

L'ESTAT ECOLÒGIC DEL RIU MATARRANYA



TREBALL DE RECERCA 2013-2014



Tutora: Àngels Ferré
Autora: Gemma Guarí Borràs
Matèria: Biologia



TÍTOL DEL TREBALL DE RECERCA: L'estat ecològic del riu Matarranya.

AUTOR/A: Gemma Guarí Borràs

TUTOR/A: Àngels Ferré

CURS ACADÈMIC: 2013-2014

Segons l'ordenació dels ensenyaments de batxillerat, tot l'alumnat ha de fer un treball de recerca tutoritzat per professorat del centre. Aquest treball, que ha de contribuir decisivament a assolir la competència en recerca, es computa entre les matèries de segon curs. La propietat del treball de recerca correspon a l'autor/a conjuntament amb el Departament d'Ensenyament.

Atesa aquesta propietat compartida, autoritzo a l'Institut Terra Alta a dipositar aquest treball a la Biblioteca del Centre amb les finalitats de facilitar la preservació i la difusió de la recerca. El treball estarà a disposició pública, accessible com a font de consulta per altres alumnes i professorat, seguint les normes pròpies del centre.

De la mateixa manera, em comprometo a fer constar el nom del Centre i del tutor/a, així com el curs acadèmic, en el cas que en faci difusió per qualsevol mitjà o qualsevol tipus d'ús.

Gandesa, 13 de gener de 2014

Signatura

A Pau Fortuño, biòleg de la Universitat de Barcelona, pel seu suport, la seva ajuda i els seus consells durant tot el treball.

A Narcís Prat, professor catedràtic de la Universitat de Barcelona per donar-me accés als laboratoris i al material necessari per a la realització d'aquest treball.

A la meva tutora del treball, l'Àngels Ferré, per animar-me a continuar endavant i no rendir-me, i sobretot al suport que m'ha donat la meva família.

ÍNDEX

0. Introducció.....	5
1. Concepte d'estat ecològic.....	7
1.1 L'aigua.....	8
1.1.1 Propietats de l'aigua.....	8
1.2 Bosc de ribera.....	13
1.3 Hàbitat fluvial.....	14
1.4 Macroinvertebrats aquàtics.....	15
2. Àrea d'estudi.....	15
3. Metodologia.....	19
3.1. Càlcul del cabal.....	21
3.2. Fisicoquímica de l'aigua.....	22
3.3. Estudi biològic del riu	25
3.3.1. Bosc de ribera.....	25
3.3.2. Hàbitat fluvial.....	27
3.3.3. Macroinvertebrats aquàtics.....	28
4. Resultats.....	33
4.1 Anàlisi fisicoquímica	33

4.2 Anàlisi biològica.....	37
4.2.1 Qualitat del Bosc de ribera (QBR).....	37
4.2.2 Qualitat de l'hàbitat fluvial (IHF).....	41
4.2.3 Índex Macroinvertebrats (IBMWP).....	44
5. Discussió.....	49
6. Conclusions.....	51
7. Bibliografia.....	53

INTRODUCCIÓ

La primera imatge que ens ve al cap quan ens diuen la paraula “riu” és la d'una massa d'aigua fluïnt de forma contínua que acabarà desembocant al mar, però amb aquest treball he volgut demostrar que un riu és molt més que aigua. Un riu està ple de vida, no tan sols animal sinó també vegetal.

L'ecologia, és la ciència que estudia les interaccions entre els éssers vius i el lloc on viuen. Els organismes interactuen amb el medi ambient dins el context de l'ecosistema. Un ecosistema està format per dos elements bàsics: el component viu o biòtic i el component físic o abiòtic. La part biòtica està constituïda pel conjunt de poblacions d'éssers vius i les seves relacions biòtiques, i la part abiòtica està constituïda pel medi, el substrat i els factors ambientals. És per això que les relacions entre la biocenosi (part biòtica) i el biòtop (part abiòtica) limiten la distribució de les espècies en una zona determinada i és necessari estudiar-les.

Metodologia

Quan s'investiga l'estat ecològic d'un riu, és a dir la qualitat de l'aigua, la flora i la fauna d'aquest, hem de fer tenir en compte una sèrie de protocols. Un cop s'obtenen els diferents resultats de cada protocol per a cadascun dels elements a investigar, es pot considerar si un riu compleix els cànons per ser un riu amb un bon estat ecològic o no. Més endavant, s'explica la metodologia emprada.

Motivació

Quan vaig plantejar-me sobre què podria fer el treball de recerca, ja sabia perfectament cap a on aniria enfocat, però no tenia molt clar com el duria a terme. Fer un treball tan pràctic no és fàcil però si tens l'ajuda, la informació i la voluntat que necessites al final pots arribar a tenir un treball amb els components que una investigació científica requereix.

L'elecció d'aquest riu, el Matarranya, no va ser senzilla. Al principi volia fer aquesta investigació però sobre l'Ebre. Aquesta idea va ser descartada per una sèrie de professionals als quals vaig preguntar. Els motius eren: l'amplada del

riu i la complexitat de les tasques de mostreig en un riu tan extens. El Pau Fortuño, un biòleg de la Universitat de Barcelona, em va suggerir que ho fes del riu Matarranya perquè cap de les meves antecessores en aquest INS Terra Alta que havien centrat el seu TDR en aquest àmbit, l'havia estudiat abans. A més, la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE)¹ fa diversos anys que no realitza un diagnosi de l'estat ecològic del Matarranya a causa de dificultats econòmiques i m'interessava el fet d'aconseguir noves dades.

Objectius

Els objectius principals d'aquest treball de recerca són dos:

1. Saber l'estat ecològic de tot el riu Matarranya i detectar si en alguna de les seves masses d'aigua² hi ha un problema de contaminació a causa de l'activitat humana.
 - Primera hipòtesi: La millor qualitat la trobarem a la part més alta del riu, a Vallderoures en canvi, baixarà molt a causa de que en aquest municipi no hi ha una depuradora d'aigua residual, però als següents trams s'haurà de comprovar si la qualitat millora poc a poc a causa de l'autodepuració del riu.
2. Saber si aquest estat ecològic és igual o diferent al que van determinar els biòlegs i químics de la CHE (2006-2011).
 - Segona hipòtesi: Com no hi ha hagut cap tipus de millora o empitjorament en el sanejament de l'aigua residual dels pobles i la població s'ha mantingut més o menys estable, ens caldrà esperar que l'estat ecològic serà similar al de les últimes investigacions.

¹ **Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE):** és l'organisme que s'encarrega de la gestió, regulació i manteniment de les aigües i regadius de la conca hidrogràfica de l'Ebre.

² **Massa d'aigua:** delimitació dels ecosistemes aquàtics, és a dir, de la costa, aiguamolls, canals, riu o torrent, llacs, embassaments, etc. Per tal de facilitar la seva gestió, diagnosi, ús de l'aigua, etc.

1. CONCEPTE D'ESTAT ECOLÒGIC

D'acord amb l'Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona (DOCE 222 10-8-94), la qualitat ecològica de l'aigua s'entén com a l'expressió general de l'estructura i el funcionament dels biòtops aquàtics incloent-hi biocenosis i tenint en compte factors naturals de tipus fisiogràfic, geogràfic i climàtic, així com també les condicions fisicoquímiques, incloent-hi les que són fruit de l'activitat de l'ésser humà.

Per poder determinar la qualitat ecològica de l'aigua s'han de tenir en compte una sèrie de paràmetres de tipus biològic, hidromorfològic (els elements que generen diversitat d'hàbitats) i fisicoquímic, com ara: l'oxigen dissolt, el pH, la temperatura, la conductivitat, els nitrats, l'estudi de la diversitat d'invertebrats, la zona de ribera i l'hàbitat fluvial, entre d'altres. El riu no és igual en tots els seus trams, pel que és necessari fer-ne un estudi detallat per detectar possibles variacions.

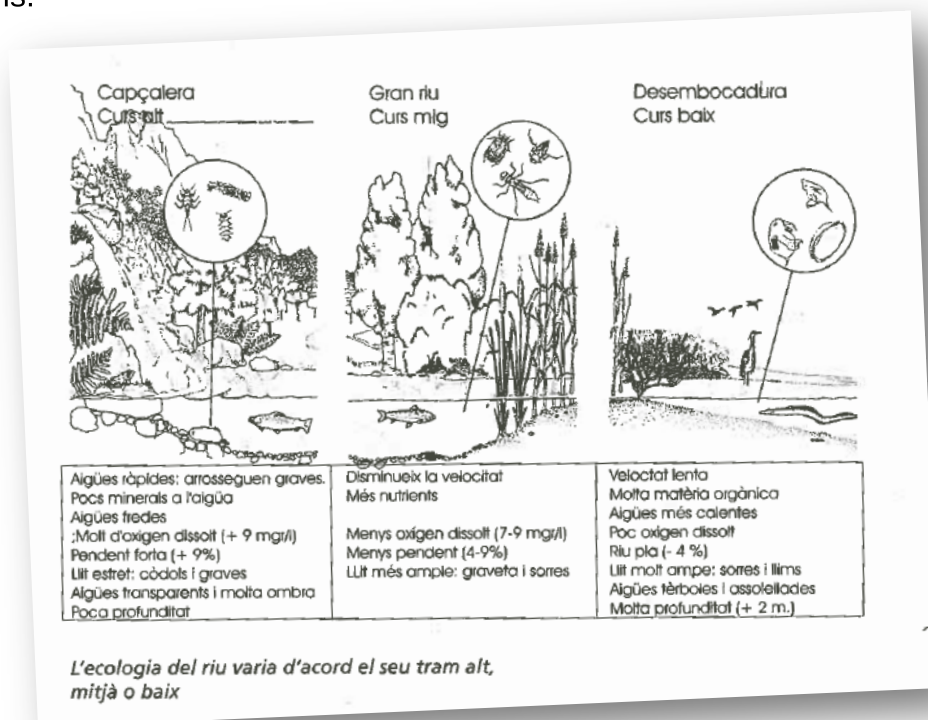


Figura 1³. Variació de l'ecologia en els diferents trams del riu.

³ Fotografia extreta de CID Favà, Oscar i MIRALLES LUNA, Emili. *El bosc de ribera*. Pàg. 18

1.1 L'AIGUA

L'aigua (H_2O) és el compost químic més abundant de la biosfera i també una de les substàncies més importants del medi natural, ja que la vida en aquest planeta seria impensable sense la presència d'aigua. A la natura l'aigua la podem trobar en estat sòlid, líquid i gasós. Però l'abundància d'aquest compost i la seva importància es deuen a les seves propietats fisicoquímiques. Aquestes propietats són les que afavoreixen el desenvolupament d'un gran nombre de processos químics i biològics.

1.1.1 Propietats de l'aigua

La diferència entre l'aigua i altres compostos químics de la mateixa família a la taula periòdica com el sulfur d'hidrogen (H_2S), el seleniür d'hidrogen (H_2Se), o el tel·lur d'hidrogen (H_2Te), és la seva elevada temperatura d'ebullició (100°C) a 1 atmosfera de pressió, ben diferent dels altres compostos que en tots els casos és inferior a 0°C .

Aquest fenomen és degut a les fortes interaccions existents entre les molècules d'aigua perquè la polaritat de cadascuna és molt elevada. Aquesta polaritat és causada perquè els electrons dels dos àtoms d'hidrogen que té cada molècula, són fortament atrets per l'àtom d'oxigen de la mateixa, i per tant aquests electrons es troben més prop del nucli de l'oxigen que no pas del de l'hidrogen. La polaritat de l'aigua afavoreix l'establiment dels anomenats enllaços d'hidrogen entre l'hidrogen d'una molècula d'aigua i l'àtom d'oxigen d'una altra.

Una altra propietat rellevant de l'aigua és la seva elevada calor específica, o quantitat d'energia que cal augmentar d'un gram d'aigua una temperatura d' 1°C . Aquesta li permet emmagatzemar grans quantitats de calor sense variar massa la seva temperatura. Això afavoreix l'estabilització de la temperatura dels organismes.

L'aigua presenta una baixa viscositat, això permet el moviment de partícules sòlides i organismes que viuen en ella, així com també determina els processos de sedimentació dels sòlids en suspensió. A més a més, l'aigua és una de les substàncies líquides que presenten més tensió superficial, causada entre la cohesió entre molècules, això fa que molts organismes puguin habitar a la seva superfície.

I per últim l'elevat valor de la constant dielèctrica. Gràcies a això té lloc la dissociació de la majoria de les sals inorgàniques que l'aigua conté i permet que les dissolucions puguin conduir l'electricitat.

PRINCIPALS PROPIETATS DE L'AIGUA	
Densitat (25°C i 1atm)	0,9979 g/L
Constant dielèctrica	78,30
Entalpia de vaporització (1atm)	40,66 KJ/mol
Entalpia de fusió (1atm)	6,01 KJ/mol
Tensió superficial (20°C)	0,0727 N/m
Calor específica (15°C)	1,00 cal/g °C
Viscositat (20°C)	0,001002 g/cm/s

Taula 1⁴. Principals propietats de l'aigua.



Figura 2. Fotografia del riu Matarranya.

⁴ Taula extreta de DOMENECH, Xavier. *Química de la hidrosfera*. Pàg. 9.

❖ Composició química de l'aigua

L'aigua conté una gran quantitat de substàncies que podem trobar de forma dissolta o bé en suspensió. La composició de les aigües naturals dependrà de diversos factors, com per exemple:

- El tipus d'aigua: Aigua marina, aigua subterrània...
- La localització geogràfica.
- L'estació de l'any.
- La influència antropogènica, és a dir, la influència de l'ésser humà.

A la superfície continental, l'aigua actua com a agent erosiu i dissolvent. D'aquesta manera anirà acumulant substàncies al seu pas per les roques i el terra. Aquest contacte enriqueix la composició química de l'aigua amb la incorporació de partícules tant de material orgànic com també inorgànic.

- Substàncies inorgàniques

Principals components inorgànics de les aigües naturals	
Components majoritaris (1-1000ppm⁵)	Mg ⁺ , Ca ²⁺ , Na ⁺ , HCO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻
Components secundaris (0,1-10ppm)	H ₃ BO ₃ , F ⁻ , NO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , K ⁺ , Sr ²⁺ , Fe ³⁺ , Fe ²⁺
Components minoritaris (menys de 0,001ppm)	Sn, Ag, Ra, Pt, Au, Cs, Bi, Be

Taula 2⁶: En aquesta taula es troben classificats els principals components inorgànics de les aigües naturals, agrupats segons la seva concentració.

⁵ **Parts per milió:** unitat de mesura en la que s'avalua la concentració. 1ppm = 1mg/L

⁶ Taula extreta de DOMENECH, Xavier. *Química de la hidrosfera*. Pàg. 84.

- Substàncies orgàniques

Els compostos orgànics que podem trobar a les aigües naturals provenen dels processos metabòlics que duen a terme els organismes autòtrofs⁷. També la descomposició de la biomassa genera compostos orgànics. Hi podem trobar incorporacions com ara hidrats de carboni, àcids carboxílics, aminoàcids, amines, polipèptids, fenols, àcids grassos, entre d'altres.

❖ Propietats organolèptiques

L'aigua pura és incolora, insípida i inodora, és a dir no té color, sabor ni olor. Però l'aigua, al medi natural s'allunya molt de ser pura i per tant presenta unes propietats específiques que afectaran els nostres sentits. Aquestes propietats s'anomenen propietats organolèptiques i per tant es refereixen al gust, l'olor, l'aspecte i el tacte que té l'aigua que trobem al medi.

- Sabor

L'aigua natural sol tenir un sabor refrescant quan tenim una determinada concentració de sals o gasos, com el CO₂. Però quan alguna d'aquestes concentracions es troba en proporcions més elevades, l'aigua pot adquirir sabors desagradables.

Un excés de CO₂ fa que l'aigua tingui un sabor àcid, una alta concentració de sulfat magnèsic un sabor amarg i una elevada concentració de ferro i magnesi li donen un sabor metàl·lic.

El pH és un altre indicador fisicoquímic de la qualitat de l'aigua. Una aigua que tingui un pH baix té un gust àcid, mentre que un pH elevat li proporciona un sabor sabonós. Un pH de 6 o 7 seria l'adequat per trobar un sabor òptim.

Hi ha un altre factor que afectarà també al sabor de l'aigua: els compostos orgànics. Alguns exemples són els alcohols, els èsters, els àcids grassos i els aldehyds.

⁷ **Autòtrof:** Organisme capaç de produir substància orgànica a partir de matèria inorgànica.

- Temperatura

Al medi natural, podem trobar aigua líquida a una temperatura d'entre 0°C i el punt d'ebullició, o sigui 100°C, sempre tenint en compte que l'aigua a menys de 0°C es troba en estat sòlid i a més de 100°C es troba en estat gasós.

El valor de la temperatura de l'aigua depèn de molts factors, com per exemple: el clima, la temperatura de l'aire, l'altitud, l'estació de l'any, etc.

La temperatura òptima per a l'aigua potable comprèn dels 10°C fins a 14°C. La legislació espanyola estableix un nivell guia d'uns 12°C fins a un màxim de 25°C. S'ha de tenir en compte que l'aigua a partir dels 15°C perd el seu sabor refrescant.

- Olor

La detecció d'algun tipus d'olor de l'aigua ens alerta, en alguns casos, de la presència d'aigües contaminades. Per exemple, l'olor a clavegueram sol indicar contaminació per abocaments d'aigües residuals.

- Color

El color de l'aigua al medi natural ve determinat per diversos factors. Podem trobar des del típic color blavenc, fins a un color verdós, l'aparició del qual és possiblement degut a la gran quantitat de partícules en suspensió de l'aigua. Aquest color també pot aparèixer a causa de la presència de sals de calci dissoltes, mentre que l'aigua que tingui un color rogenc o groguenc, pot denotar presència de ferro.



Figura 3⁸. Aigües del riu amb ferro.

⁸ Fotografia extreta del blog: <http://blog.amnsl.com>

1.2 EL BOSC DE RIBERA

Les persones parlem de riberes quan ens referim a les zones properes a les lleres dels rius⁹, però també són riberes les vores de les rieres, de les basses, dels estanys, i de qualsevol tipus de massa d'aigua dolça on el nivell d'aigua subterrània que amera el sòl és poc profund. Les riberes són zones més o menys extenses que ens delimiten les masses d'aigua i per tant són zones de transició entre l'aigua i el terra.

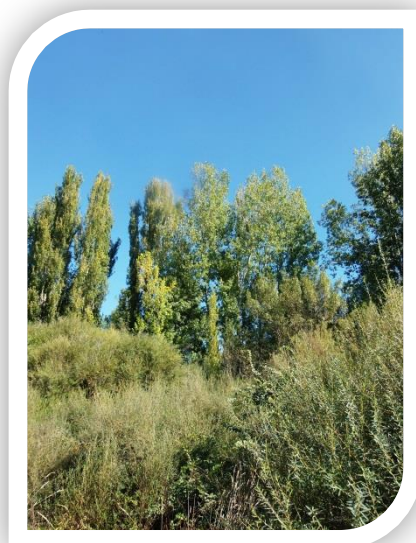


Figura 4. Bosc de ribera del riu Matarranya.

La vegetació que creix a les riberes és molt característica i té una localització bastant limitada. No només arbres i arbusts conformen la vegetació de ribera, també les plantes submergides i flotants, els bogars, els canyissars...Per tant, la vegetació de ribera és tota la vegetació que ressegueix les ribes dels rius.

La climatologia del país condiciona la composició i estructura de la vegetació de ribera. L'estrat herbaci dens dels boscos septentrionals s'empobreix en arribar a les terres seques i mediterrànies; en canvi, l'estrat arbustiu és més abundant en aquestes últimes. A la nostra regió mediterrània contrasten fortament l'alzinar i la garriga, ja que la disponibilitat de l'aigua, la fertilitat del sòl i les temperatures moderades afavoreixen el creixement de la vegetació a la vora del riu.

❖ Funció ecològica del bosc de ribera

L'aigua que corre per la superfície o la que es filtra al sòl, s'acumula a les zones més baixes dels vessants on hi ha les lleres. Això suposa una aportació constant d'aigua que fa incrementar el desenvolupament de la vegetació i la

⁹ **Llera del riu:** És el límit físic normal d'un flux d'aigua fluvial.

humitat del sòl. La sedimentació i l'erosió que pateixen les riberes es veu afectada pel moviment d'aigua; això influeix en la composició i estructura de les comunitats vegetals. A més, amb les arrels de la vegetació es pot determinar l'estabilitat dels marges del riu davant d'una gran crescuda d'aigua.

Un bosc extens col·labora en la tasca de mantenir constant l'amplada del riu, formant trams rectes i millorant la capacitat de desguassar crescudes d'aquest i evitar inundacions.

Les riberes formen part essencial de l'ecosistema riu, estan caracteritzades per la presència d'espècies biològiques que dependran de les propietats del substrat. La vegetació dels trams alts dels rius proporcionen matèria orgànica (fulles, branques) que si cauen al riu, serveixen per mantenir a moltes espècies de macroinvertebrats, els quals a la seva vegada serveixen d'aliment per als depredadors del riu com els peixos.

A més, la vegetació proporciona ombra al riu. Amb això disminueix l'exposició de l'aigua a les radiacions directes del sol i la temperatura en un tram del riu és menor si el bosc de ribera hi és abundant. Unes aigües amb temperatures molt elevades limiten la presència de determinades espècies. La limitació de llum que arriba a les aigües posa fre al creixement desmesurat d'algues i macròfits. Tot i això, com l'amplada del riu augmenta aigües avall, la vegetació de ribera hi té efectes més limitats.

1.3 HÀBITAT FLUVIAL

La paraula hàbitat fa referència al lloc que presenta les condicions més



apropiades per a que un organisme hi pugui viure.

Es tracta doncs, de l'espai en el qual una població biològica pot sobreviure i reproduir-se. Un hàbitat fluvial resulta de la combinació de diversos factors biòtics i abiòtics d'un riu.

Figura 5. Algues del riu Matarranya.

1.4 MACROINVERTEBRATS AQUÀTICS

La denominació de macroinvertebrats aquàtics pot resultar una mica extensa, però és necessària ja que defineix un grup d'éssers vius molt divers i heterogeni. En aquest grup trobem organismes molt diferents entre ells, com cucs, bivalves, crancs de riu, cnidaris, cargols, esponges i sobretot insectes.

Els organismes d'aquest grup no tenen perquè tenir cap tipus de relació evolutiva ni morfològica, sinó que més aviat es fa servir per fer referència al conjunt d'individus que viuen al medi aquàtic, és a dir que viuen dins l'aigua, i no pertanyen a altres grups taxonòmics com els amfibis o els peixos.

La majoria viuen dins l'aigua (aquàtics) o sobre l'aigua (semi aquàtics) com els sabaters (Gerridae). Són individus de mida considerablement gran ja que es poden observar a simple vista (sense que faci falta utilitzar un microscopi). Són grans en relació a altres grups d'invertebrats microscòpics com ara els protozous. Es tracta d'animals invertebrats, és a dir, sense un esquelet intern.

Aquesta característica els diferencia dels altres grups taxonòmics com els mamífers, els ocells, els peixos o els amfibis. Cal esmentar que alguns individus com els insectes, els crustacis, els cargols i les bivalves estan dotats d'un esquelet extern.

2. ÀREA D'ESTUDI

L'àrea d'estudi es situa al llarg del riu Matarranya. La conca d'aquest riu, afluent de l'Ebre, es troba majoritàriament entre les comunitats autònomes d'Aragó i Catalunya i en la seva part alta també a la província de Castelló.

El riu Matarranya des del seu naixement en les muntanyes dels Ports de Beseit fins a la desembocadura a l'embassament de Ribarroja, té una longitud d'uns 192km i recull aigües d'una conca vessant de 1725km².

En aquest riu desemboquen rius com ara l'Ulldemó (17km), el Pena (20km), el Bacó (9km), el Figuerals (3km), el Tastavins (24 km), el Prats (17km), el Montroig (18 km) i l'Algars (70km).

L'altitud mitjana a la conca del riu és de 579 msnm¹⁰. La cota màxima es troba a la Serra del Canader, amb 1392 msnm (Tossal dels Encanades), on neixen els rius Tastavins i Prats, i la mínima a les proximitats del pantà de Ribarroja, al voltant dels 64 msnm.

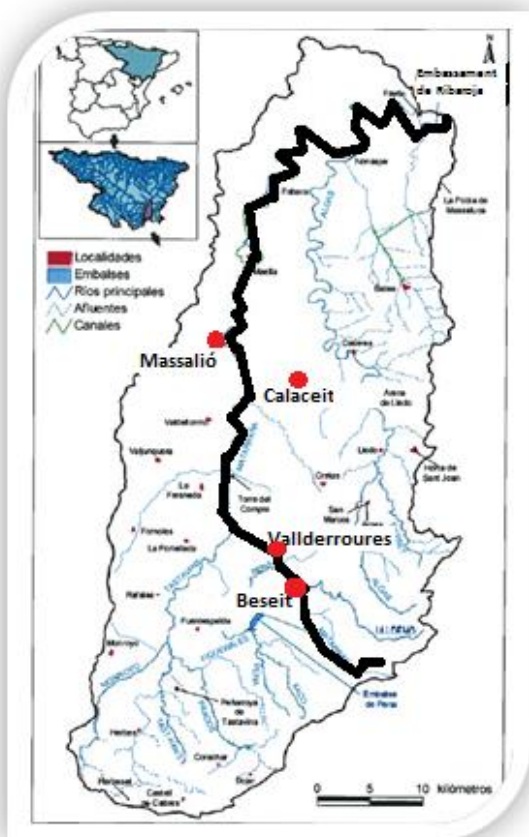


Figura 6¹¹. Mapa on situem les localitats properes al riu Matarranya, el riu, els embassaments, els canals i els seus afluents.

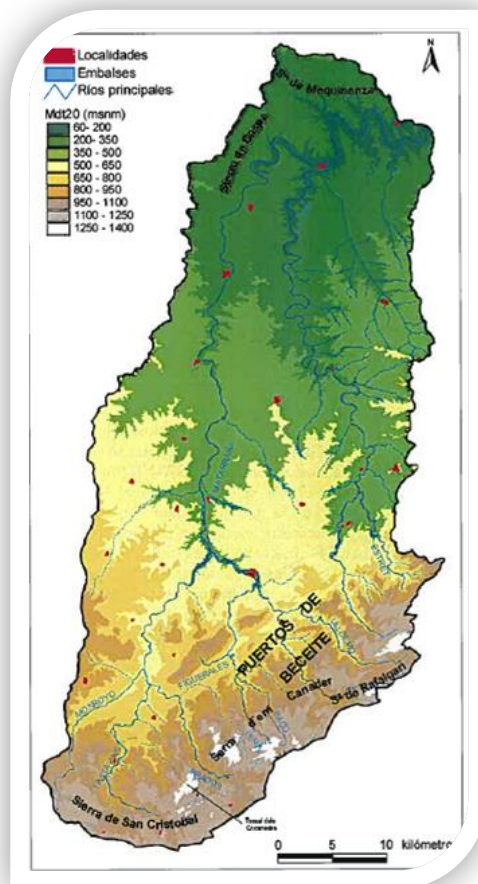


Figura 7. Topografia del riu Matarranya.

❖ Clima

El clima que trobem en aquest riu és de tipus mediterrani amb influència continental, en el que podem trobar temperatures extremes i pluges escasses.

La precipitació mitjana anual de la conca del riu Matarranya és de 493 mm/any. Les precipitacions més abundants les trobem a la tardor i a la primavera i les més escasses, a l'estiu.

¹⁰ **Msnm**: Metres sobre el nivell del mar.

¹¹ Mapes extrets de la publicació de la Confederación Hidrográfica del Ebro. *Plan Hidrológico del Río Matarranya*. Pàgines 8 i 13.

❖ Estacions de mostreig

Les mostres es van agafar durant la tardor del 2013 i es van triar tres punts del riu per poder avaluar-ne l'estat ecològic. Cada punt coincideix en punts d'estudi de la CHE.

El primer punt pertany a la capçalera del riu molt prop del seu naixement als Ports de Beseit i l'anomenarem Matarranya 1 (M1). Aquest tram serà el punt amb un menor impacte antropogènic. Les coordenades geogràfiques del punt M1 són: $0^{\circ} 11' 39.4162''$ E; $40^{\circ} 48' 12.8867''$ N amb una altitud de 618 msnm.

El segon punt el trobem al curs mitjà del riu, molt a prop del municipi de Vallderroures i l'anomenarem Matarranya 2 (M2). Les coordenades geogràfiques del punt M2 són: $0^{\circ} 7' 58.5573''$ E $40^{\circ} 52' 57.0614''$ N amb una altitud de 467 msnm.

El tercer punt pertany al curs baix del riu, a 7.9km de Calaceit, i molt prop de Massalió. Aquest l'anomenarem Matarranya 3 (M3). Les coordenades geogràfiques d'aquest punt són: $0^{\circ} 6' 52.0912''$ E; $41^{\circ} 0' 0.9891''$ N amb una altitud de 369 msnm.

La Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE) també estudia les diferents masses d'aigua del riu Matarranya. S'han trobat dades sobre els índexs biològics i fisicoquímics dels trams M1, M2 i M3 i per tant més endavant es farà una comparativa.

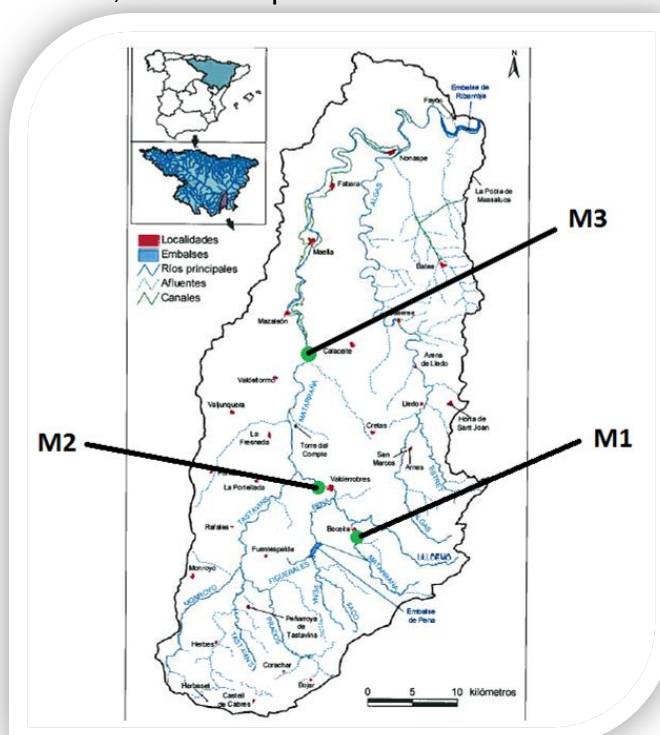


Figura 8. Estacions de mostreig.

- **Tram M1**



Figura 9. Aigües amunt.



Figura 10. Aigües avall.

- **Tram M2**



Figura 11. Aigües amunt.

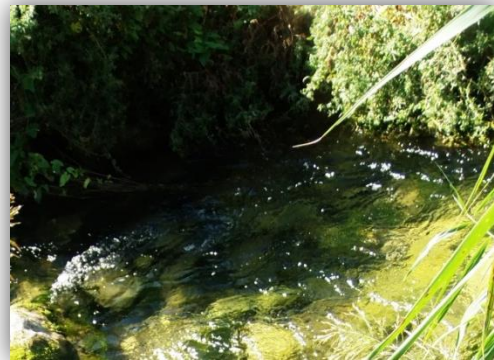


Figura 12. Aigües avall.

- **Tram M3**



Figura 13. Aigües amunt.



Figura 14. Aigües avall.

3. METODOLOGIA

L'objectiu d'aquest apartat és descriure detalladament la metodologia que s'ha seguit per al mostreig i finalment la determinació de l'estat ecològic del riu Matarranya. Els paràmetres analitzats són els que s'han identificat com més rellevants per a la comunitat d'organismes i que permeten una interpretació de les dades de contaminació amb un nombre d'anàlisis relativament reduït.

❖ Pautes generals

1. *Selecció de l'estació de mostreig.*

Abans de començar l'estudi es van seleccionar tres punts del riu Matarranya on posteriorment es va realitzar el mostreig. En aquesta fase cal tenir en compte una sèrie de recomanacions:

- El nombre d'estacions de mostreig dependrà de la longitud dels rius objecte d'estudi.
- Els punts s'han de situar a certa distància dels pobles, per tal d'evitar els efectes massa puntuals dels abocaments.

2. *Identificació del punt de mostreig.*

Cada punt de mostreig es va identificar i es van anotar les coordenades d'aquest punt. A més és necessari anotar la data, l'hora i la persona que fa el mostreig als fulls de camp (Veure Annex C).

3. *Presa de mostres i tractament d'aquestes.*

En aquest punt es van observar, mesurar i anotar els diversos paràmetres que ens interessen per a l'avaluació de l'estat ecològic del riu. Les dades que no van poder ser identificades en el mateix mostreig es van portar al laboratori del Departament d'Ecologia de la facultat de biologia de la UB (Universitat de Barcelona).

PARÀMETRES

- Cabal: El cabal del riu pot condicionar les característiques fisicoquímiques de l'aigua i el tipus d'organismes presents, per tant és important mesurar-lo. És el resultat del producte entre la secció o la mitjana de diverses seccions del riu i la velocitat mitjana de l'aigua.
 - Fisicoquímica de l'aigua: Amb l'ajuda de determinats aparells de camp com l'oxímetre i el pH-ímetre, va ser possible mesurar directament el valor de la temperatura, conductivitat, pH i oxigen dissolt de l'aigua del riu que posteriorment van ser anotats al full de camp.
 - Macroinvertebrats: Es van recollir les mostres per a una posterior identificació al laboratori. La presència d'un tipus o d'un altre d'espècie animal en un riu ens permetrà conèixer si un riu té una qualitat més bona o més dolenta.
 - Bosc de ribera: L'estudi del bosc de ribera es va realitzar mitjançant l'observació d'uns aproximadament 100 metres lineals del riu de la flora d'aquest. És necessari conèixer el grau de conservació de l'ecosistema ripari per posteriorment determinar la qualitat ecològica del riu.
 - Hàbitat aquàtic: Es va observar també les condicions de l'hàbitat fluvial, ja que també és una eina determinant per interpretar bé les dades de l'estat ecològic del riu.
4. *Determinació de la qualitat biològica de l'aigua i de l'estat del bosc de ribera a partir de les dades obtingudes als apartats anteriors.*
5. *Determinació de l'estat ecològic del riu Matarranya.*

3.1 CÀLCUL DEL CABAL

Per a calcular el cabal del riu Matarranya es va utilitzar una cinta mètrica, la qual es va col·locar estesa ocupant tota l'amplada de la llera (A). Més endavant, amb un regle es va calcular la profunditat en diversos intervals (B_i) de l'amplada del riu (A_i). Al mateix punt on es calculava la profunditat, s'obtenia també la velocitat d'aquest mitjançant l'ajuda d'un velocímetre, dades que s'anaven anotant al full de camp (Veure Annex C). Per obtenir el cabal total de tot el riu, és necessari multiplicar cada velocitat per la seva subàrea amb el qual obtenim cabals parcials. Si sumem cadascun d'aquests, obtindrem el cabal final.

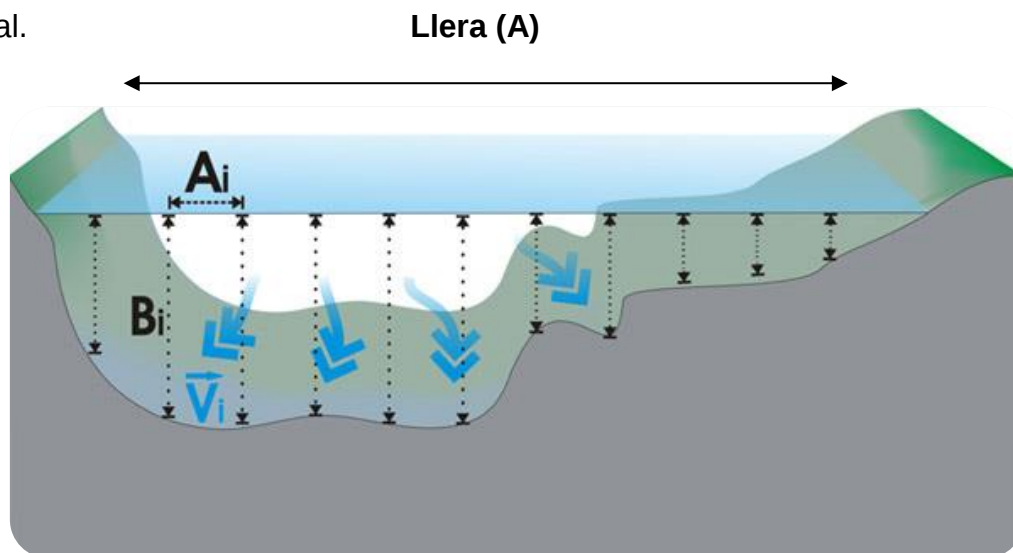


Figura 15. Llera del riu.



Figura 16. Velocímetre.



Figura 17. Presa de mostres amb el velocímetre.

3.2 FISICOQUÍMICA DE L'AIGUA

Els paràmetres fisicoquímics també ens aporten informació per a saber les condicions del riu que mostregem. Les variables que s'han tingut en compte en aquesta anàlisi són:

1. **pH:** És una mesura que ens indica el grau d'acidesa o basicitat de l'aigua. Es mesura en una escala de 0 a 14 unitats, corresponent el pH neutre a 7. Un pH inferior a 7 indica acidesa i un superior a 7 indica alcalinitat o basicitat. En els processos biològics, el pH resulta ser un factor crític, ja que tant els animals com la vegetació estan condicionats pels valors del pH del medi on viuen.
2. **Oxigen dissolt:** És un factor molt important per als individus que viuen a l'aigua ja que és necessari per a la respiració. Depèn principalment de l'altitud, la temperatura i els processos de producció primària i descomposició de la matèria orgànica. Un excés o una manca d'oxigen dissolt impedirà la vida aquàtica.
3. **Temperatura de l'aigua:** Els canvis de temperatura de l'aigua poden afectar als processos vitals que impliquen reaccions químiques i la velocitat d'aquestes. També està relacionada amb la quantitat d'oxigen dissolt que pot haver-hi a l'aigua.
4. **Conductivitat:** L'aigua pura té una conductivitat elèctrica molt baixa. L'aigua natural, com la del riu Matarranya, conté ions en dissolució i la seva conductivitat és major i proporcional a la quantitat d'aquests electròlits.
5. **Nitrats (NO_3):** Els nitrats són sals o èsters de l'àcid nítric HNO_3 . Les aportacions de nitrats a l'aigua dels rius afavoreixen el creixement d'algues (eutrofització).

Per a mesurar els valors fisicoquímics de l'aigua al riu Matarranya es van fer servir diversos aparells: el pH-ímetre, el conductímetre, l'oxímetre i el termòmetre.



Figura 18. Aparells de camp.

Primer es van col·locar els aparells en una zona de corrent, ja que aquests requereixen que l'aigua circuli pel seu sensor per aconseguir alguna mesura. Després es van anotar els resultats al full de camp. (Veure Annex C).

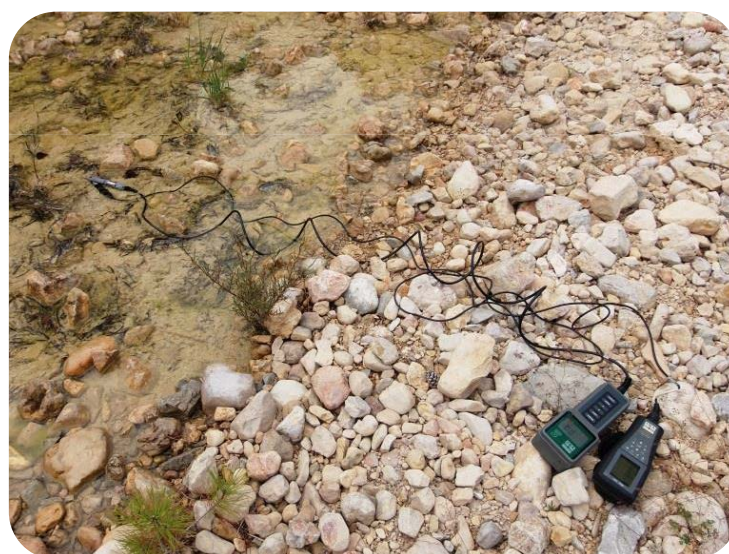


Figura 19. Aparells de camp mesurant dins l'aigua.

Una altra variable fisicoquímica que es va anotar van ser els nitrats, la qual es va obtenir amb les pastilles reactives de nitrats proporcionades pel kit de Projecte rius¹². Per l'anàlisi dels nitrats primer es va omplir una proveta de 10 ml amb aigua fins la línia de 5 ml, a continuació es va introduir la pastilla de nitrats #1 i es va tancar el recipient, agitant-lo fins a la dissolució total de la pastilla. Tot seguit, es va afegir la pastilla de nitrats #2 i es va tancar el recipient. Com que les pastilles reactives de nitrats #2 són sensibles als raigs UV (llum ultraviolada) del sol, la proveta es va haver de protegir amb una funda. Després d'haver agitat la mescla, i assegurant que la pastilla estava ben dissolta, es va esperar un període d'uns cinc minuts.

Passat aquest temps, es va anotar el resultat al full de camp tenint en compte el codi de colors que podem observar a les fotografies següents:



Figura 20. Codi de colors per interpretar els resultats.

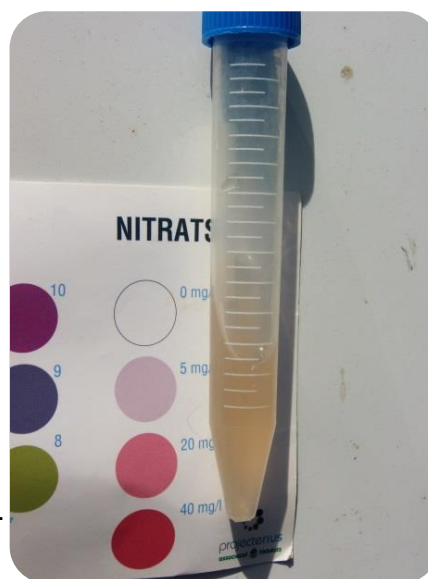


Figura 21. Proveta tancada amb el resultat per als nitrats del tram M2.

¹² **Projecte rius:** és una iniciativa desenvolupada per Associació Hàbitats amb l'objectiu principal d'estimular la participació activa de la societat en la conservació i millora dels nostres rius.

3.3 ESTUDI BIOLÒGIC DEL RIU

El clima, el substrat, la vegetació, entre d'altres són factors que determinen les característiques dels ecosistemes aquàtics. En un riu, l'anàlisi química de l'aigua ens pot aportar certa informació sobre el moment puntual en què s'ha pres la mostra. Però l'aigua del riu flueix de manera contínua i pot ser difícil detectar pertorbacions puntuals. A més, la gran quantitat de substàncies que podem trobar al riu provinents de l'activitat humana són tan grans que pot resultar pràcticament inviable analitzar-les totes. Els indicadors biològics o bioindicadors, són organismes que s'utilitzen per determinar la qualitat del medi ambient.

Els organismes que viuen a l'aigua estan sotmesos a tots aquests factors i per tant poden proporcionar-nos informació valuosa sobre les característiques de l'ecosistema. D'aquesta manera, s'entén que si es produeix una alteració al riu i això afecta als ecosistemes de les espècies, les que siguin sensibles a aquesta variació, moriran o es desplaçaran i tan sols quedaran les que siguin resistents a aquest canvi.

Gairebé tots els grups d'organismes aquàtics, des de les algues fins als peixos, es poden utilitzar com a bioindicadors als ecosistemes fluvials, però els més utilitzats són els macroinvertebrats perquè presenten avantatges respecte altres individus. Els més importants són: l'elevada diversitat d'espècies, la mobilitat limitada, el cicle de vida relativament llarg (setmanes, mesos) i el fet que els mètodes de mostreig resulten relativament senzills, econòmics i poc agressius.

3.3.1 Bosc de ribera

El mètode per a l'avaluació de la qualitat dels ecosistemes de ribera s'anomena Índex QBR (Qualitat del bosc de ribera) i durant l'observació s'ha de tenir en compte tota la zona de ribera potencial. La puntuació d'aquest índex es basa en quatre blocs: el grau de cobertura ripària (cobertura vegetal, connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal), l'estructura (cobertura d'arbres, arbusts, concentració d'helòfits, distribució...) la qualitat de la cobertura

(nombre d'espècies diferents d'arbres autòctons, existència d'espècies introduïdes) i el grau de naturalitat del canal fluvial (alteracions o modificacions del riu).

En aquest estudi també es determina el tipus geomorfològic de la zona ripària que ens ajudarà a avaluar la qualitat de la cobertura. Segons el tipus de desnivell de la zona ripària, l'existència d'una illa o illes en mig del llit del riu i el percentatge de substrat dur ens permetran saber de quin tipus geomorfològic és cada tram.

Durant el mostreig també es van anotar les espècies autòctones i les al·lòctones que s'anaven observant (Veure Annex A).

La puntuació total de l'índex QBR s'obté de la suma de la puntuació obtinguda en cada bloc (màx. 100), la qual ens indicarà la qualitat del bosc de ribera del tram de riu observat.

NIVELL DE QUALITAT	PUNTUACIÓ	COLOR REPRESENTATIU
Qualitat molt bona. Bosc de ribera sense alteracions, estat natural.	≥95	
Qualitat bona. Bosc lleugerament pertorbat.	75-90	
Qualitat mediocre. Inici d'alteració important.	55-70	
Qualitat dolenta. Alteració forta.	30-50	
Qualitat pèssima. Degradació extrema.	≤25	

Taula 3. Rangs de qualitat segons l'índex QBR.

3.3.2 Hàbitat fluvial

L'índex d'hàbitat fluvial (IHF) es divideix en set blocs i ens permet valorar la capacitat de l'hàbitat físic per allotjar a una fauna determinada. Com més gran sigui la diversitat i més heterogeneïtat d'estructures físiques tingui l'hàbitat, major també serà la diversitat de les comunitats biològiques que hi poden viure (Smith i Smith. 2000). L'hàbitat és el que suposa la font d'aliment i espai físic de les espècies.

L'IHF valora els aspectes físics del cabal relacionats amb la heterogeneïtat de hàbitats que podem trobar en un riu, ja que aquests depenen, en gran part, de la hidrologia i del substrat del riu.

Entre aquests aspectes destaquen la freqüència de ràpids, la composició del substrat, els diferents règims de velocitat i profunditat, la inclusió dels ràpids i la sedimentació en basses, entre d'altres.

També s'avalua la absència, presència i dominància dels diferents elements d'heterogeneïtat, que contribueixen a incrementar la diversitat de l'hàbitat físic i les fonts d'aliment, com la fullaraca, troncs i branques, arrels exposades, dics naturals i la vegetació aquàtica (Hynes, 1970; Fisher i Likens, 1973).

Per últim, en l'IHF també es té en compte el percentatge d'ombra a que hi ha a la llera, que limita l'entrada de llum al riu. La vegetació aquàtica autòctona dels rius ve determinada per les condicions d'exposició a la llum, hidrologia, d'un substrat adequat i nutrients.



Figura 22. Dics naturals i ràpids



Figura 23. Vegetació aquàtica del tram M1

La puntuació final s'obté sumant la puntuació que se li atorga a cadascun dels apartats dels set blocs, i la qualitat de l'hàbitat fluvial de cada tram es pot determinar segons el valor obtingut observant els rangs de qualitat de la taula següent:

NIVELL DE QUALITAT	PUNTUACIÓ	COLOR REPRESENTATIU
Molt Bona: Hàbitat ben constituït. Excel·lent per al desenvolupament de les comunitats de macroinvertebrats.	>60	
Bona: Hàbitat que pot suportar una bona comunitat de macroinvertebrats però per causes naturals o antròpiques, alguns elements no estan ben representats. Els índexs biològics no haurien de ser baixos.	40-60	
Dolenta: Hàbitat empobrit.	<40	

Taula 4. Rangs de qualitat segons l'índex IHF.

Per obtenir la puntuació final en aquest treball tant de l'hàbitat fluvial com del bosc de ribera, es va utilitzar el manual anomenat "Metodologia F.E.M per a l'avaluació de l'estat ecològic dels rius Mediterranis".

3.3.3 Macroinvertebrats aquàtics

Per a l'obtenció de mostres de macroinvertebrats del riu Matarranya es va utilitzar el protocol d'avaluació GUADALMED utilitzat per calcular l'índex biòtic IBMWP (Iberian Biomonitoring Working Party), amb el qual s'obté un mostreig qualitatiu i per tant, una mostra representativa de la zona a mostrejar. Aquest protocol és útil per a rius amb pedres abundants i per fer comparacions entre l'abans i el després d'una possible alteració al riu.

En cada tram del riu escollit prèviament al mostreig, es van agafar les mostres representatives de tots els hàbitats de la zona, com per exemple: pedres, còdols, vegetació... Tot això es va fer mitjançant una xarxa per recollir macroinvertebrats d'uns 30cm de diàmetre i 1m de longitud, confeccionada amb malla de Nytal de 250µm.

El mostreig es va fer des de la part més baixa de cada tram, cap a la part més alta, és a dir aigües amunt, per ajudar-nos amb la corrent del riu remonent cada tipus d'hàbitat. A més, netejant les pedres dins la xarxa s'aconsegueix maximitzar el nombre d'espècies trobades.

Un cop acabat el mostreig de macroinvertebrats, aquests es van col·locar en una safata blanca per comptar d'una manera ràpida les diferents classes que més tard al laboratori es van poder confirmar.

Algunes espècies van poder ser observades a nivell de família com per exemple l'espècie Gerridae (sabaters) i l'espècie Gyrinidae (un tipus d'escarabat), entre d'altres.



Figures 24 i 25. Recollint mostres de macroinvertebrats amb xarxa (Tram M1).

Després de l'observació, cada mostra es va recollir en un pot i es va fixar amb formol¹³ al 4%, per examinar-la posteriorment al laboratori.



Figura 26. Pot amb la mostra de macroinvertebrats del tram M1.



Figura 27. Pot amb la mostra de macroinvertebrats del tram M2.



Figura 28. Pot amb la mostra de macroinvertebrats del tram M3.

La tasca al laboratori es va realitzar a les instal·lacions de la facultat de biologia de la Universitat de Barcelona (UB), concretament al Departament d'Ecologia.

Primerament es va netejar la mostra amb aigua per eliminar el fixador (el formol) i així evitar qualsevol contacte amb aquesta substància tan tòxica. En segon lloc, es va dipositar el material recollit al camp en una safata blanca amb una mica d'aigua.

Després de netejar els macròfits aquàtics, les fulles, entre d'altres partícules alienes als macroinvertebrats, es va procedir a identificar, amb l'ajuda d'una lupa binocular i les claus dicotòmiques de la UB, les diferents espècies de cada tram prèviament col·locades sobre una placa de petri.

¹³ **Formol:** Substància química altament tòxica i cancerígena.

❖ Fotografies realitzades al laboratori



Figura 29. Lupes binoculars.

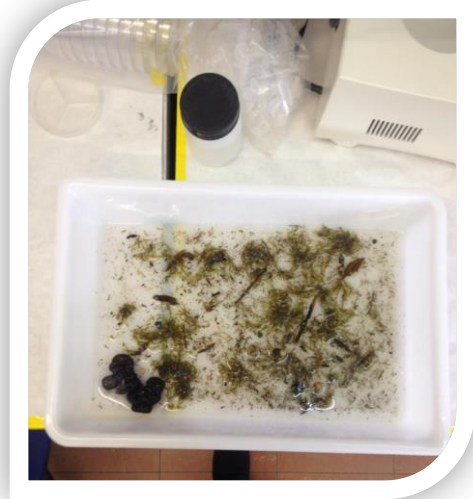


Figura 30. Mostra dipositada en una safata blanca.

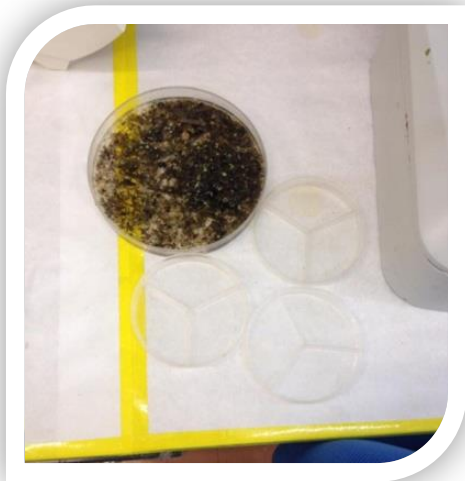


Figura 31. Mostra en una placa de petri.

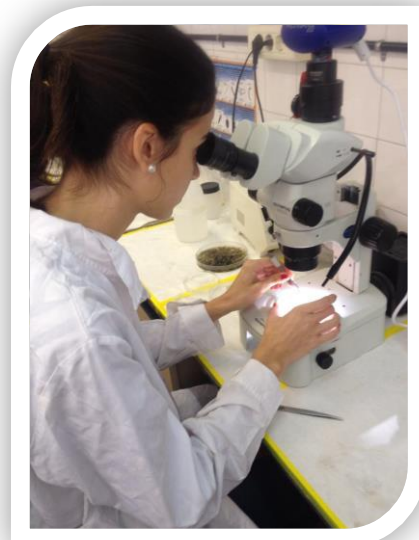


Figura 32. Identificació de les espècies.

Un cop finalitzada la tasca d'identificació de cada espècie i per mesurar la qualitat biològica de l'aigua del riu, es va utilitzar el càlcul de l'índex biològic de qualitat de l'aigua o IBMWP (segons ALBA-TERCEDOR J. i SÁNCHEZ-ORTEGA, A. 1988). En funció de les condicions del riu es desenvolupen amb més facilitat uns grups de macroinvertebrats o uns altres i cada espècie té una puntuació segons el seu nivell de tolerància a la contaminació, d'aquesta manera el valor final de l'índex IBMWP resulta de la suma dels valors de cada una de les espècies presents a cada tram.

Com que el Matarranya és un riu mediterrani de cabal variable, el nivell de qualitat segons l'índex IBMWP que pot tenir es resumeix en aquesta taula:

IBMWP per a rius mediterranis de cabal variable					
Valor IBMWP	>121	120-71	70-41	40-20	<20
Nivell de qualitat	Molt bona	Bona	Moderada	Dolenta	Pèssima
Color	Blau	Verd	Groc	Taronja	Vermell
					

Taula 5. Rangs de qualitat per rius mediterranis segons l'índex IBMWP.

4. RESULTATS

4.1 ANÀLISI FÍSICOQUÍMICA

- **Tram M1**

Al primer tram, a prop del poble de Beseit es pot observar, gràcies a les dades proporcionades per la CHE de mostrejos anteriors i les recollides en aquest treball, que el pH s'ha mantingut més o menys bàsic (>7) des dels últims vuit anys degut possiblement a què el substrat del riu és de tipus calcari.

La quantitat d'oxigen ha anat variant però s'ha mantingut al voltant d'una mitjana de 9,05 mg/L. La quantitat d'oxigen dissolt que conté l'aigua es troba estretament relacionada amb la temperatura d'aquesta. L'aigua freda admet més quantitat d'oxigen (O_2) que l'aigua calenta, tot i que també poden fer variar el valor de l'oxigen la quantitat de vegetació i animals que hi viuen. Les plantes aquàtiques realitzen la fotosíntesi durant el dia, i expulsen oxigen a l'aigua, però a la nit el procés és a la inversa, és per això que també depèn de l'hora del dia en la que s'hagi fet el mostreig un valor més elevat o menys d'oxigen.

Pel que fa a la temperatura, aquesta s'ha mantingut més o menys elevada degut al substrat propi del riu, que és de tipus calcari, durant els mesos d'estiu i ha baixat uns graus durant els mesos de tardor.

S'ha observat que el valor de la conductivitat ha disminuït considerablement des de l'any 2011 al 2013, que passa de 466 $\mu S/cm$ a 241,5 $\mu S/cm$, tot i això i tenint en compte que la conductivitat s'utilitza generalment per determinar la quantitat de sals dissoltes a l'aigua, els valors obtinguts es troben dins el rang d'aigües poc salines, al qual pertanyen els rius.

La presència de nitrats en alguns anys pot alertar-nos de possibles abocaments residuals o contaminació agrícola. S'ha de puntualitzar que utilitzant el mètode de Projecte rius, l'últim mostreig realitzat al 2013 (aquest treball) el valor obtingut de nitrats va ser 0 mg/L.

Per últim, es pot observar que des de l'any 2011 fins al 2013, el cabal ha variat moltíssim, tot i que podria ser degut a la diferència d'estacions en les que es va realitzar el mostreig.

	Cabal (L/s)	pH	Oxigen (mg/L - %sat)	Temperatura de l'aigua (°C)	Conductivitat (µS/cm)	Nitrats (mg/L)
18/06/2006	No dades	8,4	8,5 – 93,9%	15,8	542	0,26
17/11/2006	No dades	8,4	10,2 - 102,9%	12,6	527	0,43
25/08/2007	No dades	7,6	9,55 – No dades	16,9	453	1
13/07/2008	No dades	8	7,61 – 76,1 %	15,7	537	1,02
04/08/2009	No dades	7,9	7,36 – 85,9%	17,8	436	< 5
01/07/2010	No dades	8,2	9,62 – 104%	19,1	465	No dades
28/06/2011	150	No dades	9,3 – 101%	19,4	466	No dades
12/10/2013	12	8,42	10,26– 95%	12,1	241,5	0

Taula 6. Resultats fisicoquímics per M1 els anys 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 i 2013.

• Tram M2

Al segon tram, a prop de la població de Vallderroures, el pH continua donant valors bàsics en tots els mostresos realitzats des de l'any 2007, ja que el substrat és de tipus calcari. La mitjana d'oxigen dissolt en l'aigua és manté més o menys estable, donant un valor de 8,9 mg/L.

Es pot observar que al juliol de 2008 la temperatura de l'aigua augmenta fins a 21°C, cosa que fa disminuir la quantitat d'oxigen dissolt en l'aigua, ja que tal com s'ha comentat anteriorment, l'aigua calenta admet menys quantitat d'oxigen dissolt que l'aigua freda. Tot i això, la temperatura de l'aigua de cada any es manté respecte al tram M1. La conductivitat continua trobant-se dins els estàndards de conductivitat d'aigües de riu, ja que aquests són més bé poc salins. Els valors màxims els trobem l'any 2007 (501 µS/cm) i els mínims l'any 2009 (361 µS/cm).

No s'han trobat més dades sobre el cabal en aquest tram, per la qual cosa no es pot fer una comparativa amb altres anys, però al 2013 sí que s'observa una creixuda d'aquest paràmetre respecte el tram M1, ja que es tractava d'un punt amb molt corrent, a diferència del primer tram que era una zona gairebé estancada.

Pel que fa als nitrats, s'ha de puntualitzar que l'any 2008 es va obtenir un valor molt elevat d'aquest paràmetre la qual cosa ens pot alertar d'un excés de contaminació agrícola o abocaments residuals, ja que a Vallderroures no tenen una depuradora d'aigües residuals.

	Cabal (L/s)	pH	Oxigen (mg/L - %sat)	Temperatura de l'aigua (°C)	Conductivitat (µS/cm)	Nitrats (mg/L)
24/08/2007	No dades	7,6	10,6 – No dades	15,4	358	1
12/07/2008	No dades	8,3	6,45 - 71,6%	21	501	8,05
04/08/2009	No dades	8,2	8,47 - 89,2%	13,6	361	< 5
12/10/2013	233	8,17	10,09 – 102,5%	16	443	0-5

Taula 7. Resultats fisicoquímics per M2 els anys 2007, 2008, 2009 i 2013.

- **Tram M3**

A l'últim tram, a la part més baixa del riu, a prop de Massalió, el pH continua sent bàsic en els tres anys en els que s'ha realitzat el mostreig i s'ha mantingut al voltant d'un valor de 8,4. La mitjana d'oxigen dissolt augmenta respecte els trams M1 i M2 situant-se en 10,8 mg/L.

En aquest punt s'ha trobat que la saturació de l'oxigen dels tres anys en els que s'ha realitzat el mostreig és superior al 110%.

La saturació és la quantitat d'oxigen de l'aigua en relació a la quantitat màxima d'oxigen que pot haver-hi a una temperatura i pressió determinades. Si la saturació és inferior al 40% o superior al 110% (sobresaturació) ens pot indicar que el riu no està en les seves millors condicions. Aquests valors també depenen de la quantitat de radiació que rep la flora aquàtica i per tant la quantitat d'oxigen que expulsa a l'aigua al fer la fotosíntesi. Com es tractava d'un tram sense ombra ni gaires arbres, aquesta podria ser una de les causes de la sobresaturació de l'aigua.

La temperatura de l'aigua es manté bastant elevada (al voltant dels 20°C), donant uns valors més elevats que en els altres trams.

La conductivitat es va mantenir més o menys estable els anys 2007 i 2009, però l'any 2013 va resultar ser gairebé la meitat dels anys anteriors.

Pel que fa als nitrats, s'observa encara durant els anys 2007 i 2009 uns valors bastant elevats, a diferència de l'últim mostreig (2013), el qual seguint el protocol de Projecte rius, va donar un valor de 0 mg/L.

El cabal disminueix considerablement respecte el tram M2, ja que el tram M3 pertany al curs baix del riu, la llera és molt més ampla i el corrent molt més lent.

	Cabal (L/s)	pH	Oxigen (mg/L - %sat)	Temperatura de l'aigua (°C)	Conductivitat (µS/cm)	Nitrats (mg/L)
28/08/2007	No dades	8,4	9,5 - 110,7%	21,1	443	5,1
01/07/2009	No dades	8,3	11,4 - 127,4%	20,1	503	8,1
12/10/2013	99	8,59	11,2 – 133%	19,2	227	0

Taula 8. Resultats fisicoquímics per M3 els anys 2007, 2008 i 2013.

4.2 ANÀLISI BIOLÒGICA

4.2.1 Qualitat del bosc de ribera (QBR)

- **Tram M1**

Al primer tram, per començar es va determinar el tipus geomorfològic de la zona ripària (Veure Annex C), i el resultat ens va ajudar a determinar posteriorment la qualitat de la cobertura. Es tractava d'una ribera amb una potencialitat mitjana per a suportar una zona vegetada, tot i ser una característica típica de trams mitjans de riu i trobar-nos gairebé a la capçalera del riu.

La zona ripària presentava un petit talús a la banda dreta de la llera (orientant-nos sempre en direcció aigües avall), mentre que a l'esquerra presentava una pendent esglaonat d'entre 45° i 75°. El grau de cobertura vegetal de la ribera era d'entre el 10-50% i la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent era total. Pel que fa a l'estructura de la cobertura de tota la zona ripària, un 25-50% eren arbres i més del 25% arbusts.

En referència als arbres, tenint en compte que es tracta d'una ribera de trams mitjans, van trobar-se dues espècies diferents d'arbres autòctons: el pollancre

(*Populus nigra*) i el pi (*Pinus halepensis*). Pel que fa als arbusts, van trobar-se més de tres espècies diferents d'entre les que destaquen l'esbarzer (*Rubus ulmifolius*), el boix (*Buxus sempervirens*), la vimetera (*Salix viminalis*) i la rosa canina (*Rosa dumalis*). Durant l'observació es van anotar dues espècies al·lòctones: la canya (*Arundo donax*) i el plàtan (*Platanus x hispànica*). La presència d'espècies introduïdes fa disminuir la puntuació del bosc de ribera, ja que poden portar a la desaparició de les espècies autòctones.

La puntuació QBR obtinguda en aquest tram i en aquest treball (2013) és de 65, un resultat no gaire bo.

Respecte altres anys, la puntuació obtinguda és relativament baixa, la més elevada (100) la trobem als anys 2009, 2010 i 2011. Això ens indica que el bosc de ribera s'ha anat empobrint entre l'any 2011 i 2013.

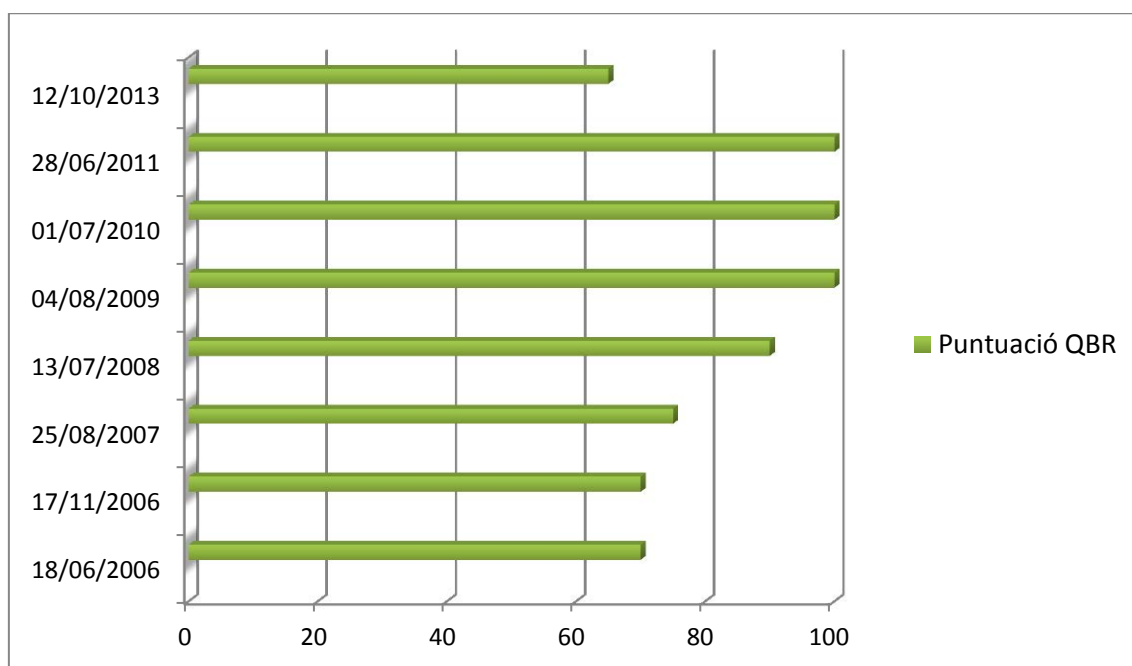


Figura 33. Evolució del Bosc de ribera del tram M1 des de l'any 2006 fins al 2013.

• Tram M2

Al segon tram, es va determinar el tipus geomorfològic de la zona ripària i segons la puntuació, es tractava d'una ribera extensa, pertanyent a trams baixos dels rius, amb elevada potencialitat per posseir un bosc extens. La zona ripària presentava un pendent d'entre 20 i 45° tant a la dreta com a l'esquerra

de la llera. El grau de cobertura vegetal de la ribera era més gran del 80% i la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent era superior al 50%. Pel que fa a l'estructura de la cobertura de tota la zona ripària, entre el 50-75% eren arbres i la cobertura d'arbusts superava el 25%.

Tenint en compte que el tram es tractava d'una ribera extensa es van identificar més de tres espècies d'arbres autòctons, d'entre les que destaquen el pollancre (*Populus nigra*), l'om (*Ulmus minor*), el pi (*Pinus halepensis*) i la figuera (*Ficus carica*). En aquest tram es va continuar observant la presència de canya (*Arundo donax*) en grans quantitats. A més, com el canal del riu no havia estat modificat, el valor obtingut en el grau de naturalitat de la riba és màxim.

La puntuació QBR obtinguda al segon tram i en aquest treball (2013) és de 95, un resultat molt bo.

Respecte altres anys, la puntuació que s'obtingué en aquest treball és sens dubte la millor respecte les dades proporcionades per la CHE, potser degut a que la CHE i aquest treball no ha avaluat exactament el mateix tram de riu. Podria ser que la CHE avalués 200 metres més avall i les condicions poden canviar.

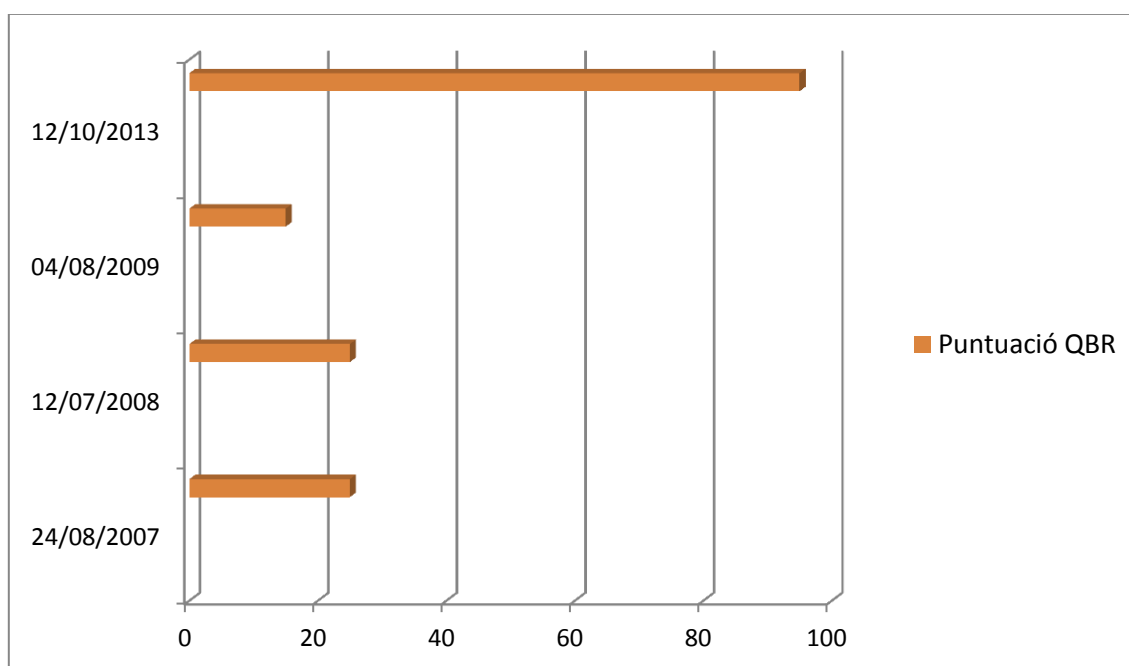


Figura 34. Evolució del Bosc de ribera del tram M2 des de l'any 2007 fins al 2013.

- **Tram M3**

En aquest tram no s'han trobat dades d'altres anys pel que fa a la QBR, per això no es pot fer la comparativa amb altres èpoques i anys. Tot i això, sí que es va poder determinar la QBR en aquest treball (2013).

Després de determinar el tipus geomorfològic de la zona ripària, segons la puntuació, es tractava d'una ribera extensa, pròpia dels trams baixos dels rius, amb elevada potencialitat per posseir un bosc extens. La zona ripària presentava un pendent a la banda dreta d'entre 20 i 45° i a la banda esquerra un pendent inferior a 20°, donant lloc així a una ribera uniforme i plana. Cal destacar l'existència de varies illes en el mig del llit del riu, d'amplada superior a 5m.

El grau de cobertura vegetal de la ribera era d'entre el 50-80%, i la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent era d'entre el 25 i 50%. Pel que fa a l'estructura de la cobertura de tota la zona ripària, menys del 50% eren arbres. A la riba, la concentració d'arbusts era superior al 50%. Es van trobar dues espècies diferents d'arbres autòctons, el pollancre (*Populus nigra*) i el freixe (*Fraxinus angustifolia*).

La puntuació QBR que es va obtenir en aquest treball és de 30. D'aquesta manera la qualificació del bosc de ribera que se li dóna a aquest tram és dolenta.

➤ **Taula 9. Qualificació QBR obtinguda en aquest treball (12/10/13).**

Tram	Puntuació	Qualitat
M1	65	Mediocre 
M2	95	Molt bona 
M3	30	Dolenta 

4.2.2 Qualitat de l'hàbitat fluvial (IHF)

- **Tram M1**

L'hàbitat fluvial d'aquest primer tram, estava caracteritzat per l'escassa freqüència de ràpids. El substrat estava format bàsicament per blocs, pedres, còdols, graves i en menys quantitat, llims i argila.

En aquest tram, tan sols hi trobàvem dos règims de velocitat-profunditat: el lent-somer i el ràpid-somer, ja que es tractava d'una part del riu gairebé de capçalera i el riu no era gaire profund.

Es tractava d'una zona amb grans clarianes, sense gaire vegetació que proporcionés ombra al riu. Durant l'observació es van poder veure diversos elements que li atorguen heterogeneïtat a l'hàbitat fluvial com ara: fullaraca, troncs i branques, arrels exposades i dics naturals. A més, al llarg de tot el riu hi havia plòcon, briòfits (molsa) i pècton, tot i que en petites quantitats (menys del 10%).

Tot això ens indica que en aquest tram, la qualitat de l'hàbitat fluvial no és del tot dolenta tenint en compte la puntuació IHF obtinguda en aquest treball (52). Es tracta d'un hàbitat que pot suportar una bona comunitat de macroinvertebrats però que per diverses causes alguns elements no estan ben representats.

El valor obtingut en aquest mostreig és bastant inferior respecte els resultats obtinguts en els altres de realitzats per la CHE, l'hàbitat fluvial ha experimentat una petita pèrdua de diversitat, el que podria dificultar la supervivència de diverses espècies en un futur.

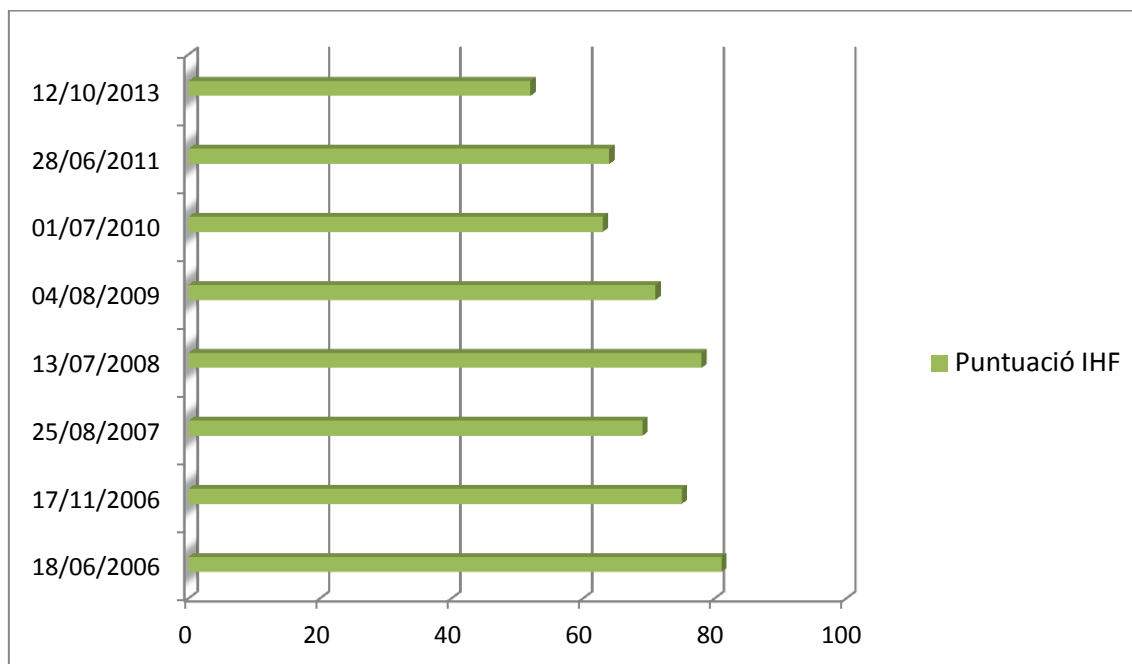


Figura 35. Evolució de l'hàbitat fluvial del tram M1 des de l'any 2006 fins al 2013.

• Tram M2

L'hàbitat fluvial d'aquest segon tram, estava caracteritzat per l'alta freqüència de ràpids. El substrat estava format principalment per blocs i pedres i en menor quantitat, còdols, graves, llims i argila. En aquest tram s'hi van poder observar els quatre règims de velocitat-profunditat (lent-profund, lent-somer, ràpid-profund i ràpid-somer) ja que es tractava d'un tram al curs mitjà del riu, i la llera d'aquest era bastant estreta. El percentatge d'ombra a la llera era bastant elevat, tenint en compte que hi havia una gran quantitat de vegetació, a diferència del primer tram (M1). En aquest punt del riu, s'hi van poder observar diversos elements que proporcionaven heterogeneïtat al riu com fulles, troncs i branques, arrels exposades i dics naturals. Pel que fa a la vegetació aquàtica, s'hi va poder observar diverses classes de macròfits com el nòstoc, llenties d'aigua (*Lemna minor*), entre d'altres.

La puntuació obtinguda en aquest tram és molt millor que en el tram anterior, obtenint un valor de 75. Això ens indica que la qualitat de l'hàbitat fluvial és molt bona, excel·lent per al desenvolupament de les comunitats de macroinvertebrats. L'IHF ha anat augmentant des de l'any 2007 fins a aquest últim mostreig, proporcionant així un millor habitatge per a moltes espècies.

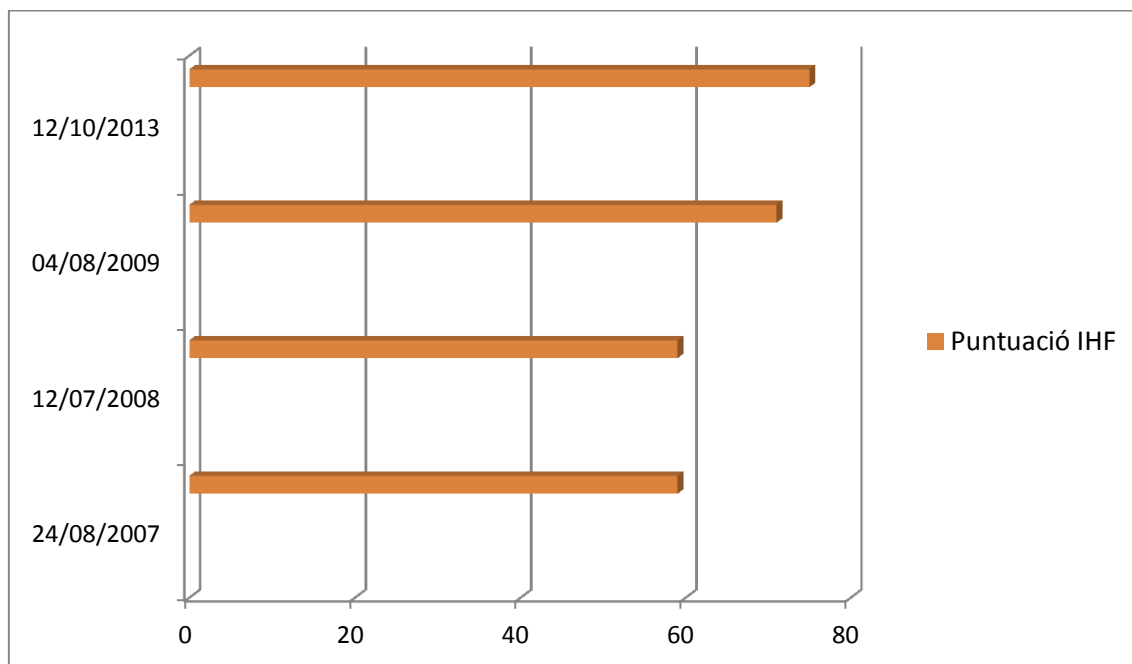


Figura 36. Evolució de l'hàbitat fluvial del tram M2 des de l'any 2007 fins al 2013.

• Tram M3

En aquest tram tampoc no s'han trobat dades d'altres anys pel que fa a l'IHF i per tant no pot haver-hi comparativa amb altres dades. Tot i això, sí que s'ha obtingut un valor per a l'IHF en aquest treball. En aquest últim punt, destacava la gran quantitat de vegetació aquàtica i l'escassa freqüència de ràpids per l'escassetat de dics naturals (una característica pròpia de cursos baixos del riu). Pel que fa als règims de velocitat-profunditat, només es van poder observar dues categories (lent-somer i ràpid-somer), a més al igual que al primer tram, destacaven unes grans clarianes al llarg de tot el punt. Hi havia una gran quantitat d'elements que aportaven heterogeneïtat a l'hàbitat com fullaraca i branques, però no es van observar arrels exposades. La qualitat de l'hàbitat fluvial basant-nos en els rangs de puntuació de la Taula 4 és molt bona, al igual que la del tram M2 i a diferència del tram M1.

➤ Taula 10. Qualificació IHF obtinguda en aquest treball (12/10/13).

Tram	Puntuació	Qualitat
M1	52	Bona 
M2	75	Molt bona 
M3	62	Molt Bona 

4.2.3 Índex Macroinvertebrats (IBMWP)

- **Tram M1**

Primer que res, és necessari puntualitzar que els valors de l'índex IBMWP obtinguts en els tres mostrejos ens indiquen que la qualitat biològica de l'aigua és molt bona. El valor més elevat l'obtenim en aquest primer tram (M1) i el més baix al segon tram (M2).

Al primer tram es va obtenir una puntuació de 175, bastant elevada respecte els altres trams, però baixa respecte els mostrejos realitzats durant altres anys en el mateix punt (Figura 37).

A la zona prop de Beseit hi destaca l'abundància de sabaters (Gerridae), i la presència de famílies que tan sols es van trobar en aquest punt. Destaquen les Aeshnidae i Calopterygidae; de l'ordre dels Odonats, la família Nemouridae; de l'ordre dels Plecòpters, les famílies Scirtidae i Hydrophilidae; de l'ordre dels Coleòpters, les famílies Polycentropodidae i Rhyacophilidae de l'ordre dels Tricòpters i per últim, la família Athericidae, de l'ordre dels Dípters que es valora amb una puntuació excel·lent (10).

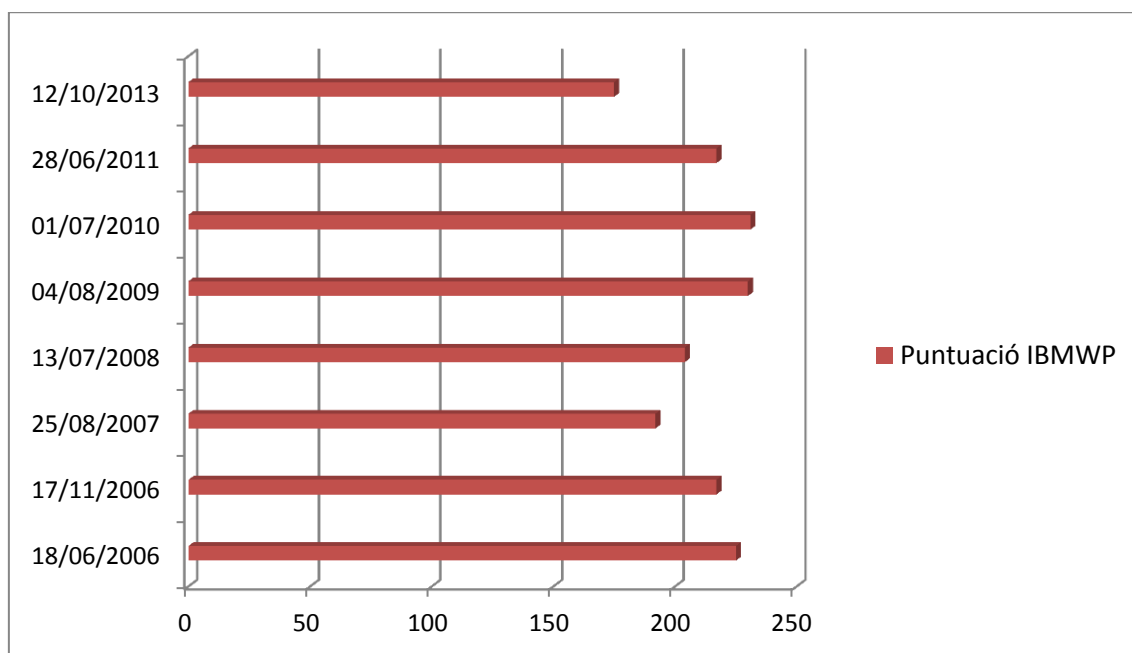


Figura 37. Evolució de l'índex IBMWP des de l'any 2006 fins al 2013.

- **Tram M2**

Al segon punt de mostreig, a prop de la població de Vallderroures, la puntuació va disminuir una mica, obtenint un valor de 142 per a l'índex IBMWP, tot i això continua considerant-se una marca bona pel que fa a la qualitat biològica del riu. Aquest resultat és bastant inferior als obtinguts en altres mostres els anys 2007, 2008 i 2009 ja que en tots els casos s'obtenia una qualificació molt millor.

En aquest tram destaca l'absència dels individus amb una puntuació de 10, els quals tan sols poden viure en aigües molt netes, i que per tant ens indicarien la bona qualitat de l'aigua. Tot i això es varen trobar individus amb puntuacions bastant bones (8), com ara els Gomphidae, els Lestidae i els Psychomyiidae.

Cal destacar que respecte el primer tram desapareixen famílies amb puntuacions excel·lents (10), com els Leptophlebiidae, els Leuctridae i els Leptoceridae, entre d'altres famílies, i n'apareixen de noves com els Dugesidae, els Erpobdellidae, els Ancyliidae, els Gammaridae, els Ephemerellidae, els Coenagrionidae, els Lestidae, els Notonectidae, els Hydraenidae i els Psychodidae. S'hi continuen trobant famílies presents al tram M1 com els Gerridae, els Caenidae o els Corixidae.

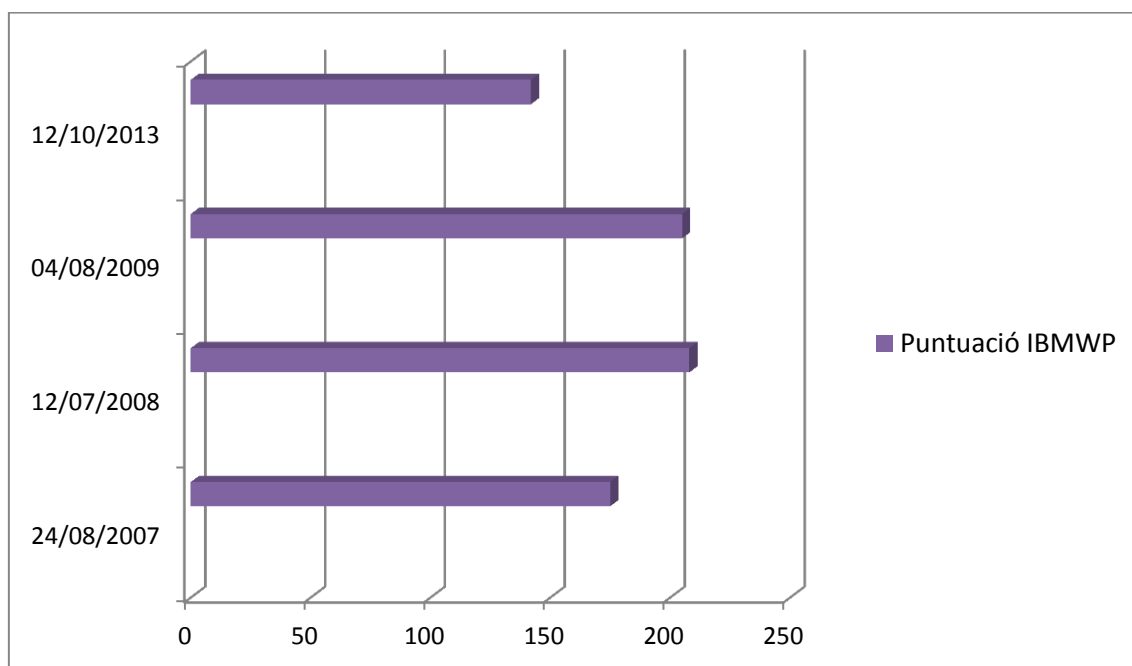


Figura 38. Evolució de l'índex IBMWP des de l'any 2007 fins al 2013.

- **Tram M3**

A l'últim punt, la puntuació va augmentar una mica respecte el tram M2 obtenint un valor per a l'índex IBMWP de 171 punts. D'acord amb aquesta nota, la qualitat de l'últim tram també es considera molt bona. En aquest punt de mostreig, els anys 2007 i 2009, la qualitat biològica de l'aigua havia donat valors molt inferiors respecte el 2013 i per tant podem dir que l'evolució ha sigut positiva.

En aquest tram disminueix el nombre de famílies diferents respecte el punts M1 i M2 i n'apareixen de noves com la Physidae, la Libellulidae, la Dryopidae, l'Halipidae i la Culicidae. A més, desapareixen espècies que havien aparegut a les dos primeres zones de mostreig com els Gerridae o els Gyrinidae. En canvi altres famílies es mantenen als tres trams com els Gomphidae, els Elmidae, els Hydropsychidae i alguns Dípters com els Ceratopogonidae, els Chironomidae, els Dixidae, els Empididae, els Simuliidae i els Stratiomyidae.

Cal destacar que a diferència del tram M2, es van tornar observar famílies amb una valoració de 10 com la Leuctridae i la Leptoceridae, la supervivència de les quals seria molt difícil si el tram del riu no es trobés en un estat molt bo.

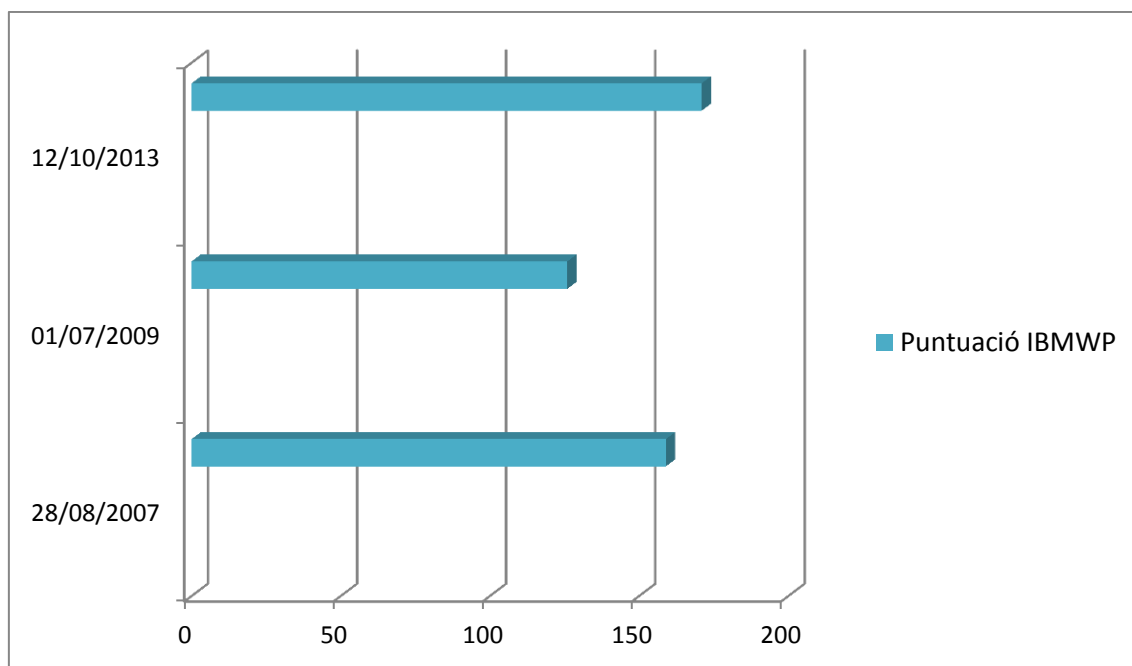


Figura 39. Evolució de l'índex IBMWP des de l'any 2007 fins al 2013.

- **Taula 11. Qualificació obtinguda segons l'índex IBMWP en aquest treball (12/10/13).**

Tram	Puntuació	Qualitat
M1	175	Molt bona 
M2	142	Molt Bona 
M3	171	Molt Bona 

- **Taula 12. Resultats de l'estudi de macroinvertebrats, per a cada estació de mostreig en aquest treball (12/10/2013).**

Tàxon	Família	Puntuació			
		IBMWP	M1	M2	M3
TRICLADIDA	DugesIIDae	5		X	X
HIRUDINEA	Erpobdellidae	3		X	
OLIGOCHAETA	Oligochaeta	1	X	X	X
GASTEROPODA	Hydrobiidae	3	X	X	
	Ancylidae	6		X	X
	Ferrissidae	6		X	X
	Physidae	3			X
HYDRACARINA	Hydracarina	4		X	X
OSTRACODA	Ostracoda	3	X	X	X
AMPHIPODA	Gammaridae	6		X	
EPHEMEROPTERA	Baetidae	4	X	X	X
	Caenidae	4	X	X	X
	Ephemerellidae	7		X	X
	Leptophlebiidae	10	X		X
ODONATA	Aeschnidae	8	X		
	Calopterygidae	8	X		
	Coenagrionidae	6		X	X
	Gomphidae	8	X	X	X

Tàxon	Família	Puntuació	M1	M2	M3
	Lestidae	8		X	
	Libellulidae	8			X
PLECOPTERA	Leuctridae	10	X		X
	Nemouridae	7	X		
HETEROPTERA	Corixidae	3	X	X	
	Gerridae	3	X	X	
	Notonectidae	3		X	
COLEOPTERA	Dryopidae	5			X
	Elmidae	5	X	X	X
	Gyrinidae	3	X	X	
	Haliplidae	4			X
	Hydraenidae	5		X	X
	Scirtidae	3	X		
	Hydrophilidae	3	X		
TRICHOPTERA	Hydropsychidae	5	X	X	X
	Hydroptilidae	6	X	X	
	Leptoceridae	10	X		X
	Philopotamidae	8	X		X
	Polycentropodidae	7	X		
	Psychomyiidae	8	X	X	
	Rhyacophilidae	7	X		
DIPTERA	Ceratopogonidae	4	X	X	X
	Chironomidae	2	X	X	X
	Culicidae	2			X
	Dixidae	4	X	X	X
	Empididae	4	X	X	X
	Psychodidae	4		X	
	Simuliidae	5	X	X	X
	Stratiomyidae	4	X	X	X
	Tipulidae	5	X		X
	Athericidae	10	X		

La X indica si s'ha observat la presència de la família en aquest tram concret.

5. DISCUSSIÓ

Respecte les dades obtingudes durant aquest treball, tant els índex biològics com fisicoquímics obtinguts ens proporcionen informació molt útil per saber en quin estat de salut es troba el riu Matarranya. Però són els organismes que viuen en cada tram i el bosc de ribera el que ens indicarà aquest estat ecològic.

Els macroinvertebrats, però sobretot els insectes, són una part molt important en els ecosistemes d'aigua dolça. A diferència de les anàlisis fisicoquímiques, els resultats biològics ens proporcionen informació sobre les condicions no només en el moment exacte en el que es pren la mostra, sinó que són el registre de les condicions que els han permès viure. A més són abundants i fàcils de recollir.

A la taula 12 es pot observar clarament com van apareixent o desapareixent certes famílies a cadascun dels trams mostrejats. Això ens indica que no totes les parts del riu es troben en les mateixes condicions, i que l'hàbitat que cada família necessita per viure, l'aliment i d'altres característiques imprescindibles per a la seva supervivència, no es troben en tots els punts. Les variacions de les famílies en cada tram poden ser degudes a diferents causes.

Per exemple, dins de l'ordre dels Dípters, la família Chironomidae és la que es va trobar en totes i cadascuna de les estacions de mostreig. Això és degut a que en tots els trams s'hi va trobar una bona quantitat de matèria orgànica com algues, fullaraca, troncs, branques i arrels exposades de les quals s'alimenten. Aquesta família sol habitar en aigües amb un lleuger estat d'alteració, tot i que també pot trobar-se en aigües netes.

També es van trobar en els tres trams famílies com la Gomphidae, els quals tenen preferència per fons rocosos d'aigües netes i els tres trams presentaven aquesta característica. És per això que se'ls atribueix una puntuació bastant bona (8).

Al M1 i M3, la quantitat de llum que penetrava al riu era gairebé màxima degut a una cobertura baixa del bosc de ribera, característica que facilita el desenvolupament d'algues. El número i varietat d'insectes d'aigües poc

profundes augmenta a major eutrofització (excés d'algues). Aigües no molt ràpides i poc profundes, amb grans quantitats d'oxigen dissolt i temperatures mitjanes com les del tram M1 o M3 són idònies per a moltes famílies de Dípters i Coleòpters i a més són els trams en el que es va trobar un major número i varietat de macroinvertebrats.

Al tram M3 es van trobar insectes de la família Dryopidae, els representants de la qual són considerats com indicadors d'aigües netes, tot i que també s'han registrat en zones contaminades per excés de matèria orgànica.

Als trams M1 i M2 van aparèixer insectes de la família dels Gyrinidae o escarabats giradors. Aquests organismes ens confirmen la bona qualitat de l'aigua, ja que són intolerants a la contaminació orgànica.

L'ordre Ephemeroptera sol viure en aigües netes i ben oxigenades, sol algunes espècies poden arribar a viure en certs graus de contaminació i per tant solen ser indicadors de bona qualitat, és per això que les famílies Baetidae, Caenidae, Ephemerellidae i Leptophlebiidae es troben en gairebé tots els trams. En són una excepció els Leptophlebiidae, els quals tenen una puntuació de 10 i els trobem al M1 i al M3, però no al M2. Això pot indicar un cert grau de contaminació provinent de la proximitat de la població de Vallderroures i la manca de depuració de les aigües residuals. Malgrat la desaparició d'aquesta família al M2, al tram M3 torna a aparèixer, el que ens indica la eficàcia del riu a l'hora d'autodepurar-se.

Els paràmetres fisicoquímics han donat resultats gairebé semblants en els tres trams excepte el cabal. Per exemple, l'any 2011 al tram M1 el cabal va donar un valor de 150, molt superior al mesurat en aquest treball l'any 2013, que va donar 12 com a resultat. Això es pot explicar perquè l'any 2011 el mostreig es va realitzar després de la primavera, on hi va haver més pluja. L'any 2013 el mostreig es va realitzar després d'un estiu amb pluges escasses.

Al tram M2, el cabal era molt més gran que al M3. Això s'entén perquè les poblacions properes al tram M3 n'extreuen l'aigua per a l'ús domèstic i al tram M2, prop de Vallderroures degut a l'abocament de les aigües residuals de les

poblacions i les granges, el riu és més un lloc on abocar que no pas un lloc per extreure.

Les variacions d'altres mostrejos realitzats per la CHE poden ser deguts a la diferència d'èpoques en les que es va realitzar el mostreig. El bosc de ribera en general dóna una mitjana bona en totes les èpoques tot i la petita regressió al tram M1 l'any 2013. Pel que fa a l'índex d'hàbitat fluvial, s'han obtingut resultats diversos però també en general la qualificació que se li dóna és molt bona. L'índex IBMWP ha sigut gairebé excel·lent en els tres trams l'any 2013 com en altres anys, al igual que els paràmetres fisicoquímics.

6. CONCLUSIONS

Amb totes les dades recollides, podem calcular finalment l'estat ecològic del riu Matarranya per a l'any 2013. Per fer-ho ens basarem en l'anomenat índex ECOSTRIMED (Ecological Status River Mediterranean), el qual s'obté combinant el valor de l'índex de qualitat biològica del riu basat en els macroinvertebrats (IBMWP) i l'índex de valoració de l'estat de conservació del sistema de ribera (índex QBR).

L'estat ecològic del riu és bo, tot i que tal i com ja ens havíem proposat als objectius dóna un millor resultat al tram M1, prop de la població de Beseit. L'abocament de les aigües residuals prop de la població de Vallderroures degut a la absència d'una depuradora d'aigües residuals no causen un impacte molt important al riu, tot i ser la zona amb l'índex IBMWP més baix. A més el riu ens mostra la seva capacitat d'autodepurar-se ja que al tram M3 la qualitat biològica pel que fa als macroinvertebrats millora notablement.

El segon objectiu d'aquest treball era comprovar si l'estat ecològic del riu s'havia mantingut més o menys estable, i les dades apunten a que el riu no ha sofert grans canvis pel que respecta a la seva ecologia.

En aquest treball he après a realitzar tasques d'autèntic biòleg, com participar en els mostrejos de cadascun dels trams i identificar les espècies de

macroinvertebrats. Aquesta tasca resulta difícil si no disposes del material adequat i l'ajuda necessària. Existeixen moltíssimes classes d'individus i les diferències entre molts d'ells eren gairebé inapreciables.

Una de les coses que hauria sigut interessant incloure al treball és l'abundància dels individus de cada família. Amb aquest treball s'obté un mostra representativa de cada zona, i per estudiar l'estat ecològic amb més profunditat seria interessant contar el nombre d'individus que es troben a cada tram.

Per últim, uns altres paràmetres que m'hauria agradat estudiar són els peixos i les algues perquè ens poden donar moltíssima informació sobre l'estat en el que es troba el nostre riu. Però per exemple, per fer un estudi de peixos es requereix de molt més instrumental (embarcació, anestèsia per peixos, generadors portàtils...) dels quals no disposava.

7. BIBLIOGRAFIA

- AGUAS DEL MARE NOSTRUM: "Desferrizadores: Eliminación de Hierro y Manganeseo del agua". *Depuradoras y Tratamientos del Agua* [Bloc]. <<http://blog.amnsl.com>> [Consulta: 9 juliol de 2013]
- ALBA TERCEDOR, J i SÁNCHEZ ORTEGA, A.: (1988) *Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en Helawell 1978*. Limnética 4: 51-56.
- *Análisis de la calidad del agua. Indicadores físico-químicos. Temperatura y oxígeno* [En línia]. <<http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/materialesdidacticos/otros/temperatura.pdf>> [Consulta: 7 novembre de 2013]
- BUFFA, Liliana: *Insectos acuáticos* [En línia] <<http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/entomo/acuaticos.pdf>> [Consulta: 8 de desembre de 2013]
- CID FAVÀ, Oscar i MIRALLES LUNA, Emili: *El bosc de ribera*. 1999. 51 pàgs.
- *Confederación Hidrográfica del Ebro* [En línia]. <<http://www.chebro.es/>> [Consulta: 7 juliol de 2013]
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO: *Plan hidrológico del río Matarranya*. 2008. 179 pàgs.
- DIVERSOS AUTORS: *Índex QBR. Mètode per a l'avaluació de la qualitat dels ecosistemes de ribera*. 1998. 28 pàgs.
- DOMENECH, Xavier: *Química de la hidrosfera*. 3^a ed. Madrid, Miraguano Ediciones, 2000. 174 pàgs.

- DIVERSOS AUTORS: *Calidad de las aguas de los ríos mediterráneos del proyecto GUADALMED. Características físico-químicas* [En línia]. <http://www.limnetica.com/Limnetica/Limne21/L21b063_Caracteristicas_fisicoquimicas_rios_proyecto_GUADALMED.pdf> [Consulta: 15 juliol de 2013]
- Generalitat de Catalunya [En línia]. <<http://www20.gencat.cat/>> [Consulta: 23 agost de 2013]
- JANZING, Gereon. *Plantes i humans* [En línia]. <<http://www.gereon.es/>> [Consulta: 15 de desembre de 2013]
- MARCÓ, Jorge. *Química del agua* [En línia]. <<http://www.quimicadelagua.com/Conceptos.Analiticos.Conductividad.htm/>> [Consulta: 7 novembre de 2013]
- PRAT, Narcís; RIERADEVALL, Maria; MUNNÉ, Antoni: *La qualitat ecològica del Besòs i el Llobregat*. 1996. 102 pàgs.
- PRAT, Narcís; FORTUÑO, Pau; RIERADEVALL, Maria: *Manual d'utilització de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF)*. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals, 2009. 25 pàgs.
 - *Metodologia F.E.M per a l'avaluació de l'Estat Ecològic dels rius Mediterranis*. Diputació de Barcelona, 2012. 44 pàgs.
- *Programa de qualitat ecològica dels rius* [En línia]. <http://ecobill.diba.cat/index.php?page=met202_conductivitat> [Consulta: 10 juliol 2013]
- UNIVERSITAT DE BARCELONA: *Índex de qualitat del bosc de ribera. QBR- protocol*. 5 pàgs.

L'ESTAT ECOLÒGIC DEL RIU MATARRANYA

ANNEXOS



TREBALL DE RECERCA 2013-2014



ÍNDEX

- Annex A – Arbres i arbustos..... 2
- Annex B – Macroinvertebrats..... 9
- Annex C – Fulls de camp..... 29

ANNEX A

ARBRES I ARBUSTOS TROBATS EN EL MOSTREIG

1. Espècies autòctones

- **Pollancre** (*Populus nigra*)

És un arbre caducifoli que pot arribar assolir fins a 30m d'alçada. La seva capçada és estreta, allargada i fusiforme. Les fulles són ovades, triangulars o amb forma de rombe, sense pèls. És un arbre que viu prop dels corrents d'aigua i en ambients humits.



- **Pi** (*Pinus halepensis*)

És un arbre perennifoli que pot arribar als 20m d'alçada i excepcionalment els pot superar. La seva capçada és poc densa i les fulles tenen forma d'agulla.



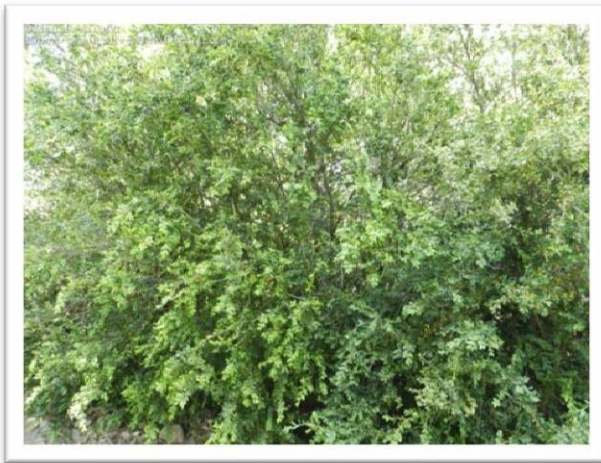
- **Esbarzer** (*Rubus ulmifolius*)

És una espècie d'arbust conegut popularment pels seus fruits comestibles. Les seves fulles tenen una forma el·líptica ovada o obovada, amb una vora dentada, de color verd fosc. El seu fruit és la mora.



- **Boix** (*Buxus sempervirens*)

El boix és un tipus d'arbust que acostuma a fer d'1 a 5 metres d'alt. Les fulles solen ser d'un color verd fosc. Floreix a la primavera, de març a abril. És de creixement lent i fa uns anys se n'explotava la fusta.



- **Vimetera** (*Salix viminalis*)

La vimetera és un tipus d'arbust d'entre 3 i 6 metres. Les fulles es caracteritzen per ser llargues i primes, de 10 a 25cm de llarg i de 0,5 a 2cm d'ample. Floreix durant la primavera, abans fins i tot que li surtin les fulles. Es troba de forma comuna en rierols i en llocs humits.



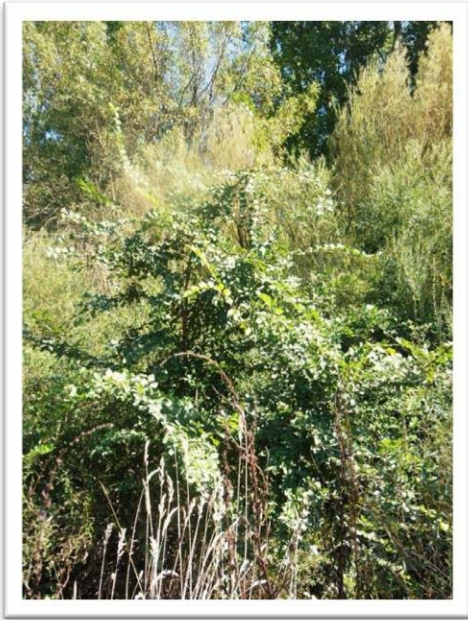
- **Rosa canina** (*Rosa canina*)

La rosa canina és un tipus d'arbust caducifoli que sol mesurar fins a 2m d'alçada. Les fulles estan formades per 5 o 7 folíols dentats ovals. La rosa canina floreix de maig a juliol i produeix fruits al final de l'estiu i a principis de tardor. El fruit és ovoide i d'un color roig intens, d'entre 1,5 i 2cm de mida. A Catalunya a aquest se l'anomena gavarro.



- **Om** (*Ulmus minor*)

L'om és un arbre caducifoli que pot arribar a mesurar fins a 40m d'alçada. Té un tronc gruixut, una copa ampla i un fullatge dens. Les fulles són ovades, punxegudes i amb la vora serrada. Floreix a finals d'hivern, al febrer o al març. Sol viure prop de rius i en climes temperats.



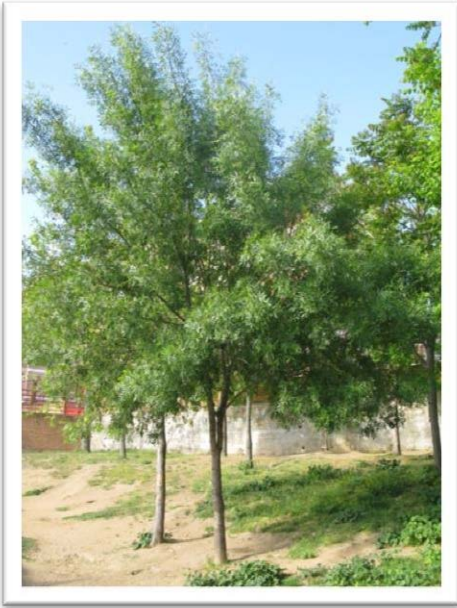
- **Figuera** (*Ficus carica*)

La figuera és un arbre petit o arbust caducifoli originari de l'Àsia sud-occidental. S'assembla més a un arbust que no pas a un arbre degut a la seva aparença petita (3-10m). Les fulles són lobulades i els seus fruits són les figues.



- **Freixe** (*Fraxinus angustifolia*)

El freixe és un arbre caducifoli que pot arribar a mesurar fins a 18m d'alçada. Les fulles són imparipinnades és a dir, es col·loquen de manera oposada. Les flors solen aparèixer al principi de la primavera. Els freixes formen part dels boscos de ribera i es solen situar al llarg dels rius, amb preferència per terrenys silicis.



2. Espècies al·lòctones

- **Canya** (*Arundo donax*)

La canya és una planta perenne de la família de les gramínies originària d'Àsia que es troba molt estesa per tota la regió mediterrània. Es considera una espècie invasora introduïda per l'home. És una planta molt robusta, d'1,5 a 5m d'alçada. Les seves fulles tenen forma lanceolada, són llargues, planes i de 2 a 5cm d'amplada. Floreix a l'estiu i a la tardor.



- **Plàtan** (*Platanus x hispànica*)

El plàtan és un arbre caducifoli de ràpid creixement. Els plàtans poden arribar a ser arbres molt grans i sobrepassar els 40 metres d'alçada. Aquesta espècie en concret pot arribar a viure fins a 300 anys. La copa dels plàtans té una forma rodona i el tronc sol ser de diferents tons de verd i gris. Les fulles dels exemplars més joves són pubescents (amb la superfície coberta de pèls) i les dels exemplars més adults són glabres (sense pèls).



ANNEX B

MACROINVERTEBRATS TROBATS EN EL MOSTREIG

1. Mol·luscs

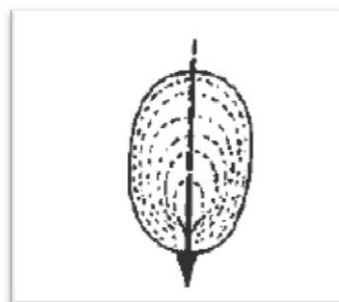
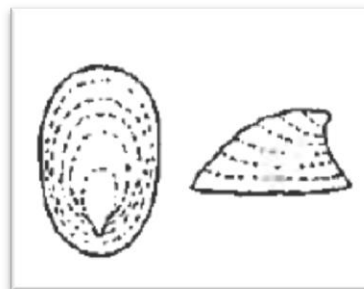
- **Gasteròpodes**

Es caracteritzen per presentar un cos sense apèndixs, una closca dorsal i un peu musculós.

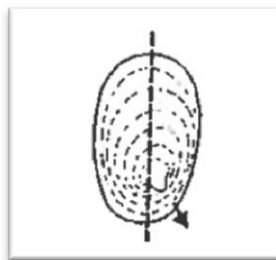
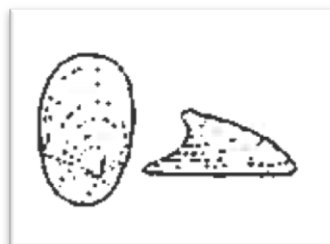
- Hydrobiidae: Es caracteritzen per presentar una closca enrotllada. Aquesta família no sobrepassa els 6mm de mida.



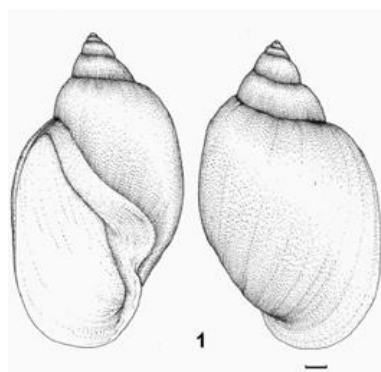
- Ancylidae: Es caracteritzen per presentar una closca no enrotllada i amb l'àpex inclinat.



- Ferrissidae: No tenen la closca enrotllada, igual que els individus de la família Ancyridae, però es distingeixen d'aquests per presentar l'apex lleugerament inclinat cap a la dreta.



- Physidae: Es distingeixen per la seva closca enrotllada, i per presentar una obertura de grans dimensions. No presenta opercle.



2. Platihelminths

- **Triclàdides**

Els triclàdides es caracteritzen per tenir els ovaris situats anteriorment, propers al cervell i presentar un intestí trifurcat.

En aquest treball tan sols es va reconèixer una família:

- DugesIIDae: La forma del cap dels individus d'aquesta família pot variar des d'arrodonida fins a fortament triangular, tot i que la majoria d'individus sol presentar un cap aquesta última forma. Es caracteritzen pel seu cos aplanat.



3. Anèl·lids

- **Hirudinis**

Els anèl·lids que pertanyen a l'ordre Hirudinea són coneguts popularment com a sangoneres. Existeixen més de 500 famílies d'hirudinis. Es caracteritzen per tenir el cos aixafat dorsoventralment (tant pel dors com pel ventre), amb plecs cutanis i dues ventoses. Moltes famílies són paràsits hematòfags (s'alimenten de sang) i habiten en aigües dolces, tot i que també trobem espècies marines i terrestres.

En aquest treball tan sols es va reconèixer una família:

- Erpobdellidae: Es caracteritzen per tenir 4 parells d'ulls, col·locats en 2 files transversals.



- **Oligoquets**

Els oligoquets també pertanyen al fílum Annelida però no presenten ventoses. Es caracteritzen per tenir una forma general del cos casi cilíndrica.



4. Artròpodes

- **Hidràcars**

Els hidràcars són aràcnids amb antenes que és caracteritzen per tenir quatre parells de potes.



- **Ostràcodes**

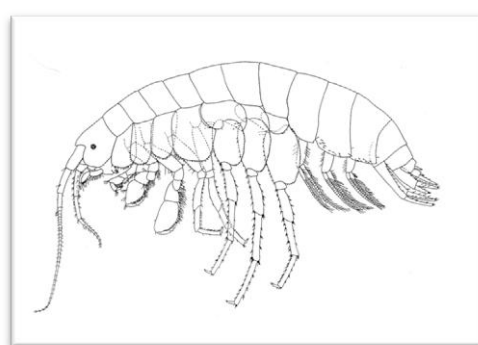
Són una classe de crustacis de mida molt petita que es distingeixen per la presència d'una closca de dos valves. Té el mateix aspecte que una diminuta cloïssa o una petita llavor.



- **Amfípodes**

Els amfípodes són crustacis aquàtics de mida petita amb el cos comprimit i l'abdomen encorbat cap avall. Tenen set parells de potes toràciques, locomotores, antenes llargues i sis parells d'extremitats abdominals.

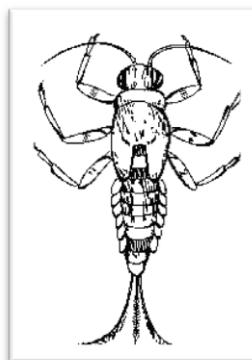
- Gammaridae: Es caracteritzen per tenir ulls sèssils i el cos aixafat lateralment.



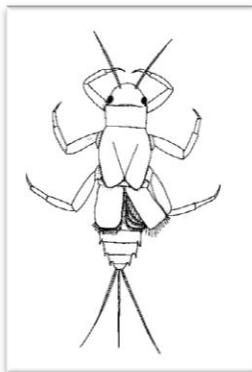
- **Efemeròpters**

Els efemeròpters són insectes que passen el seu estat larvari dins de l'aigua i el seu estat adult a l'aire. En la seva forma larvària es caracteritzen per tenir ulls compostos, cercs pluriarticulats a l'extrem d'un abdomen amb brànquies i potes amb una ungla.

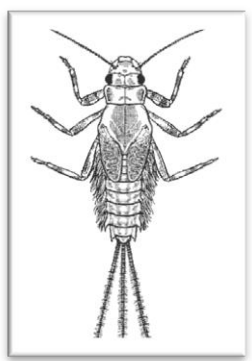
- Baetidae: No tenen el cos aixafat dorsoventralment i tenen brànquies laminars sense filaments situades al costat de l'abdomen.



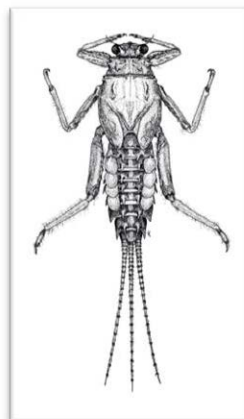
- Caenidae: Els individus d'aquesta família tenen les brànquies situades sobre la superfície de l'abdomen. Es caracteritzen per tenir el segon parell de brànquies en forma de placa, recobrint a les altres.



- Leptophlebiidae: Aquests individus no tenen el cos aixafat dorsoventralment i tenen brànquies (amb 1 o varis filaments) situades als costats de l'abdomen.



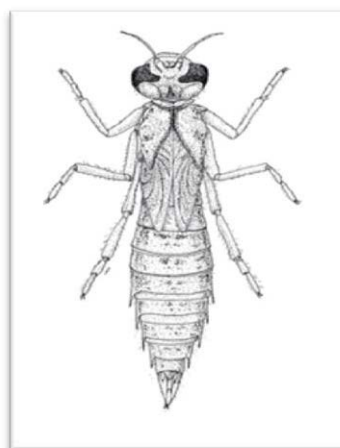
- Ephemerellidae: Els individus d'aquesta família tenen totes les brànquies visibles situades sobre la superfície de l'abdomen.



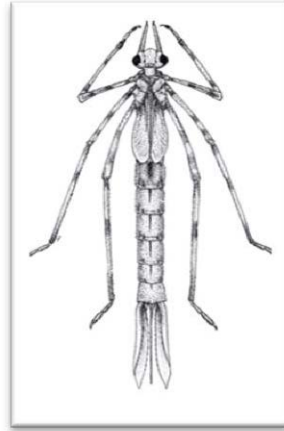
- **Odonats**

Els odonats són un ordre de insectes que viuen associats a ambients aquàtics, necessaris per al desenvolupament de les seves nimfes. No tenen fase de pupa i la seva metamorfosi és simple. Els adults presenten un cap més ample que el cos, un abdomen llarg i prim i quatre ales membranoses transparents. Les formes larvàries presenten ulls compostos i l'extrem de l'abdomen sense cercs pluriarticulats. Popularment són coneguts amb el nom de libèl·lules.

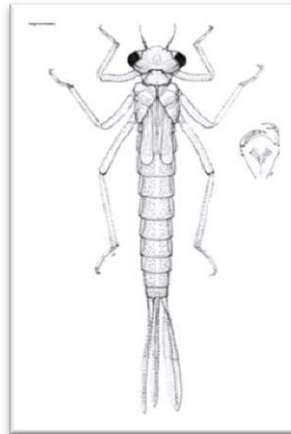
- Aeschnidae: Els individus d'aquesta família es caracteritzen per tenir el cos ample i l'abdomen acabat amb 5 apèndixs curts. Tenen les antenes de 7 artells.



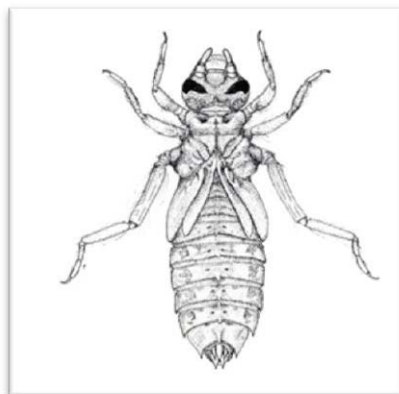
- Calopterygidae: Els individus d'aquesta família tenen el cos estret i l'abdomen acabat en 3 làmines branquials llargues. El primer artell de les antenes és tan o més llarg que el conjunt dels altres. Les làmines branquials no tenen un àpex filiforme.



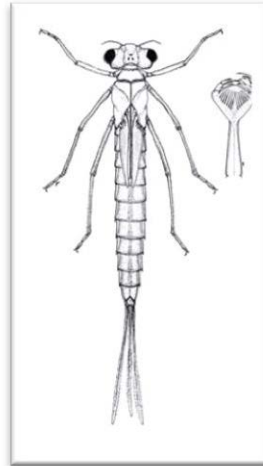
- Coenagrionidae: Es caracteritzen per tenir el cos estret i l'abdomen acabat en 3 làmines branquials llargues. El primer artell de les antenes és molt més petit que el conjunt de les altres.



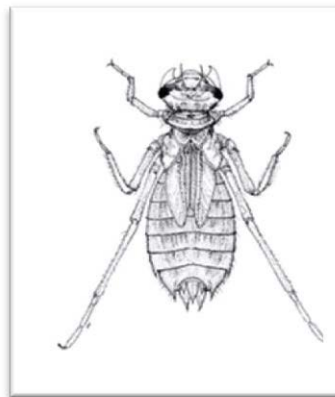
- Gomphidae: Els individus de la família Gomphidae tenen el cos ample i l'abdomen acabat en 5 apèndixs curts. Tenen antenes de 4 artells.



- Lestidae: Aquesta família es caracteritza per tenir el cos estret i l'abdomen acabat en 3 làmines branquials llargues. El primer artell de les antenes és molt més petit que el conjunt dels altres.



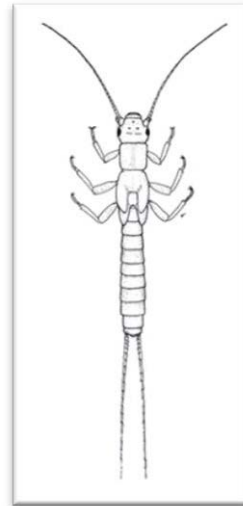
- Libellulidae: Els individus d'aquesta família tenen el cos ample i l'abdomen acabat amb 5 apèndixs curts. Les potes posteriors són més llargues.



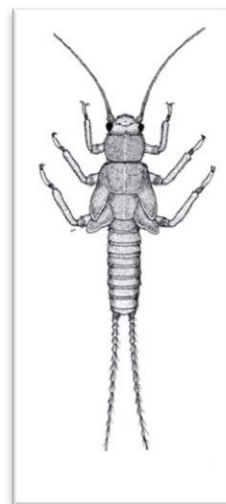
- **Plecòpters**

Són un grup d'insectes que es caracteritzen per tenir antenes llargues i filiformes. El cos dels individus d'aquest ordre és aplanat i les potes es troben separades extensament. Presenten pèls darrere del cap o a la base de les potes. Tenen cercs llargs, multi-segmentats.

- Leuctridae: Es caracteritzen per tenir el tercer parell de potes curt sense superar l'abdomen.



- Nemouridae: Es caracteritzen per tenir el tercer parell de potes llarg superant l'abdomen.



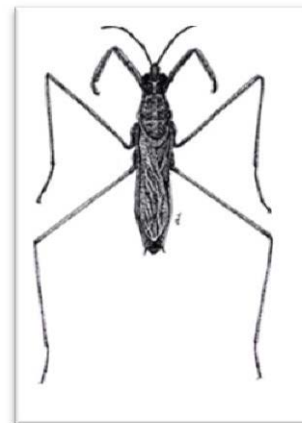
- **Heteròpters**

Són un grup d'insectes pertanyents a l'ordre dels Hemípters. Les formes larvàries d'aquest subordre tenen ulls compostos, l'extrem de l'abdomen sense cercs pluriarticulats i l'aparell bucal allargat.

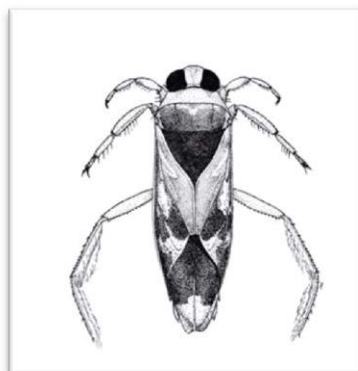
- Corixidae: Els Corixidae es caracteritzen per tenir unes antenes molt petites, de menor longitud que el cap.



- Gerridae: Són els coneguts popularment amb el nom de sabaters. Es caracteritzen per tenir unes antenes de 4 artells de major longitud que el cap. Els fèmurs del segon i tercer parell de potes són més llargs que l'abdomen.



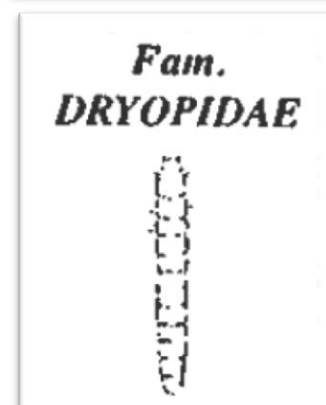
- Notonectidae: Els individus d'aquesta família tenen una mida superior a 5mm, les antenes més curtes que el cap, el cos bombejat i les potes posteriors llargues.



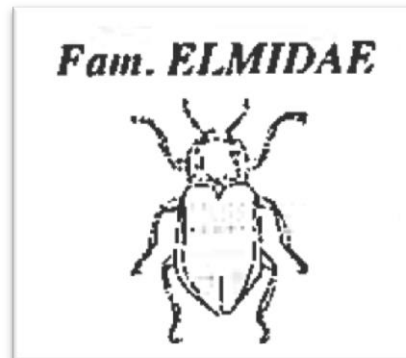
- **Coleòpters**

Els coleòpters són un ordre d'insectes coneguts vulgarment amb el nom d'escarabats. Ocupen gairebé qualsevol tipus d'hàbitat, tot i que la seva presència en ambients marins és gairebé mínima. En la fase adulta tenen unes ales davanteres que els protegeixen la part posterior del tòrax i la majoria poden volar però amb poca traça. Totes les larves de coleòpters presenten una càpsula cefàlica ben diferenciada proveïda de peces bucals de tipus mossegador. Aquestes no presenten mai ales, ni ulls compostos com els adults, però si que presenten potes.

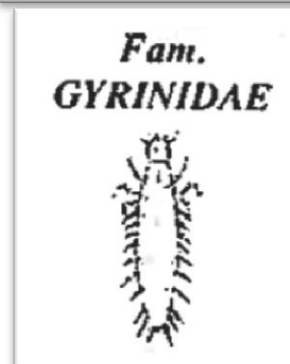
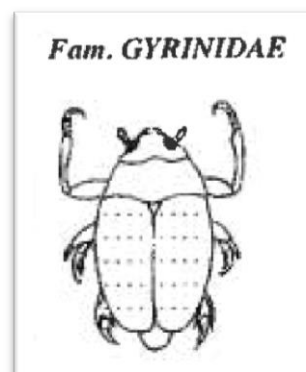
- Dryopidae: La forma adulta d'aquesta família presenta unes antenes curtes i en forma de maça. La forma larvària presenta potes de 4 artells, 9 segments abdominals, un cap visible i l'últim segment de l'abdomen sense brànquies.



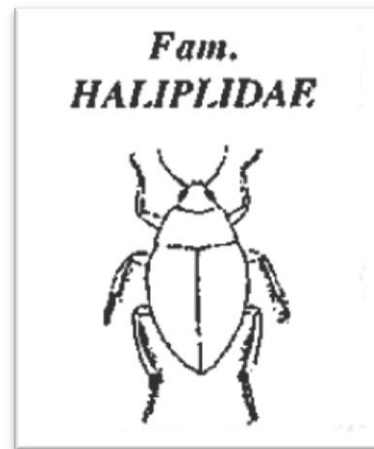
- Elmidae: La forma adulta presenta uns palps maxil·lars de mida més petita que les antenes, les quals són llargues i filiformes. La forma larvària presenta potes amb 4 artells, 9 segments abdominals, el cap visible i l'últim segment de l'abdomen amb brànquies.



- Gyrinidae: La forma adulta presenta unes antenes curtes i robustes. Les potes mitjanes i posteriors curtes, aplanades i en forma de rem. Els ulls els té dividits en dos parts. La forma larvària presenta potes de 5 artells i l'últim segment abdominal amb 4 ganxos.



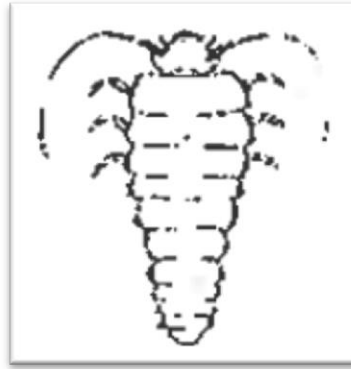
- Haliplidae: La forma adulta presenta unes antenes llargues i els ulls sense dividir. La forma larvària presenta potes de 5 artells, l'últim segment abdominal sense ganxos i potes amb una ungla.



- Hydraenidae: La forma adulta presenta els palps maxil·lars de igual o major mida que les antenes. La forma larvària és terrestre.



- Scirtidae: La forma adulta és terrestre i presenta un cos tou i una mida que oscil·la entre 1 i 15mm de longitud. El cos sol ser de color marró groguenc o marró negrós i sol estar recobert de pèls. La forma larvària presenta antenes llargues i multi-segmentades.



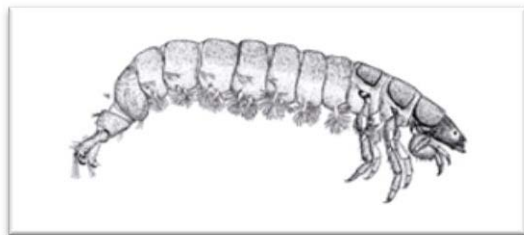
- Hydrophilidae: La forma adulta d'aquesta família presenta els palps maxil·lars d'igual o major mida que les antenes. La forma larvària presenta unes antenes curtes i el cos sense aixafar.



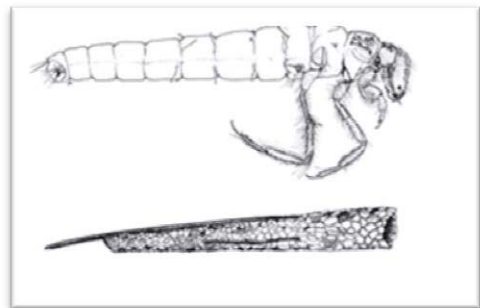
- **Tricòpters**

Es caracteritzen per tenir ulls simples i potes. No tenen brànquies laterals articulades ni aparell bucal amb estilets. A l'últim segment de l'abdomen hi tenen dos ungles.

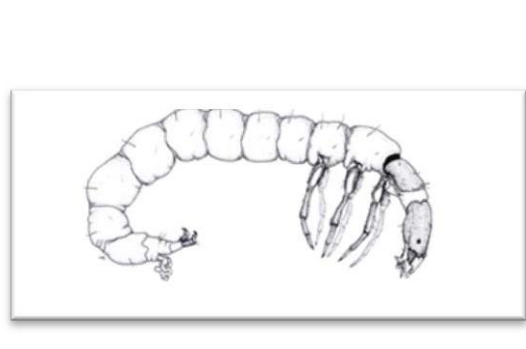
- Hydropsychidae: Es caracteritzen per tenir els 3 segments toràcics completament esclerificats (amb la cutícula endurida). Presenten brànquies ventrals al tòrax i a l'abdomen.



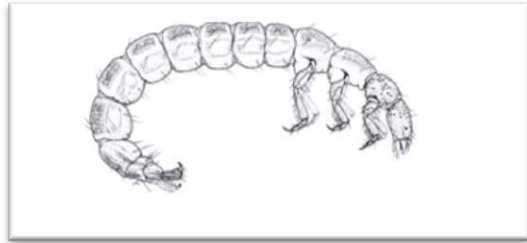
- Leptoceridae: Els individus d'aquesta família presenten el primer i el segon segment toràcic esclerificat però el tercer tou. A més tenen el tercer parell de potes molt llargues.



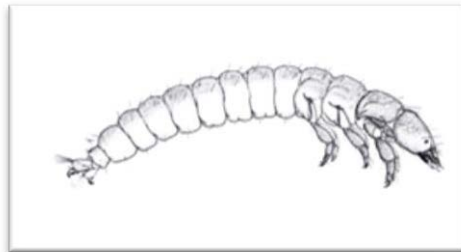
- Philopotamidae: Es caracteritzen per tenir el primer segment toràcic esclerificat i el segon i tercer tous. A més tenen les ungles de les potes toràciques molt curtes.



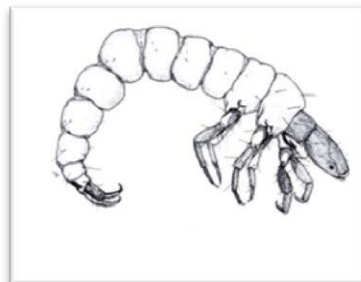
- Polycentropodidae: Aquesta família es caracteritza per tenir tan sols el primer segment toràctic esclerificat i el segon i tercer tous. L'ungla de les potes toràciques és de la mateixa mida o més gran que el tars.



- Psychomyiidae: Es caracteritzen per tenir les potes anals formades per un únic segment i per tenir tan sols el primer segment toràctic completament esclerificat.



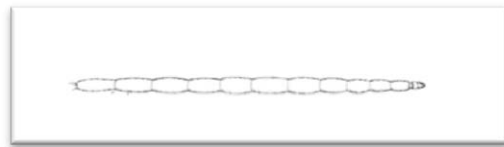
- Rhyacophilidae: Els individus d'aquesta família presenten unes fortes ungles anals i tan sols el primer segment toràctic completament esclerificat.



- **Dípters**

Els dípters són uns insectes que es caracteritzen per tenir el cos segmentat i un cap ben diferenciat. Tenen ulls simples i no tenen potes.

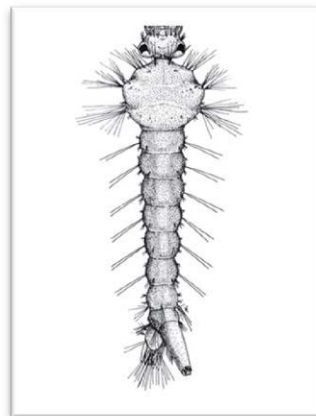
- Ceratopogonidae: Aquesta família es caracteritza per tenir 9 o més segments corporals posteriors al cap. No presenta pseudòpodes i el tòrax és de la mateixa mida que l'abdomen.



- Chironomidae: Es caracteritzen per la presència de 2 pseudòpodes: 1 toràcic i l'altre anal.



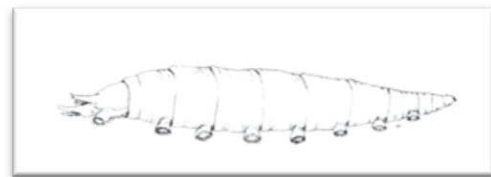
- Culicidae: Es distingeixen per tenir 9 o més segments corporals posteriors al cap i el tòrax més ample que l'abdomen.



- Dixidae: Aquesta família es caracteritza per la presència de 2 pseudòpodes abdominals.



- Empididae: Els individus d'aquesta família es caracteritzen per la presència d'apèndixs locomotors en forma de pseudòpodes i per unes prolongacions anals més petites que aquests.



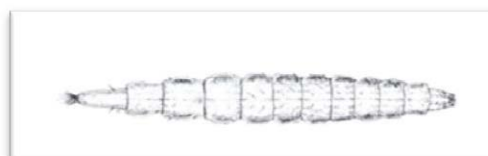
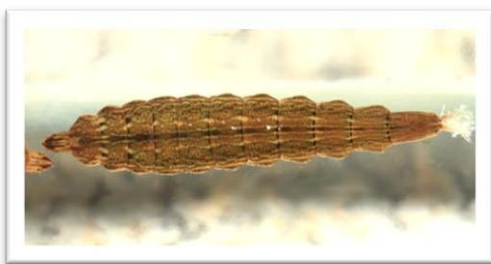
- Psychodidae: Aquesta família es caracteritza per l'absència de pseudòpodes i per tenir més de 15 segments corporals. A més presenta un tòrax de la mateixa mida que l'abdomen.



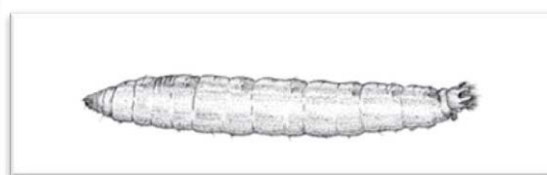
- Simuliidae: Són les larves de la mosca negra. La família Simuliidae presenta 9 o més segments corporals i un únic pseudòpode, el qual es troba en el primer segment toràctic.



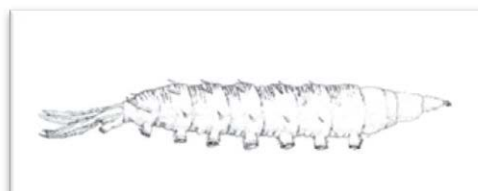
- Stratiomyidae: Els individus d'aquesta família es caracteritzen per tenir 12 segments corporals i per no tenir pseudòpodes.



- Tipulidae: Aquesta família presenta les mandíbules en la mateixa direcció del cos i 6 o més lòbuls li envolten l'orifici respiratori.



- Athericidae: Aquesta família presenta les mandíbules en posició perpendicular al cos. Es caracteritza per tenir l'abdomen amb un nombre parell de prolongacions, uns apèndixs locomotors en forma de pseudòpodes i per unes prolongacions anals més llargues que aquests.



ANNEX C

FULLS DE CAMP

Metodologia F.E.M. per a l'avaluació de l'ESTAT ECOLÒGIC dels rius Mediterranis
 Prat, N; et. al, 2012

SECCIÓ 12. FULLES DE CAMP

FULLES DE CAMP

Grup F.E.M.

Data: 12/10/13 Hora: 9:25 Riu: Matarranya Estació: H4
 Operari: Gemma

Variables físicoquímicas					
pH	8,42	TOC (mg/l)	-	Amoni (mg/l)	-
Oxigen (mg/l - % sat)	10,26 mg/l 95% sat	SS (mg/l)	-	Nitrats (mg/l)	-
Temperatura (agua)	12,1°C	Sulfats (mg/l)	-	Nitrats (mg/l)	0%
Conductivitat (µS/cm)	241,5	Clorurs (mg/l)	-	Fosfats (mg/l)	-

cabalímetre

Caball																	Àrea (cm²)
Distància (cm)	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260			
Prof. (cm)	3	0	3	4	6	4	6	11	8	10	10	8	3				Caball (l/s)
Vel. (cm/s)	25	0	0	0	10	1	2	27	1	7	16	4	0	0			12

Coordenades H4

X → 263311

Y → 4520820

Altitud: 618msnm

Metodologia F.E.M. per a l'avaluació de l'ESTAT ECOLÒGIC dels rius Mediterranis
Prat, N. et. al., 2012

Qualificació de la zona ripària dels ecosistemes fluvials. Índex QBR

- Aquesta qualificació ha d'esser aplicada en la zona ripària dels rius (ribera i ribera). Zones inundades periòdicament per les avargues ordinàries i les màximes.
- Els càlculs es realitzaran sobre l'àrea que presenta una potencialitat de suportar una massa vegetal ripària. No es compten les zones amb substrat dur amb capacitat per arrelar una massa vegetal permanent.
- En trans d'alta muntanya sense vegetació ripària natural o en zones àrides, consultar la nota de la part posterior d'aquest full de camp.



Estació: **ML** Data: Tram observat a partir del punt d'accés al riu:

La puntuació de cada un dels 4 apartats no pot ser negativa ni excedir de 25

Grau de cobertura ripària (només considerarem la ribera)

Puntuació entre 0 i 25

Puntuació		
25	> 80 % cobertura vegetal de la ribera (les plantes anuals no es comptabilitzen)	15
10	50-80 % cobertura vegetal de la ribera	
5	10-50 % cobertura vegetal de la ribera	
0	< 10 % cobertura vegetal de la ribera	
+10	si la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és total	
+5	si la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és superior al 50%	
-5	si la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és entre el 25 i 50%	
-10	si la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és inferior al 25%	

Estructura de la cobertura (es comptabilitza tota la zona ripària)

Puntuació entre 0 i 25

Puntuació		
25	cobertura d'arbres superior al 75 %	15
10	cobertura d'arbres entre el 50 i 75 % o cobertura d'arbres entre el 25 i 50 % i en la resta de cobertura els arbusts superen el 25 %	
5	cobertura d'arbres inferior al 50 % i la resta de cobertura amb arbusts entre 10 i 25 %	
0	sense arbres i arbusts per sota el 10 %	
+10	si a la riba la concentració d'herbífics o arbusts és superior al 50 %	
+5	si a la riba la concentració d'herbífics o arbusts és entre 25 i 50 %	
+5	si els arbres tenen un sotabosc arbustiu	
-5	si existeix una distribució regular (línea llat) en els peus dels arbres i el sotabosc és > 50 %	
-5	si els arbres i arbusts es distribueixen en taques, sense una continuïtat	
-10	si existeix una distribució regular (línea llat) en els peus dels arbres i el sotabosc és < 50 %	

Qualitat de la cobertura (depèn del tipus geomorfològic de la ribera*)

Puntuació entre 0 i 25

Puntuació		Tipus 1	Tipus 2	Tipus 3	
25	nombre d'espècies diferents d'arbres autòctons	> 1	> 2	> 3	40
10	nombre d'espècies diferents d'arbres autòctons	1	2	3	→ pi, xop
5	nombre d'espècies diferents d'arbres autòctons	-	1	1-2	
0	sense arbres autòctons				
+10	si la comunitat forma una franja longitudinal contínua adjacent al canal fluvial en més del 75% de la longitud del tram				
+5	si la comunitat forma una franja longitudinal contínua adjacent al canal fluvial entre el 50 i el 75% de la longitud del tram				
+5	si les diferents espècies es disposen en bandes paral·leles al riu				
+5	si el nombre diferent d'espècies d'arbust és (veure llistat revers)	> 2	> 3	> 4	→ rom, guaza, resinosas, boix, mimbrera, rosa canina
-5	si existeixen estructures construïdes per l'home				
-5	si existeix alguna sp. introduïda (al·lotones)** aïllada				
-10	si existeixen spp. al·lotones** formant comunitats				
-10	si existeixen devalles abocades				

canya
platan

Grau de naturalitat de la riba

Puntuació entre 0 i 25

Puntuació		
25	el canal del riu no ha estat modificat	25
10	modificacions de les terrasses adjacents a la llera de l'riu amb reducció del canal	
5	signes d'alteració i estructures rígides intermitents que modifiquen el canal de l'riu	
0	riu canalitzat en la totalitat del tram	
-10	si existeix alguna estructura sòlida dins el llit del riu	
-10	si existeix alguna presa o altra infraestructura transversal en el llit del riu	

Puntuació final (suma de les anteriors puntuacions)

65

Metodologia F.E.M. per a l'avaluació de l'ESTAT ECOLÒGIC dels rius Mediterranis
 Prat, N; et. al., 2012

*** Determinació del tipus geomorfològic de la zona ripària (apartat 3, Qualitat de la cobertura)**

Sumeu el tipus de desnivell de la dreta i l'esquerra de la llera, i sumeu o resteu segons els altres dos apartats.

		Puntuació	
		Esquerra	Dreta
Tipus de desnivell de la zona ripària			
Vertical/còncav (pendent > 75°), amb una alçada no superable per les màximes avingudes		6	6
Igual però amb un petit talús o riba inundable periòdicament (avingudes ordinàries)		5	5
Pendent entre el 45 i 75°, esglaonat o no. La pendent es compta amb l'angle entre l'horitzontal i la recta entre la llera i el darrer punt de la ribera. $\Sigma a > \Sigma b$		3	3
Pendent entre el 20 i 45°, esglaonat o no. $\Sigma a < \Sigma b$		2	2
Pendent < 20°, ribera uniforme i plana.		1	1
Existència d'una illa o illes en el mig del llit del riu			
Amplada conjunta "a" > 5 m.		-2	
Amplada conjunta "a" entre 1 i 5 m.		-1	
Potencialitat de suportar una massa vegetal ripària. Percentatge de substrat dur amb incapacitat per arrelar una massa vegetal permanent			
> 80 %		No es pot mesurar	
60 - 80 %		+6	
30 - 60 %		+4	
20 - 30 %		+2	
Puntuació total	8		

Tipus geomorfològic segons la puntuació

> 8	Tipus 1	Riberes tancades, normalment de capçalera, amb baixa potencialitat d'un extens bosc de ribera
entre 5 i 8	Tipus 2	Riberes amb una potència i llet intermitja per a suportar una zona vegetada, trans mitjos de rius
< 5	Tipus 3	Riberes extenses, trans baixos dels rius, amb elevada potencialitat per posseir un bosc extens.

**** Espècies freqüents i considerades recentment introduïdes per l'home**

1- ARBRES	2- ARBUSTS
<i>Ailanthus altissima</i> (Ailant)	<i>Nicotina</i> sp.
<i>Platanus x hispanica</i> (Platan)	<i>Ricinus communis</i> (Rici)
<i>Robinia pseudo-acacia</i> (Robinia)	<i>Arundo donax</i> (Canyya)
<i>Salix babylonica</i> (Desmai)	<i>Acacia farnesiana</i> (Arromer)
<i>Eleagnus angustifolia</i> (Arbre del paradís)	
<i>Morus</i> sp (Morenes)	

Observacions:

Metodologia F.E.M. per a l'avaluació de l'ESTAT ECOLÒGIC dels rius Mediterranis
 Prat, N. et al., 2012

Avaluació de l'Hàbitat Fluvial per als Rius Mediterranis. P'IHF



Estació:

Data:

Operador:

BLOCS	Puntuació
-------	-----------

1. Inclusió ràpids - sedimentació de basses

Ràpids	Pedres, còdols i graves no fixades per sediments fins. Inclusió 0-30%	10	
	Pedres, còdols i graves no fixades per sediments fins. Inclusió 30-60%	5	
	Pedres, còdols i graves no fixades per sediments fins. Inclusió > 60%	(0)	0
Només basses	Sedimentació 0-30%	10	
	Sedimentació 30-60%	5	
	Sedimentació > 60%	0	
TOTAL (una categoria)			

2. Freqüència de ràpids

A la freqüència de ràpids. Relació distància entre ràpids / amplada del riu < 7	10	
Escassa freqüència de ràpids. Relació distància entre ràpids / amplada del riu 7 - 15	(8)	8
Presència ocasional de ràpids. Relació distància entre ràpids / amplada del riu 15 - 25	6	
Constància de flux laminar o ràpids somers. Relació distància entre ràpids / amplada del riu > 25	4	
Només basses	2	
TOTAL (una categoria)		8

3. Composició del substrat

% Blocs i pedres	1 - 10%	2	
	>10%	(3)	5
% Còdols i graves	1 - 10%	2	
	>10%	(3)	5
% Sorra	1 - 10%	2	
	>10%	5	0
% Llims i argila	1 - 10%	2	
	>10%	(3)	5
TOTAL (sumar categories)			15

4. Règims de velocitat - profunditat

Somers < 0.5 m Lent < 0.3 m/s	4 categories. Lent-somer, ràpid-somer, ràpid-profund, lent-profund	10	
	Només 3 de les 4 categories	8	
	Només 2 de les 4	(6)	6
	Només 1 de les 4	4	
TOTAL (una categoria)			6

5. Percentatge d'ombra en la llera

Ombrejat amb finestres	10	
Totalment en ombra	7	
Grans clarianes	(5)	5
Exposat	3	
TOTAL (una categoria)		5

6. Elements d'heterogeneïtat

Fullaraca	> 10% o < 75%	4	
	(3) < 10% o > 75%	(3)	2
Presència de troncs i branques		(3)	2
Arrels exposades		(3)	2
Dics naturals		(3)	2
TOTAL (sumar categories)			8

7. Composició del substrat

% Pèl·lons + briófits	10 - 50%	2	
	< 10% o > 50%	(3)	5
% Pèl·lons	10 - 50%	2	
	< 10% o > 50%	(3)	5
% Fanerògames + Charals	10 - 50%	2	
	< 10% o > 50%	5	
TOTAL (sumar categories)			10

PUNTUACIÓ FINAL (suma de les puntuacions anteriors)

52

La descripció original de l'IHF es realitza en Pardo et al., Limnética, 2002.

TAXON	IBMWP	Abund
TRICLÀDIDES		
Dendrocoelidae	5	
Dugesidae	5	
Planariidae	5	
OUGOQUETS	1	
HIRUDINIS		
Ergobdellidae	3	
Glossiphoniidae	3	
Hirudidae	3	
Piscicolidae	4	
MOL·LUSCS		
Ancylidae	6	
Bithyniidae	3	
Ferussacidae	6	
Hydrobiidae	3	
Lymnaeidae	3	
Neritidae	6	
Physidae	3	
Planorbidae	3	
Sphaeriidae	3	
Thiaridae	6	
Unionidae	6	
Valvatidae	3	
Viviparidae	6	
HIDRÀCARS	4	
OSTRÀCODES	3	
ANFÍPODES		
Corophiidae	6	
Gammaridae	6	
ISÒPODES		
Asellidae	3	
DECÀPODES		
Astacidae	8	
Atyidae	6	
Palaemonidae	6	
EFEMERÒPTERS		
Baetidae	4	
Caenidae	4	
Ephemerellidae	7	
Ephemeridae	10	
Heptageniidae	10	
Leptophlebiidae	10	
Oligoneuriidae	5	
Polymitarcidae	5	
Potamanthidae	10	
Prospistomatidae	7	
Siphonuridae	10	
ODONATS		
Aeschnidae	8	
Calopterygidae	8	(2)
Coenagrionidae	6	

TAXON	IBMWP	Abund
Cordulegasteridae	8	
Corduliidae	8	
Gomphidae	8	
Lestidae	8	
Libellulidae	8	
Platycnemididae	6	
PLECÒPTERS		
Capniidae	10	
Chloroperlidae	10	
Leuctridae	10	
Nemouridae	7	
Perlidae	10	
Perlodidae	10	
Taeniopterygidae	10	
HETERÒPTERS		
Aphelocheiridae	10	
Corixidae	3	
Gerridae	3	
Hydrometridae	3	
Mesoveliidae	3	
Naucoridae	3	
Nepidae	3	
Notonectidae	3	
Pleidae	3	
Veliidae	3	
NEURÒPTERS		
Sialidae	4	
COLEÒPTERS		
Chrysomelidae	4	
Clambidae	5	
Curculionidae	4	
Dryopidae	5	
Dytiscidae	3	
Elmidae	5	
Gyrinidae	3	
Haliplidae	4	
Helophoridae	5	
Hydraenidae	5	
Hydrochidae	5	
Hydrophilidae	3	
Hygrobiidae	3	
Noteridae	3	
Psephenidae	3	
Scirtidae	3	
LEPIDÒPTERS		
Crambidae	4	
TRICÒPTERS		
Beraeidae	10	
Brachycentridae	10	
Calamoceratidae	10	
Ecnomidae	7	

TAXON	IBMWP	Abund
Glossosomatidae	8	
Goeridae	10	
Hydropsychidae	5	
Hydroptilidae	6	
Lepidostomatidae	10	
Leptoceridae	10	
Limnephilidae	7	
Molannidae	10	
Odontoceridae	10	
Philopotamidae	8	
Phryganeidae	10	
Polycentropodidae	7	
Psychomyiidae	8	
Rhyacophilidae	7	
Sericostomatidae	10	
Uenoidae	10	
DÍPTERS		
Anthomyiidae	4	
Athericidae	10	
Blephariceridae	10	
Ceratopogonidae	4	
Chironomidae	2	
Culicidae	2	
Dixidae	4	
Dolichopodidae	4	
Empididae	4	
Ephydriidae	2	
Limoniidae	4	
Psychodidae	4	
Ptychopteridae	4	
Rhagionidae	4	
Scatophagidae	4	
Sciomyzidae	4	
Simuliidae	5	
Stratiomyidae	4	
Syrphidae	1	
Tabanidae	4	
Thaumaleidae	2	
Tipulidae	5	

Puntuació final 175

Número Ind.	Abund.	Mostra laboratori?
1-3	1	SI
4-10	2	NO
11-100	3	
> 100	4	

Altres organismes

Metodologia F.E.M. per a l'avaluació de l'ESTAT ECOLÒGIC dels rius Mediterranis
 Prat, N. et. al., 2012

SECCIÓ 12. FULLES DE CAMP

FULLES DE CAMP

Grup F.E.M.

Data 12-10-13 Hora 12:25 Riu Matarranya Estació H2
 Operari Gemma

Variables físicoquímicas

pH	<u>8.17</u>	TOC (mg/l)	-	Amoni (mg/l)	-
Oxigen (mg/l - % sat)	<u>10.09 mg/L</u> <u>125% sat</u>	SS (mg/l)	-	Nitrats (mg/l)	-
Temperatura (aigua)	<u>16°C</u>	Sulfats (mg/l)	-	Nitrats (mg/l)	<u>entre</u> <u>0% i 5%</u>
Conductivitat (µS/cm)	<u>443</u>	Clorurs (mg/l)	-	Fosfats (mg/l)	-

Cabal

Distància (m)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0							Àrea (cm²)
Prof. (cm)	8	20	38	52	35	36	41	30	40	36	7							Cabell (l/s)
Vel. (cm/s)	0	1	2	23	49	12	13	5	5	27	0							<u>233</u>

Coordenades H2X → 258422Y → 4529752Altitud : 467 msnm

Metodologia F.E.M. per a l'avaluació de l'ESTAT ECOLÒGIC DELS ECOSISTEMES FLUVIALS
 Prat, N. et al., 2012

Qualificació de la zona ripària dels ecosistemes fluvials. Índex QBR

- Aquesta qualificació ha d'esser aplicada en la zona ripària dels rius (riba i ribera). Zones inundades periòdicament per les avingudes ordinàries i les màximes.
- Els càlculs es realitzaran sobre l'àrea que presenta una potencialitat de suportar una massa vegetal ripària. No es compten les zones amb substrat dur amb capacitat per arrelar una massa vegetal permanent.
- En tram d'alta muntanya sense vegetació ripària natural o en zones drides, consultar la nota de la part posterior d'aquest full de camp.



Estació: M2 Data: Tram observat a partir del punt d'accés al riu:

La puntuació de cada un dels 4 apartats no pot ser negativa ni excedir de 25

Gran de cobertura ripària (només considerarem la ribera)

Puntuació entre 0 i 25

Puntuació		
25	> 80 % cobertura vegetal de la ribera (les plantes anuals no es comptabilitzen)	25
10	50-80 % cobertura vegetal de la ribera	
5	10-50 % cobertura vegetal de la ribera	
0	< 10 % cobertura vegetal de la ribera	
+ 10	si la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és total	
+ 5	si la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és superior al 50%	
- 5	si la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és entre el 25 i 50%	
- 10	si la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és inferior al 25%	

Estructura de la cobertura (es comptabilitza tota la zona ripària)

Puntuació entre 0 i 25

Puntuació		
25	cobertura d'arbres superior al 75 %	25
10	cobertura d'arbres entre el 50 i 75 % o cobertura d'arbres entre el 25 i 50 % i en la resta de cobertura els arbusts superen el 25 %	
5	cobertura d'arbres inferior al 50 % i la resta de cobertura amb arbusts entre 10 i 25 %	
0	sense arbres i arbusts per sota el 10 %	
+ 10	si a la riba la concentració d'herbífits o arbusts és superior al 50 %	
+ 5	si a la riba la concentració d'herbífits o arbusts és entre 25 i 50 %	
- 5	si els arbres tenen un sotabosc arbustiu	
- 5	si existeix una distribució regular (línea lítat) en els peus dels arbres i el sotabosc és > 50 %	
- 5	si els arbres i arbusts es distribueixen en taques, sense una continuïtat	
- 10	si existeix una distribució regular (línea lítat) en els peus dels arbres i el sotabosc és < 50 %	

Qualitat de la cobertura (depèn del tipus geomorfològic de la ribera*)

Puntuació entre 0 i 25

Puntuació		Tipus 1	Tipus 2	Tipus 3	
25	nombre d'espècies diferents d'arbres autòctons	> 1	> 2	> 3	25
10	nombre d'espècies diferents d'arbres autòctons	1	2	3	
5	nombre d'espècies diferents d'arbres autòctons	-	1	1-2	
0	sense arbres autòctons				
+ 10	si la comunitat forma una franja longitudinal contínua adjacent al canal fluvial en més del 75% de la longitud del tram				
+ 5	si la comunitat forma una franja longitudinal contínua adjacent al canal fluvial entre el 50 i 75% de la longitud del tram				
+ 5	si les diferents espècies es disposen en bandes paral·leles al riu				
+ 5	si el nombre diferent d'espècies d'arbust és (veure llistat revers)	> 2	> 3	> 4	
- 5	si existeixen estructures construïdes per l'home				
- 5	si existeix alguna sp. introduïda (al·lòctona)** aïllada				
- 10	si existeixen spp. al·lòctones** formant comunitats				
- 10	si existeixen deixalles abocades				

Polianre,
om, freix
pi, figues

camp

Grau de naturalitat de la riba

Puntuació entre 0 i 25

Puntuació		
25	el canal del riu no ha estat modificat	25
10	modificacions de les terrasses adjacents a la llera de riu amb reducció del canal	
5	signes d'alteració i estructures rígides intermitents que modifiquen el canal del riu	
0	riu canalitzat en la totalitat del tram	
- 10	si existeix alguna estructura sòlida dins el llit del riu	
- 10	si existeix alguna presa o altra infraestructura transversal en el llit del riu	

Puntuació final (suma de les anteriors puntuacions)

95

Metodologia F.E.M. per a l'avaluació de l'ESTAT ECOLÒGIC dels rius Mediterranis

Prat, N; et. al., 2012

*** Determinació del tipus geomorfològic de la zona ripària (apartat 3, Qualitat de la cobertura)**

Sumeu el tipus de desnivell de la dreta i l'esquerra de la llera, i sumeu o resteu segons els altres dos apartats.

		Puntuació	
		Esquerra	Dreta
Tipus de desnivell de la zona ripària			
Vertical/còncav (pendent > 75°), amb una alçada no superable per les màximes avingudes			6
Igual però amb un petit talús o riba inundable periòdicament (avingudes ordinàries)			5
Pendent entre el 45 i 75°, esglaonat o no. La pendent es compta amb l'angle entre l'horitzontal i la recta entre la llera i el darrer punt de la ribera. $\Sigma a > \Sigma b$			3
Pendent entre el 20 i 45°, esglaonat o no. $\Sigma a < \Sigma b$			2
Pendent < 20°, ribera uniforme i plana.			1
Existència d'una illa o illes en el mig del llit del riu			
Amplada conjunta "a" > 5 m.			- 2
Amplada conjunta "a" entre 1 i 5 m.			- 1
Potencialitat de suportar una massa vegetal ripària. Percentatge de substrat dur amb incapacitat per arrelar una massa vegetal permanent			
> 80 %		No es pot mesurar	
60 - 80 %		+ 6	
30 - 60 %		+ 4	
20 - 30 %		+ 2	
Puntuació total		4	

Tipus geomorfològic segons la puntuació

> 8	Tipus 1	Riberes tancades, normalment de capçalera, amb baixa potencialitat d'un extens bosc de ribera
entre 5 i 8	Tipus 2	Riberes amb una potencialitat intermitja per a suportar una zona vegetada, trams mitjos de rius
< 5	Tipus 3	Riberes extenses, trams baixos dels rius, amb elevada potencialitat per posseir un bosc extens.

**** Espècies freqüents i considerades recentment introduïdes per l'home**

1- ARBRES	2- ARBUSTS
<i>Ailanthus altissima</i> (Ailant)	<i>Nicotina</i> sp.
<i>Platanus x hispanica</i> (Plàtan)	<i>Ricinus communis</i> (Ricí)
<i>Robinia pseudo-acacia</i> (Robínia)	<i>Arundo donax</i> (Canya)
<i>Salix babylonica</i> (Desmai)	<i>Acacia farnesiana</i> (Arómer)
<i>Eleagnus angustifolia</i> (Arbre del paradís)	
<i>Morus</i> sp (Moreres)	

Observacions:

Avaluació de l'Hàbitat Fluvial per als Rius Mediterranis. l'HF

Estació:

Data:

Operador:

BLOCS**Puntuació****1. Inclusió ràpids - sedimentació de basses**

Ràpids	Pedres, còdols i graves no fixades per sediments fins. Inclusió 0-30%	10	
	Pedres, còdols i graves no fixades per sediments fins. Inclusió 30-60%	5	
	Pedres, còdols i graves no fixades per sediments fins. Inclusió >60%	0	0
Només basses	Sedimentació 0-30%	10	
	Sedimentació 30-60%	5	
	Sedimentació >60%	0	
TOTAL (una categoria)			0

2. Freqüència de ràpids

A la freqüència de ràpids. Relació distància entre ràpids / amplada del riu < 7	10	10
Escassa freqüència de ràpids. Relació distància entre ràpids / amplada del riu 7 - 15	8	
Presència ocasional de ràpids. Relació distància entre ràpids / amplada del riu 15 - 25	6	
Constància de flux laminar o ràpids somers. Relació distància entre ràpids / amplada del riu >25	4	
Només basses	2	
TOTAL (una categoria)		10

3. Composició del substrat

% Blocs i pedres	1 - 10%	2	
	>10%	0	5
% Còdols i graves	1 - 10%	0	2
	>10%	5	
% Sorra	1 - 10%	2	0
	>10%	5	
% Llims i argila	1 - 10%	0	2
	>10%	5	
TOTAL (sumar categories)			9

4. Règims de velocitat - profunditat

4 categories. Lent-profund, lent-somer, ràpid-profund, ràpid-somer	10	10
Només 3 de les 4 categories	8	
Només 2 de les 4	6	
Només 1 de les 4	4	
TOTAL (una categoria)		10

5. Percentatge d'ombra en la llera

Ombrejat amb finestres	10	10
Totalment en ombra	7	
Grans clarianes	5	
Exposat	3	
TOTAL (una categoria)		10

6. Elements d'heterogeneïtat

Fullaraca	> 10% o < 75%	4	
	< 10% o > 75%	0	2
Presència de troncs i branques		2	
Arrels exposades		0	2
Dics naturals		0	2
TOTAL (sumar categories)			6

7. Composició del substrat

% Plàncon + brànquies	10 - 50%	10	10
	< 10% o > 50%	5	
% Pèlton	10 - 50%	10	10
	< 10% o > 50%	5	
% Fanerògames + Charals	10 - 50%	10	10
	< 10% o > 50%	5	
TOTAL (sumar categories)			30

PUNTUACIÓ FINAL (suma de les puntuacions anteriors)**35**

La descripció original de l'HF es realitza en Prat et al., Limnologia, 2002

Metodologia F.E.M. per a l'avaluació de l'ESTAT ECOLÒGIC dels rius Mediterranis

Prat, N. et al., 2012

- Observades most. - Espècies laboratorí

TAXON	IBMWP	Abund
TRICLÀDIDES		
Dendrocoelidae	5	
Dugesidae	5	
Planariidae	5	
OLIGOQUETS	1	
HIRUDINIS		
Erpobdellidae	3	
Glossiphoniidae	3	
Hirudidae	3	
Piscicolidae	4	
MOL·LUSCS		
Ancylidae	6	
Bithyniidae	3	
Ferussacidae	6	
Hydrobiidae	3	
Lymnaeidae	3	
Neritidae	6	
Physidae	3	
Planorbidae	3	
Sphaeriidae	3	
Thiaridae	6	
Unionidae	6	
Valvatidae	3	
Viviparidae	6	
HIDRÀCARS	4	
OSTRÀCODES	3	
ANFÍPODES		
Corophiidae	6	
Gammaridae	6	
ISÒPODES		
Asellidae	3	
DECÀPODES		
Astacidae	8	
Atyidae	6	
Palaemonidae	6	
EFEMERÒPTERS		
Baetidae	4	
Caenidae	4	
Ephemerellidae	7	
Ephemeridae	10	
Heptageniidae	10	
Leptophlebiidae	10	
Oligoneuridae	5	
Polymitarcidae	5	
Potamanthidae	10	
Prosimulidae	7	
Siphonuridae	10	
ODONATS		
Aeschnidae	8	
Calopterygidae	8	
Coenagrionidae	6	

TAXON	IBMWP	Abund
Cordulegasteridae	8	
Corduliidae	8	
Gomphidae	8	
Lestidae	8	
Libellulidae	8	
Platycnemididae	6	
PLECÒPTERS		
Capniidae	10	
Chloroperlidae	10	
Leuctridae	10	
Nemouridae	7	
Perlidae	10	
Perlodidae	10	
Taeniopterygidae	10	
HETERÒPTERS		
Aphelocheiridae	10	
Corixidae	3	
Gerridae	3	
Hydrometridae	3	
Mesoveliidae	3	
Naucoridae	3	
Nepidae	3	
Notonectidae	3	
Pleidae	3	
Veliidae	3	
NEURÒPTERS		
Sialidae	4	
COLEÒPTERS		
Chrysomelidae	4	
Clambidae	5	
Curculionidae	4	
Dryopidae	5	
Dytiscidae	3	
Elmidae	5	
Gyrinidae	3	
Haliplidae	4	
Helophoridae	5	
Hydraenidae	5	
Hydrochidae	5	
Hydrophilidae	3	
Hygrobiidae	3	
Noteridae	3	
Psephenidae	3	
Scirtidae	3	
LEPIDÒPTERS		
Crambidae	4	
TRICÒPTERS		
Beraeidae	10	
Brachycentridae	10	
Calamoceratidae	10	
Ecnomidae	7	

TAXON	IBMWP	Abund
Glossosomatidae	8	
Goeridae	10	
Hydropsychidae	5	
Hydroptilidae	6	
Lepidostomatidae	10	
Leptoceridae	10	
Limnephilidae	7	
Molannidae	10	
Odontoceridae	10	
Philopotamidae	8	
Phryganeidae	10	
Polycentropodidae	7	
Psychomyiidae	8	
Rhyacophilidae	7	
Sericostomatidae	10	
Venoidae	10	
DIPTERS		
Anthomyiidae	4	
Athericidae	10	
Blephariceridae	10	
Ceratopogonidae	4	
Chironomidae	2	
Culicidae	2	
Dixidae	4	
Dolichopodidae	4	
Empididae	4	
Ephydriidae	2	
Limonidae	4	
Psychodidae	4	
Ptychopteridae	4	
Rhagionidae	4	
Scatophagidae	4	
Sciomyzidae	4	
Simuliidae	5	
Stratiomyidae	4	
Syrphidae	1	
Tabanidae	4	
Thaumaleidae	2	
Tipulidae	5	

Puntuació final 142

Número Ind.	Abund.	Mostra laboratorí?
1-3	1	SI
4-10	2	
11-100	3	
> 100	4	

Altres organismes

Metodologia F.E.M. per a l'avaluació de l'ESTAT ECOLÒGIC dels rius Mediterranis
 Prat, N: et. al., 2012

SECCIÓ 12. FULLES DE CAMP

FULLES DE CAMP

Grup F.E.M.

Data 12-10-13 Hora 16:10 Riu Matarranya Estació M3
 Operari Gemma

Variables fisicoquímiques					
pH	<u>8,59</u>	TOC (mg/l)	-	Amoni (mg/l)	-
Oxigen (mg/l - % sat)	<u>11,2 mg/l - 130%</u>	SS (mg/l)	-	Nitrats (mg/l)	-
Temperatura (aigua)	<u>19,2°C</u>	Sulfats (mg/l)	-	Nitrats (mg/l)	<u>0%</u>
Conductivitat (µS/cm)	<u>227 µS/cm</u>	Clorurs (mg/l)	-	Fosfats (mg/l)	-

Cabal															
Distància (m)	<u>0</u>	<u>2'0</u>	<u>4'0</u>	<u>6'0</u>	<u>8'0</u>	<u>10'0</u>	<u>12'0</u>	<u>14'0</u>							Area (cm²)
Prof. (cm)	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>17</u>	<u>20</u>							Caball (l/s)
Vel. (cm/s)	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>6</u>	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>18</u>	<u>1</u>	<u>2</u>							<u>99</u>

Coordenades M3

X → 257928

Y → 4542878

Altitud: 369 msnm

Qualificació de la zona ripària dels ecosistemes fluvials. Índex QBR

- Aquesta qualificació ha d'esser aplicada en la zona ripària dels rius (ribera i ribera). Zones inundades periòdicament per les avargues ordinàries i les màximes.
- Els càlculs es realitzaran sobre l'àrea que presenta una potencialitat de suportar una massa vegetal ripària. No es compten les zones amb substrat dur amb capacitat per arrelar una massa vegetal permanent.
- En tram d'alta muntanya sense vegetació ripària natural o en zones d'altitud, consultar la nota de la part posterior d'aquest full de camp.



Estació: M3 Data: _____ Tram observat a partir del punt d'accés al riu: _____

La puntuació de cada un dels 4 apartats no pot ser negativa ni excedir de 25

Grau de cobertura ripària (només considerarem la ribera)

Puntuació entre 0 i 25

Puntuació		5
25	> 80 % cobertura vegetal de la ribera (les plantes anuals no es comptabilitzen)	
10	50-80 % cobertura vegetal de la ribera	
5	10-50 % cobertura vegetal de la ribera	
0	< 10 % cobertura vegetal de la ribera	
+ 10	si la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és total	
+ 5	si la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és superior al 50%	
- 5	si la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és entre el 25 i 50%	
- 10	si la connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és inferior al 25%	

Estructura de la cobertura (es comptabilitza tota la zona ripària)

Puntuació entre 0 i 25

Puntuació		15
25	cobertura d'arbres superior al 75 %	
10	cobertura d'arbres entre el 50 i 75 % o cobertura d'arbres entre el 25 i 50 % i en la resta de cobertura els arbusts superen el 25 %	
5	cobertura d'arbres inferior al 50 % i la resta de cobertura amb arbusts entre 10 i 25 %	
0	sense arbres i arbusts per sota el 10 %	
+ 10	si a la riba la concentració d'herbífils o arbusts és superior al 50 %	
+ 5	si a la riba la concentració d'herbífils o arbusts és entre 25 i 50 %	
+ 5	si els arbres tenen un sotabosc arbustiu	
- 5	si existeix una distribució regular (línea llat) en els peus dels arbres i el sotabosc és > 50 %	
- 5	si els arbres i arbusts es distribueixen en taques, sense una continuïtat	
- 10	si existeix una distribució regular (línea llat) en els peus dels arbres i el sotabosc és < 50 %	

Qualitat de la cobertura (depèn del tipus geomorfològic de la ribera*)

Puntuació entre 0 i 25

Puntuació		Tipus 1	Tipus 2	Tipus 3	0
25	nombre d'espècies diferents d'arbres autòctons	> 1	> 2	> 3	
10	nombre d'espècies diferents d'arbres autòctons	1	2	3	
5	nombre d'espècies diferents d'arbres autòctons	-	1	1-2	
0	sense arbres autòctons				
+ 10	si la comunitat forma una franja longitudinal contínua adjacent al canal fluvial en més del 75% de la longitud del tram				
+ 5	si la comunitat forma una franja longitudinal contínua adjacent al canal fluvial entre el 50 i el 75% de la longitud del tram				
+ 5	si les diferents espècies es disposen en bandes paral·leles al riu				
+ 5	si el nombre diferent d'espècies d'arbust és (veure llistat revers)	> 2	> 3	> 4	
- 5	si existeixen estructures construïdes per l'home				
- 5	si existeix alguna sp. introduïda (al·lotona)** aïllada				
- 10	si existeixen spp. al·lotones** formant comunitats				
- 10	si existeixen deixalles abocades				

Grau de naturalitat de la riba

Puntuació entre 0 i 25

Puntuació		10
25	el canal del riu no ha estat modificat	
10	modificacions de les terrasses adjacents a la llera del riu amb reducció del canal	
5	signes d'alteració i estructures rígides intermitents que modifiquen el canal del riu	
0	riu canalitzat en la totalitat del tram	
- 10	si existeix alguna estructura sòlida dins el llit del riu	
- 10	si existeix alguna presa o altra infraestructura transversal en el llit del riu	

Puntuació final (suma de les anteriors puntuacions)

30

pont
canya

→ pollançes,
Aixà

*** Determinació del tipus geomorfològic de la zona ripària (apartat 3, Qualitat de la cobertura)**

Sumeu el tipus de desnivell de la dreta i l'esquerra de la llera, i sumeu o resteu segons els altres dos apartats.

		Puntuació	
		Esquerra	Dreta
Tipus de desnivell de la zona ripària			
Vertical/vertical (pendent > 75°), amb una alçada no superable per les màximes avingudes		6	6
Igual però amb un petit talús o riba inundable periòdicament (avingudes ordinàries)		5	5
Pendent entre el 45 i 75°, esglaonat o no. La pendent es compta amb l'angle entre l'horitzontal i la recta entre la llera i el darrer punt de la ribera. $\Sigma a > \Sigma b$		3	3
Pendent entre el 20 i 45°, esglaonat o no. $\Sigma a < \Sigma b$		2	2
Pendent < 20°, ribera uniforme i plana.		1	1
Existència d'una illa o illes en el mig del llit del riu			
Amplada conjunta "a" > 5 m.		-2	
Amplada conjunta "a" entre 1 i 5 m.		-1	
Potencialitat de suportar una massa vegetal ripària. Percentatge de substrat dur amb incapacitat per arrelar una massa vegetal permanent			
> 80 %		No es pot mesurar	
60 - 80 %		+6	
30 - 60 %		+4	
20 - 30 %		+2	
Puntuació total		A	

Tipus geomorfològic segons la puntuació

> 8	Tipus 1	Riberes tancades, normalment de capçalera, amb baixa potencialitat d'un extens bosc de ribera
entre 5 i 8	Tipus 2	Riberes amb una potencialitat intermitja per a suportar una zona vegetada, trams mitjos de rius
< 5	Tipus 3	Riberes extenses, trams baixos dels rius, amb elevada potencialitat per posseir un bosc extens.

**** Espècies freqüents i considerades recentment introduïdes per l'home**

1- ARBRES	2- ARBUSTS
<i>Alnus altissima</i> (Aïlent)	<i>Nicotina sp.</i>
<i>Platanus x hispanica</i> (Plàtan)	<i>Ricinus communis</i> (Ricí)
<i>Robinia pseudo-acacia</i> (Robinia)	<i>Arundo donax</i> (Canya)
<i>Salix babylonica</i> (Desmai)	<i>Acacia farnesiana</i> (Aromer)
<i>Eleagnus angustifolia</i> (Arbre del paradís)	
<i>Morus sp</i> (Moreres)	

Observacions:

Avaluació de l'Hàbitat Fluvial per als Rius Mediterranis. l'IHF



Estació:

Data:

Operador:

BLOCS

Puntuació

1. Inclusió ràpids - sedimentació de basses

Ràpids	Pedres, còdols i grava no fixades per sediments fins. Inclusió 0-30%	10	
	Pedres, còdols i grava no fixades per sediments fins. Inclusió 30-60%	5	
	Pedres, còdols i grava no fixades per sediments fins. Inclusió > 60%	0	0
Només basses	Sedimentació 0-30%	10	
	Sedimentació 30-60%	5	
	Sedimentació > 60%	0	
TOTAL (una categoria)			0

2. Freqüència de ràpids

A la freqüència de ràpids. Relació distància entre ràpids / amplada del riu < 7	10	
Escassa freqüència de ràpids. Relació distància entre ràpids / amplada del riu 7 - 15	8	8
Presència ocasional de ràpids. Relació distància entre ràpids / amplada del riu 15 - 25	6	
Constància de flux laminar o ràpids soners. Relació distància entre ràpids / amplada del riu > 25	4	
Només basses	2	
TOTAL (una categoria)		8

3. Composició del substrat

% Blocs i pedres	1 - 10%	2	
	>10%	5	5
% Còdols i grava	1 - 10%	2	
	>10%	5	5
% Sorra	1 - 10%	2	0
	>10%	5	
% Llima i argila	1 - 10%	2	2
	>10%	5	
TOTAL (sumar categories)			12

4. Règims de velocitat - profunditat

Soner < 0,5 m	4 categories: Lent-profund, Lent-soner, ràpid-profund, ràpid-soner	10	
Lent < 0,5 m	Només 3 de les 4 categories	8	
	Només 2 de les 4	6	6
	Només 1 de les 4	4	
TOTAL (una categoria)			6

5. Percentatge d'ombra en la llera

Ombrejat amb finestres	10	
Totalment en ombra	7	
Grans clarianes	5	5
Exposat	3	
TOTAL (una categoria)		5

6. Elements d'heterogeneïtat

Fuïllaraca	> 10% o < 75%	4	
	< 10% o > 75%	2	2
Presència de troncs i branques		2	2
Arrels exposades		2	0
Dics naturals		2	2
TOTAL (sumar categories)			6

7. Composició del substrat

% Plàncton + briofits	10 - 50%	2	
	< 10% o > 50%	5	5
% Pècton	10 - 50%	10	10
	< 10% o > 50%	5	
% Fanerògames + Charals	10 - 50%	10	10
	< 10% o > 50%	5	
TOTAL (sumar categories)			25

PUNTUACIÓ FINAL (suma de les puntuacions anteriors)

62

La descripció original de l'IHF es realitza en Prat et al., Limnètica, 2002.

Metodologia F.E.M. per a l'avaluació de l'ESTAT ECOLÒGIC dels rius Mediterranis

Prat, N. et al., 2012

- Observants mosk - Espècies laboratoris

TAXON	IBMWP	Abund
TRICLÀDIDES		
Dendrocoelidae	5	
Dugesidae	5	
Planariidae	5	
OLIGOQUETS	1	
HIRUDINIS		
Erpobdellidae	3	
Glossiphoniidae	3	
Hirudidae	3	
Piscicolidae	4	
MOL·LUSCS		
Ancylidae	6	
Bithyniidae	3	
Ferrissidae	6	
Hydrobiidae	3	
Lymnaeidae	3	
Neritidae	6	
Physidae	3	
Planorbidae	3	
Sphaeriidae	3	
Thiaridae	6	
Unionidae	6	
Valvatidae	3	
Viviparidae	6	
HIDRÀCARS	4	
OSTRÀCODES	3	
ANFÍPODES		
Corophiidae	6	
Gammaridae	6	
ISÒPODES		
Asellidae	3	
DECÀPODES		
Astacidae	8	
Atyidae	6	
Palaeomonidae	6	
EFEMERÒPTERS		
Baetidae	4	
Caenidae	4	
Ephemerellidae	7	
Ephemeridae	10	
Heptageniidae	10	
Leptophlebiidae	10	
Oligoneuriidae	5	
Polymitarcidae	5	
Potamanthidae	10	
Prosimulidae	7	
Siphonuridae	10	
ODONATS		
Aeschnidae	8	
Calopterygidae	8	
Coenagrionidae	6	

TAXON	IBMWP	Abund
Cordulegasteridae	8	
Corduliidae	8	
Gomphidae	8	
Lestidae	8	
Libellulidae	8	
Platycnemididae	6	
PLECÒPTERS		
Capniidae	10	
Chloroperlidae	10	
Leuctridae	10	
Nemouridae	7	
Perlidae	10	
Perlodidae	10	
Taeniopterygidae	10	
HETERÒPTERS		
Aphelocheiridae	10	
Corixidae	3	
Gerridae	3	
Hydrometridae	3	
Mesoveliidae	3	
Naucoridae	3	
Nepidae	3	
Notonectidae	3	
Pleidae	3	
Veliidae	3	
NEURÒPTERS		
Sialidae	4	
COLEÒPTERS		
Chrysomelidae	4	
Clambidae	5	
Curculionidae	4	
Dryopidae	5	
Dytiscidae	3	
Elmidae	5	
Gyrinidae	3	
Haliplidae	4	
Helophoridae	5	
Hydraenidae	5	
Hydrochidae	5	
Hydrophilidae	3	
Hygrobiidae	3	
Noteridae	3	
Psephenidae	3	
Scirtidae	3	
LEPIDÒPTERS		
Crambidae	4	
TRICÒPTERS		
Beraeidae	10	
Brachycentridae	10	
Calamoceratidae	10	
Ecnomidae	7	
Hydropsychidae	5	

TAXON	IBMWP	Abund
Glossosomatidae	8	
Goeridae	10	
Hydropsychidae	5	
Hydroptilidae	6	
Lepidostomatidae	10	
Leptoceridae	10	
Limnephilidae	7	
Molannidae	10	
Odontoceridae	10	
Philopotamidae	8	
Phryganeidae	10	
Polycentropodidae	7	
Psychomyiidae	8	
Rhyacophilidae	7	
Sericostomatidae	10	
Ulenoidae	10	
DÍPTERS		
Anthomyiidae	4	
Athericidae	10	
Blephariceridae	10	
Ceratopogonidae	4	
Chironomidae	2	
Culicidae	2	
Dixidae	4	
Dolichopodidae	4	
Empididae	4	
Ephyridae	2	
Limoniidae	4	
Psychodidae	4	
Ptychopteridae	4	
Rhagionidae	4	
Scatophagidae	4	
Sciomyzidae	4	
Simuliidae	5	
Stratiomyidae	4	
Syrphidae	1	
Tabanidae	4	
Thaumaleidae	2	
Tipulidae	5	

Puntuació final 171

Número ind.	Abund.	¿Mostra laboratori?
1-3	1	SI
4-10	2	NO
11-100	3	
> 100	4	

Altres organismes