

DOSSIER TALLER EDUCATIU OBSERVA LA VIDA MICROSCÒPICA A L'AIGUA

Àmbit de Ciència d'Arts Santa Mònica



ARTISTES AL LABORATORI

“Pensar Art – Actuar Ciència (Think Art – Act Science)”

17 desembre 2010 - 15 maig 2011

ESPAI LABORATORI

ARTS SANTA MÒNICA (La Rambla, 7)

Hina Strüver i Matthias Wüthrich, Ping Qiu, Sylvia Hostettler, Christian Gonzenbach, Pe Lang, Pablo Ventura i Daniel Bisig, Claudia Tolusso, Alexandre Joly i Wenfeng Liao

“Pensar Art – Actuar Ciència (Think Art – Act Science)” és una exposició que mostra projectes d'artistes que han establert diàleg amb científics de diverses disciplines. Tots els artistes participants en el programa suís artists-in-labs han realitzat una residència de nou mesos de durada en instituts i departaments de recerca científica.

“Pensar Art – Actuar Ciència” explora les múltiples dinàmiques de les col·laboracions viscudes als laboratoris. Les obres presentades mostren el potencial comunicatiu de les respostes dels artistes a la investigació científica. Es difuminen les percepcions preestablertes de la ciència i l'art. Les investigacions artístiques han quedat vertebrades en tres temes principals de recerca: l'ecologia i el medi ambient, la consciència espacial i les emocions, i les noves tecnologies.

El projecte expositiu a Barcelona aporta un component local amb activitats educatives, de debat i recerca amb metodologies que fomenten una creativitat multidisciplinària. L'exposició a l'Arts Santa Mònica enceta una itinerància que durà el projecte a ciutats americanes, asiàtiques i europees.

Comissariat: Irène Hediguer

Organitza: Arts Santa Mònica - Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació i Artists-in-labs Swiss Programm

Produeix: Arts Santa Mònica - Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació i Artists-in-labs Swiss Programm

Col·labora: Pro Helvetia, Zurich University of the Arts (ZhdK), Switzerland Institute for Cultural Studies in the Arts

Paral·lelament a l'exposició, des de l'Àmbit de Ciència hem organitzat una sèrie d'activitats educatives adreçades als alumnes d'infantil, primària, secundària i batxillerat. En concret, en aquest dossier presentem el taller escolar *Observa la vida microscòpica en l'aigua* que està orientat als alumnes de primària i secundària. Tots els tallers parteixen d'un dels projectes dels 9 artistes que han estat en residència en un centre de recerca durant 9 mesos. *Observa la vida microscòpica de l'aigua* té com a punt de partida el projecte de Ping Qiu (Breathing Plants) que ens mostra la vida que hi ha a l'aigua dels rius. L'artista ha fet una estada al centre d'ecologia aquàtica (Aquatic Research Institutes).

OBSERVA LA VIDA MICROSCÒPICA DE L'AIGUA

A partir de l'obra de Ping Qiu (*Breathing Plants*) estudiarem quins organismes viuen a l'aigua dels rius. En el taller observarem els macroinvertebrats recol·lectats en tres rius del territori català. A partir de les mostres estudiarem quin és l'estat biològic dels tres rius.

El guió de treball seguirà els següents passos:

- 1- Experimentar amb l'obra de Ping Qiu.
- 2- Repartim les mostres dels macroinvertebrats fixades en 4 grups de treball. Explicació d'on s'han tret les mostres i com s'ha fet.
- 3- Identificació dels organismes en famílies amb l'ajuda de la clau dicotòmica (veure annex 1) i la lupa
- 4- Compartim els resultats amb la resta de companys i omplim la fitxa de camp
- 5- Calculem l'índex biològic FBILL per saber la qualitat de l'aigua del riu. Aquest índex depèn de la riquesa taxonòmica de la mostra (veure annex 2)
- 6- Relacionem les fotografies dels tres rius amb les tres mostres
- 7- Expliquem que l'índex FBILL es combina amb altres paràmetres (com ara el QBR, paràmetres fisicoquímics etc) per tenir un coneixement més global del riu.

Preguntes per a pensar:

Què són els macroinvertebrats de riu?

Quines funcions tenen?

Com ens ajuden a saber l'estat biològic del riu?

Com podem distingir l'estat dels diferents rius?

Com es guarden les mostres de macroinvertebrats?

Quins altres paràmetres ens poden ser útils per tenir un major coneixement de l'estat ecològic dels rius? I com es calculen?

PROGRAMACIÓ DE LES ACTIVITATS EDUCATIVES DE L'EXPOSICIÓ PENSAR

ART-ACTUAR CIÈNCIA. ARTISTES AL LABORATORI.

TALLERS ESCOLARS

Pensa i actua: transgènics

Dimarts, dimecres i dijous a les 10h i a les 11:30h del 31 de gener al 14 d'abril

Durada 1:15h

Espai Laboratori

Imprescindible prèvia reserva tel. 935671110 i a ciencia_artssantamonica@gencat.cat

A partir de l'obra de Hina Strüver i Mätti Wütrich ens plantejem el debat sobre els transgènics. En aquest taller aprendrem què és un gen i què és un organisme modificat genèticament (OMG), quins OMGs trobem als nostres camps i plats i les conseqüències socials, econòmiques i polítiques de l'ús dels transgènics.

El taller inclou la diversitat dels actors implicats i dibuixa l'escenari actual de l'estat de la qüestió. L'objectiu és aportar una sèrie de dades per què els participants puguin elaborar la seva pròpia opinió en base al coneixement fonamentat.

Experimenta la ciència dels artistes

Dimarts, dimecres i dijous a les 10h i a les 11:30h del 31 de gener al 14 d'abril

Durada 1:15h

Espai Laboratori

Imprescindible prèvia reserva tel. 935671110 i a ciencia_artssantamonica@gencat.cat

A partir dels projectes artístics presentats a l'exposició explorarem la ciència que hi ha al darrere de cadascun d'ells. L'activitat inclou una visita a l'exposició i un apropament íntim a l'experiència que s'adeqüi més al grup en funció de l'edat: *Pinta els moviments del teu cos*, *Construeix un model amb imants*, *Observa la vida microscòpica de l'aigua*, *Crea paisatges i Fes créixer plantes*.

Pinta els moviments del teu cos

L'artista Pablo Ventura ha creat una pantalla interactiva on pots pintar movent el teu cos.

L'objectiu final és programar una coreografia que qualsevol persona o robot pugui repetir.

Construeix un model amb imants

Què passa quan poses dos imans un al costat de l'altre? I si en poses tres o quatre? Què passa quan poses un metrònom al costat de l'altre? I si en poses tres o quatre? Amb el treball de Christian Gonzenbach relacionarem aquest tipus d'interaccions amb el batec del nostre cor i els aplaudiments en un teatre.

Observa la vida microscòpica de l'aigua

Ping Qiu ha observat amb la lupa i el microscopi la vida que hi ha a l'aigua dels rius. Tu què hi veus?

Crea paisatges

Què hi fa un sofà fet de gespa enmig d'una ciutat? I un arbre amb una etiqueta al mig del bosc? Un seguit d'artistes (Claudia Tolusso, Wenfeng Liao i Alexandre Joly) ens fan qüestionar on comencen i on acaben els paisatges urbans i rurals. Crearem el nostre paisatge a partir de diferents materials disponibles en el taller.

Fes créixer plantes

Sylvia Hostettler ha treballat amb la germinació de llavors d'*Arabidopsis thaliana* per veure com afecta la llum al creixement vegetal. Farem germinar llavors i aprendrem a saber l'edat dels vegetals.

SESSIÓ INFORMATIVA PER A PROFESSORS

23 de desembre a les 11h

Durada 2h

Imprescindible prèvia reserva tel. 935671110 i a ciencia_artssantamonica@gencat.cat

En aquesta sessió volem desplegar el ventall d'activitats educatives proposades per l'exposició "ARTISTES AL LABORATORI. PENSAR ART - ACTUAR CIÈNCIA". Experimentarem amb els diferents tallers per tal que pugueu preparar la visita i els tallers a les vostres aules.

TALLERS FAMILIARS

Simple mechanism-strange behaviours

Mecanisme simple-comportaments estranys

Taller familiar amb diversos experiments a càrrec de l'artista Pe Lang (en anglès)

Diumenge 19 de desembre a les 12h.

Durada 2 h

Espai Laboratori

Imprescindible prèvia reserva tel. 935671110 i a ciencia_artssantamonica@gencat.cat

15 places

L'artista Pe Lang després de la seva estada de nou mesos a CSEM (Swiss Center for Electronics and Microtechnology) ens obre les portes a l'exploració de sistemes simples amb cinètiques complexes i comportaments sonors. Els participants del taller construiran objectes mòbils, dispositius sonors i escultures sonores amb materials bàsics.

<http://pelang.ch>

La nanociència a casa

Taller a càrrec de Susana Lièbana, Grup de Sensors i Biosensors (UAB) dins del programa

"Les persones que fan ciència a Barcelona", Observatori de Difusió de la Ciència, UAB

Dimarts 28 de desembre a les 12h

Durada 1:30 h

Espai Laboratori

Entrada lliure. Per ordre d'arribada, fins a completar aforament.

Càpsules de laboratori

Demanam a científics de diversos centres de recerca que portin una part del seu laboratori a Arts Santa Mònica. Per què utilitzen aquests objectes en la seva recerca? Com es fan servir aquests aparells? Quins resultats obtenim? Vine al Laboratori d'Arts Santa Mònica a preguntar tots els teus dubtes sobre què fa un científic en el seu dia a dia.

Diumenges del 30 de gener al 10 d'abril i 8 de maig a les 12h

Durada 1:15

Entrada lliure. Per ordre d'arribada, fins a completar aforament.

30 de gener i 6 de febrer a les 12h

Reactable: Interacció tangible i noves interfícies per a la creació musical amb Sergi Jordà, Grup de Recerca en Tecnologia Musical, Universitat Pompeu Fabra.

13 i 20 de febrer a les 12h

Propietats elèctriques i magnètiques de la matèria a baixa temperatura amb Antoni García-Santiago i Joan Manel Hernandez del Grup de Magnetisme (Universitat de Barcelona)

27 de febrer i 6 de març a les 12h

Els vigilants dels rius amb Romero Roig Martín, Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis-Museu Industrial del Ter de Manlleu (CERM-MIT).

13 i 20 de març a les 12h

Envelleixen les plantes? amb Marta Oñate, Departament de Biologia Vegetal, Universitat de Barcelona.

27 de març i 3 d'abril a les 12h

Disseny de "cervells" per a organismes artificials amb Juan Manuel Moreno Aróstegui i Paul Olivier, Grup d'Arquitectures Hardware Avançades, Universitat Politècnica de Catalunya.

10 d'abril i 8 de maig a les 12h

Modificació genètica de plantes: evolució i agricultura amb Josep Maria Casacuberta i Elena Monte, Centre de Recerca en Agrigenòmica (CSIC-IRTA-UAB).

Totes les activitats estan coordinades per Patricia Homs i Moira Costa (Àmbit de Ciència, d'Arts Santa Mònica)

ANNEX 1

IDENTIFICACIÓ DELS PRINCIPALS MACROINVERTEBRATS

A continuació s'exposen les claus senzilles per conèixer l'ordre a què pertany cada un dels organismes i els dibuixos de cada família per ajudar a la seva identificació ràpida al camp. Per un major detall en la identificació és millor seguir una guia especialitzada. La més recomanable és la de,

Tachet, H.; Bournaud, M & Richoux, P. (1980). Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces. Université Lyon, Association Française de Limnologie.

Tachet, H.; Rochoux, P.; Bournaud, N & Usseglio-Polatera, P. (2000). Invertébrés d'eau douce. Systématique, biologie, écologie. CNRS Editions. Paris.

CLAU PER A LA DETERMINACIÓ DELS PRINCIPALS GRUPS D'INVERTEBRATS AQUÀTICS

1. Macroinvertebrats amb potes articulades:

- amb 6 potes.....INSECTES
- amb 8 potes.....ARÀCNIDS
- amb més de 8 potes.....CRUSTACIS

2. Macroinvertebrats sense potes articulades:

- amb closca
 - de 2 valves.....BIVALVES
 - no de 2 valves.....GASTERÒPODES

- sense closca

- a) animal de forma poc definida i incrustant, superfície amb porus.....ESPONGES

- b) sense aquestes característiques

- amb el cos segmentat

- amb càpsula cefàlica, pseudòpodes brànquies o d'altres apèndixs.....INSECTES DÍPTERS

- sense res d'això
 - amb ventosa.....HIRUDINIS
 - sense ventosa.....OLIGOQUETS

- sense segments al cos

- cos pla.....TURBELARIS

- no plans
 - cilíndrics.....NEMATOMORFS

- forma de medusa

- o hidra.....CNIDARIS

- animal colonial.....BRIOZOUS

CLAU PER A LA DETERMINACIÓ DELS ÓRDRES D'INSECTES EN LES FASES AQUÀTIQUES

1. Sense potes articulades.....DIPTERA

2. Amb potes articulades:

* Aspecte d'escarbat, amb èlitres coriàcies.....COLEOPTERA
(Adults)

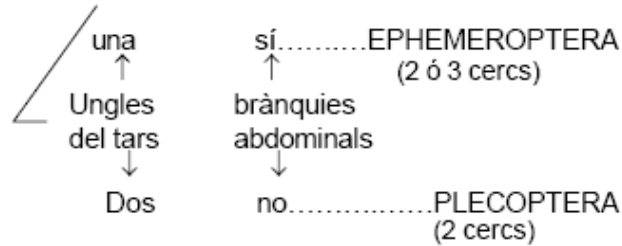
* Ulls compostos, amb estoigs alars:

- Apèndixs caudals:

a) Làmines o cúpula anal.....ODONATA

b) Sifò respiratori o sense apèndixs.....HETEROPTERA

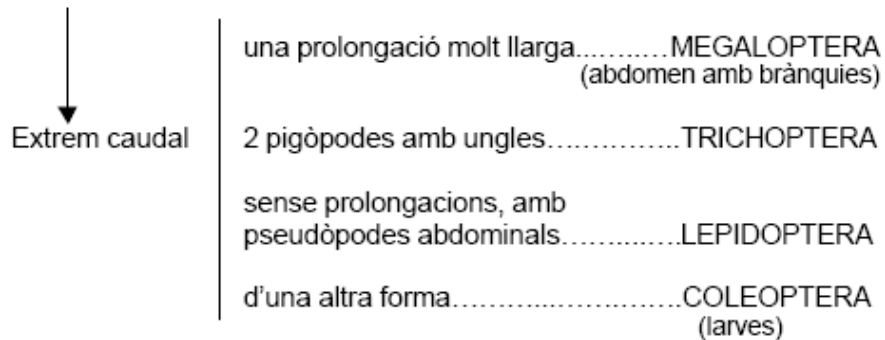
c) Cercs pluriarticulats



* Ulls simples, sense estoigs alars:

a) Mandíbules més llargues que el cap.....PLANNIPENNES

b) Mandíbules més curtes que el cap:



Mollusca (M)



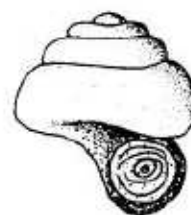
F. Bithyniidae



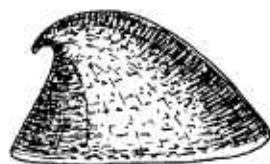
F. Bythinellidae



F. Hydrobiidae



F. Valvatidae



F. Ancyliidae

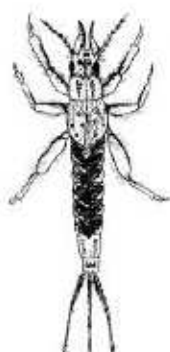


F. Lymnaeidae

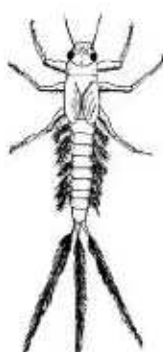


F. Planorbidae

Ephemeroptera (E)



F. Ephemeridae



F. Pothamantidae



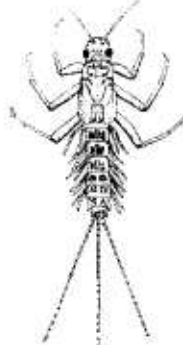
F. Baetidae



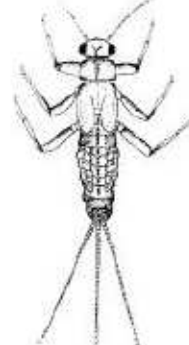
F. Caenidae



F. Heptageniidae

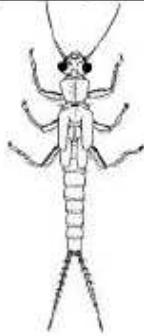


F. Leptophlebiidae



F. Ephemerellidae

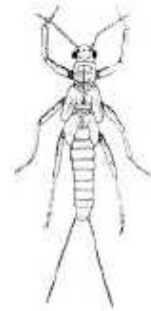
Plecoptera (P)



F. Leuctridae



F. Nemouridae



F. Capniidae



F. Chloroperlidae

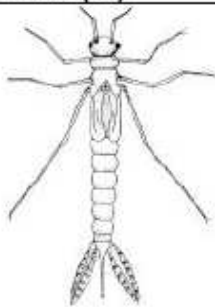


F. Perlodidae

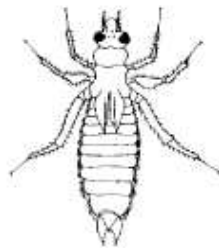


F. Perlidae

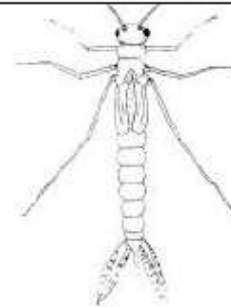
Odonata (O)



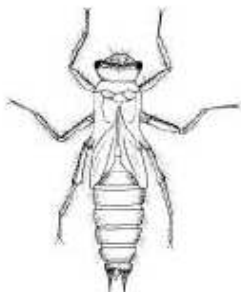
F. Calopterygidae



F. Gomphidae



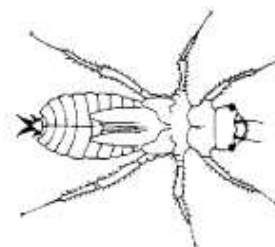
F. Coenagrionidae



F. Cordulegasteridae

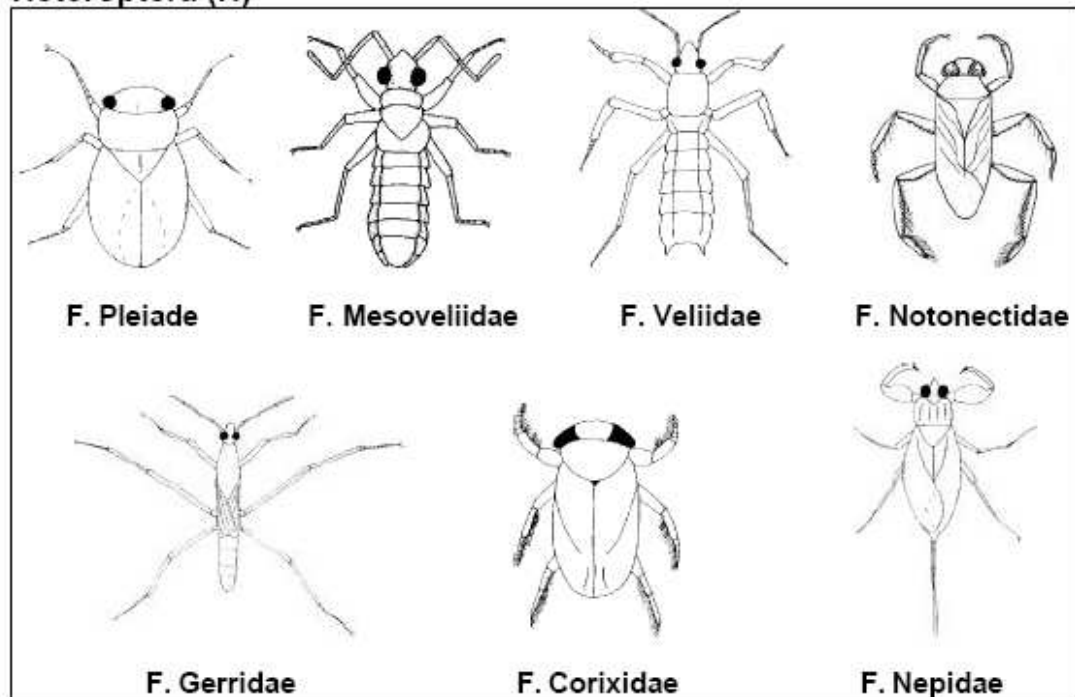


F. Aeshnidae

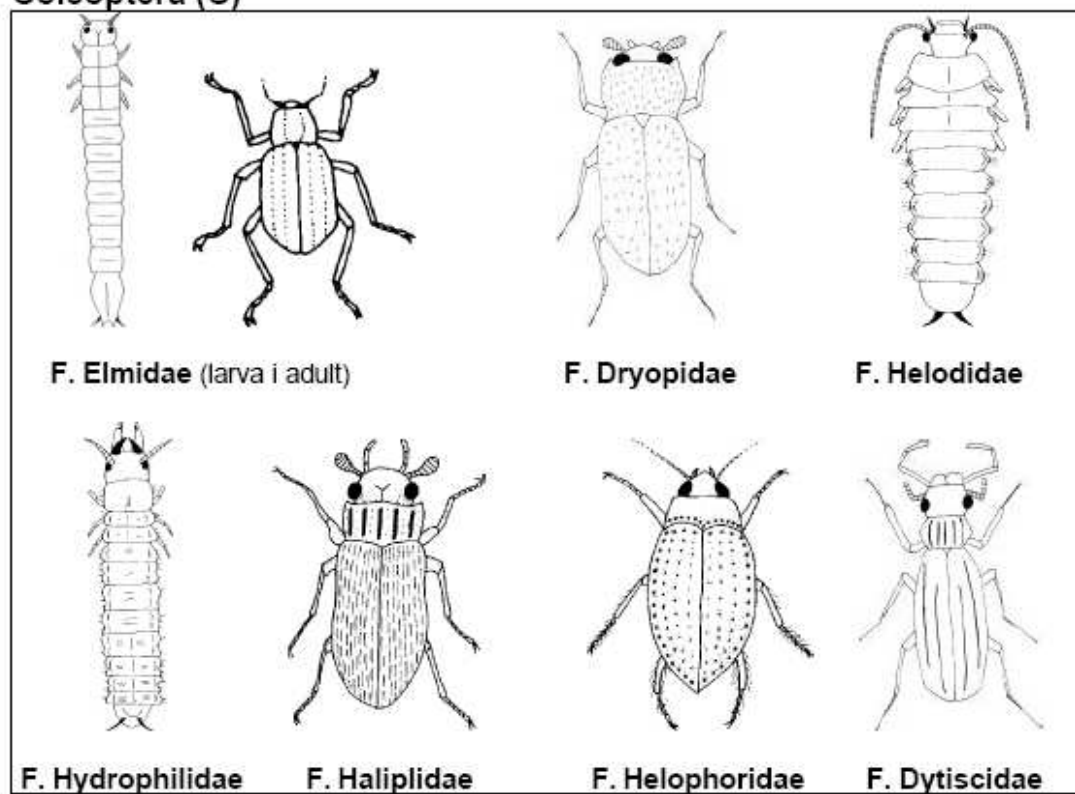


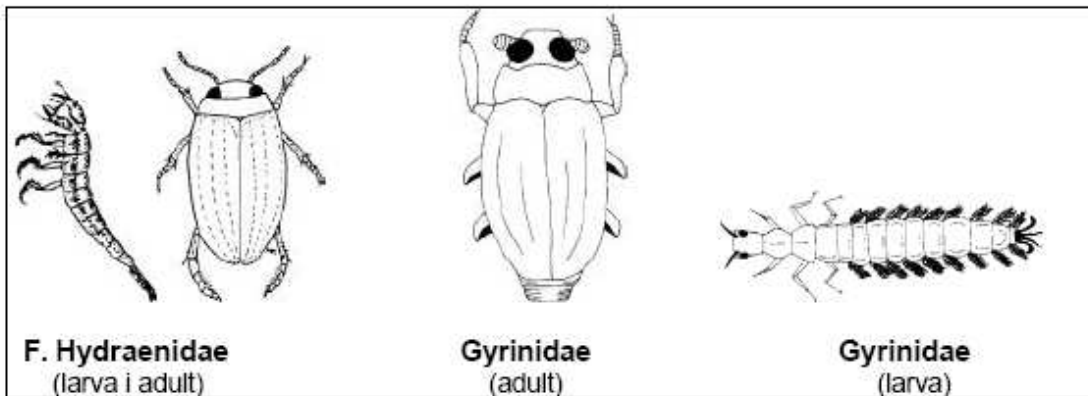
F. Libellulidae

Heteroptera (H)

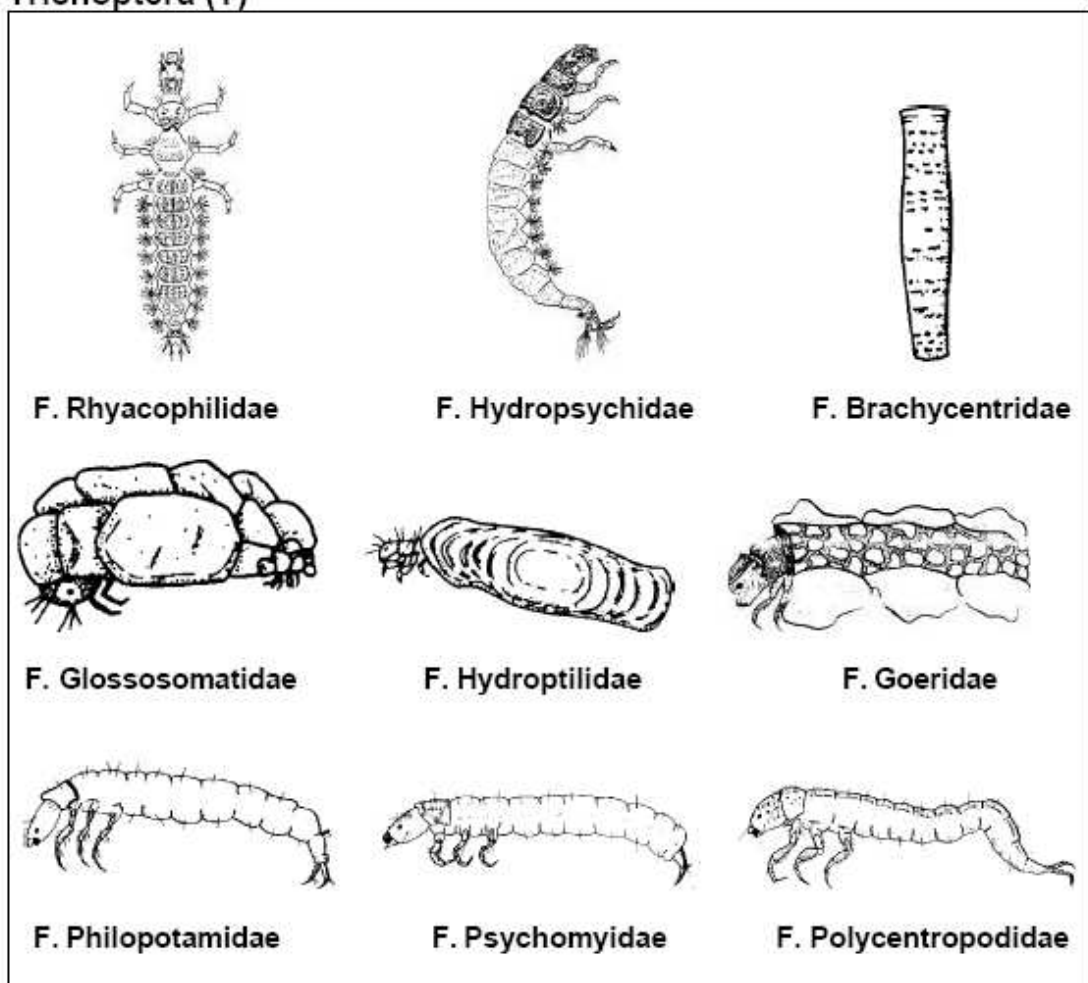


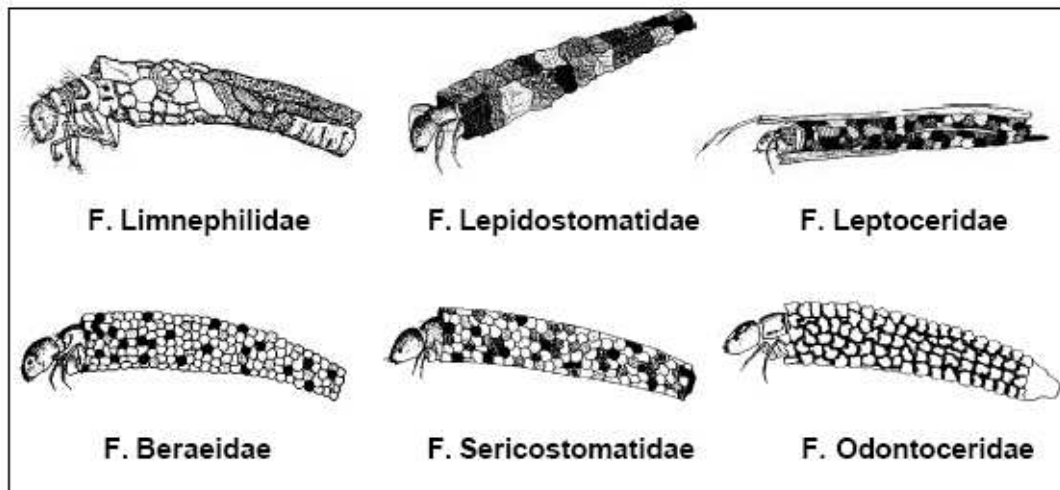
Coleoptera (C)



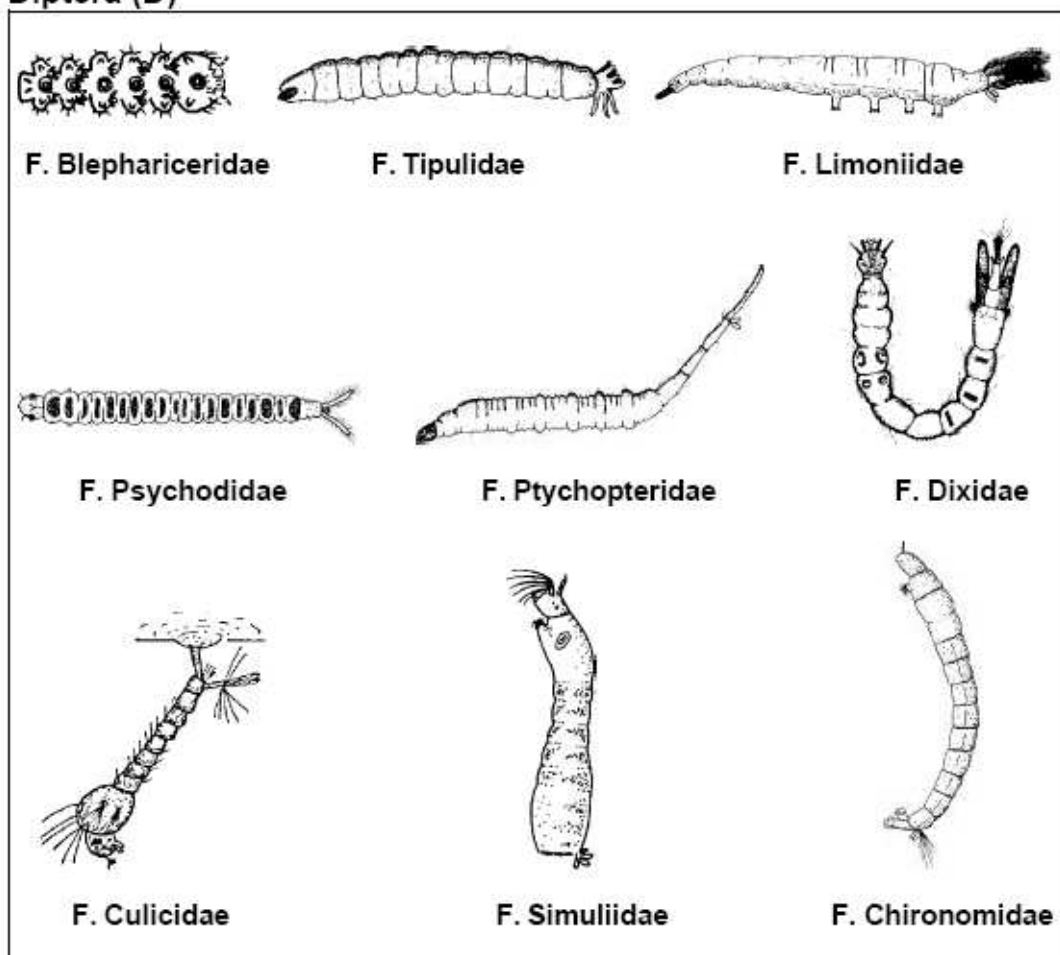


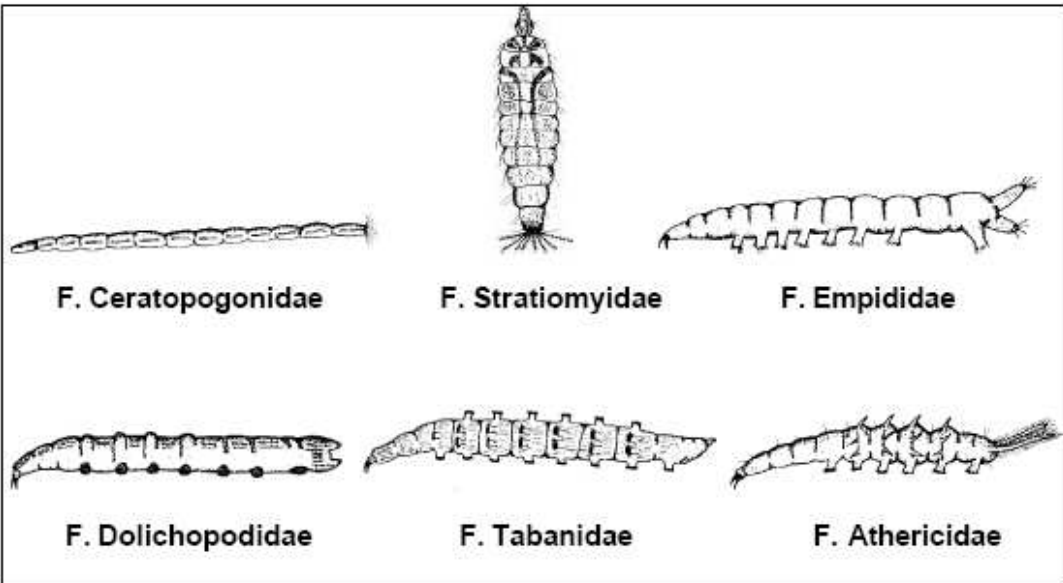
Trichoptera (T)





Diptera (D)





ANNEX 2

MOSTREIG DE ZONES REÒFILES (Per aplicar l'índex biòtic FBIL)

Mètode per a les zones amb pedres i corrent. Sempre que es pugui utilitzarem aquest mètode perquè suposa menys feina.

Passos a seguir	Observacions
1 Seleccionar un tram del riu que no hagi estat inundat recentment. S'ha de mostrejar a les zones més centrals i les vores d'una profunditat superior a 0,3 m.	
2 Delimitar el tram de riu a estudiar amb exactitud, • Es diferencia una zona amb una longitud 20 vegades l'amplada del riu amb un mínim de 20 m i un màxim de 200 m (aprox.). • Aquesta zona ha d'estar situada com a mínim a uns 50 m riu amunt de qualsevol pont o pas de vianants. • En aquesta zona diferenciada se seleccionen tres àrees si el tram a estudiar és inferior a 100 m, i quatre si és superior. Les àrees seleccionades han de tenir aproximadament 2 m² i juntes haurien de reflectir els diferents substrats i velocitats de la zona reòfila.	El mostreig es limita a la zona lòtica i, per tant, s'ha de cercar un tram del riu que posseeixi aquestes característiques. Si el riu és petit o de tipus temporal, s'agafa una mostra representativa de la zona per on corre l'aigua independentment del substrat.
3 Mostreig a realitzar en cada una de les 3 o 4 zones lòtiques seleccionades, • Netejar les pedres grans dins la xarxa. • Si les pedres són d'un diàmetre inferior a 10 cm, remoure una franja d'1 m² amb els peus i recollir el material amb la xarxa a contracorrent. • Repetir aquesta acció en cadascuna de les zones seleccionades. • Si les mostres es prenen per ser identificades posteriorment al laboratori, cal posar-les en etanol al 70% o formol al 4%.	El mostreig és qualitatiu i, per tant, es tracta d'agafar una mostra representativa de la zona reòfila. La xarxa ha de tenir una malla de 250 µm de llum, amb una boca d'entrada d'uns 30 cm de diàmetre. Cal netejar bé la xarxa amb aigua en cada nova estació de mostreig, procurant treure tots els animals que podrien contaminar la mostra següent.
4 Separació, identificació i comptatge, • El sistema de tractament de les mostres es pot fer al laboratori o directament al camp. Només es farà al camp en el cas de tenir molta experiència. • Al laboratori, - Rentar la mostra per eliminar-ne el fixador. - Dipositar-la en una safata blanca amb una mica d'aigua. - Destriar-ne els organismes. Els més grans s'agafen directament a ull un amb unes pinces, i els petits es destrien sota la lupa binocular. - Els organismes es posen en vials amb etanol al 70% després de ser identificats, i s'etiqueta cada vial. - En mostres amb molts individus es poden fer submostres, però cal destriar i	

identificar un mínim de 200 individus sota la lupa. - L'abundància de cada família s'anotará usant el codi següent: 1= 2 o menys indiv.; 2= de 3 a 10 indiv.; 3= d'11 a 100 indiv.; 4= més de 100.	
• Al camp, - Posar la mostra en una safata blanca amb una mica d'aigua. - Identificar els organismes a nivell de família, a ull un o amb l'ajut d'una lupa de mà. - La identificació d'organismes continuarà fins que deixin d'aparèixer famílies noves. - En cas que la identificació sigui dubtosa, els individus es posaran en vials i es portaran al laboratori per examinar-los amb la lupa binocular. - L'abundància de cada família s'anotará usant el codi següent: 1= 2 o menys indiv.; 2= de 3 a 10 indiv.; 3= d'11 a 100 indiv.; 4= més de 100.	Si la selecció es fa al camp, cal mirar que a la safata no hi resti material orgànic o virosta. Si cal, es fracciona la mostra i es fan diverses observacions.

Càlcul de l'índex biològic de qualitat de l'aigua FBILL

Passos que cal seguir per calcular l'índex FBILL després d'haver pres les mostres, de processar-d'identificar els macroinvertebrats.

Usar la taula de la manera següent:

- Primerament cal seleccionar una de les files de la taula, començant sempre de dalt a baix (A → depenent de la presència d'una o més famílies de les indicades a la fila corresponent.
- A continuació, i depenent de la presència d'una o més famílies dins del grup d'entrada, se selecciona la fila de dalt o la de baix (només a les files A, B i C).
- Finalment, en funció de la riquesa taxonòmica total de la mostra (a nivell de família) se selecciona de les 6 columnes "Riquesa taxonòmica" per acabar determinant el valor FBILL, entrecruant la fila grup d'entrada amb la columna de la "Riquesa taxonòmica".

Taula per al càlcul de l'índex FBILL

Grup d'entrada	N. famílies diferents dins del grup	Riquesa taxonòmica (famílies)					
		0-2	3-5	6-10	11-14	15-19	> 19
A Plecoptera	> 1	-	7	8	9	10	10
(excepte Leuctridae)	1	-	6	7	8	9	10
B Leuctridae	> 1	-	6	7	8	9	10
Tricòpters amb estoig (excepte Limnephilidae)	1	-	5	6	7	8	9
Heptageniidae							
C Limnephilidae	> 1	-	5	6	7	7	8
Rhyacophylidae							
Elmidae	1	-	4	5	6	6	7
Gammaridae							

D	Hydropsychidae						
	Hydroptilidae	3	4	5	6	6	-
	Efemeroptera (excepte Heptageniidae)						
E	Ancylidae	2	3	4	5	-	-
	Chironomidae no vermells						
F	Physidae						
	Oligochaeta	1	2	3	-	-	-
	Culicidae						
	Chironomidae vermells						
G	Syrphidae	0	1	-	-	-	-
	Sin macroinvertebrados						

Rangs de qualitat segons l'índex FBILL:

NIVELL DE QUALITAT	FBILL	Color representatiu
<i>Aigües molt netes</i>	8 a 10	Blau
<i>Eutròfia, aigües amb contaminació moderada</i>	6 - 7	Verd
<i>Aigües contaminades</i>	4 - 5	Groc
<i>Aigües molt contaminades</i>	2 - 3	Taronja
<i>Aigües extremadament contaminades</i>	0 - 1	Vermell