

ELS GRANS INVERTEBRATS D'AIGÜES DOLCES

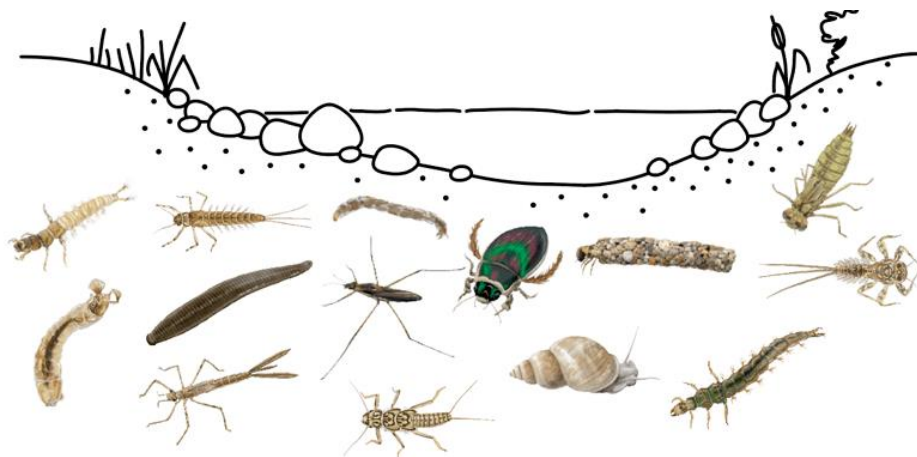


Foto.- 1 Macroinvertebrats aquàtics. Il·lustració de Toni Llobet

Laura Almarza Pina

Tutora: Lúdia Palau Bell-Lloch

Tutora Projecte Itinera: Maria José Milián Igual

INS JOAN ORÓ - 2r Batxillerat A

11 de desembre de 2020

AGRAÏMENTS

En primer lloc, vull agrair a la meva tutora del Treball de Recerca, Lúdia Palau Bell-Lloch, per la seva paciència i orientació, que han estat totalment necessaris.

A més a més, agraeixo profundament a la Maria José Milián Igual, tutora del Projecte Itinera de la Universitat, per guiar-me, majoritàriament, durant la part pràctica del treball. Sense el seu coneixement en aquest tema, m'hauria estat indubtablement més enrevessat dur a terme el treball.

Per últim, vull agrair a la família i als amics per la confiança i el suport constant durant la realització d'aquest treball.

Des de hace cuatro años que quiero estudiar Ciencias del Mar y es por eso que he escogido un trabajo relacionado con este ámbito. El proyecto "Itinera": «Estudio de los macroinvertebrados acuáticos de una balsa de La Mitjana», me lo permitió.

Mi hipótesis fue la siguiente: «Los invertebrados que encontraré en la balsa de La Mitjana son: caracoles de agua, caballitos de hada, cangrejos americanos, escarabajos de balsa, zapateros, pulgas de agua, gusanos de agua, chinches de agua y caracolinas de agua». Para comprobar mi suposición realicé siete muestreos en la balsa y seis analíticas del agua durante el verano de 2020.

Con este estudio pude identificar diecisiete macroinvertebrados diferentes los cuales cinco estaban planteados en la hipótesis. La presencia de los otros cuatro no fue detectada porque el tipo de muestreo no era adecuado para identificarlos.

Y finalmente, todos los datos recogidos del análisis de amonio, fosfato, nitrito, nitrato, pH, oxígeno y temperatura, afirmaron que el agua de la balsa se encuentra dentro de los valores de referencia para definir la calidad de las aguas para preservar la vida piscícola.

For the last four years I have wanted to study Marine Sciences and that is why I have chosen a project related to this field. The "Itinera" Project: " Study of the aquatic macroinvertebrates of a raft in La Mitjana", allowed me to do it.

My hypothesis was the following one: « The invertebrates that I will find in the raft of La Mitjana are: water snails, fairy horses, American crabs, raft beetles, pondskater, water fleas, water worms, water bugs and water snails ». To verify my assumption, I carried out seven samplings in the raft and six analyses of the water during the summer of 2020.

In this study I was able to identify seventeen different macroinvertebrates of which five were in the hypothesis. The presence of the other four was not detected because the type of sampling was not adequate to identify them.

And finally, all the data collected from the analysis of ammonium, phosphate, nitrite, nitrate, pH, oxygen and temperature, affirmed that the water in the raft is within the reference values to define the quality of waters to preserve fish life.

ÍNDIX

1	INTRODUCCIÓ.....	1
2	MARC TEÒRIC.....	2
2.1	MACROINVERTEBRATS AQUÀTICS	2
2.1.1	CLASSIFICACIÓ:.....	2
2.1.2	ALIMENTACIÓ.....	5
2.1.3	RESPIRACIÓ.....	6
2.1.4	LA SEVA IMPORTÀNCIA.....	7
2.1.5	LES AMENACES.....	8
2.2	LA BASSA DE LA MITJANA.....	9
3	HIPÒTESIS.....	11
4	MARC PRÀCTIC.....	12
4.1	Mostrejos de la bassa:.....	12
4.2	Analítiques de l'aigua:	14
5	RESULTATS.....	17
5.1	Mostrejos	17
5.2	Anàlisis de l'aigua	34
6	CONCLUSIONS.....	35
7	BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA	37
7.1	LLIBRES	37
7.2	WEBS	37
8	ANNEXOS.....	43
8.1	PROTOCOLS DE LES ANALÍTQUES DE LES AIGÜES.....	43
8.1.1	AMONI.....	43
8.1.2	FOSFAT	44
8.1.3	NITRAT.....	45
8.1.4	NITRIT	46
8.2	FOTOGRAFIES.....	47
8.3	TAULES	48

1 INTRODUCCIÓ

Des de fa quatre anys que la idea de fer Ciències del Mar no em surt del cap. Va sortir el tema en un dinar familiar on em van preguntar pel que m'agradaria estudiar. Jo amb catorze anys no ho tenia gens clar, però el meu tiet em va comentar el que era aquest grau universitari i com arribava a ser d'interessant. L'endemà, em vaig informar sobre aquesta carrera i ja no hi va haver marxa enrere. Des d'aquell dia ja tinc resposta a aquesta pregunta.

A l'hora de triar el tema del treball de recerca, tenia clar que el volia enfocar cap a algun tipus de fauna o flora aquàtica; i a través del projecte Itinera em donaven aquesta opció: «Estudi dels macroinvertebrats aquàtics d'una bassa de La Mitjana». Vaig trobar molt interessant el tema i, sobretot, la part pràctica, on jo podria veure i estudiar aquests animals de primera mà.

Els invertebrats són tots aquells animals que no tenen notocordi o columna vertebral. Específicament, parlaré sobre els macroinvertebrats, que mesuren menys de 0,5 mm, és a dir, els que es veuen a simple vista. Aquests éssers són considerats uns dels majors indicadors de la qualitat de l'aigua, per això tenen una gran importància.

Els principals objectius del meu treball són:

- En la part teòrica, vull classificar els macroinvertebrats aquàtics segons diferents característiques i informar-me sobre peculiaritats de la bassa. També faré una breu explicació de les anàlisis de l'aigua que realitzaré al llarg de l'estiu.
- Vull analitzar els mostrejos recollits de la bassa i identificar els macroinvertebrats trobats per elaborar una guia.
- Organitzaré el treball en dues parts principals, la part teòrica i la part pràctica. Entremig d'aquests grans blocs explicaré quina és la meva hipòtesi sobre els invertebrats que hi trobaré.
- En la part teòrica, definiré les classes de macroinvertebrats segons diverses característiques i descriuré, a més a més, com és la bassa on realitzaré la part pràctica.
- En aquesta segona part, analitzaré tots els mostrejos fets durant les vacances i les analítiques de l'aigua.
- Després d'això, exposaré els resultats trobats i raonaré una conclusió que concordi amb la recerca feta anteriorment.
- Faré mostrejos a la bassa de La Mitjana de Lleida, a partir de juny, amb l'ajuda de l'especialista Maria José Milián Igual, que em proporcionarà el material específic i necessari per realitzar aquests mostrejos i analitzar-los, els quals descriuré més detalladament en la part de metodologia.

2 MARC TEÒRIC

2.1 MACROINVERTEBRATS AQUÀTICS

Els macroinvertebrats són animals que principalment habiten en sistemes d'aigua dolça. No tenen ossos i es diuen "macro", perquè es poden observar a simple vista (fins a 30 cm). També existeixen els macroinvertebrats, que mesuren menys de 0,5 mm. Gairebé tots els macroinvertebrats són molt bons indicadors de les aigües, perquè tenen un cicle de vida llarg i, a diferència d'altres organismes, permeten estudiar-los en un període de temps llarg d'esdeveniments. Però, a més a més, a causa de la seva escassa capacitat de moviment, són sedentaris i estan afectats per les aigües contaminades directament.



Foto.- 2 Larva d'efemeròpter, família dels bètids

2.1.1 CLASSIFICACIÓ:

Els animals d'aigua dolça es poden classificar segons on es troben vivint en l'aigua i per la seva manera de moure's.

ON ES TROBEN?

NEUSOTN (plèuston):

Animals que viuen en la superfície de l'aigua. Es denominen **EPINEUSTON** als organismes que viuen en la fase aèria sobre la pel·lícula de l'aigua i **HIPONEUSTON** als animals que viuen just a sota de la superfície.

PLÀNCTON:

Organismes que es troben suspesos en la columna d'aigua. El zooplàncton d'aigua dolça es divideix en dos grups de crustacis: els cladòcers i els copèpodes. Ells requereixen una gran superfície corporal per mantenir-se en la columna de l'aigua i tot i això, utilitzen els apèndixs per actuar en contra de la tendència a enfonsar-se.



Foto.- 3 Àcar d'aigua

NÈCTON:

Organismes que naden activament en les àrees aquàtiques. Generalment habiten en aigües sense corrent i són molt abundants en llacs i llacunes.

COM ES MOUEN?

BUSSEJADORS:

Aquests obtenen l'oxigen necessari de la superfície de l'aigua, però bussegen i naden per alimentar-se. Poden romandre agafats a objectes submergits durant molt de temps. Tenen un cos hidrodinàmic i les potes posteriors en forma de rem amb pes natatoris que els permeten nadar amb facilitat. Diferents escarabats adults, per exemple.

NADADORS:

Viuen permanentment submergits i naden amb moviments semblants als d'un peix. Passen el seu temps agafats en roques, talls de plantes o altres objectes sota l'aigua. Alguns efemeròpters tenen un cos hidrodinàmic i un abdomen aplanat per nadar i impulsar-se. També hi ha àcars que tenen pels natatoris a les potes.



Foto.- 4 Ephemeropter, família dels potamàntids

AGAFADORS:

Quan el corrent és fort, els macroinvertebrats s'adapten per agafar-se i subjectar-se al substrat. Alguns tenen un cos que funciona com una gran ventosa amb unes llargues i fortes, d'altres amb ganxos en la punta de l'abdomen o també, una combinació de ganxos i sedes en la punta de l'abdomen. Hi ha larves que posseeixen unes ventoses ventrals per a poder-se enganxar a la superfície de les roques, com per exemple els dípters psicòdids i blefàricèrids. Alguns tricòpters, lepidòpters i quironòmids utilitzen seda per construir els seus propis refugis i pegar-los al substrat, per evitar que el corrent se'ls emporti. Altres macroinvertebrats, com molts efemeròpters i plecòpters, tenen un cos aplanat amb les potes projectades lateralment, el qual els ajuda a minimitzar la resistència al corrent de l'aigua.



Foto.- 5 Larva de dípter, família dels culícids

REPTADORS:

Aquests viuen en hàbitats amb menys corrent i s'arrosseguen sobre la superfície del substrat (roques, sediments, fulles o fusta). Ho són molts efemeròpters, odonats, plecòpters i tricòpters.

TREPADORS:

Un grup petit de macroinvertebrats, viuen en les parts submergides de les plantes aquàtiques, tot i que molts d'ells no s'alimenten de la planta, sinó que són depredadors.

EXCAVADORS:

Viuen enterrats en excavacions fetes per ells en sediments tous. Sovint tenen diversos bolets en la part dorsal del cos, el cap i les potes anteriors per a poder excavar amb més facilitat. Alguns efemeròpters construeixen túnels en forma de U i, al contrari, hi ha odonats, que simplement s'enterren. A causa de les sequeres, hi ha espècies no excavadores que s'enterren quan són joves per causa d'aquestes condicions. La meiofauna és una comunitat d'invertebrats que mesuren menys d'1 mm i són capaços de viure entre el fang i la sorra.

2.1.2 ALIMENTACIÓ

Els animals d'aigua dolça s'alimenten de menjar autòcton, originat dins d'ecosistema aquàtic, o al·lòcton, originat dins de l'ecosistema terrestre. El comportament alimentari pot canviar a causa del cicle de la vida de cada macroinvertebrat. Els que s'alimenten d'organismes vius són els herbívors i els carnívors, i els que s'alimenten de matèria orgànica en descomposició són els detritívors.

HERBÍVORS:

S'alimenten únicament de plantes i algues. Gairebé tots els herbívors són **fragmentadors** (agafen trossos de teixits vegetals més grans d'1 mm i els esmicolen). Només una espècie de quironòmida i alguns homòpters semi aquàtics que succionen sàvia no pertanyen al grup de fragmentadors. Alguns macroinvertebrats són **filtradors** de partícules en suspensió, que recol·lecten ells mateixos a través d'uns raspalls bucals o reixes de seda. Alguns altres s'alimenten d'algues microscòpiques i seleccionen el seu aliment segons la seva disponibilitat i grandària. D'altres raspen les algues i els microbis

adherits a les roques i altres substrats per alimentar-se, com per exemple alguns efemeròpters i caragols.

CARNÍVORS:

Els macroinvertebrats carnívors es divideixen tres grups: els **depredadors** masteguen, majoritàriament, tota la presa i altres li injecten enzims per xuclar el seu contingut. Els **parasitoides** s'associen amb un hoste, i a diferència dels paràsits, sempre el maten. Les larves de parasitoides només consumeixen un individu. Finalment, tenim els **paràsits**. Com he esmentat abans també viuen en una associació íntima amb un hoste, però en aquest cas, no el maten.

DETRITÍVORS:

S'alimenten de matèria orgànica morta i es divideixen en tres grups: Els **fragmentadors** s'alimenten de trossos més petits que 1 mm de fulles en descomposició i/o també de fragments de fusta, una dieta que inclou gran varietat de microorganismes com bacteris i fongs i per tant permet que tinguin un valor nutricional molt més alt. Els **filtradors** utilitzen parts del seu cos especialitzades, com raspalls bucals, brotxes de bolets a les potes, brànquies ciliades en cloïsses, o xarxes de seda que fan servir com a filtres per remoure partícules molt fines (més petites que 1 mm) de l'aigua. Aquests macroinvertebrats aprofiten els corrents forts per aconseguir una major quantitat d'aliment i generalment s'alimenten tant de matèria viva com de matèria morta, i per tant són més aviat omnívors. I per últim, els **recol·lectors**, que recullen partícules fines que es troben en l'aigua.

2.1.3 RESPIRACIÓ

Hi ha molt menys oxigen en el medi aquàtic que en el terrestre i la difusió de l'oxigen en l'aigua és molt més lenta que en l'aire. A mesura que augmenta la temperatura i disminueix el flux, la quantitat d'oxigen dissolt en l'aigua també disminueix. En l'aigua freda, el contingut d'oxigen és de 15 ppm (parts per milió), mentre que en l'aire el contingut d'oxigen és de 200.000 ppm. Per aquest motiu, els macroinvertebrats aquàtics tenen diverses capacitats d'adaptació i són capaços d'obtenir l'oxigen de l'aigua en aquest medi.

Dividiré l'explicació d'aquest apartat en dos: La respiració dels insectes i la dels altres invertebrats.

INSECTES:

El sistema respiratori dels insectes consta d'una sèrie d'espíacles en el cos. L'aire entra directament a les traquèoles i es ramifica a través del cos. Aquests espíacles poden estar oberts, per l'ús de l'aire, o tancats, i realitzar la respiració a través de la cutícula.

Dividim els insectes amb espíacles oberts en tres categories segons la seva estratègia d'adquisició d'oxigen. En la primera categoria, els insectes respiren l'**aire de l'atmosfera** i mantenen un contacte amb la superfície regular, com els mosquits. En segon lloc, hi ha insectes que **obtenen oxigen a través de l'aire o l'aigua**. Transporten l'aire en els seus cossos quan estan submergits i el temps que romanen dins depèn de la quantitat d'oxigen de l'aigua i disminueix amb el creixement dels insectes. Perquè a mesura que la temperatura augmenta, l'oxigen de l'aigua no sols disminueix, sinó que també augmenta el metabolisme, i per tant augmenta la demanda d'oxigen. En aquest últim grup d'insectes que **respiren únicament l'oxigen dissolt en l'aigua**, trobem els que porten una pel·lícula constant d'aire sobre el seu cos, i a diferència de l'anterior grup, l'aire d'aquests no desapareix, pel que si l'aigua conté suficient oxigen, poden mantenir-se submergits a l'aigua indefinidament. I també els que tenen un estrat corni que s'estén al voltant dels espíacles i l'aire atrapat actua com una brànquia física.

Insectes que fan la respiració amb els espíacles tancats: La majoria poden absorbir l'oxigen directament de l'aigua i en aquest cas l'intercanvi de gasos té lloc a les parts de la cutícula que tenen una densa ret de traquèoles a prop de la superfície i són permeables. Aquest tipus de respiració, es diu respiració cutània i funciona millor quan el volum de l'insecte és menor a la superfície.

ALTRES INVERTEBRATS:

Molts altres invertebrats utilitzen la respiració cutània i branquial, però en comptes de traquèoles, tenen vasos sanguinis que porten l'oxigen als teixits.

2.1.4 LA SEVA IMPORTÀNCIA

Els invertebrats han sigut sempre utilitzats en investigacions i estudis relacionats amb la contaminació de rius. Són indicadors de les condicions ecològiques o de la qualitat de l'aigua, ja que són sedentaris per la seva escassa mobilitat i per tant es veuen afectats directament per les substàncies abocades en l'aigua.

A més a més, en comparació amb altres organismes, tenen un cicle de vida més llarg, el qual ens permet analitzar els canvis que ocorren durant llargs períodes de temps.

Finalment, cobreixen una ampla gamma ecològica i, comparat amb altres microorganismes, la seva mida és més acceptable.

Els macroinvertebrats aquàtics controlen la productivitat primària d'aquests ecosistemes, és a dir, amb el consum d'algues i altres organismes fan que augmenti aquesta productivitat, ja que s'eliminen els teixits que no es consideren productius i, a més a més, els nutrients es mineralitzen. Diferents processos garanteixen que aquests nutrients no siguin exportats de l'ecosistema i arrossegats pel corrent al mar. Un exemple seria la funció que fan els fragmentadors movent partícules d'una mida considerable com les fulles dels arbres que cauen al riu i les desagraden formant fragments més petits de matèria orgànica que ja poden consumir altres macroinvertebrats com recol·lectors i filtradors.

La majoria de macroinvertebrats tenen una importància econòmica negativa. Els principals causants són alguns dípters (*Culicidae*, *Simuliidae* i *tabanidae*) que viuen en l'aigua quan són larves, però els adults xuclen la sang dels vertebrats. Pels humans només són mosquits, però pels bestiar són mosques malicioses que no els deixen pastar i, a més a més, els fan perdre pes.

D'altra banda, alguns d'ells tenen una importància econòmica positiva, com per exemple alguns macroinvertebrats d'aigua dolça es cultiven per proporcionar aliments als éssers humans o a diferents mascotes.

2.1.5 LES AMENACES

Les principals amenaces dels invertebrats aquàtics són la contaminació del seu medi, la pèrdua i alteració de l'hàbitat i la incorporació d'espècies exòtiques.

Avui en dia, que l'aigua dolça sigui potable per diferents activitats com la irrigació en terrenys agrícoles necessitem aquests organismes per mantenir la qualitat i la quantitat de les aigües. Per aquest motiu, els éssers humans també ens interessa la conservació dels ecosistemes aquàtics. A més a més, de tots els productes químics abocats en els rius, basses, llacs, etc., també hem de tenir present una altra realitat: a mesura que l'espècie humana avança en el temps, també ho fa sobre l'escorça terrestre. Cada cop s'ignora més el fet que estem destruint els ecosistemes de la biosfera, incloent-hi els dels macroinvertebrats. Amb tot això, hi ha també una altra petita amenaça: els fenòmens meteorològics en l'hàbitat, com per exemple, les pluges o sequeres intenses.

2.2 LA BASSA DE LA MITJANA

La bassa on realitzaré tota la part pràctica està situada al Parc de la Mitjana i concretament darrere del Centre d'Interpretació. Es va començar a construir el desembre del 2010 i va acabar el gener del 2011. Les dimensions de la bassa són de quatre metres per quatre metres i es va fer una excavació de menys d'un metre i es va cobrir amb una tela negra impermeable de butil. Per assegurar-la, s'hi van posar còdols de diferents mides pel voltant.

L'objectiu primer de la construcció d'aquesta bassa va ser atreure diferents espècies d'ocells i d'aquesta manera poder-los observar des del centre d'interpretació. Per aquest motiu, es van posar alguns menjadors per atreure a aquestes aus. A més a més, també s'esperava que la bassa fos ocupada per altres espècies, com efectivament ha passat.



Foto.- 6 Bassa de la Mitjana



Foto.- 7 Bassa de la Mitjana



Foto.- 8 Bassa de la Mitjana

Al voltant de la bassa es van plantar dos arços blancs (*Crataegus monogyna*), dos sanguinyols (*Cornus sanguinea*) i sis àlbers (*Populus alba*). I a dins, també es van plantar algunes plantes aquàtiques.

Vegetació aquàtica dins de la bassa més rellevant:

- Boga
- Canyís
- Llentia d'aigua
- Cabell verd (*cladophora glomerata*)



Foto.- 9 Tija d'una boga



Foto.- 10 Canyís



Foto.- 11 Llenties d'aigua

3 HIPÒTESIS

Els invertebrats que trobaré a la bassa de la Mitjana són: Caragols d'aigua, Cavallets de fada, Crancs americans, Escarabats de bassa, Sabaters, Puces d'aigua, Cucs d'aigua, Xinxes d'aigua i Caragolines d'aigua.

4 MARC PRÀCTIC

L'objectiu d'aquesta part pràctica és conèixer el màxim nombre d'espècies de macroinvertebrats que viuen en la bassa de la Mitjana. Per fer-ho, necessitem realitzar uns mostrejos periòdics de la bassa amb una sèrie de materials concrets. A més a més, vam considerar oportú, analitzar també les condicions químiques de l'aigua cada quinze dies aproximadament.

TEMPORITZACIÓ:

Del 22 de juny al 10 de setembre vam realitzar 7 mostrejos de la bassa i 6 anàlisis de l'aigua. La idea principal era començar a principis de juny, però a causa de la Covid-19 es va haver d'ajornar fins al 22 de juny.

4.1 Mostrejos de la bassa:

MATERIALS:

- Colador fet a mà amb un tub d'assaig enganxat el final, enganxat a una branca de bambú
- Safata de plàstic
- Plaques de petri
- Una pipeta
- Pinces
- Punxó
- Pinzell prim
- Lupa
- Càmera Motican 1 1280x720pix



Foto.- 12 Colador casolà



Foto.- 13 Lupa



Foto.- 14 Càmera Motican

PROCEDIMENT:

Per començar el mostreig, agafem una quantitat considerable d'aigua de la bassa amb el colador que té un tub d'assaig en la part final on es recull l'aigua. Aboquem l'aigua recollida en el tub a la safata de plàstic.

Una vegada tenim la safata amb la nostra mostra, toca observar. Quan veiem un invertebrat a simple vista, l'agafem amb l'ajuda d'una pipeta o d'unes pinces, depenent de la seva mida. Col·loquem l'invertebrat en una placa petri i l'observem amb la lupa.

Abans d'identificar l'invertebrat, posem la càmera en un ocular de la lupa i la connectem a l'ordinador. D'aquesta manera, tindrem una millor visió de la mostra, ja que veiem la mostra a la pantalla de l'ordinador i podem fotografiar-la.

Finalment, identifiquem el macroinvertebrat fent servir diferents guies i claus dicotòmiques.

4.2 Analítiques de l'aigua:

Per realitzar les analítiques de l'aigua, vam utilitzar un kit d'assaig per l'anàlisi de l'aigua de la marca VISOCOLOR ECO, que pertany a la tutora del treball que em dirigeix des de la universitat. Vam determinar quatre paràmetres: els nitrats, els nitrits, l'amoni i el fosfat. Cada paràmetre ens indica unes característiques de l'aigua analitzada.

L'amoni (NH_4^+): Es troba principalment en aigües residuals domèstiques i en alguns casos en aigua industrial. En el cas d'aigües superficials i subterrànies, la presència d'amoni indica la descomposició de productes d'origen animal o vegetal.

El fosfat (PO_4^-): El contingut de fosfats en aigües superficials indica que l'aigua està eutrofitzada que està relacionat amb la capacitat d'afavorir el creixement de diferents organismes.

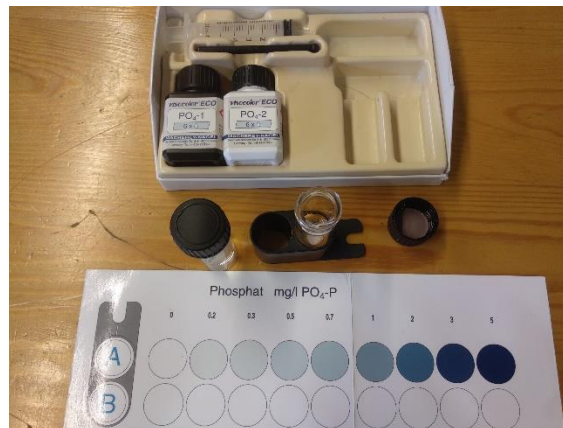


Foto.- 15 Kit d'assaig VISOCOLOR ECO, fosfats

El nitrat (NO_3^-): Una quantitat elevada de nitrats indica que els camps del voltant tenen un excés de fertilitzants i l'aigua de pluja els arrossega per les aigües superficials.

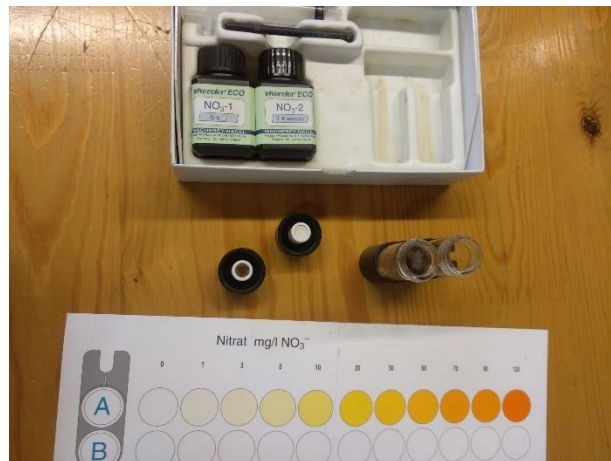


Foto.- 16 Kit d'assaig VISOCOLOR ECO, nitrats

El nitrit (NO_2^-): Si trobem nitrats en l'aigua, ens indica una contaminació de tipus fecal. En aigües superficials els ions de nitrit es troben, generalment, presents en baixes concentracions.



Foto.- 17 Kit d'assaig VISOCOLOR ECO, nitrats

A més a més, vaig estudiar el pH, la temperatura i l'oxigen concentrat en la bassa.

pH: El pH mesura l'estat àcid o bàsic de l'aigua. En embassaments i llacs, el pH experimenta una evolució espacial i temporal lligada a la dinàmica tèrmica del propi embassament o llac: disminueix amb la profunditat de l'aigua.

Temperatura: La temperatura de l'aigua s'estableix per l'absorció de la radiació solar en les capes superiors. Està lligada a l'energia cinètica mitja de les molècules d'aigua.

Oxigen (O_2): Generalment, l'oxigen varia segons la temperatura. Quan aquesta augmenta, disminueix la quantitat d'oxigen dissolt. També augmenta quan hi ha moltes

plantes que produeixen oxigen a través de la fotosíntesi. El nivell d'oxigen dissolt és, generalment, més elevat a la tarda que al matí. També varia segons el moviment de l'aigua. Les molècules d'aigua en moviment es barregen amb l'aire absorbint oxigen, per exemple, quan l'aigua colpeja alguna roca; En canvi, en l'aigua estancada no es produeix aquest fenomen.

PROCEDIMENT:

Els processos químics que vam fer per analitzar els quatre primers paràmetres, són individuals i molt específics per cadascun d'ells amb una sèrie de reactius diferents per obtenir els valors de cada paràmetre; Els protocols utilitzats es mostren en l'annex 2.

Per analitzar el pH, vam utilitzar unes tires de paper universals indicadores de la marca Labbox que marquen des de pH1 a 14. Per mesurar la temperatura, vam fer servir un termòmetre per l'anàlisi d'aigües.



Foto.- 18 Termòmetre corrent

5 RESULTATS

5.1 Mostrejos

Com a resultats dels mostrejos, es van identificar 17 macroinvertebrats diferents. A continuació s'adjunta una taula on es mostren els macroinvertebrats que es van trobar els dies dels mostrejos realitzats entre els mesos de juliol i setembre de 2020:

	6/7	15/7	21/7	28/7	10/8	27/8	10/9
Heteròpters, família dels vèlids	X						
Heteròpters, família dels coríxids							X
Anèl·lids, família dels piscicolidae o glossifònids	X	X	X	X	X	X	X
Aràcnids	X	X	X	X	X	X	X
Crustacis, família dels ostracodes	X	X	X	X	X	X	X
Crustacis, família dels cladòcers	X	X	X	X	X	X	X
Crustacis, família dels copèpodes	X	X	X	X	X	X	X
Dípters, família dels quironòmids	X	X	X	X	X	X	X
Dípters, família dels culícids	X	X	X	X	X	X	X
Dípters, família dels estratiòmids					X		
Mol·luscs, família dels gastròpodes	X	X	X	X	X	X	X
Efemeròpters, família dels bètids	X	X	X	X	X	X	X
Efemeròpters, família dels potamàntids				X			
Coleòpters, família dels higròbids o dels halíplids		X					
Tricòpters, família dels limnefílids o leptocèrids		X	X	X	X	X	X
Odonats, família dels platicnemídids						X	
Odonats, família dels lèstids							X

Taula.- 1 Macroinvertebrats trobats els dies dels mostrejos

Seguidament es defineixen les característiques principals dels macroinvertebrats.

- **HETERÒPTERS:**

Viuen a les riberes d'aiguamolls, llacunes o llacs, però també s'han trobat a les vores dels rius.

- Família dels vèlids (*Veliidae*):

Heteròpters semiaquàtics que viuen en grups a la superfície d'aigües clares i netes. Per desplaçar-se per sobre de l'aigua fan servir el parell de potes del mig. Les potes anteriors els permeten capturar dípters i efímeres.



Foto.- 19 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels vèlids



Foto.- 20 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels vèlids

- Família dels coríxids (*Corixidae*):

Habiten en llacs, llacunes i altres ambients aquàtics sense corrent. Prefereixen àrees amb algues filamentoses o dipòsits de fulles i detritus. Són molt bons nadadors gràcies a les seves potes posteriors que semblen rem i franges de sedes natatòries. Les potes anteriors, que tenen forma de pala, les utilitzen com a culleres per recollir les algues i els detritus que constitueixen el seu aliment. Es consideren espècies generalistes perquè

toleren aigües amb molts nutrients, les reduccions de cabal, contaminació d'origen orgànic i rangs de temperatures elevats.

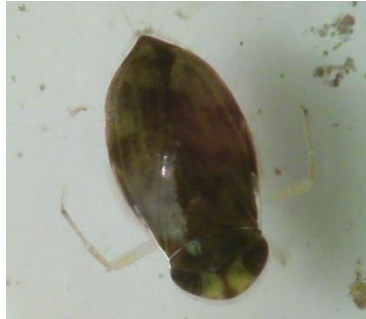


Foto.- 21 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels coríxids.

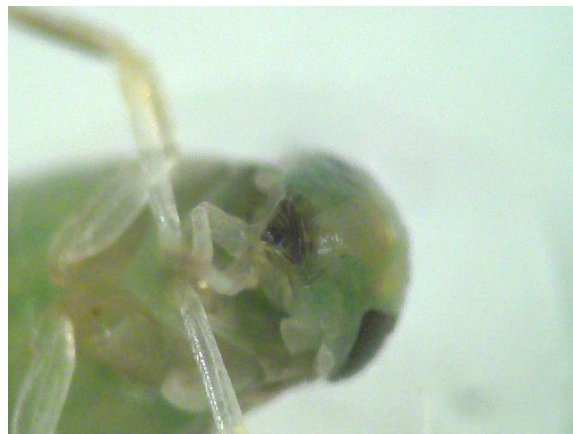


Foto.- 22 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels coríxids. Part inferior

- **DÍPTERS:**

Són els insectes més nombrosos i tenen un ventall molt ampli d'adaptacions que els permet colonitzar qualsevol ecosistema aquàtic.

- Família dels culícids (Culicidae):

Són els coneguts mosquits. Les larves i pupes van de dalt a baix de la columna d'aigua i viuen en sistemes aquàtics amb aigües estacades, com basses, dipòsits d'aigua, llacunes, etc. En la superfície, fan servir el seu sífó per fer l'intercanvi respiratori, ja que necessiten aire atmosfèric. Es nodreixen de partícules orgàniques del fons; Remouen els sediments mitjançant els pinzells de sedes del seu aparell bucal per obtenir-les. Les pupes són mòbils i naden perfectament dins de l'aigua fent servir les plaques finals del seu abdomen. La seva presència indica una càrrega orgànica en la zona i per aquest motiu, no són indicadors de bona qualitat d'aigua.



Foto.- 23 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels coríxids. Larva



Foto.- 24 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels coríxids. Larva

- Família dels quironòmids (*Chironomidae*):

Les larves de quironòmids poden construir diferents tipus d'habitacles segons el microhàbitat on visquin: llargs tubs enganxant petits fragments de detritus, estoigs en forma de colze fets de diferents materials, excavacions de galeries pel mig de les catifes d'algues que recobreixen els còdols o dels teixits de les esponges d'aigua dolça, túnels a l'interior de sediments, etc. Les larves respiren l'oxigen dissolt a l'aigua. Mengen detritus, algues que viuen a sobre de les pedres o tiges i fulles dels macròfits, fongs i bacteris que participen en la descomposició de la matèria orgànica al·lòctona; També hi ha alguns que mengen altres invertebrats. Aquests invertebrats, no són indicadors de la qualitat de l'aigua.



Foto.- 25 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels quironòmids



Foto.- 26 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels quironòmids. Pseudopodis anals

- Família dels estratiòmids (*Stratiomyidae*):
Són freqüents als rierols i les rieres de petit cabal. Les larves tenen setes hidròfuges a l'extrem anal, que poden ser nombroses, formant una mena de paraigua o bé escasses. S'alimenten de detritus orgànics presents als hàbitats on viuen. Els estratiòmids tampoc són bons indicadors de la qualitat de l'aigua de l'ecosistema.



Foto.- 27 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels estratiòmids

- **EFEMERÒPTERS:**

Són els únics insectes que, en l'etapa d'adult, passen per una fase anomenada subimago, en què són terrestres, posseeixen ales i són capaços de volar, però encara no han mudat a l'estat de imago o adult sexualment madur.

- Família dels bètids (*Betidae*)

Són els més freqüents i els podem trobar en tota mena de rius i rierols. En general, viuen en fons amb còdols, però excepcionalment, hi ha alguns que passen una part del cicle vital dins del medi intersticial dominat per graves i sorres i damunt de les superfícies de pedra del llit de les rieres. Els que tenen tres filaments caudals (els dos cercs i el paracerc gairebé de la mateixa llargada) són nedadors. La majoria no són gaire tolerants a la contaminació; Tot i això, hi ha alguna espècie que sí que ho és i pot esdevenir força comuna. Per aquesta raó, els bètids es considerin tolerants a la contaminació de l'aigua i no són indicadors de bona qualitat.



Foto.- 28 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels bètids

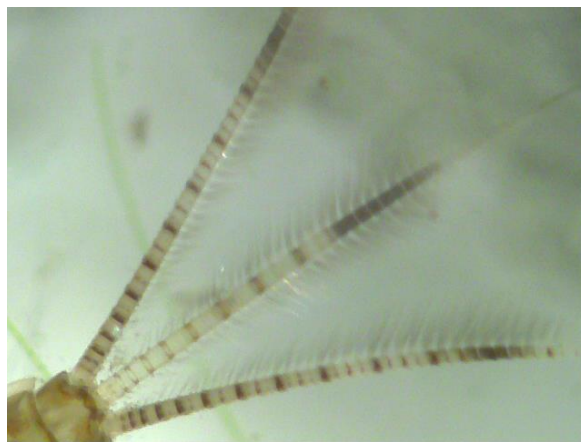


Foto.- 29 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels bètids. Filaments caudals

- Família dels potamàntids (*Potamanthidae*)

L'única espècie que s'ha trobat és *Potamanthus luteus*. És molt rara i només es troba als rius Llobregat i Segre. La seva dieta és fonamentalment detritívora i inclou algunes algues. Se'ls hi atorga un alt valor indicador com a grup característic d'aigües sense contaminar.



Foto.- 30 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels potamàntids



Foto.- 31 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels potamàntids

• **COLEÒPTERS:**

Insectes que inclouen grups molt diferents tant per la seva morfologia com per la seva ecologia.

- Família dels higròbids (*Hygrobiidae*):

Viuen en ambients palustres amb substrat de llim o fang. No hi ha hagut estudis fets a Catalunya durant els darrers 20 anys i per tant són molt poc conegut.

- Família dels halíplids (*Halipidae*):

Els seus hàbitats preferits són les masses d'aigua sense corrent amb vegetació i algues, però es poden trobar igualment en torrents, rierols i rieres amb cabals minsos. Els adults tenen sedes natatòries que els permeten desplaçar-se nedant. Les larves caminen pel fons i per sobre de les tiges de la vegetació aquàtica; No són capaces de nedar gaire. Per nodrir-se actuen com a col·lectors; Mengem algues i detritus. Gairebé totes les espècies suporten increments de la càrrega orgànica a les aigües i fortes reduccions del cabal, per tant, no són bones indicadores de la qualitat de l'aigua.



Foto.- 32 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels halíplids o higròbids

• TRICÒPTERS:

Constitueixen un dels grups d'insectes més nombrosos als rius i a la major part dels ecosistemes d'aigua dolça.

- Família dels leptocèrids (*Leptoceridae*)

Viuen en zones amb vegetació submergida i actuen com a col·lectors i trituradors de restes de vegetació. Alguns són depredadors d'oligoquets i quironòmids. Les seves poblacions desapareixen ràpidament davant de qualsevol mena de contaminació, per això, es considera la seva presència indicadora de bona qualitat de les aigües.

- Família dels limnefilids (*Limnephilidae*)

Poden viure en tota mena de sistemes palustres: llacs d'alta muntanya, clots, llacunes, rius, rierols i rieres. Es construeixen un estoig per viure-hi i poden ser de diferents materials: trossets de fulles o de branques o sorra. S'alimenten d'algues, restes de fulles i d'altra vegetació d'origen al·lòcton, com detritus. Són considerats bons indicadors de la qualitat de

l'aigua, ja que quan la càrrega orgànica és mínima, les seves densitats incrementen.



Foto.- 33 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels limnefilids o dels leptocèrids



Foto.- 34 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels limnefilids o dels leptocèrids. Sortint de l'estoig fet de matèria orgànica

- **ODONATS:**

Són coneguts popularment com a libèl·lules, espiadimonis, estiracabells, etc. Els adults tenen quatre ales grosses, el cap eixamplat, amb ulls molt grossos i sortints, les antenes curtes i filiformes, tarsos de tres artells, aparell bucal mastegador i abdomen molt allargat i estret.

- Família dels platycnemídids (*Platycnemididae*)

Les larves viuen en rius, rierols i rieres, en zones de vegetació submergida o d'arrels associades a substrats de grava o sorra. També poden viure en basses. Cacen les seves preses mitjançant la màscara que projecten cap endavant mentre la resta del cos roman més o menys estàtic. Són tolerants a les temperatures altes però no a la contaminació. Tot i això, no estan considerats com a bons indicadors de la qualitat l'aigua.



Foto.- 35 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels platícnemíids



Foto.- 36 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels platícnemíids. Làmines branquials



Foto.- 37 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels platícnemíids. Màscara

- Família dels lèstids (*Lestidae*):
Preferiblement viuen en sistemes fluvials, però també es troben en basses i llacunes, on abunda la vegetació submergida. Són depredadors que romanen immòbils entre la vegetació mentre aguaiten les seves

preses i després fan servir la màscara per atrapar-les. Tampoc són bons indicadors de la qualitat de l'aigua.



Foto.- 38 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels lèstids



Foto.- 39 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels lèstids. Màscara

- **CRUSTACIS:**

- Subclasse dels copèpodes (*Copepoda*):

- Prefereixen viure en sistemes palustres, zones de la llera dels rius sense corrent i l'interior dels sediments de grava i sorres. No són bons indicadors de la qualitat de l'aigua.



Foto.- 40 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels copèpodes

- Subordre dels cladòcers (*Cladocera*):

La majoria viuen a llacs, llacunes i embassaments, però hi ha algun grup que viu en zones amb un cert corrent. Són organismes filtradors que mengen detritus i no es poden fer servir com a indicadors de la qualitat de les aigües.



Foto.- 41 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels cladòcers

- Classe dels ostràcodes (*Ostracoda*):

Poden recordar a una mongeta molt petita, ja que tenen tot el cos cobert per les dues valves de la seva closca opaca. Les sedes que hi tenen inserides, les fan servir per nedar. Viuen en rieres temporals i en zones arrecerades i protegides dels rius i rierols S'alimenten de detritus i, igual que els dos anteriors, no són bons indicadors de la qualitat de l'aigua.



Foto.- 42 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels ostràcodes

- **ARÀCNIDS:**

- Classe dels àcars d'aigua:

Viuen en rius rierols i rieres i a tot tipus de sistemes palustres d'aigua dolça. Viuen sobre molses, algues filamentoses, enmig de graves i sorres de la llera, etc. Són majoritàriament depredadors de petits macroinvertebrats i són tolerants a moltes condicions diferents, les quals fan que els àcars no siguin bons indicadors de la qualitat de l'aigua.



Foto.- 43 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, àcar d'aigua

- **ANÈL·LIDS:**

Els dos grans grups són els oligoquets i els hirudinis o sangoneres.

- Família dels glossifònids (*Glossiphoniidae*)

Habiten en la part superior de les conques fluvials i també llacs. En general, són depredadors xucladors que mengen mol·luscs, insectes i fins

i tot peixos. Tenen atorgat un valor mitjà dins de les escales dels indicadors de qualitat de les aigües dels rius.



Foto.- 44 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels glossifònids



Foto.- 45 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels glossifònids.

- **MOL·LUSCS:**
- Classe dels gastròpodes (*Gastropoda*)
 - Família dels físids (*Physidae*)

La torsió del seu cos gira cap a l'esquerra. Viuen en zones amb substrats de còdols i graves, on es troben macròfits i algues filamentosos. S'alimenten de detritus i algues i són molt tolerants a la contaminació d'origen orgànic, per tant, no tenen valor com a organismes indicadors de la qualitat de l'aigua on viuen.



Foto.- 46 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels fílsids

A continuació, s'adjunta una taula amb la classificació taxonòmica dels macroinvertebrats trobats durant l'estudi.

FILO	SUBFILO	CLASSE	SUBCLASSE	ORDRE	SUBORDRE	FAMILIA		
Artròpodes (Arthropoda)	Hexàpodes (Hexapoda)	Insectes (<i>Insecta</i>)	Pterigots (Pterygota)	Hemípters (<i>Hemiptera</i>)	Heteròpters (<i>Heteroptera</i>)	Vèlids (<i>Veliidae</i>)		
						Corixíds (<i>Corixidae</i>)		
				Dípters (<i>Diptera</i>)	Nematòcers (<i>Nematocera</i>)	Culícids (<i>Culicidae</i>)		
						Braquícers (<i>Brachycera</i>)	Quironòmids (<i>Chironomidae</i>)	
				Efemeròpters (<i>Ephemeroptera</i>)	<i>Schistonota</i>	Bètids (<i>Betidae</i>)		
						Potamàntids (<i>Potamanthidae</i>)		
				Coleòpters (<i>Coleoptera</i>)	Adèfags (<i>Adephaga</i>)	Higròbid (<i>Hygrobiiidae</i>)		
						Halíplids (<i>Halipidae</i>)		
	Tricòpters (<i>Trichoptera</i>)	Integripalpia	Limnefilíds (<i>Limnephilidae</i>)					
			Leptocèrids (<i>Leptoceridae</i>)					
	Odonats (<i>Odonata</i>)	Zigòpters (<i>Zygoptera</i>)	Platicnemídids (<i>Platycnemididae</i>)					
			Lèstids (<i>Lestidae</i>)					
	Crustacis (Crustacea)	Maxil·lòpodes (<i>Maxillopoda</i>)	Copèpodes (Copepoda)					
				Branquiòpodes (Branchiopoda)		Diplostracis (Diplostraca)	Cladòcers (<i>Cladocera</i>)	
				Ostràcodes (Ostracoda)				
Quelicerats (Chelicerata)		Aràcnids (Arachnida)						

FILO	SUBFILO	CLASSE	SUBCLASSE	ORDRE	SUBORDRE	FAMILIA
Anè·lids (Annelida)		Clitel·lats (<i>Clitellata</i>)	Hirudinis (Hirudinea)	Rhynchobdellida	-	Piscicolidae
					-	Glossifònids (Glossiphoniidae)
Mol·luscs (Mollusca)		Gastròpodes (Gastropoda)	Pulmonats (Pulmonata)	Basommatophora	-	Físids (Physidae)

Taula.- 2 Classificació taxonòmica dels macroinvertebrats trobats durant l'estudi

Degut a la dificultat per identificar els macroinvertebrats, en alguns casos només s'ha pogut arribar a identificar a nivell de classe.

5.2 Anàlisi de l'aigua

Conjuntament als mostres de macroinvertebrats, vam realitzar les anàlisis de l'aigua de la bassa cada 15 dies aproximadament, en total 6. Tot seguit, es mostra una taula amb tots els resultats obtinguts i els valors de referència per definir la qualitat de les aigües superficials aptes per fauna piscícola.

DIES	Amoni (mg/l)	Fosfat (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Nitrit (mg/l)	pH	Oxigen (mg/l)	Temperatura (c°)
Valors de referència*	≤1	0,4	50**	≤0,03	6-9	≤6	≤28
22 de juny	0,25	0,6	10	0	8,25	<0,5	26
6 de juliol	≤0,25	0,6	10	0	8,25	0,5	26
21 de juliol	0,4	0,85	10	0	8	0,5	27
10 d'agost	0,4	0,3	50	0	8,5	0,5	27
27 d'agost	0,1	0,5	50	0,025	7,5	1,5	27
10 de setembre	0,2	0,8	50	0	8	2,5	27

Taula.- 3 Comparació dels resultats analítics a la bassa amb els valors de referència

* Valors de referència per definir la qualitat de les aigües per preservar la vida piscícola. Annex 3 del Reglament de l'Administració Pública de l'Aigua. Dades per rius ciprínicoles (trams mitjos i baixos dels rius).

** Valor de referència per aigua destinada a consum humà.

6 CONCLUSIONS

Finalment, les conclusions que es poden extreure fins al moment d'escriure aquest informe són les següents:

L'anè·lid de la família dels Glossifònids, que va estar present en tots els 7 mostrejos, ens indica que la qualitat de l'aigua té un valor mitjà. Però gràcies al tricòpter trobat el dia 15 de juliol, el qual la seva població augmenta si la matèria orgànica és baixa i disminueix amb petits canvis de contaminació, podem considerar que l'aigua de la bassa té una bona qualitat.

L'efemeròpter de la família dels Potamàntids trobat el 28 de juliol, ens confirma que l'aigua de la bassa no té alts nivells de matèria orgànica.

El valor de pH en les aigües superficials aptes per fauna piscícola, es troba en l'interval de 6 a 9. Tots els resultats obtinguts en les anàlisis es troben dins d'aquest rang.

L'oxigen disminueix la seva quantitat si augmenta la temperatura, per tant, és més elevat als matins quan surt el sol, que és el moment en el qual vam realitzar els mostrejos i les anàlisis. Altres factors que poden influir a què l'aigua tingui un nivell d'oxigen dissolt baix és el floriment algal i les deixalles humanes o d'animals. En tots els mostrejos, la quantitat d'oxigen es troba dins dels paràmetres normals.

Els nitrats es formen a partir de la descomposició de l'amoni i a mesura que va passar l'estiu, part de la matèria orgànica que havia generat l'amoni, s'havia convertit en nitrats. Per aquest motiu, vam detectar més nitrats en les últimes anàlisis. En tot cas, els valors de nitrats obtinguts estan per sota del valor de referència per al consum d'aigua. I en el cas de l'amoni, les anàlisis estan per sota del valor de referència.

Generalment, el nitrit es converteix en nitrat fàcilment, per tant, el nitrit rarament està present en aquestes aigües. Només el dia 27 d'agost, els valors de nitrit es van apropar al límit del valor de referència d'aigües de rius aptes per ciprínids.

El fosfat acostuma a operar com un nutrient de creixement d'algues. Quan aquesta variable creix, les algues ho fan de manera desmesurada i, de la mateixa manera, afecta la quantitat d'oxigen present en l'aigua i el creixement descontrolat de matèria orgànica viva. En la bassa, hi havia nivells elevats d'algues que corresponen a nivells de fosfats elevats com els que hem trobat. El valor de referència és de 0,4 mg/l, que ha estat superat la majoria dels dies que es van fer mostrejos.

La hipòtesi del treball era: *"Els macroinvertebrats que trobaré a la bassa de la Mitjana són: Caragols d'aigua, Cavallets de fada, Crancs americans, Escarabats de bassa, Sabaters, Puces d'aigua, Cucs d'aigua, Xinxes d'aigua i Caragolines d'aigua"*.

S'han pogut trobar alguns dels macroinvertebrats que s'hi plantejaven en ella: Caragols d'aigua (Gastròpodes), Cavallets de fada (odonats), Escarabats de bassa (heteròpters), Xinxes d'aigua (heteròpters, família dels coríxids) i Puces d'aigua (cladòcers).

No s'ha detectat la presència de Sabaters ni de Caragolines d'aigua. Però tot i això, podem deduir que probablement hi eren, ja que les seves característiques els fan perfectament adaptables a les condicions d'aquest tipus de bassa.

El tipus de mostreig efectuat no és adequat per detectar la presència d'invertebrats com Crancs americans i Cucs d'aigua.

Per últim, podem concloure que hem pogut complir tots els objectius proposats en la primera part del treball. He fet una recerca prèvia i he organitzat el treball en els apartats corresponents. Hem pogut fer mostrejos i anàlisis periòdics a la bassa de la Mitjana i hem obtingut uns resultats els quals ens han permès redactar les conclusions. A més a més, hem pogut realitzar una guia en forma de tríptic molt senzilla amb els macroinvertebrats que vam trobar a la bassa.

7 BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

7.1 LLIBRES

- PUIG, Ma Àngels. (1999). *Els macroinvertebrats dels rius catalans*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient.
- CHINERY, Michael. (1988). *Guía de los insectos de europa*. Barcelona: Ed Omega.

7.2 WEBS

- Calidad de las aguas superficiales. https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/rediam/indicadores/2013/AG04_2013.pdf (consultada el 20 d'octubre de 2020)
- Macroinvertebrats. https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/aguas/macroinvertebrados.asp (consultada el 5 de setembre de 2020)
- Macroinvertebrados acuáticos. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S0034-77442010000800001 (consultada el 5 de setembre de 2020)
- Macroinvertebrados acuáticos. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=56374> (consultada el 5 de setembre de 2020)
- Macroinvertebrados acuáticos. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=56374> (consultada el 5 de setembre de 2020)
- Qualitat de l'aigua. http://blog.uclm.es/davidsanchezramos/files/2016/05/11_Calidad-agua-y-control_v2015_resumen.pdf (consultada el 29 d'octubre de 2020)
- VISOCOLOR ECO. Amonio. <https://www.mn-net.com/media/pdf/da/53/0c/Instruction-931008-931208-Colorimetric-test-kit-VISOCOLOR-ECO-Ammonium-3.pdf> (consultada el 20 d'octubre de 2020)
- VISOCOLOR ECO. Fosfato. <https://www.mn-net.com/media/pdf/5b/d1/54/Instruction-931084-931284-Colorimetric-test-kit-VISOCOLOR-ECO-Phosphate.pdf> (consultada el 20 d'octubre de 2020)

- VISOCOLOR ECO. Nitrato. <https://www.mn-net.com/media/pdf/a5/a5/8f/Instruction-931041-931241-Colorimetric-test-kit-VISOCOLOR-ECO-Nitrate.pdf> (consultada el 20 d'octubre de 2020)
- VISOCOLOR ECO. Nitrito. <https://www.mn-net.com/media/pdf/ee/4f/f2/Instruction-931044-931244-Colorimetric-test-kit-VISOCOLOR-ECO-Nitrite.pdf> (consultada el 20 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Adepfaga. <https://es.wikipedia.org/wiki/Adepfaga> (consultada 29 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Annelid. <https://en.wikipedia.org/wiki/Annelid> (consultada 30 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Arachnida. <https://es.wikipedia.org/wiki/Arachnida> (consultada 30 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Arthropoda. <https://es.wikipedia.org/wiki/Arthropoda> (consultada 30 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Baetidae. <https://es.wikipedia.org/wiki/Baetidae> (consultada 30 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Brachycera. <https://es.wikipedia.org/wiki/Brachycera> (consultada 20 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Basommatophora. <https://es.wikipedia.org/wiki/Basommatophora> (consultada 29 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Categoría taxonòmica. https://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa_taxon%C3%B3mica (consultada 29 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Chelicerata. <https://es.wikipedia.org/wiki/Chelicerata> (consultada 29 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Chironomidae. <https://es.wikipedia.org/wiki/Chironomidae> (consultada 29 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Cladòcers. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Clad%C3%B2cers> (consultada 29 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Clitellata. <https://en.wikipedia.org/wiki/Clitellata> (consultada 20 de novembre de 2020)

- Wikipedia. Coleoptera. <https://es.wikipedia.org/wiki/Coleoptera> (consultada 20 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Copepoda. <https://es.wikipedia.org/wiki/Copepoda> (consultada 20 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Corixidae. <https://es.wikipedia.org/wiki/Corixidae> (consultada 20 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Crustacis. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Crustacis> (consultada 20 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Culicidae. <https://es.wikipedia.org/wiki/Culicidae> (consultada 20 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Diplostraca. <https://es.wikipedia.org/wiki/Diplostraca> (consultada 29 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Diptera. <https://es.wikipedia.org/wiki/Diptera> (consultada 29 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Euhirudinea. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Euhirudinea> (consultada 29 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Ephemeroptera. <https://es.wikipedia.org/wiki/Ephemeroptera> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Gastropoda. <https://es.wikipedia.org/wiki/Gastropoda> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Glossiphoniidae. <https://en.wikipedia.org/wiki/Glossiphoniidae> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Haliplidae. <https://en.wikipedia.org/wiki/Haliplidae> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Hemiptera. <https://es.wikipedia.org/wiki/Hemiptera> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Heteroptera. <https://en.wikipedia.org/wiki/Heteroptera> (consultada el 24 de novembre de 2020)

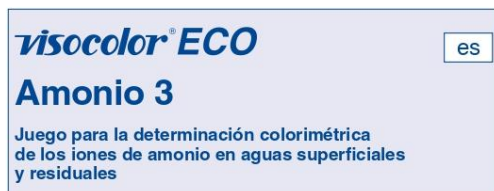
- Wikipedia. Hexapoda. <https://es.wikipedia.org/wiki/Hexapoda> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Hirudinea. <https://es.wikipedia.org/wiki/Hirudinea> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Hygrobiiidae. <https://es.wikipedia.org/wiki/Hygrobiiidae> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Insecta. <https://es.wikipedia.org/wiki/Insecta> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Integripalpia. <https://la.wikipedia.org/wiki/Integripalpia> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Leech. <https://en.wikipedia.org/wiki/Leech#:~:text=Leeches%20are%20segmented%20parasitic%20or,that%20can%20lengthen%20and%20contract> (consultada 30 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Leptoceridae. <https://en.wikipedia.org/wiki/Leptoceridae> (consultada 30 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Lestidae. <https://es.wikipedia.org/wiki/Lestidae> (consultada 30 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Limnephilidae. <https://es.wikipedia.org/wiki/Limnephilidae> (consultada 30 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Maxil·lòpode. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Maxil%C2%B7l%C3%B2pode> (consultada 30 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Mollusca. <https://es.wikipedia.org/wiki/Mollusca> (consultada 20 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Necton. <https://es.wikipedia.org/wiki/Necton> (consultada 18 d'agost de 2020)
- Wikipedia. Nematocera. <https://es.wikipedia.org/wiki/Nematocera> (consultada 20 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Odonata. <https://en.wikipedia.org/wiki/Odonata> (consultada 20 de novembre de 2020)

- Wikipedia. Ostracoda. <https://es.wikipedia.org/wiki/Ostracoda> (consultada 30 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Physidae. <https://es.wikipedia.org/wiki/Physidae> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Piscicolidae. <https://en.wikipedia.org/wiki/Piscicolidae> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Platycnemididae. <https://en.wikipedia.org/wiki/Platycnemididae> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Potamanthidae. <https://es.wikipedia.org/wiki/Potamanthidae> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Pterygota. <https://es.wikipedia.org/wiki/Pterygota> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Quelicerats. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Quelicerats> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Rhynchobdellida. <https://en.wikipedia.org/wiki/Rhynchobdellida> (consultada 20 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Schistonota. <https://es.wikipedia.org/wiki/Schistonota> (consultada 30 d'octubre de 2020)
- Wikipedia. Stratiomyidae. <https://es.wikipedia.org/wiki/Stratiomyidae> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Trichoptera. <https://es.wikipedia.org/wiki/Trichoptera> (consultada 20 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Veliidae. <https://en.wikipedia.org/wiki/Veliidae> (consultada el 24 de novembre de 2020)
- Wikipedia. Zygoptera. <https://es.wikipedia.org/wiki/Zygoptera> (consultada el 24 de novembre de 2020)

8 ANNEXOS

8.1 PROTOCOLS DE LES ANALÍTIQUES DE LES AIGÜES

8.1.1 AMONI



Método:

A partir de los iones de amonio aparece, por actuación del cloro en medio alcalino, monocloramina. Esta forma con timol un colorante de indofenol azul.

Rango:

0,2–3 mg/L NH_4^+

Contenido del juego (*recambio):

suficiente para 50 ensayos
 30 mL $\text{NH}_4\text{-1}^*$
 2,5 g $\text{NH}_4\text{-2}^*$
 6 mL $\text{NH}_4\text{-3}^*$
 1 cuchara medidora 70 mm*
 2 tubos de medida con tapón
 1 comparador deslizando
 1 tarjeta de comparación de colores
 1 jeringa de plástico de 5 mL
 1 instrucciones de uso*

Consejos de seguridad:

Encontrará la información sobre los riesgos en la etiqueta exterior y en la ficha de datos de seguridad. Puede descargar la ficha de datos de seguridad en www.mn-net.com/SDS.

Instrucciones de uso:

Vea también el pictograma en el dorso de la tarjeta de colores.

1. Llenar ambos tubos de medida con **5 mL** de la muestra. Utilizar la jeringa de plástico.
Colocar un tubo de medida en la posición A del comparador.

Adición de reactivos solamente en el recipiente de medida B

2. Añadir **10 gotas** de $\text{NH}_4\text{-1}$, cerrar el tubo, mezclar.
3. Añadir **1 cuchara medidora rasa** de $\text{NH}_4\text{-2}$, cerrar el recipiente, agitar hasta que se haya disuelto el polvo. Esperar **5 min**.
4. Añadir **4 gotas** $\text{NH}_4\text{-3}$, cerrar el recipiente, mezclar.
5. Después de **7 min** abrir el recipiente y colocarlo en la Pos. B del comparador.
6. Desplazar el comparador hasta alcanzar la igualdad de color en la parte transparente. Hacer la lectura del valor de medida en la muesca de la lengüeta del comparador. Los valores intermedios pueden interpolarse.
7. Después del uso de ambos recipientes de medida limpiar a fondo y cerrar.

Los reactivos son adecuados para la **valoración fotométrica** utilizando el fotómetro PF-12.

El método es adecuado también para el análisis de aguas marinas tras dilución (1+9).

Eliminación:

Consulte la información sobre la eliminación en la ficha de datos de seguridad. Puede descargar la ficha de datos de seguridad en www.mn-net.com/SDS

Interferencias:

Las aminas primarias reaccionan como iones de amonio y producen resultados con valores superiores.

Los productos clorantes pueden, dependiendo de la concentración del valor medido, reducir o suprimir totalmente la reacción.

La temperatura de la muestra de agua debe ser de 18–30 °C. A temperaturas inferiores la reacción es mucho más lenta y da resultados inferiores.

Tabla de conversión:

mg/L NH_4^+	mg/L $\text{NH}_4\text{-N}$ (amonio-nitrógeno)
0,2	0,16
0,3	0,23
0,5	0,39
0,7	0,54
1	0,78
2	1,6
3	2,3

Almacenamiento:

Conservar el juego en lugar fresco (< 25 °C) y seco.

8.1.2 FOSFAT

es

visocolor[®] ECO

Fosfato

Juego para la determinación colorimétrica de los iones fosfato en las aguas superficiales y residuales

Método:

El molibdato de amonio forma ácido fosfomolibdico con los fosfatos. Este se reduce a azul de fosfomolibdeno.

Rango:

0,2-5 mg/L PO₄-P

Contenido del juego (*recambio):

suficiente para 80 ensayos

- 25 mL PO₄-1*
- 25 mL PO₄-2*
- 2 tubos de medida con tapón
- 1 comparador deslizando
- 1 tarjeta de comparación de colores
- 1 jeringa de plástico de 5 mL
- 1 instrucciones de uso*

Consejos de seguridad:

Encontrará la información sobre los riesgos en la etiqueta exterior y en la ficha de datos de seguridad. Puede descargar la ficha de datos de seguridad en www.mn-net.com/SDS.

Instrucciones de uso:

Vea también el pictograma en el dorso de la tarjeta de colores.

1. Llenar ambos tubos de medida con **5 mL de la muestra**. Utilizar la jeringa de plástico.
Colocar un tubo de medida en la Pos. A del comparador.

Adición de reactivos solamente en el recipiente de medida B

2. Añadir **6 gotas de PO₄-1**, cerrar el tubo, mezclar.
3. Añadir **6 gotas de PO₄-2**, cerrar el tubo, mezclar.
4. Después de **10 min** abrir el tubo y colocarlo en la Pos. B del comparador.
5. Desplazar el comparador hasta alcanzar la igualdad de color en la parte transparente. Hacer la lectura del valor de medida en la muesca de la lengüeta del comparador. Los valores intermedios pueden interpolarse.
6. Después del uso limpiar a fondo los dos tubos de medida y cerrar.

Los reactivos son adecuados para la **valoración fotométrica** utilizando el fotómetro PF-12/PF-12^{Plus}.

El método es adecuado también para el análisis de aguas marinas.

Eliminación:

Consulte la información sobre la eliminación en la ficha de datos de seguridad. Puede descargar la ficha de datos de seguridad en www.mn-net.com/SDS.

Interferencias:

Los productos oxidantes en grandes cantidades evitan la formación del complejo coloreado azul. Deben destruirse antes de la determinación. H₂S perturba en concentraciones superiores a 2 mg/L. La eliminación se efectúa por soplado en la prueba de agua acidulada. Los metales pesados perturban a partir de 10 mg/L reduciendo ligeramente la intensidad del color, el vanadio provoca un aumento de la coloración. La sílice perturba a partir de 10 mg/L Si.

Tabla de conversión:

mg/L PO ₄ -P	mg/L PO ₄ ³⁻	mg/L P ₂ O ₅
0,2	0,6	0,5
0,3	0,9	0,7
0,5	1,5	1,1
0,7	2,1	1,6
1	3	2
2	6	5
3	9	7
5	15	12

Almacenamiento:

Conservar el juego en lugar fresco (< 25 °C) y seco.

MACHERY-NAGEL GmbH & Co. KG · Neumann-Neander-Str. 6-8 · 52355 Düren · Alemania
Tel.: +49 24 21 969-0 · Fax: +49 24 21 969-199 · info@mn-net.com · www.mn-net.com

Foto.- 48 Kit de proves colorimètriques per a la determinació de fosfat en mostres d'aigua. VISOCOLOR ECO

8.1.3 NITRAT



Método:

Los iones nitratos se reducen a iones nitritos en medios ácidos. Estos forman con una amina aromática adecuada un colorante azoico amarillo anaranjado.

Rango:

1–120 mg/L NO₃⁻

Contenido del juego (*recambio):

suficiente para 110 valoraciones

- 30 mL NO₃-1*
- 5 g NO₃-2*
- 1 cuchara medidora 70 mm*
- 2 tubos de medida con tapón a rosca
- 1 comparador deslizable
- 1 tarjeta de comparación de colores
- 1 jeringa de plástico de 5 mL
- 1 instrucciones de uso*

Consejos de seguridad:

Esto test no contiene ninguna sustancia peligrosa de obligada señalización.

Instrucciones de uso:

Vea también el pictograma en el dorso de la tarjeta de colores.

1. Llenar ambos tubos de medida con **5 mL de la muestra**. Utilizar la jeringa de plástico.
Colocar un tubo de medida en la Pos. A del comparador.

Adición de reactivos solamente en el tubo B

2. Añadir **5 gotas de NO₃-1**, cerrar el tubo, mezclar.
3. Añadir **1 cuchara medidora rasa de NO₃-2**, cerrar el tubo, **agitar inmediatamente y fuerte durante 1 min.**
4. Después de **5 min**, abrir el tubo y colocarlo en la Pos. B del comparador.
5. Desplazar el comparador hasta alcanzar la igualdad de color en la parte transparente. Hacer la lectura del valor de medida en la muesca de la lengüeta del comparador. Los valores intermedios pueden interpolarse.
6. Después del uso de ambos tubos de medida limpiar a fondo y cerrar.

Los reactivos son adecuados para la **valoración fotométrica** utilizando el fotómetro PF-12 / PF-12^{Plus}.

El método puede aplicarse también al análisis de agua de mar (vea „Tabla de conversión“).

Eliminación:

Los juegos de análisis usados pueden desecharse con agua de grifo a la canalización de la instalación de tratamiento de aguas residuales locales.

Interferencias:

Las sustancias oxidantes pueden reducir los resultados, o inhibir la reacción dependiendo de su concentración. El cloro ≤ 10 mg/L non perturba.

Interfiere el nitrito (la misma reacción), aunque puede eliminarse añadiendo ácido amidosulfúrico (REF 918 973).

La temperatura de la prueba deberá quedar dentro del margen de 18 a 30 °C. Sobre todo con temperaturas bajas se efectúa la reacción considerablemente más lenta y conduce a resultados deficientes (subvalorados).

Tabla de conversión:

mg/L NO ₃ ⁻	mg/L NO ₃ -N (Nitrato-Nitrógeno)	mmol/m ³	mg/L NO ₃ ⁻ en aguas marinas
1	0,2	16	1
3	0,7	48	3
5	1,1	81	5
10	2,3	160	12
20	4,5	320	25
30	6,8	480	40
50	11	810	65
70	16	1130	95
90	20	1450	120
120	27	1940	160

Almacenamiento:

Conservar el juego en lugar fresco (< 25 °C) y seco.

MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG · Neumann-Neander-Str. 6-8 · 52355 Düren · Alemania
Tel.: +49 24 21 969-0 · Fax: +49 24 21 969-199 · info@mn-net.com · www.mn-net.com

Foto.- 49Kit de proves colorimètriques per a la determinació de nitrat en mostres d'aigua. VISOCOLOR ECO

8.1.4 NITRIT

visocolor[®] ECO es

Nitrito

Juego para la determinación colorimétrica de los iones nitrito en aguas superficiales y residuales

Método:
Los iones de nitrito forman en ambiente ácido con sulfanilamida una sal diazónica. Esto, acoplado a una naftilamina, produce en un colorante azoico rojo violáceo.

Rango:
0,02–0,5 mg/L NO₂⁻

Contenido del juego (*recambio):
suficiente para 120 ensayos

- 30 mL NO₂-1*
- 5 g NO₂-2*
- 1 cuchara medidora 70 mm*
- 2 tubos de medida con tapón
- 1 comparador deslizando
- 1 tarjeta de comparación de colores
- 1 jeringa de plástico de 5 mL
- 1 instrucciones de uso*

Consejos de seguridad:
Encontrará la información sobre los riesgos en la etiqueta exterior y en la ficha de datos de seguridad. Puede descargar la ficha de datos de seguridad en www.mn-net.com/SDS.

Instrucciones de uso:
Vea también el pictograma en el dorso de la tarjeta de colores.

1. Llenar ambos tubos de medida con **5 mL de la muestra**. Utilizar la jeringa de plástico.
Colocar un tubo de medida en la Pos. A del comparador.
- Adición de reactivos solamente en el tubo de medida B**
2. Añadir **4 gotas de NO₂-1**, cerrar el tubo, mezclar.
3. Añadir **1 cuchara medidora rasa NO₂-2**, cerrar el tubo, agitar hasta que se haya disuelto el polvo.
4. Después de **10 min** abrir el tubo y colocarlo en la Pos. B del comparador.
5. Desplazar el comparador hasta alcanzar la igualdad de color en la parte transparente. Hacer la lectura del valor de medida en la muesca de la lengüeta del comparador. Los valores intermedios pueden interpolarse.
6. Después del uso de ambos tubos de medida limpiar a fondo y cerrar.

Los reactivos son adecuados para la **valoración fotométrica** utilizando el fotómetro PF-12/PF-12^{plus}.

Este método es adecuado también para el análisis de aguas marinas.

Eliminación:
Consulte la información sobre la eliminación en la ficha de datos de seguridad. Puede descargar la ficha de datos de seguridad en www.mn-net.com/SDS.

Interferencias:
Los iones cromo(VI) y hierro(III) de más de 3 mg/L simulan valores de nitrito superiores. El cloro perturba ya en concentraciones mínimas.

Tabla de conversión:

mg/L NO ₂ ⁻	mg/L NO ₂ -N (nitrito nitrógeno)
0,02	0,006
0,03	0,009
0,05	0,015
0,07	0,021
0,1	0,03
0,2	0,06
0,3	0,09
0,5	0,15

Almacenamiento:
Conservar el juego en lugar fresco (< 25 °C) y seco.

MACHERY-NAGEL GmbH & Co. KG · Neumann-Neander-Str. 6-8 · 52355 Düren · Alemania
Tel.: +49 24 21 969-0 · Fax: +49 24 21 969-199 · info@mn-net.com · www.mn-net.com

Foto.- 50 Kit de proves colorimètriques per a la determinació de nitrit en mostres d'aigua. VISOCOLOR ECO

8.2 FOTOGRAFIES

Foto.- 1 Macroinvertebrats aquàtics. Il·lustració de Toni Llobet	1
Foto.- 2 Larva d'efemeròpter, família dels bètids	2
Foto.- 3 Àcar d'aigua.....	3
Foto.- 4 Efemeròpter, família dels potamàntids	4
Foto.- 5 Larva de dípter, família dels culícids	4
Foto.- 6 Bassa de la Mitjana	9
Foto.- 7 Bassa de la Mitjana	9
Foto.- 8 Bassa de la Mitjana	10
Foto.- 9 Tija d'una boga.....	10
Foto.- 10 Banyís.....	11
Foto.- 11 Llenties d'aigua	11
Foto.- 12 Colador casolà.....	12
Foto.- 13 Lupa.....	13
Foto.- 14 Càmera Motican.....	13
Foto.- 15 Kit d'assaig VISOCOLOR ECO, fosfats	14
Foto.- 16 Kit d'assaig VISOCOLOR ECO, nitrats	15
Foto.- 17 Kit d'assaig VISOCOLOR ECO, nitrats	15
Foto.- 18 Termòmetre corrent	16
Foto.- 19 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels vèlids.....	18
Foto.- 20 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels vèlids.....	18
Foto.- 21 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels coríxids.....	19
Foto.- 22 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels coríxids. Part inferior	19
Foto.- 23 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels coríxids. Larva	20
Foto.- 24 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels coríxids. Larva	20
Foto.- 25 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels quironòmids	21
Foto.- 26 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels quironòmids. Pseudopodis anals	21
Foto.- 27 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels estratiòmids.....	21
Foto.- 28 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels bètids.....	22
Foto.- 29 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels bètids. Filaments caudals	22
Foto.- 30 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels potamàntids	23
Foto.- 31 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels potamàntids	23
Foto.- 32 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels halípids o higròbids.....	24
Foto.- 33 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels limnefílids o dels leptocèrids.....	25
Foto.- 34 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels limnefílids o dels leptocèrids. Sortint de l'estoig fet de matèria orgànica.....	25
Foto.- 35 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels platicnemídids	26
Foto.- 36 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels platicnemídids. Làmines branquials.....	26
Foto.- 37 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels platicnemídids. Màscara.....	26
Foto.- 38 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels lèstids.....	27
Foto.- 39 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels lèstids. Màscara	27
Foto.- 40 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels copèpodes	28
Foto.- 41 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels cladòcers.....	28
Foto.- 42 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels ostràcodes	29
Foto.- 43 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, àcar d'aigua.....	29

Foto.- 44 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels glossifònids	30
Foto.- 45 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels glossifònids.	30
Foto.- 46 Macroinvertebrat sense identificar l'espècie, família dels físids.....	31
Foto.- 47 Kit de proves colorimètriques per a la determinació d'amoni en mostres d'aigua. VISOCOLOR ECO	43
Foto.- 48 Kit de proves colorimètriques per a la determinació de fosfat en mostres d'aigua. VISOCOLOR ECO	44
Foto.- 49 Kit de proves colorimètriques per a la determinació de nitrat en mostres d'aigua. VISOCOLOR ECO	45
Foto.- 50 Kit de proves colorimètriques per a la determinació de nitrit en mostres d'aigua. VISOCOLOR ECO	46

8.3 TAULES

Taula.- 1 Macroinvertebrats trobats els dies dels mostrejos.....	17
Taula.- 2 Classificació taxonòmica dels macroinvertebrats trobats durant l'estudi	33
Taula.- 3 Comparació dels resultats analítics a la bassa amb els valors de referència	34