIU CONGOST



## 1.1. Síntesi de l'Activitat

L'activitat consisteix en una sortida de camp a l'espai de can Cabanyes i estarà conduïda per dos monitors experts. L'activitat contempla l'estudi del riu Congost al seu tram per can Cabanyes. A fi de facilitar l'estudi, hem estructurat i dividit l'activitat en cinc grans blocs, els qual us presentem a continuació:

- **Bloc 1:** Situació de can Cabanyes i els seus elements més significatius
- **Bloc 2:** Organismes vius del riu Congost, mostreig i adaptacions
- **Bloc 3:** Identificació de les mostres recollides i dels organismes segons les guies d'èssers vius
- **Bloc 4:** Els microorganismes descomponedors i la seva funció d'autodepuració del riu
- **Bloc 5:** Elaboració d'un pòster de síntesi

L'activitat combina la presa mostres al riu amb el treball a les aules del CEA Can Cabanyes, ambdues pràctiques dirigides sempre pels monitors. A continuació us detallem la planificació de la sortida i el material específic que es necessita per a la realització de l'activitat.

Planificació horària	
9.00 - 9.30 h	Arribada del grup i recepció al Centre d'Educació Ambiental Can Cabanyes.
9.30 - 10.00 h	Presentació de l'activitat , explicació de l'entorn, com utilitzar el material: binocles, lupa i com realitzar el mostreig d'organismes.
10.00 - 11.00 h	Recollida de mostres al riu congost.
11.00 - 11.30 h	Esmorzar.
11.30 - 12.15 h	Identificació del éssers vius a partir de les recursos bibliogràfics.
12.15 - 13.00 h	Observació a la lupa binocular i microscopi i elaboració del pòster.

<b>Material necessari per a l'activitat</b>	
<b>Material que cal que porti l'escola</b>	<b>Material que aporta Can Cabanyes</b>
<p><b>Per a cada alumne/a...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suport per escriure</li> <li>• Material d'escriptura</li> <li>• Millor portar... Calçat adequat per a l'aigua: botes d'aigua.</li> </ul>	<p><b>Per a cada alumne/a...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lupes de mà, binocles, lupa binocular i microscopi.</li> <li>• Material per a l'observació de microscopi: agulla emmanegada, cobreobjectes, portaobjectes i paper de filtre.</li> <li>• Material per al mostreig: xarxa, plat o safates ( millor de color blanc), pinces, flascons o pots de rosca, guants de plàstic, colador.</li> <li>• Recursos bibliogràfics: Guies d'identificació de vegetals i animals</li> <li>• Cartolines o paper d'envelar per confeccionar els pòsters</li> <li>• Instruments per a dibuixar: ceres, pintura, llapis, etc.</li> </ul>

El CEA Can Cabanyes és un edifici d'una sola planta de nova construcció amb una superfície de 120 m<sup>2</sup> i està situat a la part central del bosc de can Cabanyes. Consta d'un porxo, entrada, lavabos adaptats, magatzem i una sala polivalent, i en la part exterior s'han instal·lat taules i una font. Aquesta infraestructura permet als centres educatius:

- Realitzar activitats alternatives en cas que de pluja.
- Ampliar la sortida fins a la tarda i dinar-hi en cas que es consideri oportú.

## 1.2. Objectius

- Situar l'entorn de can Cabanyes a partir del curs fluvial.
- Identificar alguns dels éssers vius que habiten al medi aquàtic de can Cabanyes i les seves característiques.
- Conèixer la funció autodepuradora del riu.
- Conèixer les fonts de contaminació del riu i les seves possibles conseqüències.
- Identificar la funció de les instal·lacions de depuració d'aigües residuals.
- Conèixer la relació de depredador i presa que es dona entre els organismes d'un hàbitat i identificar algunes cadenes tròfiques del medi aquàtic com pot ser el riu Congost.
- Manejar instruments d'observació com la lupa binocular i el microscopi.

## 1.3. Informació de l'activitat (bloc 1,2,3 i 4)

### **Bloc 1: Situació de can Cabanyes i els seus elements més significatius.**

Vegeu el capítol Presentació (pàg. 3)

### **Bloc 2: Organismes vius del riu Congost, mostreig i adaptacions.**

#### **Com fer la presa de mostres?**

A continuació us proposem diferents tècniques de mostreig d'organismes vius. En aquesta descripció no s'han tingut en compte aquells organismes que entenem que són d'observació directa com aus, plantes, peixos, amfibis...

**Organismes bentònics:** A fi d'obtenir els organismes adherits a les roques, us detallem el procediment a seguir:

- Preneu una roca de dimensions mitjanes i col·loqueu-la a una safata.
- Amb els guants de plàstic, aneu rasant la roca ajudant-vos amb una mica d'aigua per tal que els organismes de les roques quedin dins la safata.
- Introduïu l'aigua que queda a la safata amb els organismes dins el pot amb tap de rosca, ajudant-vos amb el colador si ha quedat massa aigua a l'interior de la safata (si els organismes són molt petits, podem utilitzar la lupa binocular per identificar-los).
- Aboqueu l'aigua del pot on tenim els organismes en una safata per tal de veure bé els organismes.
- Preneu-ne un amb les pinces i poseu-lo a la placa d'observació de la lupa binocular.
- Amb l'ajut de la lupa binocular observeu les característiques de l'animal i intenteu classificar-lo.

#### **Organismes en suspensió:**

- Busqueu un lloc adient per prendre les mostres.
- Poseu la xarxa dins l'aigua.
- Els organismes que hàgiu agafat els podeu col·locar a un plat o a una safata.
- Repetiu l'operació dos, tres o més cops per poder capturar més organismes.

#### **Organismes microscòpics:**

- Introduïu un pot o una ampolla al riu i ompliu-la d'aigua.
- Sobre un portaobjectes ben net col·loqueu unes gotes d'aigua del riu.
- Col·loqueu el cobreobjectes amb una agulla emmanegada recolzant-lo primer en un costat del portaobjectes i deixant-lo caure poc a poc a fi d'evitar que quedin bombolles d'aire.

- Eixugueu amb cura amb paper de filtre el líquid que sobresurt del cobreobjectes.
- Col·loqueu la preparació de la mostra al microscopi per observar-la. Recordeu que heu de col·locar primer l'objectiu de menor augment i atansar-lo al màxim a la preparació però sense que la lent toqui la preparació.

Suggeriment: Alguns microorganismes s'observen millor amb la lupa binocular que amb el microscopi. Així doncs, us suggerim que observeu les mostres amb els dos instruments.

### Per què trobem larves al riu?

La reproducció dels amfibis i els insectes s'inicia amb l'aparellament i la fecundació entre el mascle i la femella. Algunes vegades el mascle introdueix espermatozous dins de la femella i els òvuls queden fecundats; en d'altres, com és el cas de totes les granotes i els gripaus, les fecundacions són externes i dins l'aigua.

Aquests ous experimenten profundes transformacions. L'ou, que té poques reserves d'aliment, es desenvolupa fins a un animal que pot ser més o menys diferent de l'organisme adult: la larva. La larva viu lliurement i procura tot sol pel seu aliment. Posteriorment la larva es desenvoluparà seguint diferents etapes i passant en el cas dels insectes per la fase nimfa fins a l'organisme adult.

Per tant, els insectes i els amfibis, així com també altres animals, segueixen un procés de desenvolupament en el qual l'organisme sofreix diferents metamorfosis o transformacions. És a dir, els seus organismes al llarg de la seva vida els podem trobar en diferents formes, una d'aquestes, com ja s'ha comentat és la fase larvària.

Els ous i larves no sempre acaben desenvolupant-se en un organisme adult (són depredats per altres organismes, són formes generalment molt poc resistents, etc.) i per tant és obvi pensar que com a estratègia de supervivència de les espècies, aquests organismes produiran una gran quantitat d'ous i conseqüentment de larves. A més, en moltes ocasions, la forma larvària la podem trobar en un medi aquós, tot i que posteriorment el seu organisme adult pugui viure en un medi terrestre. És per aquests motius que és molt comú trobar larves en un curs fluvial. La granota en seria un bon exemple; la seva etapa larvària, el cap-gros, viu en aigües fluvials, i el seu organisme adult el trobem convivint entre el medi aquós i el medi terrestre.

### Com s'adapten els insectes al medi aquàtic?

Un insecte que viu a l'aigua ha de solucionar dos problemes essencials: el desplaçament i la respiració, ja que els insectes ni neden ni poden respirar aire dins l'aigua ja que no tenen tràquees. A continuació us detallem les adaptacions d'alguns insectes que poden observar-se al riu:

- **Escorpí d'aigua:** respira aire de l'atmosfera a través d'un tub. Aquest tub té situat a l'extrem de l'abdomen. El seu mecanisme d'adaptació podria comparar-se amb el dels antics bussos o amb el sistema que utilitzem nosaltres de tub quan ens banyem al mar. L'escorpí d'aigua és un gran depredador i amb

les potes anteriors atrapa i reté les seves preses: cap-grossos, peixos petits, etc. És un animal totalment inofensiu pels humans.

- **Escarabats aquàtics i nedador d'espatlles:** porten una provisió d'aire mentre neden dins de l'aigua, però han de pujar a renovar-la força sovint. De tant en tant puguen a la superfície i mantenen l'extrem del seu abdomen fora de l'aigua durant una curta estona. Després, quan es submergeixen, es pot veure com transporten una bombolla d'aire que queda retinguda per mitjà d'uns pèls que rebutgen l'aigua. El mecanisme d'adaptació de l'escarabat aquàtic recorda al sistema de l'home-granota per submergir-se (en aquest cas la bombolla d'aire que transporta l'escarabat seria la bombona d'oxigen). Les seves potes són més aviat aplanades, amb pèls i fins i tot poden tenir forma de grans remos, com les del nedador d'espatlles. Són carnívors i importants depredadors: mengen principalment larves d'altres insectes.

- **Sabater:** pesa molt poc i té el cos cobert d'una espècie de greix que el fa impermeable. Per això pot mantenir-se i patinar tan fàcilment sobre l'aigua. Són carnívors i mengen larves d'insecte i animals que cauen morts a la superfície de l'aigua. Cal anar amb compte amb aquests animals perquè si es retenen entre les mans poden propinar bones picades.

### **Bloc 3: Identificació de les mostres recollides i dels organismes segons les guies d'éssers vius.**

La informació per a la identificació dels éssers vius, ja sigui d'observació directa com del mostreig, comptareu amb la bibliografia que trobareu a Can Cabanyes.

### **Bloc 4: Els microorganismes descomponedors i la seva funció d'autodepuració del riu.**

Alguns organismes aquàtics són molt sensibles a la contaminació i només viuen en aigües molt netes. Per contra, existeixen organismes que són molt resistents a graus de pol·lució elevats. La presència o absència d'uns o altres organismes en una mostra d'aigua de riu ens indica quina és la qualitat d'aquesta aigua. Diem per tant, que aquests organismes són indicadors de la qualitat de l'aigua, i els anomenem bioindicadors.

Un bioindicador important per detectar el grau de contaminació, i en concret de la contaminació d'un riu per excés de matèria orgànica, són els microorganismes descomponedors.

En un riu no contaminat, els microorganismes són els encarregats de descompondre tots els materials orgànics i transformar-los en substàncies més senzilles, substàncies inorgàniques com les sals minerals. De forma natural existeixen entrades de matèria orgànica al riu. Per una banda a través d'organismes aquàtics (cossos d'animals morts, excrements, restes de plantes, etc.), i per altra banda de l'exterior del riu (fulles i altres restes que cauen al riu). Els microorganismes es "mengen" la matèria orgànica utilitzant l'oxigen dissolt a l'aigua (semblant al que fem nosaltres quan respirem i degradem els aliments que ingerim) i la transformen en sals minerals. Així, l'aigua es va netejant de l'excés de matèria



orgànica i es va enriquint en sals minerals. Aquestes sals minerals són les que utilitzaran els vegetals del riu per elaborar nova matèria orgànica, per fabricar noves fulles i branques amb l'energia de la llum (la fotosíntesi).

Així doncs, podem dir que el riu té un procés d'autodepuració, una depuració natural que realitzen els microorganismes, és a dir, l'eliminació natural de matèria orgànica.

Però... sempre pot autodepurar-se el riu? Què passa quan existeix una elevada concentració de matèria orgànica a les aigües, fruit per exemple de les aigües fecals que van a parar al riu sense un previ procés de depuració? O quan les indústries aboquen les seves aigües residuals directament a la llera del riu?

En aquestes situacions els microorganismes descomponedors han de treballar molt i consumeixen molt oxigen. En conseqüència, altres organismes que viuen a les mateixes aigües com les larves d'insecte, peixos, etc. van desapareixent perquè els microorganismes els roben l'oxigen que necessiten per sobreviure!!! Així doncs, quan augmenta l'aportació de residus orgànics al riu i conseqüentment la matèria orgànica, també augmenten els microorganismes descomponedors i sanejadors del riu i disminueixen altres organismes.

Però... això no s'acaba aquí!. Si la situació continua fins que l'oxigen desapareix, comencen a desenvolupar-se altres microorganismes que poden viure sense oxigen. Són els que realitzen la putrefacció, és a dir, fan podrir els materials que encara queden als rius. I això produeix gasos, pudor i substàncies tòxiques.

L'excés d'aportacions de matèria orgànica al curs fluvial, amb la conseqüent disminució de l'oxigen dissolt en l'aigua i augment de bacteries descomponedores que utilitzen oxigen es pot accentuar i potenciar quan els aportats contenen nitrats i fosfats. L'aportació de grans quantitats de nitrats (usats com a adobs en l'agricultura i la jardineria) i els fosfats (continguts en adobs i detergents) dissolts en l'aigua, esdevé un nutrient per a les algues del fitoplàncton, les quals proliferen ja que aquestes algues utilitzen el nitrogen i el fòsfor com a font de nutrients. La proliferació d'algues pot produir per una banda, la disminució d'entrada de llum a capes més profundes, en cas que n'hi hagi moltes, però sobretot el desenvolupament de bacteries descomponedores, les quals s'alimenten dels cadàvers dels cossos morts de les algues, amb la conseqüent disminució de l'oxigen.

La presència de molta matèria orgànica, sovint com a conseqüència de l'acumulació de nitrats i fosfats a l'aigua, és un dels problemes més freqüents de contaminació de l'aigua, i rellevant en el cas del riu Congost i, s'anomena eutrofització.

Així doncs, el riu no sempre pot autodepurar-se, i si existeixen grans aportacions directes d'aigües residuals, el riu pot arribar a situacions límit de contaminació en què ja no pot recuperar-se. Per aquest motiu és tan important no abocar residus al riu i que abans de l'aportació d'aigües residuals al riu existeixi una instal·lació de depuració de les aigües: la depuradora.

A l'espai de can Cabanyes, l'aiguamoll i la depuradora que hi ha a la banda oposada del riu són dues instal·lacions per prevenir la contaminació de l'aigua del riu Congost. L'aiguamoll té una funció clau en la resolució del problema d'eutrofització

esmentat anteriorment, ja que la seva construcció ha permès millorar la qualitat de l'afluent que retorna al riu, amb l'eliminació de part de la càrrega orgànica en compostos de nitrogen i fòsfor que porta l'aigua de la sortida de la depuradora.

Cal tenir en compte que només hem parlat dels abocament de matèria orgànica al riu. Tots coneixem que a la vora del riu es realitzen activitats industrials molt diverses que utilitzen aigua i també n'aboquen. La composició d'aquesta aigua residual pot ser molt diversa. Les substàncies més perilloses que pot contenir l'aigua que s'aboca d'una indústria és aquella que els microorganismes descomponedors no poden degradar i que, per tant, persisteixen a l'aigua arribant fins i tot a poder enverinar els éssers vius. Per això també és important no abocar al riu aigües amb substàncies químiques inexistents al medi o amb una elevada concentració.

Existeixen però, altres sistemes i tècniques per determinar la contaminació d'un riu. Un d'ells consisteix en estudiar factors físics i químics del riu: temperatura, color, olor, presència de determinades substàncies (com nitrogen, oxigen dissolt, àcid sulfhídric, etc).

## 1.4. Desenvolupament de l'activitat (bloc 1,2,3,4 i 5)

### Abans de l'activitat ...

#### Pels professors...

- Expliqueu als alumnes que fareu una excursió al bosc de can Cabanyes, a on molt a prop hi ha el riu Congost, i podran comprovar quin és el tram del riu quan passa per la ciutat.
- Recordeu-los que han de portar un suport per escriure i material d'escriptura.
- Expliqueu-los que aneu a fer una excursió i que aquesta té com a objectiu principal treballar i no pas jugar i divertir-se.

#### Pels monitors...

- Prepareu el material per al mostreig.

### L'activitat ...

*(A tall d'informació, us detallem la descripció i el desenvolupament de l'activitat, però recordeu que L'ACTIVITAT ESTARÀ MONITORITZADA).*

#### Pels monitors ...

#### **Bloc 1: Situació de can Cabanyes i els seus elements més significatius.**

- Feu una breu presentació de l'espai de can Cabanyes explicant els elements més significatius: l'aiguamoll (característiques i sistema de depuració), el bosc, el riu Congost i, si ho considereu oportú, les instal·lacions de sanejament ambiental: la depuradora i l'abocador clausurat de Palou.

#### **Bloc 2: Mostreig d'organismes vius del riu Congost.**

- Dividiu els participants en grups de quatre o cinc i repartiu el material d'observació i de mostreig.
- Expliqueu com utilitzar el material d'observació i com recollir les mostres. Recordeu que cal prendre una mostra d'aigua del riu en un pot o una ampolla per a la posterior observació al microscopi.
- Un cop sigueu davant del riu, delimitau la zona d'estudi, a fi que els alumnes no es dispersin molt, doncs els monitors haureu de fer un seguiment del treball de cada grup de forma rotativa.
- Recomaneu que tinguin molta cura amb l'espai i procurin no danyar els éssers vius que trobin. De la mateixa forma, recomaneu que observin els éssers vius aquàtics i omplin la fitxa de mostreig per posteriorment retornar els éssers vius al riu.
- Expliqueu que el repte de cada grup consisteix en identificar i classificar les espècies d'animals i de vegetals presents al curs fluvial i que posteriorment identificaran i treballaran a l'aula de Can Cabanyes, i que per això és essencial observar les dimensions, l'estructura, la forma i tot allò que els sembli més significatiu de cada ésser viu.
- Delimitau un temps per fer el mostreig.
- Proposeu que dibuixin els éssers vius tan bé com sàpiguen anotant totes les característiques, encara que siguin molt petits.
- Recordeu que és un treball en grup i que per tant tots els membres han de participar en la realització de la pràctica.
- Anuncieu que ja poden començar la seva investigació.
- Durant i a mesura que avança el mostreig, suggerim que doneu explicacions generalitzades del que vagin trobant, especialment en cas que veieu que sorgeixen dubtes generalitzats. Recordeu coordinar i canalitzar les observacions a fi que els participants incloguin organismes dels diferents grups: insectes, crustacis, larves, aus, etc.; així com també organismes significatius que després treballaran a l'aula com el canyís i la boga, les algues del fitoplàncton i la granota verda.
- Si no heu aclarit dubtes durant el mostreig, al mateix riu o bé ja a la zona de Can Cabanyes podeu fer una petita posada en comú i reflexions seguint la guia de preguntes que se'ls suggereix als alumnes a l'Annex.

### **Bloc 3: Identificació de les mostres recollides i dels organismes segons les guies d'éssers vius.**

- A l'aula de Can Cabanyes, torneu a fer els mateixos grups i proposeu que identifiquin els organismes del mostreig i l'observació directa.
- Escolliu un o dos organismes de cada grup intentant que siguin significatius i representatius de la mostra i prepareu-los per a fer l'observació a la lupa binocular.
- Proposeu que a mesura que identifiquen els organismes, vagin completant la fitxa del treball de camp.

### **Bloc 4: Els microorganismes descomponedors i la seva funció**

### **d'autodepuració del riu.**

- Expliqueu que fareu una observació al microscopi de la mostra d'aigua recollida i descriu com realitzar la preparació i la observació al microscopi.
- A continuació, i de forma conjunta, proposeu que reflexionin sobre la presència de microorganismes del riu, la seva funció i la contaminació i autodepuració del

- Hi ha alguna relació entre els éssers escollits?
- Algun éssers en consumeix d'altres?
- D'on treuen l'aliment?
- Quins éssers quan morin deixaran el seu cos en el medi que vau observar?
- Quines factors del medi considereu que són imprescindibles perquè visquin?
- Penseu amb algun factor que pot influenciar negativament alguna de les vostres espècies.

riu seguint la guia de reflexió proposada a l'Annex.

- Demaneu també que reflexionin com els éssers vius seleccionats es relacionen entre ells i amb el medi a fi d'obtenir un esbós de les relacions ecològiques. Podeu guiar la seva reflexió...

#### **Suggeriment:**

Si ho considereu oportú, podeu dividir els alumnes en dos grups de forma que un grup iniciï el treball d'aula per la identificació dels organismes segons les guies d'éssers vius i l'altre per la observació al microscopi dels microorganismes descomponedors. I un cop finalitzat el treball, intercanviar les tasques dels grups.

#### **Bloc 5: Elaboració d'un pòster de síntesi.**

- Demaneu que materialitzin la seva informació en forma de pòster. A l'Annex es proposa una forma d'elaborar el pòster com a síntesi dels continguts.

Els materials didàctics han estat elaborats per a l'Ajuntament de Granollers i, específicament, per a l'espai de can Cabanyes.

**Continguts i disseny didàctic:** Genina Calafell

**Coordinació:** INNOVA, SCCL

**Disseny:** TALP comunicació

**Col·laboració en les activitats de camp:** Antoni Arrizabalaga (Museu de Ciències Naturals La Tela)