

CUIDEM LA TORDERA?

AUTORA: Andrea Contreras García
Institut S'Agulla
Curs 2022/2023
10/01/2023

DEPARTAMENT DE CIÈNCIES NATURALS
TUTORA: M^a José Tarancón Cañas

ABSTRACT

Plastic pollution in rivers is a very serious issue and it is not given enough importance. That is why my work is focused on this topic.

To carry out this work I have decided to focus on studying the plastics that can be found in the Tordera river, in three points that coincide with three towns: Tordera, Fogars de la Selva and Gualba, to observe if the residues found in the different points vary. I have made three samplings, one at each point, in the month of June and in the month of August, that is, six samplings in total, with the aim of comparing the residues at the beginning and at the end of the summer, obtaining reliable results and drawing conclusions. All this has been possible thanks to the protocols offered by the PLASTICØPYR project to promote citizen science.

On the other hand, I also talk about the contamination of rivers by plastics and its impacts in general, and at the end of the work I offer some recommendations to try to end this problem.

In general, my study focuses mainly on plastic waste and on some non-plastic waste found in the different samplings carried out, but I also dedicate a section of the work to talking beyond plastics, since it is impossible to study a specific concept without having into account their environment, that is, without taking into account the entire context of the situation.

As I stated in my hypotheses, I have been able to demonstrate that the samplings carried out in August do not show any increase compared to those of June, the summer has not increased them. But there is a change in the quality of the residues found depending on the sampling point.

All the named points are explained in more detail throughout the work. This work has been prepared in order to help the scientific community and to try to make people aware of the bad situation of the Tordera river.

RESUMEN

La contaminación por plásticos en los ríos es un tema muy grave y no se le da la importancia suficiente. Es por eso que mi trabajo está enfocado en este tema.

Para realizar este trabajo he decidido centrarme en estudiar los plásticos que se pueden encontrar en el río Tordera, en tres puntos que coinciden con tres pueblos: Tordera, Fogars de la Selva y Gualba, para observar si varían los residuos encontrados en los diferentes puntos. He hecho tres muestreos, uno en cada punto, en el mes de junio y en el mes de agosto, es decir, seis muestreos en total, con el objetivo de comparar los residuos al principio y al final del verano, conseguir resultados fiables y poder sacar conclusiones. Todo esto se ha podido hacer gracias a los protocolos que ofrece el proyecto PLASTICØPYR para promover la ciencia ciudadana.

Por otro lado, también hablo sobre la contaminación de los ríos por plásticos y sus impactos en general, y al final del trabajo ofrezco algunas recomendaciones para intentar acabar con este problema.

En general, mi estudio se centra mayoritariamente en los residuos plásticos y en algunos no plásticos encontrados en los diferentes muestreos realizados, pero también dedico un apartado del trabajo a hablar más allá de los plásticos, ya que es imposible estudiar un concepto en concreto sin tener en cuenta su entorno, es decir, sin tener en cuenta el contexto entero de la situación.

Tal como planteé en mis hipótesis he podido demostrar que los muestreos hechos en agosto no muestran ningún aumento respecto a los de junio, el verano no los ha incrementado. Pero sí hay un cambio en la calidad de los residuos encontrados dependiendo del punto de muestreo.

Todos los puntos nombrados se explican más detalladamente a lo largo del trabajo. Este trabajo se ha elaborado con la finalidad de ayudar a la comunidad científica y para intentar concienciar a las personas del estado en el que se encuentra el río Tordera.

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ.....	5
1.1. OBJECTIUS.....	5
1.2. HIPÒTESIS.....	5
1.3. JUSTIFICACIÓ DEL TREBALL.....	5
1.4. PROJECTE PLASTICØPYR I CIÈNCIA CIUTADANA.....	6
 2. MATERIALS I MÈTODES.....	7
2.1. INFORMACIÓ GENERAL SOBRE EL RIU TORDERA.....	7
2.1.1. Ubicació dels tres punts d'estudi.....	8
2.2. DEFINICIONS DE MACROPLÀSTICS, MESOPLÀSTICS I MICROPLÀSTICS.....	10
2.3. LA CONTAMINACIÓ DELS RIUS PER PLÀSTICS I ELS SEUS IMPACTES.....	12
2.4. TREBALL DE CAMP.....	15
2.4.1. Justificació dels punts que he escollit.....	15
2.4.2. Introducció als materials utilitzats en el treball de camp.....	15
2.4.2.1. Aplicació Marine Debris Tracker.....	16
2.4.3. Protocols de camp MacP.....	17
2.4.4. Protocols de camp MesP.....	18
2.4.5. Protocols de camp MicP.....	20
2.4.5.1. Columna d'aigua. Xarxa manta.....	20
2.4.5.2. Columna d'aigua. Filtració activa.....	22
2.4.6. Paràmetres segons Marine Debris Tracker (Caracterització del riu).....	23
2.4.6.1. Velocitat de l'aigua (m/s).....	23
2.4.6.2. Ample del riu (m).....	24
2.4.6.3. Profunditat del riu (m).....	24
2.4.6.4. Cabal del riu (m ³ /s).....	25
2.4.6.5. Olor de l'aigua.....	25
2.4.6.6. Terbolesa de l'aigua.....	25
2.4.6.7. Temperatura ambient en °C.....	26
2.4.6.8. Descripció del llit del riu.....	26
2.4.6.9. Descripció del biofilm.....	27
2.4.6.10. Descripció de la cobertura del dosser.....	27

3.	RESULTATS.....	28
3.1.	TREBALL DE LABORATORI.....	28
3.1.1.	Protocols de laboratori MacP.....	28
3.1.2.	Protocols de laboratori MesP.....	40
3.1.3.	Protocols de laboratori MicP.....	51
3.1.4.	Paràmetres segons Marine Debris Tracker (Caracterització del riu).....	56
4.	DISCUSSIÓ.....	58
4.1.	COMPARACIÓ ENTRE ELS DOS MOSTREJOS A TORDERA.....	58
4.2.	COMPARACIÓ ENTRE ELS DOS MOSTREJOS A GUALBA.....	62
4.3.	COMPARACIÓ ENTRE ELS DOS MOSTREJOS A FOGARS DE LA SELVA.....	65
4.4.	COMPARACIÓ ENTRE ELS TRES PUNTS DE MOSTREIG.....	69
4.5.	PERCENTATGE DE RESIDUS PLÀSTICS TROBATS A CADA MOSTREIG.....	69
5.	CONCLUSIÓ.....	72
6.	EPÍLEG.....	73
7.	BIBLIOGRAFIA.....	75
8.	ANNEXOS	77
8.1.	ANNEX I.....	77
8.2.	ANNEX II.....	93

1. INTRODUCCIÓ

1.1. OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest treball és adquirir nous coneixements sobre el riu que tinc més a prop de casa meva: el riu Tordera. Per fer aquest estudi he decidit escollir tres punts del riu: un a Gualba, l'altre a Fogars de la Selva i l'altre a Tordera, i fer mostres en ells per poder conèixer l'estat del riu amb més precisió. He fet dues tandes de mostres: la primera la vaig fer la darrera setmana de juny i la segona la darrera setmana d'agost, per així poder observar si hi ha canvi entre les mostres que agafi en un punt o en altre i si el pas de l'estiu influeix. En aquests mostres m'he fixat en tots els residus que es poden trobar i he tingut en compte diversos paràmetres com la temperatura, la velocitat del riu i la cobertura del dosser.

1.2. HIPÒTESIS

Les hipòtesis que m'he plantejat han estat les següents:

Potser el punt de mostreig influeix en la qualitat dels residus.

Potser el pas del temps influeix en la quantitat dels residus.

Potser estar al costat d'una fàbrica afecta el tipus de residus.

1.3. JUSTIFICACIÓ DEL TREBALL

La idea de poder realitzar un treball d'aquest tipus ha estat romanent pel meu cap durant anys. Des de petita, la ciència ha estat l'àmbit que més m'ha cridat l'atenció. Mentre que nens amb vuit anys ploraven de l'emoció quan els hi deien que anaven un dia sencer a jugar a la platja, jo em posava molt contenta quan em deien que anàvem a visitar una cova, un jaciment, o fins i tot un museu com el que podria ser el CosmoCaixa. Em vaig adonar que jo estava feta per la ciència quan vaig començar l'ESO, ja que allà vaig poder "provar un tastet" de diverses assignatures científiques, i em van encantar. Finalment, a quart d'ESO, després d'escollir l'itinerari científic, em van parlar d'un centre científic anomenat Centre d'Estudis Avançats de Blanes (que abreujat és CEAB) del qual em vaig interessar molt. Avui dia, puc tenir l'orgull i l'oportunitat de dir que estic fent el meu primer treball científic amb ajuda del CEAB, on tant la meua tutora com altres científiques i científics em podran ajudar per elaborar un bon treball que contribueixi a l'estudi del riu Tordera.

Després de cursar l'assignatura Ciències de la Terra, em vaig adonar de l'important que pot arribar a ser el nostre planeta, estudiar-lo, i, sobretot, cuidar-lo, i aquest és el motiu del meu treball: aprendre més sobre el nostre planeta i, en concret, sobre el riu Tordera. A poc a poc l'estem fent

malbé, i és per això que conèixer fins a l'últim detall d'ell és important si volem que ens doni una segona oportunitat.

Desitjo tenir una bona experiència fent aquest treball i obtenir bons resultats, ja que posaré tot el meu esforç en ell. Per últim, espero que els meus estudis ajudin encara que sigui una mica a la millora de l'estat del riu Tordera, per així poder prendre mesures per revertir aquesta situació.

1.4. PROJECTE PLASTICØPYR I CIÈNCIA CIUTADANA

He tingut el plaer de rebre ajuda del CEAB, i gràcies a la col·laboració per fer el meu Treball de Recerca (TdR) vaig poder participar en el projecte PLASTICØPYR a l'àmbit de Ciència Ciutadana.

El projecte PLASTICØPYR, que és un projecte de Ciència Ciutadana, estudia la contaminació per plàstics als rius i té com a objectiu poder arribar a fer compatible el turisme amb la conservació dels ecosistemes fluvials. A mesura que avanci el treball, aniré explicant tot el que m'ha ofert PLASTICØPYR per desenvolupar el meu treball, i els passos que he seguit segons s'indica a la guia didàctica que em van proporcionar.

Segons explica el CEAB, la implicació en aquest projecte permet a la ciutadania realitzar l'anàlisi científic de la contaminació per plàstics d'un riu, caracteritzar la zona d'estudi, visualitzar i analitzar les dades preses i compartir les conclusions i les solucions amb l'equip científic del projecte. Seguidament, es proposa als participants desenvolupar els 4 nivells de participació en el projecte:

- NIVELL 1: Les persones participants recullen les dades de camp, amb les eines corresponents, que arribaran a les persones científiques per a la seva interpretació.
- NIVELL 2: Les persones participants recullen les dades i les interpreten.
- NIVELL 3: Les persones participants recullen les dades, les interpreten, identifiquen els problemes i busquen solucions sobre la base de la realitat identificada.
- NIVELL 4: Les persones participants recullen les dades, les interpreten, identifiquen problemes, pensen solucions i participen en una de les sessions de cocreació interdisciplinària per a la minimització de plàstics en rius de muntanya.

Aquest treball contribuirà al projecte PLASTICØPYR, i ha estat fet al NIVELL 3.

2. MATERIALS I MÈTODES

2.1. INFORMACIÓ GENERAL SOBRE EL RIU TORDERA

Abans de començar a enfonsar més en el tema, és molt important conèixer una mica d'informació sobre el riu que estic estudiant i saber quatre coses bàsiques sobre ell, així com també situar els punts on faré el meu estudi.

El riu La Tordera és un riu de Catalunya que neix al Montseny entre les Agudes i el Matagalls, i que desemboca al mar Mediterrani en forma de delta, que es coneix com a delta de la Tordera, situat entre Blanes i Malgrat de Mar.

La seva cota inicial es troba als 1.085 m. El riu neix a la Font Bona, en el Coll de Sant Marçal al Montseny. El seu recorregut total és de 61,5 km. La Tordera és un riu de règim Mediterrani (és un règim molt irregular, tenint el cabal màxim a la primavera, tardor o hivern, depenent de la zona, i un marcat estiatge a l'estiu), encara que aquest any és particular perquè s'arrossega una sequera. Parlant sobre les seves superfícies, la seva conca i els seus afluents tenen una superfície total de 894 km². Per últim, el delta de la Tordera té una superfície de 8 km². Una gran curiositat sobre aquest riu és que els corrents subterranis són molt més importants que els superficials, és a dir, que és molt probable i normal que en algunes èpoques de l'any la part baixa del riu no porti res d'aigua superficialment, però en porti molta subterràniament. Per tant, encara que és molt millor que el riu també porti aigua a la superfície (ja que això vol dir que hi ha grans quantitats d'aigua), el més important és que n'hi hagi subterràniament.

Un dels problemes que pateix el riu Tordera a la zona de la seva desembocadura és el de la salinització (excés de sal en els rius) de les seves aigües. L'origen de la salinitat en els rius pot ser natural, com per exemple per la climatologia o la geologia del terreny, o pot ser antropogènic, és a dir, provocat, com per exemple per abocaments industrials o residus agrícoles. La salinització natural passa a totes les desembocadures dels rius i succeeix per intrusió marina i per les diferents densitats entre l'aigua dolça i l'aigua salada. La salinització pot ser molt perjudicial, tant pel riu com pel seu entorn, ja que pot condicionar la supervivència d'organismes, o de la biodiversitat en si, i afectaria en l'equilibri ecològic de tot l'ecosistema. El problema pot arribar a ser molt gran a nivells que el fet que hi hagi un gran excés de sal podria provocar un impacte molt negatiu a l'hora de potabilitzar l'aigua, cosa que en el cas del riu Tordera seria un greu problema, ja que la majoria d'aigua potable dels pobles del voltant seu s'adquireix de l'aqüífer (formació de terra subterrània plena d'aigua) que hi ha.

Els seus afluents principals són els de la Riera d'Arbúcies (i Riu de Cós), la Riera de Santa Coloma (i Riera de Vallors), la Riera del Pertegàs, la Riera de Repiaix i la Riera de Vallmanya. Les poblacions principals per on passa el riu són Montseny, Sant Esteve de Palautordera, Santa Maria de Palautordera, Sant Celoni, Viabrea, Hostalric, Tordera, Malgrat de Mar, Blanes, Fogars de la Selva, Massanes, Arbúcies, Maçanet de la Selva, Palafròls, i Vilalba Sasserra.

2.1.1. UBICACIÓ DELS TRES PUNTS D'ESTUDI

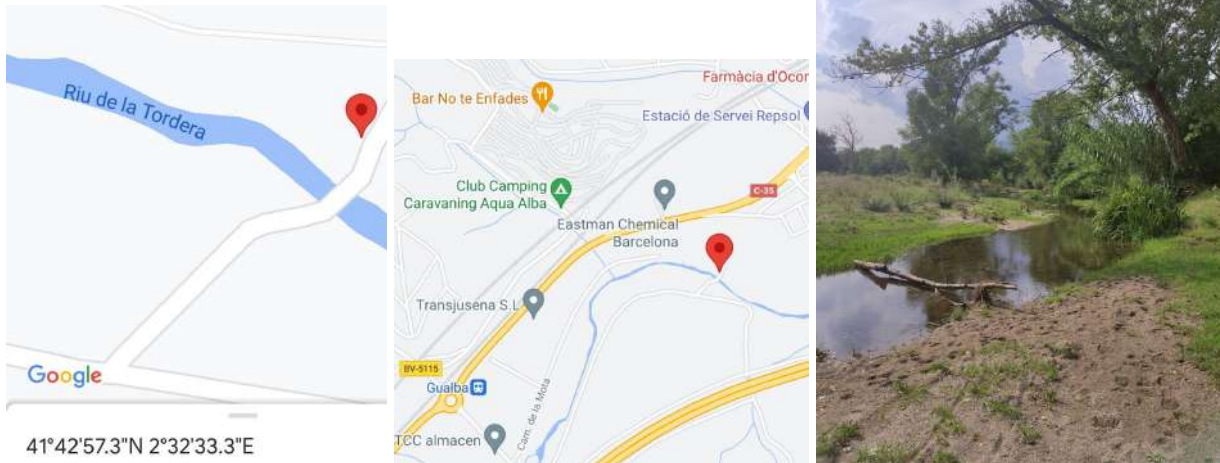
Al mapa del riu Tordera (marcats amb punts i fletxes aproximadament a la **Figura 1**), es troben els tres punts que he decidit estudiar, que corresponen als pobles de Gualba, Fogars de la Selva i a Tordera.



Figura 1. Imatge del recorregut del riu Tordera feta per Pako Crestas i Ràdio Palafròls.

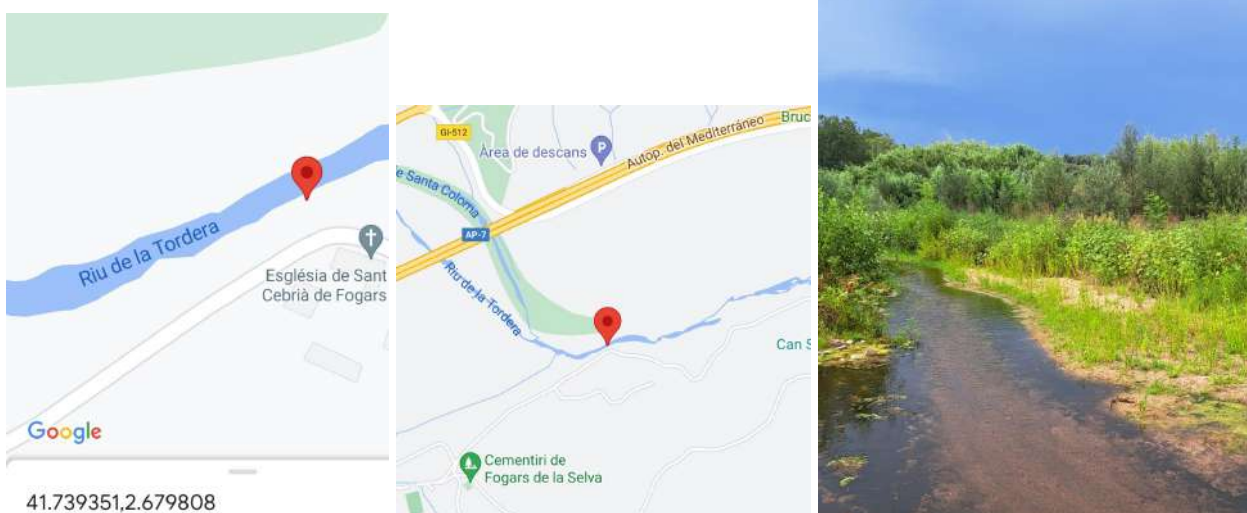
El primer punt de mostreig es troba a Gualba (**Figures 2, 3 i 4**). Vaig escollir el primer punt de mostreig a Gualba perquè es troba just abans de diverses fàbriques químiques, i em permetrà

observar si hi ha diferències en la quantitat i el tipus de plàstics respecte els altres dos punts de mostreig, que es troben després d'aquestes fàbriques.



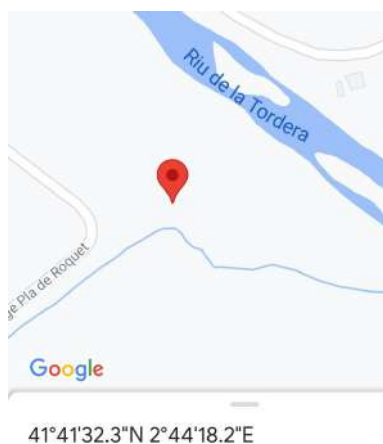
Figures 2, 3 i 4. Imatges de l'ubicació del primer punt de mostreig a Gualba.

El següent punt de mostreig es troba a Fogars de la Selva (**Figures 5, 6 i 7**), i en aquest punt es podrà observar si hi ha una gran diferència respecte el punt de Gualba en el tipus de residu que abunda.



Figures 5, 6, i 7. Imatges de l'ubicació del segon punt de mostreig a Fogars de la Selva.

L'últim punt es troba ubicat a Tordera (**Figures 8, 9 i 10**). En aquest lloc sol haver-hi molt poca aigua a la superfície, i en èpoques d'estiu fins i tot a la superfície el riu queda completament sec i només transporta aigua subterràniament.



Figures 8, 9 i 10. Imatges de l'ubicació del tercer punt de mostreig a Tordera.

2.2. DEFINICIONS DE MACROPLÀSTICS, MESOPLÀSTICS I MICROPLÀSTICS

Els plàstics són substàncies químiques sintètiques, que es coneixen com a polímers, amb estructura macromolecular que pot ser modelada mitjançant calor o pressió. El component principal dels plàstics és el carboni. Aquests polímers són grans agrupacions de monòmers que s'uneixen mitjançant un procés químic anomenat polimerització. Segons el Reial Decret 118/2003 de 31 de gener de 2003, la matèria plàstica és “tot compost macromolecular orgànic obtingut per polimerització, policondensació, poliaddició o altre procediment similar a partir de molècules de pes molecular inferior o per modificació química de macromolècules naturals”. En la **Figura 11** es poden observar monòmers de plàstics comuns, i, com he dit, tots tenen carboni.

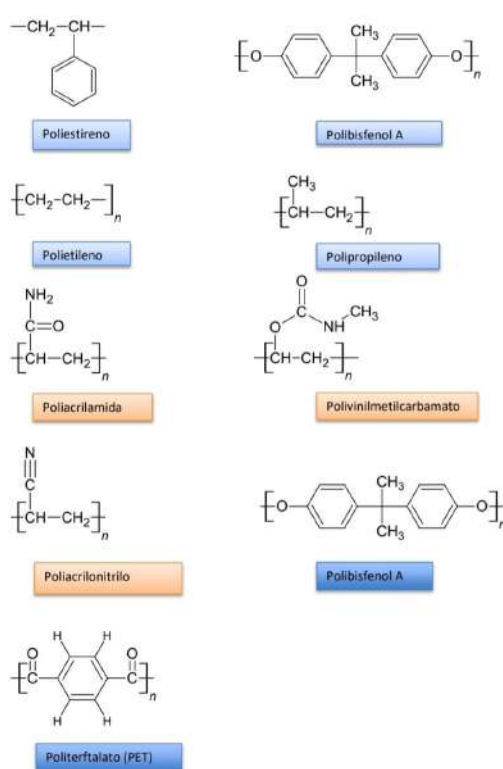


Figura 11. Monòmers de diferents plàstics bastant comuns.

Dintre dels plàstics i atenent al seu tamany podem fer la següent classificació (com es pot observar en la **Figura 12**): els macroplàstics (abreujat MacP), els mesoplàstics (abreujat MesP) i els microplàstics (abreujat MicP).

Els Macroplàstics (MacP) són els que mesuren més de 5 cm. Aquests provenen dels objectes plàstics que han estat abandonats en la muntanya, principalment per la pressió turística. Dels macroplàstics poden derivar els altres dos que acabo de mencionar. Per exemple, una bossa de la compra o una ampolla d'aigua.

Els Mesoplàstics (o MesP) són els que mesuren entre 5 mm - 5 cm. Aquests poden provenir de dos llocs diferents: de la degradació de macroplàstics (mesoplàstics secundaris) o d'objectes plàstics abandonats en la muntanya (mesoplàstics primaris), com poden ser fils, cigarrets, porexpan...

Els Microplàstics (o MicP) són els més petits de tots, ja que mesuren entre 0,1 μm - 5 mm. Aquests poden provenir de la degradació dels mesoplàstics i dels macroplàstics, com poden ser les catifes, per les seves microfibrilles o les ampolles de plàstic (microplàstics secundaris), però també poden haver estat fabricats directament com partícules petites, és a dir, aquells que, després del seu ús, arriben al medi natural en la forma original, és a dir, en el mateix estat en què s'han sintetitzat (microplàstics primaris), com poden ser les partícules que es troben als gels exfoliants o les microesferes utilitzades en alguns cosmètics. Un exemple de llocs que produeixen molts MicP són les indústries, ja que els MicP es produeixen per la degradació del plàstic en tot tipus d'aplicacions industrials. Aquests microplàstics els podem trobar en llocs com la sorra de la platja, els sediments, en peixos, en algunes aigües, com per exemple, les dels rius, etc.



Figura 12. Degradació d'una ampolla de plàstic per entendre els MacP, MesP i MicP realitzada pel CEAB.

2.3. LA CONTAMINACIÓ DELS RIUS PER PLÀSTICS I ELS SEUS IMPACTES

La contaminació és un tema que cada vegada preocupa més als científics de tot el món i a gran part de la població mundial. Una de les zones més afectades per la contaminació són els rius, i una de les raons d'aquesta contaminació és que moltes indústries llancen els seus residus directament a l'aigua del riu. I les indústries no són les úniques que contaminen, ja que hi ha altres factors que causen que els nivells de contaminació en els rius augmenti sense parar, com és el cas dels éssers humans, que fan moltes activitats que generen contaminació, com per exemple llençar residus a la muntanya (a la **Figura 13** es pot observar el temps de descomposició de diversos residus), o, fins i tot, directament al riu, contaminant així molts ecosistemes.

PLÀSTICS: QUANT TEMPS TRIGUEN A DESCOMPENDRE'S?		
FIL DE PESCA		± 600 anys
AMPOLLA		± 500 anys
COBERTS		± 400 anys
ENCENEDOR		100 anys
GOT		65- 75 anys
BOSSA		55 anys
SOLA DE SABATA		10- 20 anys
BURILLA		1- 5 anys
GLOBUS		6 mesos

Figura 13. Temps de descomposició d'alguns plàstics.

S'estan fent molts estudis per observar el nivell de contaminació dels rius i dels mars (que estan relacionats, ja que gairebé tots els rius desemboquen al mar i, en conseqüència, la contaminació dels rius acaba al mar), i s'ha aconseguit estimar que els rius realitzen el transport d'entre el 70% i el 80% dels plàstics que arriben als oceans, i, per tant, que els rius estan molt contaminats, fet que concorda amb un article del 12/05/2022 publicat per Ecologistes en Acció, on s'expressa el següent: "Els rius catalans estan profundament contaminats amb plaguicides i altres tòxics" i amb les dades que aporta l'Agència Catalana de l'aigua (ACA), ja que diu que "el 63% de les masses d'aigua dels rius catalans estan en mal estat".

La contaminació de rius pot arribar a produir alteració de les funcions ecològiques, és a dir, l'hàbitat natural dels ecosistemes, reducció de la diversitat biològica i dany als hàbitats aquàtics, on sobretot les espècies marines es veuen afectades, ja que les aigües residuals provinents dels

rius o vessades directament al mar contenen molts nutrients que afavoreixen el creixement d'algues, les quals consumeixen molt d'oxigen dissolt en l'aigua i, en conseqüència, la resta d'espècies s'asfixien (fenomen de l'eutrofització), a més que com més algues hi ha, més difícil es fa la presència de llum. A part, també es poden arribar a produir efectes en la salut humana, ja que el fet de consumir aigua contaminada pot arribar a provocar greus problemes de salut, com pot ser diarrea, còlera, febre tifoidal, o, fins i tot, la mort.

Cada tipus de plàstic (MacP, MesP i MicP) pot provocar efectes negatius diferents. Respecte al contingut de macroplàstics, la contaminació d'aquests es coneix com una de les més severes de contaminació tant en la costa, com en l'oceà, com en masses d'aigua dolça (vegeu **Figura 14**). Els macroplàstics modifiquen els ambients marins, fan malbé espècies i alteren les comunitats marines. A més a més, causen un impacte ambiental visual o paisatgístic. Aquests canvis perjudiquen directament a diversos invertebrats, ja que afecta la seva eficiència durant la cerca d'aliment. A part, els macroplàstics també fan malbé la flora marina, redueixen la lluminositat (que pot reduir les densitats de diatomees segons Kühn et al., 2015) i creen ambients tòxics.

Els esculls de corall també són afectats per la contaminació per macroplàstics, atès que els plàstics poden ombrejar, asfixiar i matar corals. Aquest problema afecta a aus marines i peixos, però també afecta a altres organismes com les tortugues marines, ja que, com a molts animals, la ingestió de macroplàstics les pot asfixiar o donar una sensació artificial d'estar ple. Segons Schuyler et al. (2014), la ingestió de plàstic per les tortugues verdes va augmentar en gairebé un 20% entre 1985 i 2012. Aquests problemes no només afecten els organismes mencionats anteriorment, ja que a més de les tortugues, es va informar que almenys 48 espècies de cetacis, com balenes i dofins, van patir ingestió de plàstic entre 2000 i 2010, 11 vegades més que entre 1960 i 1970 segons Lusher et al., 2018.

Respecte al contingut de mesoplàstics, segons un treball anomenat "Revisión: Efectos ecológicos de macro-, meso- y microplásticos", són els que tenen un nombre d'estudis menor respecte als MicP i als MacP. Segons aquest mateix treball, l'abundància de mesoplàstics és d'un 18% del total de partícules plàstiques al Mar Mediterrani. També expressa que s'ha confirmat que la quantitat de MesP augmenta a mesura que ens acostem a la costa. En aquest cas, el principal efecte ecològic dels mesoplàstics que sofreix la fauna marina es deu a la ingestió, ja que, s'ha reportat la ingestió de mesoplàstics per una gran varietat d'organismes. Per exemple, s'han trobat fragments de mesoplàstics a l'estómac de les aus marines.

Respecte al contingut de microplàstics, els seus efectes ecològics poden comprometre l'alimentació i la digestió. Els efectes principals són que la seva presència en els rius pot afectar els organismes marins, ja que ells els poden ingerir, i provocant així, bloquejos interns, lesions al tracte digestiu i exposició a químics contaminants, fent que els organismes marins puguin arribar a morir, o, en un altre cas, que nosaltres, els éssers humans, acabem ingerint aquests organismes marins amb microplàstics al seu interior (vegeu **Figura 14**). La presència de microplàstics a la dieta és un tema recurrent i un dels potencials riscos identificats a la Unió Europea (EFSA, 2016). Per exemple, el 60% de les sardines i anxoves del Mediterrani Occidental porten microplàstics en els seus intestins i, segons un estudi publicat en la revista Nature Communications de les universitats americanes de l'Estat de Califòrnia i de Stanford, les balenes blaves ingereixen fins a 10 milions de peces de microplàstics al dia. Una altra dada molt relacionada és que segons el projecte PLASTICØPYR, els peixos de llacs i rius pirinencs a Andorra, França i Catalunya, tenen microplàstics als seus intestins, fins a 50 fragments en alguns casos, cosa que implica una transferència tròfica.



Figura 14. Plàstics que es troben al mar fet per WWF.

2.4. TREBALL DE CAMP

2.4.1. JUSTIFICACIÓ DELS PUNTS QUE HE ESCOLLIT

Com bé he explicat al principi del meu treball, he escollit tres punts per dur a terme els protocols que explicaré a continuació. He escollit tres punts que es troben entre el tram mitjà i el baix del riu Tordera, però no els he escollit a l'atzar, tot té una explicació. Per començar, he escollit un punt a Gualba i un altre a Fogars de la Selva, perquè a Gualba hi ha diverses fàbriques químiques que segurament dipositen els seus residus al riu, i, per això, vull veure si hi ha diferència de contaminació entre el punt de Gualba (just abans que probablement es dipositin els residus) i el de Fogars de la Selva (on aquests residus ja haurien d'haver estat dipositats). Per últim, he escollit el punt de Tordera, ja que aquella zona és de les més properes al delta (que es troba entre Blanes i Malgrat de Mar), i vull observar si és veritat que en ser el tram baix i el final del riu és la zona més contaminada de totes, i també si és veritat que el fet que hi hagi una depuradora a prop d'aquell punt fa que el riu es contamina de residus que provenen d'aquell lloc o no.

2.4.2. INTRODUCCIÓ ALS MATERIALS UTILITZATS EN EL TREBALL DE CAMP

Com faig el meu projecte amb suport del CEAB, he tingut la sort de poder fer servir els materials adequats per dur a terme el meu estudi, que han estat els següents (**Figura 15**):

- 7 pals d'acer
- 1 pal amb pinça/grapa recollidora de material
- 1 cinta mètrica 60m
- 3 parells de guants de jardineria
- 2 bosses de súper
- 1 regle de fusta
- 1 xarxa manta i 4 suports/cordes
- 2 lleteres inox
- 1 safata gran inox
- 1 galleda inox i 1 peu
- 5 tamisos (25, 5, 1, 0.3 i 0,063 mm)
- 1 microscòpi portàtil
- 2 respalls de dents de bambú
- Pipetes pasteur de vidre i 1 xumet silicona
- 1 pinces



Figura 15. Materials del CEAB (a= xarxa manta; b= tamisos; c= lleteres inox; d= pipetes pasteur de vidre i xumet de silicona)

A part, també he pogut gaudir de diversos materials del meu institut, que són els següents:

- Una lupa
- Espàtules
- Vidres de rellotge

2.4.2.1. APLICACIÓ MARINE DEBRIS TRACKER

L'aplicació utilitzada per dur a terme una correcta classificació dels residus trobats s'anomena Marine Debris Tracker. Aquesta aplicació està dissenyada per ajudar els científics ciutadans a aportar dades sobre la contaminació per plàstic a la seva comunitat, unint la tecnologia i la ciència ciutadana per lluitar contra la contaminació per plàstic. Fent servir aquesta eina, s'està contribuint en la plataforma de dades obertes que conté i en la investigació científica. En el cas d'aquest TdR, totes les dades sobre els residus han estat registrades en l'apartat de l'organització PLASTICØPYR, ja que és el projecte en el qual he participat. L'aplicació està en anglès, raó per la qual la columna de "categoria" de les taules dels apartats 3.1.1., 3.1.2. i 3.1.3. estan en aquest idioma, ja que les dades s'han extret d'aquesta aplicació.

2.4.3. PROTOCOLS DE CAMP MACP

A continuació explicaré quin és el protocol que s'ha de dur a terme per mostrejar els macroplàstics.

Primer s'ha de fer un pas que servirà pels altres protocols, que és delimitar l'àrea de mostreig amb una cinta mètrica. El que s'ha de fer, tal com s'explica al protocol, és delimitar l'àrea, en concret, una àrea de 100 m x 6 m, tal com es veu en la **Figura 16**.



Figura 16. Àrea de mostreig de 100 m x 6 m marcada amb pals i canyes (marcats alguns amb fletxes).

Seguidament, s'ha de recórrer l'àrea delimitada realitzant una ziga-zaga i recollir els plàstics de mida superior aproximadament a 5 cm, tal com es pot veure en la **Figura 17**. Tots els MacP recollits en un mateix mostreig s'han de fixar en la mateixa bossa, que aquesta ha d'estar etiquetada de la següent manera:

- MacP
- Lloc: tres lletres (ex. ARC)
- Data: any/mes/dia
- Costat: Esquerra (I) o Dreta (D)

ex.: MacP TOR 2022/06/27 D



Figura 17. Imatge recollint els MacP durant un mostreig.

2.4.4. PROTOCOLS DE CAMP MESP

Una vegada recollits els MacP, el següent que he fet ha estat recollir els mesoplàstics (els plàstics entre 5 cm i 5 mm), com bé es veu a la **Figura 18**. El punt positiu d'aquesta part és que com ja s'ha delimitat l'àrea de 100 m x 6 m a l'hora d'agafar els MacP, ara no s'ha de fer de nou. Per mostrejar els MesP, el primer que s'ha de fer és identificar els punts de mostreig que són de 40 cm x 40 cm, i en ells és on es busquen els MesP. Es fan de la següent manera: sobre la línia 0 m (límit entre l'aigua i la riba) es marca un punt de mostreig cada 10 m, i seguidament, sobre la línia 3 m i 6 m, es marca un punt de mostreig cada 30 m, tal com es veu en la **Figura 19**. Una vegada que es té el punt de 40 cm x 40 cm marcat com es veu a la **Figura 18**, el que s'ha de fer és començar a buscar els residus en aquella zona amb pinces o amb les mans (com en el meu cas) movent una mica les herbes o el que es trobi en aquesta zona que ens pugui dificultar trobar els residus. A diferència dels MacP, que tots els residus que trobés a tota l'àrea anaven a la mateixa bossa, en el cas dels MesP és diferent. Pels MesP es necessiten tres recipients, un pels MesP trobats a la línia

0 m, un altre pels MesP trobats a la línia 3 m, i, finalment, un altre pels MesP trobats a la línia 6 m.

Cada recipient s'ha d'etiquetar de la següent manera:

- MesP
- Lloc: tres lletres (per ex. ARC)
- Data: any/mes/dia
- Metres: 0, 3 o 6
- Costat: Esquerra (I) o Dreta (D)

ex.: MesP TOR 2022/06/27 6-D



Figura 18. Una companya que m'ha volgut ajudar i jo agafant els MesP del quadrant de 40 cm x 40 cm.

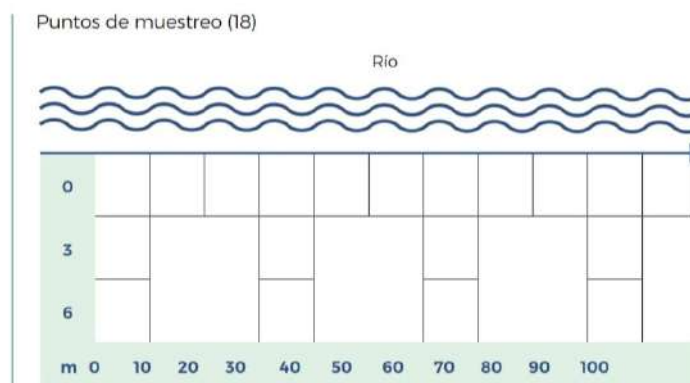


Figura 19. Punts de mostreig totals de MesP fet pel CEAB seguint el procediment de punts de mostreig cada 10 m sobre la línia 0 i cada 30 m sobre les línies 3 m i 6 m.

2.4.5. PROTOCOLS DE CAMP MICP

A l'hora de dur a terme els protocols de camp dels MicP (fragments de plàstics menors a 5 mm) he decidit fer-los de dues maneres distintes. Per una banda, utilitzaré la xarxa manta, i, per l'altra, la filtració activa.

2.4.5.1. COLUMNA D'AIGUA. XARXA MANTA

El primer que s'ha de fer en arribar al punt de mostreig, inclús abans de marcar els 100 m x 6 m, és posar la xarxa manta (vegeu **Figura 20**). La xarxa manta, com bé diu el seu nom, és una gran xarxa que es posa al riu, i és una de les eines del CEAB per saber la quantitat de MicP que transporta el riu. En el cas de la xarxa manta, els MicP més petits que arriba a agafar són els de 0,3 mm, i aquests són els que m'interessa observar. Per això, el que s'ha de fer és muntar-la en una zona del riu amb aigua (fent servir els quatre suports que té perquè s'aguanti), deixar-la al riu durant una hora (i, mentrestant, agafar els MacP i els MesP), i, finalment, treure-la del riu i passar tot el que ha recollit pels tamisos (vegeu **Figura 21**), quedant-nos amb la mostra que es queda al tamís de 0,3 mm. Una vegada que es té la mostra, s'ha d'etiquetar de la següent manera:

- Manta (referint a xarxa manta)
- Lloc: tres lletres(ex. ARC)
- Data: any/mes/dia

ex.: Manta TOR 2022/06/27



Figura 20. La xarxa manta filtrant aigua al riu Tordera.



Figura 21. Moment en el qual es treu tot el que ha agafat la xarxa manta durant una hora, i, seguidament, s'agafen els residus del darrer tamís (de 0,3 mm).

2.4.5.2. COLUMNA D'AIGUA. FILTRACIÓ ACTIVA

Finalment, l'últim pas que s'ha de fer abans de donar per finalitzat el mostreig a un cert punt del riu, és fer la filtració activa (vegeu **Figura 22**). La filtració activa és una altra eina del CEAB per saber la quantitat de MicP que transporta el riu. En aquest cas, el que s'ha de fer, és agafar 20 galledes inox d'aigua del riu i filtrar aquesta aigua pels tamisos (que aquests són aguantats per un peu). En la filtració activa, a part del tamís de 0,3 mm, s'utilitza un encara més petit, un de 0,063 mm, per obtenir els MicP més petits possibles. Una vegada que es té la mostra, s'ha d'etiquetar de la següent manera:

- FILT (referint a filtració activa)
- Lloc: tres lletres (ex. ARC)
- Data: any/mes/dia

ex.: FILT TOR 2022/06/27



Figura 22. Imatge duent a terme la filtració activa amb la galleda inox i el tamís de 0,063 mm.

2.4.6. PARÀMETRES SEGONS MARINE DEBRIS TRACKER (CARACTERITZACIÓ DEL RIU)

Per conèixer amb més profunditat les característiques del riu on estic treballant, és molt important fer una caracterització del riu, ja que d'aquesta manera puc obtenir molta informació sobre ell que m'ajudi a millorar el meu estudi i fer-lo més complet.

2.4.6.1. VELOCITAT DE L'AIGUA (M/S)

Materials necessaris: Un objecte (com per exemple un pal), cinta mètrica i cronòmetre.

El primer paràmetre que s'ha de tenir en compte és la velocitat de l'aigua. Per dur a terme aquest paràmetre, el que s'ha de fer és agafar un pal o un objecte de l'entorn que floti no contaminant (com una fruita) i llençar-lo a l'aigua del riu. Abans de llençar-lo, hem de tenir seleccionat un tram de 10 m del riu on hi hagi més o menys la mateixa amplada al llarg de 10 metres i que estigui lliure d'obstacles. El procediment és el següent: Una persona s'ha de ficar al punt 0 m i llençar l'objecte. En aquell mateix moment, s'ha d'encendre un cronòmetre (just quan l'objecte passi el punt 0 m). Quan l'objecte passi el punt 10 m, s'ha de parar el cronòmetre i anotar el registre de temps en la fulla de camp (vegeu **Figura 23**). Per aconseguir la velocitat de l'aigua en m/s, hem de fer aquest procediment tres vegades, sumar els valors de temps obtinguts i dividir-los entre el nombre de mesuraments realitzats, i, finalment, dividir la distància (10 m) per la mitjana del temps obtingut (expressat en segons). Així, obtindrem la velocitat de l'aigua (vegeu **Figura 24**).



Figura 23. Pal al riu per fer el paràmetre de la velocitat de l'aigua.

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{distancia (m)}}{\text{tiempo promedio (s)}}$$

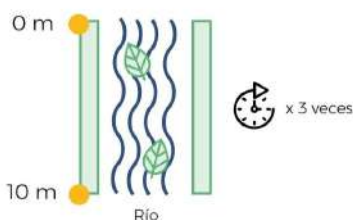


Figura 24. Imatge feta pel CEAB de la fórmula que s'ha d'utilitzar amb un dibuix de l'explicació de com s'agafen les dades del temps mitjà en segons.

2.4.6.2. AMPLE DEL RIU (M)

Material necessari: Cinta mètrica.

Per dur a terme aquest paràmetre, l'únic que s'ha de fer és estendre la cinta mètrica d'un punt del riu a l'altre (en amplada), tensar la cinta uns 20 cm per sobre de l'aigua i registrar-ne la longitud al full de camp.

2.4.6.3. PROFUNDITAT DEL RIU (M)

Material necessari: Regla.

Per dur a terme aquest paràmetre, el que s'ha de fer és introduir en el riu una regla en posició vertical fins que toqui el jaç i es registra la profunditat. Aquest procés s'ha de repetir diverses vegades, per exemple, 5 en intervals similars. Finalment, es calcula la profunditat mitjana, tal com podem veure a la **Figura 25**.

$$\text{Profundidad media (m)} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5}{5}$$

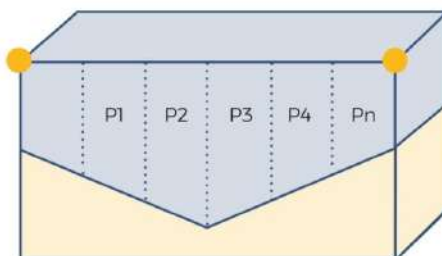


Figura 25. Fórmula per calcular la profunditat del riu acompanyat d'un dibuix representatiu del que s'ha de fer, tot realitzat pel CEAB.

2.4.6.4. CABAL DEL RIU (M3/S)

Per calcular el cabal de riu, l'únic que s'ha de fer és aplicar una fórmula utilitzant els tres resultats que hem calculat en els paràmetres anteriors, tal com es veu a la **Figura 26**.

$$\text{Caudal (m}^3\text{/s)} = \text{Ancho (m)} \times \text{profundidad media (m)} \times \text{velocidad media (m/s)}$$

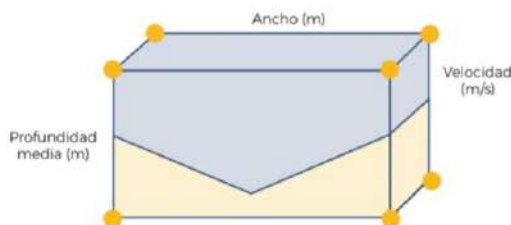


Figura 26. Fórmula per calcular el cabal en (m3/s) i una representació en dibuix feta pel CEAB.

2.4.6.5. OLOR DE L'AIGUA

Per fer aquest paràmetre, el que s'ha de fer és fixar-se en l'olor de l'aigua, ja que l'olor de l'aigua està relacionat amb la seva qualitat. Podem trobar les següents olors, i escollir el que més s'adeqüi al que olorem:

- Olor a “ou podrit”. Això pot significar falta d'oxigen a l'aigua.
- Olor a “terra mullada”. Això pot significar bacteris a l'aigua.
- Olor a oli. Això pot significar contaminació amb benzina o derivats del petroli o també pot significar bacteris a l'aigua.
- Olor “químic”. Això pot significar contaminació amb compostos químics orgànics d'origen industrial.

2.4.6.6. TERBOLESA DE L'AIGUA

Per dur a terme aquest paràmetre, el que s'ha de fer és en el meu cas simplement observar el color d'aigua i catalogar-la entre transparent, quasi transparent, una mica tèrbola o molt tèrbola, tal com es pot veure a la **Figura 27**, encara que també podem utilitzar altres tècniques com les d'utilitzar un disc de Secchi o un turbidímetre, però com que no disposava de res del que acabo d'esmentar, ho he fet a ull.

Figura 27.

Representació dels colors de terbolesa de l'aigua feta pel CEAB.



2.4.6.7. TEMPERATURA AMBIENT EN °C

Per fer aquest paràmetre no hi ha cap complicació, ja que l'únic que s'ha de fer és consultar una pàgina web com podria ser la de Meteo.cat just abans de començar a fer tot el mostreig i apuntar la temperatura que hi ha en aquell moment en el punt de mostreig.

2.4.6.8. DESCRIPCIÓ DEL LLIT DEL RIU

Material necessari: Cinta mètrica.

Per dur a terme aquest paràmetre, el primer que s'ha de fer és seleccionar un transsecte del riu (que pot ser el mateix que el que es mesura l'amplada i la profunditat), i estendre la cinta mètrica des d'un punt del riu a l'altre (d'amplada), mantenint la cinta tensa. Seguidament, cada 0,5 m registrar la distància a la riba i quin tipus de substrat és el principal en aquell punt. En la **Figura 28** es poden observar els tipus de substrat que podem trobar al riu i la seva descripció. Seguidament, a la **Figura 29** es pot observar un exemple de com quedaria tot una vegada apuntat en una taula i els percentatges que es poden fer a l'haver apuntat totes les dades. En el cas de no disposar del material necessari, es pot observar el substrat des de la riba i realitzar una estimació general dels percentatges de cada tipus.

Roca	Canto rodado	Guijarro	Grava y arena	Limo y arcilla
> 25 cm	5 - 25 cm	1 - 5 cm	< 1 cm	< 1 cm
				
Más grandes que la palma de una mano	Entre un puño y una palma	Entre una uña de pulgar y un puño	Menor a la uña de un pulgar	Tacto suave, mancha (la arena es áspera y no mancha)

Figura 28. Resum dels tipus de substrats que podem trobar al riu fet pel CEAB.



Figura 29. Exemple de com quedarien totes les dades anotades amb els percentatges fets i un dibuix representatiu realitzat pel CEAB.

2.4.6.9. DESCRIPCIÓ DEL BIOFILM

Per dur a terme aquest paràmetre, el que s'ha de fer és buscar zones del riu on s'observi creixement de biofilm (que és una pel·lícula verda o verda-amarronada que està en contacte amb l'aigua) com pot ser en les roques, observar el gruix i classificar-lo segons la taula que es pot veure a la **Figura 30**.

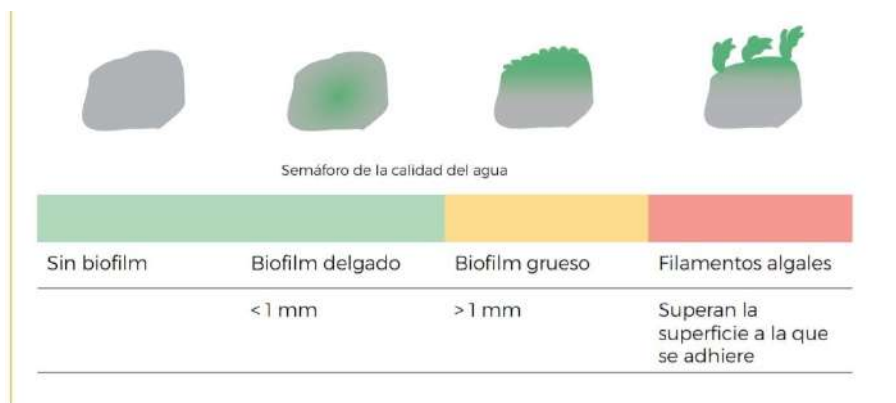


Figura 30. Classificació del biofilm feta pel CEAB.

2.4.6.10. DESCRIPCIÓ DE LA COBERTURA DEL DOSSER

Per dur a terme aquest últim paràmetre, el que s'ha de fer és posar-se per exemple a la riba del riu, i utilitzant l'aplicació Canopy App mesurar la cobertura del dosser. Per fer servir aquesta aplicació, primer cal posar el mòbil en posició paral·lela a la coberta dels arbres amb la càmera cap amunt. Seguidament, cal fer una foto de la coberta dels arbres i ajustar la sensibilitat. I, finalment, aconseguir el percentatge de cobertura i registrar-lo a l'app.

3. RESULTATS

3.1. TREBALL DE LABORATORI

Una vegada fets tots els mostrejos (els sis que he decidit fer), el següent pas és dur a terme el treball de laboratori. Per tant, igual que en el treball de camp, el que he fet ha estat seguir les indicacions que em donava el projecte PLASTICØPYR per analitzar tant els macroplàstics, com els mesoplàstics com els microplàstics.

3.1.1. PROTOCOLS DE LABORATORI MACP

El primer que he analitzat han estat els MacP, tal com es pot veure a la **Figura 31**. Per fer això he seguit les indicacions següents: Primer de tot s'agafa un MacP qualsevol (el qual s'anomena "Ítem 1"), es fa una fotografia, es posa a una categoria segons l'app Marine Debris Tracker, si es troba alguna cosa curiosa o la marca del MacP, es fica a l'apartat "Descripció ítem" (encara que aquest apartat no l'he omplert gaire per falta d'informació), s'observa si és plàstic o no, es mesura la seva longitud i amplada màxima en centímetres, es veu la seva forma, es calcula la seva àrea i es pesa en grams. Aquest procés es fa amb tots els macroplàstics dels sis mostrejos. A part d'etiquetar la bossa on van tots els macroplàstics d'un mostreig (explicat anteriorment), també s'ha d'etiquetar cada macroplàstic de la següent forma:

- MacP
- Número de campanya (ex. C1)
- Lloc: tres lletres (ex. ARC)
- Número de mostra

ex.: MacP_C1_TOR1

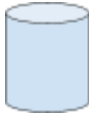
Tot el que he explicat ho vaig anar anotant a mà en uns folis que vaig imprimir d'un document del CEAB, però he creat les següents taules per poder passar la informació a l'ordinador, ja que l'aplicació Marine Debris Tracker no acabava de funcionar bé. A continuació es poden trobar totes les taules de macroplàstics que he fet durant els mostrejos amb les seves dates de realització corresponents.



Figura 31. Imatge meva realitzant els protocols de laboratori d'un macroplàstic.

Taula dels macroplàstics del primer mostreig al punt de Tordera el 2022/06/27 (continuació a ANNEX I).

Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Plàstic o no plàstic	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm ²)	Pes (g)
1		Food and Bevarage Take-out containe- rs		Plàstic	32,5 cm	23 cm		747,5 cm ²	59 g
2		Food and Bevarage Plastic cup		Plàstic	7,5 cm	5 cm		37,5 cm ²	2 g

3		Food and Beverage Plastic food wrappers	Marca Pikotas	Plàstic	7 cm	6,5 cm		45,5 cm2	1 g
4		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	21 cm	16 cm		336 cm2	10 g
5		Food and Beverage Plastic food wrappers		Plàstic	18 cm	11,5 cm		207 cm2	2 g
6		Paper / wood Paper	Petard	No plàstic	7 cm	3 cm		80,11 cm2	7 g
7		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	19,5 cm	4,5 cm		87,75 cm2	5 g
8		Fragments Thin - soft plastic fragment		Plàstic	10,5 cm	9 cm		94,5 cm2	1 g
9		Fragments Hard plastic fragment		Plàstic	12,5 cm	1 cm		12,5 cm2	6 g

10		Food and Bevarage Plastic food wrappers		Plàstic	8 cm	5 cm		40 cm2	1 g
----	---	--	--	---------	------	------	---	--------	-----

Taula dels macroplàstics del segon mostreig al punt de Gualba el 2022/06/28.

Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Plàstic o no plàstic	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm2)	Pes (g)
1		Cloth Shoe	Sola de la sabata	Plàstic	24 cm	9 cm		216 cm2	86 g
2		Fragment s Hard plàstic fragment s		Plàstic	21 cm	7 cm		147 cm3	61 g
3		Metal Aluminu m tin cans		No plàstic	5 cm	5 cm		19,63 cm2	2 g
4		Fragment s Hard plàstic fragment s		Plàstic	15 cm	3 cm		45 cm2	11 g
5		Food and Bevarage Plastic food wrappers		Plàstic	13 cm	4 cm		52 cm2	1 g

6		Glass Glass fragment s		No plàstic	5 cm	5 cm		19,63 cm2	13 g
7		Fragment s Thin - soft plàstic fragment s		Plàstic	19 cm	2 cm		38 cm2	1 g
8		Fragment s Hard plàstic fragment		Plàstic	18 cm	1,5 cm		27 cm2	5 g
9		Cloth Rope/thread		No plàstic	8 cm	2 cm		16 cm2	1 g

Taula dels macroplàstics del tercer mostreig al punt de Fogars de la Selva el 2022/06/30.

Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Plàstic o no plàstic	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm2)	Pes (g)
1		Fragment s Hard plàstic fragment		Plàstic	106 cm	1,5 cm		159 cm2	15 g

2		Metal Metal fragments		No plàstic	8,5 cm	2,5 cm		21,25 cm2	3 g
---	---	------------------------------	--	------------	--------	--------	---	-----------	-----

Taula dels macroplàstics del quart mostreig al punt de Tordera el 2022/08/23 (continuació a ANNEX I)

Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Plàstic o no plàstic	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm2)	Pes (g)
1		Food and Bevarage Plastic food wrappers	Bezoya	Plàstic	27 cm	6,5 cm		175,5 cm2	1 g
2		Styrofoam / Foam fragment		Plàstic	5 cm	5 cm		19,63 cm2	3 g
3		Food and Bevarage Plastic food wrappers		Plàstic	7,5 cm	5,5 cm		41,25 cm2	1 g

4		Metal Aluminiu m/ Tin	Contact	No plàstic	12,5 cm	8 cm		100 cm2	13 g
5		Personal care Pads		Plàstic	18,5 cm	8 cm		148 cm2	3 g
6		Food and Bevarage Plàstic cap		Plàstic	5 cm	5 cm		19,63 cm2	1 g
7		Food and Bevarage Plàstic cap		Plàstic	5 cm	5 cm		19,63 cm2	2 g

8		Food and Beverage Plastic food wrappers	Kinder	Plàstic	7 cm	5,5 cm		38,48 cm2	1 g
9		Metal Metal Bottle Caps or tab		No plàstic	5,5 cm	5,5 cm		23,76 cm2	6 g
10		Personal care Pads		Plàstic	16 cm	6 cm		96 cm2	3 g

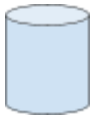
Taula dels macroplàstics del cinquè mostreig al punt de Fogars de la Selva el 2022/08/25.

Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Plàstic o no plàstic	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm2)	Pes (g)
1		Fragment s Thin-Soft plastic fragment s		Plàstic	6 cm	2,5 cm		15 cm2	1 g

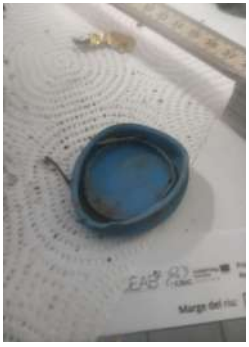
2		Fragment s Thin-Soft plastic fragment s		Plàstic	5,5 cm	2,5 cm		13,75 cm2	1 g
3		Food and Bevarage Plastic Food Wrappers		Plàstic	7 cm	6 cm		42 cm2	3g
4		Fragment s Hard plàstic fragment s		Plàstic	8 cm	6,5 cm		52 cm2	21 g
5		Metal Metal bottle		No plàstic	5 cm	4 cm		20 cm2	2 g

6		Food and Bevarage Plastic cup		Plàstic	10 cm	5 cm		196,35 cm2	6 g
7		Glass bottle		No plàstic	6 cm	3 cm		14,13 cm2	22 g

Taula dels macroplàstics del sisè mostreig al punt de Gualba el 2022/08/26.

Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Plàstic o no plàstic	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm2)	Pes (g)
1		Food and Bevarage Plastic Bottle		Plàstic	25 cm	9,5 cm		887.89 cm2	21 g
2		Metal Metal Bottle		No plàstic	23 cm	7 cm		582,76 cm2	111 g

3		Personal Protective Equipment Belt		Plàstic	37 cm	3 cm		111 cm2	63 g
4		Fragment s Thin-Soft plastic fragment s		Plàstic	45 cm	14 cm		630 cm2	25 g
5		Fragment s Hard plastic fragment s		Plàstic	14 cm	4 cm		56 cm2	10 g
6		Fragment s Thin-Soft plastic fragment s	Radar	Plàstic	21 cm	4,5 cm		94,5 cm2	3 g
7		Fragment s Hard plastic fragment s		Plàstic	7,5 cm	3 cm		22,5 cm2	14 g

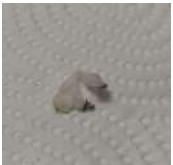
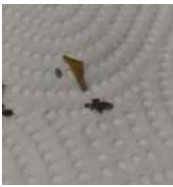
8		Fragment s Hard plastic fragment s							
				Plàstic	11 cm	7 cm		77 cm2	18 g
9		Food and Bevarage Plastic Food Wrappers							
				Plàstic	20,5 cm	4 cm		82 cm2	2 g
10		Fragment s Hard plastic fragment s							
				Plàstic	24 cm	15 cm		360 cm2	32 g
11		Food and Bevarage Plàstic cap							
				Plàstic	6 cm	6 cm		28,27 cm2	4 g

12		Fragment s Hard plastic fragment s			Plàstic	7 cm	3 cm		21 cm2	19 g
13		Fragment s Hard plastic fragment s			Plàstic	11,5 cm	3,5 cm		40,75 cm2	4 g
14		Fragment s Thin-Soft plastic fragment s			Plàstic	23 cm	9 cm		207 cm2	8 g

3.1.2. PROTOCOLS DE LABORATORI MESP

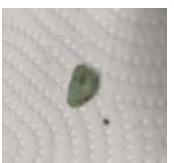
El segon que he analitzat han estat els MesP. Per fer això he seguit les indicacions següents: Primer de tot s'agafa un recipient de mesoplàstics (per exemple, un del punt de mostreig 0 m) i s'agafa un dels MesP del seu interior, el qual s'anomena "Ítem 1". Semblant que amb els macroplàstics, el que s'ha de fer és anar apuntant en un full del CEAB el punt de mostreig del MesP (0;3;6 m), el número de l'ítem, una fotografia seva, la seva categoria segons l'app Marine Debris Tracker, la seva descripció (si trobava alguna cosa curiosa o la marca del MesP, aquest apartat normalment no el puc omplir per falta d'informació), si el MesP està retintut o no, la seva longitud màxima en centímetres, la seva amplada màxima en centímetres, la forma de l'ítem, la seva àrea i el seu pes en grams. Aquest procés l'he fet amb tots els mesoplàstics dels sis mostrejos. Gràcies a això he pogut crear les següents taules amb tota la informació recollida:

Taula dels mesoplàstics del primer mostreig al punt de Tordera el 2022/06/27.

Punt de mostreig (0;3;6 m)	Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Retenció si/no	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm ²)	Pes (g)
0 m	1		Film		Si	3,5 cm	2 cm		7 cm ²	1 g
0 m	2		Hard plàstic		Si	1,5 cm	1 cm		1,5 cm ²	2 g
0 m	3		Hard plàstic		Si	3 cm	0,5 cm		1,5 cm ²	2 g
0 m	4		Other - Crystal		Si	4,5 cm	2 cm		9 cm ²	4 g
0 m	5		Film		Si	2 cm	1 cm		2 cm ²	1 g
0 m	6		Film		Si	1 cm	0,5 cm		0.5 cm ²	1 g
0 m	7		Film		Si	1 cm	0,25 cm		0,25 cm ²	1 g
0 m	8		Film		Si	1 cm	1 cm		1 cm ²	1 g

0 m	9		Film		Si	2 cm	1 cm		2 cm ²	1 g
0 m	10		Film		Si	1 cm	1 cm		1 cm ²	1 g
0 m	11		Film		Si	0,5 cm	0,5 cm		0,25 cm ²	1 g
6 m	12		Film		Si	2 cm	1 cm		2 cm ²	1 g
6 m	13		Hard plàstic		Si	1 cm	1 cm		1 cm ²	2 g
6 m	14		Hard plàstic		Si	1 cm	1 cm		1 cm ²	2 g
6 m	15		Fibers		Si	2 cm	0,5 cm		1 cm ²	1 g
6 m	16		Film		Si	1 cm	1 cm		1 cm ²	1 g

Taula dels mesoplàstics del segon mostreig al punt de Gualba el 2022/06/28.

Punt de mostreig (0;3;6 m)	Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Retenció si/no	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm ²)	Pes (g)
0 m	1		Hard plastic		No	2 cm	2 cm		4 cm ²	4 g
0 m	2		Other - Crystal		No	2,5 cm	2,5 cm		6,25 cm ²	8 g
0 m	3		Other - Crystal		No	2 cm	1 cm		2 cm ²	2 g
0 m	4		Other - Crystal		No	1 cm	0,5 cm		0,5 cm ²	2 g
0 m	5		Other - Crystal		No	1,5 cm	0,5 cm		0,75 cm ²	2 g
0 m	6		Other - Crystal		No	1 cm	1 cm		1 cm ²	1 g
0 m	7		Other - Crystal		No	1 cm	1 cm		1 cm ²	1 g

0 m	8		Other - Crystal		No	1 cm	1 cm		1 cm	1 g
3 m	9		Other - brick		No	2,5 cm	1,5 cm		3,75 cm2	3 g
3 m	10		Other - Crystal		No	1,5 cm	1 cm		1,5 cm2	1 g
3 m	11		Other - Crystal		No	1,5 cm	1 cm		1,5 cm2	1 g
6 m	12		Other - Crystal		No	2 cm	1 cm		2 cm2	2 g

Taula dels mesoplàstics del tercer mostreig al punt de Fogars de la Selva el 2022/06/30.

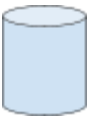
Punt de mostreig (0;3;6 m)	Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Retenció si/no	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm2)	Pes (g)
0 m	1		Other - butt		No	3,5 cm	1 cm		3,5 cm2	1 g
0 m	2		Other - seed		No	2 cm	1 cm		2 cm2	1 g

0 m	3		Other - seed		No	2 cm	1 cm		2 cm ²	1 g
3 m	4		Other - crystal		No	4,5 cm	3 cm		13,5 cm ²	7 g
3 m	5		Other - seed		No	2,5 cm	1 cm		2,5 cm ²	1 g
3 m	6		Other - seed		No	2,5 cm	1 cm		2,5 cm ²	1 g
6 m	7		Other - seed		No	2 cm	1,5 cm		2,5 cm ²	1 g

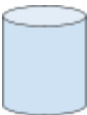
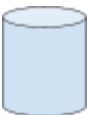
Taula dels mesoplàstics del quart mostreig al punt de Tordera el 2022/08/23.

Punt de mostreig (0;3;6 m)	Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Retenció si/no	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm ²)	Pes (g)
0 m	1		Foam		Si	3 cm	2 cm		6 cm ²	3 g
0 m	2		Fragment s (hard plastic)		Si	1,5 cm	0,75 cm		1,125 cm ²	2 g

0 m	3		Other - butt		Si	2 cm	1 cm		2 cm ²	1 g
0 m	4		Other - butt		Si	3 cm	1 cm		3 cm ²	1 g
0 m	5		Other - balloon		Si	3,5 cm	1,5 cm		5,25 cm ²	1 g
0 m	6		Other - cap		Si	3 cm	3 cm		7,07 cm ²	2 g
3 m	7		Other - cap		Si	3,5 cm	3,5 cm		9,62 cm ²	5 g
3 m	8		Film		Si	1 cm	1 cm		1 cm ²	1 g
3 m	9		Fragment Hard plastic		Si	2,5 cm	0,5 cm		1,25 cm ²	1 g

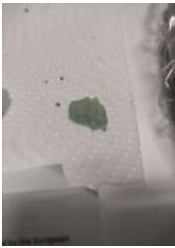
6 m	10		Fragment Hard plastic		Si	3 cm	2 cm		6 cm ²	1 g
6 m	11		Other - butt		Si	2 cm	0,5 cm		3,53 cm ²	1 g
6 m	12		Other - butt		Si	2 cm	0,5 cm		3,53 cm ²	1 g
6 m	13		Other - butt		Si	2 cm	0,5 cm		3,53 cm ²	1 g
6 m	14		Other - butt		Si	2 cm	0,5 cm		3,53 cm ²	1 g
6 m	15		Other - butt		Si	2 cm	0,5 cm		3,53 cm ²	1 g

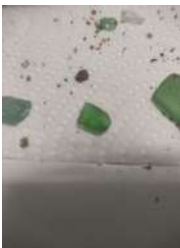
Taula dels mesoplàstics del cinquè mostreig al punt de Fogars de la Selva el 2022/08/25.

Punt de mostreig (0;3;6 m)	Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Retenció si/no	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm ²)	Pes (g)
0 m	1		Other - Crystal		No	4,25 cm	3,5 cm		14,87 5 cm ²	16 g
0 m	2		Other - Crystal		No	2,5 cm	2 cm		5 cm ²	9 g
0 m	3		Other - butt		No	4 cm	0,5 cm		6,67 cm ²	2 g
0 m	4		Other - butt		No	3 cm	0,5 cm		5,10 cm ²	1 g
0 m	5		Other - butt		No	3,5 cm	0,5 cm		5,89 cm ²	1 g
0 m	6		Other - butt		No	2,5 cm	0,5 cm		4,32 cm ²	1 g
0 m	7		Other - butt		No	3 cm	0,5 cm		5,10 cm ²	1 g
0 m	8		Other - butt		No	3 cm	0,5 cm		5,10 cm ²	1 g

3 m	9		Other - Crystal		No	3 cm	1,5 cm		4,5 cm ²	1 g
3 m	10		Other - Crystal		No	1 cm	1 cm		1 cm ²	2 g
3 m	11		Other - Crystal		No	2 cm	1,75 cm		3,5 cm ²	2 g
6 m	12		Foam		No	3,5 cm	1,5 cm		5,25 cm ²	3 g
6 m	13		Other - Crystal		No	1,75 cm	1 cm		1,75 cm ²	2 g
6 m	14		Fibers		No	3,5 cm	2 cm		7 cm ²	1 g

Taula dels mesoplàstics del sisè mostreig al punt de Gualba el 2022/08/26.

Punt de mostreig (0;3;6 m)	Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Retenció si/no	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm ²)	Pes (g)
0 m	1		Other - Crystal		No	1,5 cm	1 cm		1,5 cm ²	2 g
0 m	2		Other - Crystal		No	2 cm	1,5 cm		3 cm ²	4 g
0 m	3		Other - Crystal		No	1,25 cm	0,5 cm		0,625 cm ²	1 g
3 m	4		Other - Crystal		No	2,5 cm	1,5 cm		3,75 cm ²	2 g
3 m	5		Other - Crystal		No	2,5 cm	1,25 cm		3,125 cm ²	2 g

3 m	6		Other - Crystal		No	1,25 cm	1,25 cm		1,562 5 cm ²	1 g
3 m	7		Other - Crystal		No	1 cm	1 cm		1 cm ²	1 g
3 m	8		Other - Crystal		No	1 cm	1 cm		1 cm ²	1 g

3.1.3. PROTOCOLS DE LABORATORI MICP

Per analitzar els Micp, el primer que s'ha de fer és col·locar les fraccions de microplàstics del tamís de 0,3 mm en el cas dels MicP agafats amb la xarxa manta (ja que és la mesura més petita que filtra) i les fraccions de MicP de 0,063 mm en el cas dels MicP agafats amb la filtració activa en diverses safates d'alumini (cada mostra a una safata). Seguidament, es deixen assecar en un lloc solejat unes 48 h, per així poder analitzar les mostres amb una lupa i amb un microscopi portàtil i crear les següents taules, on es pot observar el nombre d'ítems, les seves categories (segons: film, fragment, microesfera, fibra o filament) i els seus colors:

Taula dels microplàstics agafats amb la xarxa manta del primer mostreig al punt de Tordera el 2022/06/27.

Ítem	Categoria	Color
1	Fragment	Vermell
2	Fragment	Verd
3	Fibra	Blanc
4	Film	Blanc

5	Fragment	Blanc
---	----------	-------

Taula dels microplàstics agafats amb la xarxa manta del segon mostreig al punt de Gualba el 2022/06/28.

Ítem	Categoria	Color
1	Fragment	Blanc
2	Film	Transparent
3	Microesfera	Blanc
4	Microesfera	Blanc
5	Fragment	Blanc
6	Microesfera	Blanc
7	Film	Blanc
8	Fragment	Marró
9	Film	Blanc
10	Film	Blanc
11	Microesfera	Blanc
12	Microesfera	Blanc
13	Fibra	Blanc
14	Microesfera	Vermell
15	Film	Blanc
16	Film	Blanc
17	Microesfera	Negre
18	Film	Blanc
19	Fibra	Negre

Taula dels microplàstics agafats amb la xarxa manta del tercer mostreig al punt de Fogars de la Selva el 2022/06/30.

Ítem	Categoria	Color
1	Microesfera	Blanc
2	Microesfera	Blanc
3	Fragment	Blau

Taula dels microplàstics agafats amb la xarxa manta del quart mostreig al punt de Tordera el 2022/08/23.

Ítem	Categoria	Color
1	Fragment	Verd
2	Fragment	Transparent
3	Film	Verd
4	Film	Blau
5	Film	Blau
6	Film	Blau
7	Fragment	Blau
8	Film	Vermell

Taula dels microplàstics agafats amb la xarxa manta del cinquè mostreig al punt de Fogars de la Selva el 2022/08/25.

Ítem	Categoria	Color
1	Microesfera	Vermell
2	Microesfera	Blanc
3	Microesfera	Blanc
4	Fibra	Gris

Taula dels microplàstics agafats amb la xarxa manta del sisè mostreig al punt de Gualba el 2022/08/26.

Ítem	Categoria	Color
1	Film	Blanc
2	Film	Blanc
3	Film	Blanc
4	Fragment	Blau
5	Fragment	Blau
6	Film	Blanc
7	Fragment	Blau
8	Fibra	Blanc
9	Microesfera	Blanc
10	Film	Vermell
11	Film	Blanc
12	Microesfera	Blanc
13	Fragment	Transparent

Taula dels microplàstics agafats amb la filtració activa del primer mostreig al punt de Tordera el 2022/06/27.

Ítem	Categoria	Color
1	Fragment	Verd
2	Fragment	Vermell
3	Fragment	Blanc
4	Fragment	Blanc

Taula dels microplàstics agafats amb la filtració activa del segon mostreig al punt de Gualba el 2022/06/28.

Ítem	Categoria	Color
1	Microesfera	Blanc
2	Microesfera	Blanc

Taula dels microplàstics agafats amb la filtració activa del tercer mostreig al punt de Fogars de la Selva el 2022/06/30.

Ítem	Categoria	Color
1	Microesfera	Blanc
2	Microesfera	Blanc
3	Microesfera	Blanc

Taula dels microplàstics agafats amb la filtració activa del quart mostreig al punt de Tordera el 2022/08/23.

Ítem	Categoria	Color
1	Fragment	Blanc
2	Fragment	Vermell
3	Film	Blau
4	Fragment	Blanc
5	Film	Blanc
6	Fragment	Blanc

Taula dels microplàstics agafats amb la filtració activa del cinquè mostreig al punt de Fogars de la Selva el 2022/08/25.

Ítem	Categoria	Color
1	Microesfera	Blanc
2	Fibra	Gris
3	Microesfera	Blanc
4	Microesfera	Blanc

Taula dels microplàstics agafats amb la filtració activa del sisè mostreig al punt de Gualba el 2022/08/26.

Ítem	Categoria	Color
1	Fragment	Blanc
2	Microesfera	Blanc
3	Fragment	Blau

Degut a la dificultat de fer fotografies als microplàstics, no ha estat possible fotografiar-los tots, però a les **Figures 32 i 33** es poden observar dos exemples, el primer observat amb un microscopi portàtil i el segon amb una lupa.



Figures 32 i 33. Dos exemples de microplàstics.

3.1.4. PARÀMETRES SEGONS MARINE DEBRIS TRACKER (CARACTERITZACIÓ DEL RIU)

L'últim que he analitzat ha estat els paràmetres segons Marine Debris Tracker, és a dir, la caracterització del riu. Per fer això, el que he fet és mirar els deu paràmetres explicats al punt 3.1.6. dels sis mostrejors que he fet i anotar totes les dades que vaig agafar al riu en les següents taules:

Dia	Velocitat de l'aigua (m/s)	Ample del riu (m)	Profunditat del riu (m)	Cabal del riu (m ³ /s)	Olor de l'aigua	Terbolosa de l'aigua	Temperatura ambient en °C	Descripció del llit del riu	Descripció del biofilm	Descripció de la cobertura del dossier
27/	0,43 m/s	1,95m	0,172m	0,1442	Terra	Molt	29°C	50%	Biofil	34%

06/ 20 22				22 m3/s	mullad a	tèrbola		còdol i 50% grava i sorra	m prim	
28/ 06/ 20 22	0,23 m/s	2,88m	0,273m	0,1808 352 m3/s	Terra mullad a	Una mica tèrbola	28°C	50% còdol i 50% grava i sorra	Sens e biofil m	35%
30/ 06/ 20 22	0,22 m/s	2,91m	0,203m	0,1299 606 m3/s	Quími c	Una mica tèrbola	26°C	75% còdol i 25% grava i sorra	Sens e biofil m	29%
23/ 08/ 20 22	0,5 m/s	2,05m	0,193m	0,1978 25 m3/s	Ou podrit	Molt tèrbola	29°C	50% còdol i 50% grava i sorra	Biofil m prim	36%
25/ 08/ 20 22	0,25 m/s	2,45m	0,22m	0,1347 5 m3/s	Quími c	Una mica tèrbola	28°C	75% còdol i 25% grava i sorra	Sens e biofil m	27%
26/ 08/ 20 22	0,32 m/s	3,30m	0,316m	0,3336 96 m3/s	Terra mullad a	Quasi transp arent	29°C	50% còdol i 50% grava i sorra	Sens e biofil m	18,2%

4. DISCUSSIÓ

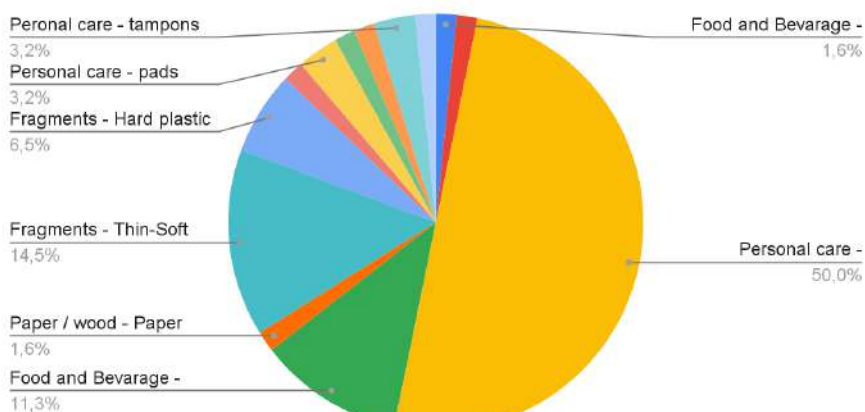
Per poder comparar amb més facilitat els resultats que s'han recollit a les diverses taules anteriors, a continuació es troben els gràfics amb els percentatges dels residus trobats de macroplàstics, mesoplàstics i microplàstics dels sis mostrejos duts a terme per elaborar aquest treball.

4.1. COMPARACIÓ ENTRE ELS DOS MOSTREJOS A TORDERA

Una de les hipòtesis plantejades al principi del treball va ser que potser el pas del temps influeix en la qualitat dels residus, i per veure si és certa o no, a continuació es troben les taules de MacP, MesP i MicP dels mostrejos a Tordera en juny (**Figures 34, 35 i 36**) i agost (**Figures 37, 38 i 39**), on primer s'explicarà un breu resum dels residus trobats en cada mostreig i, després, es farà una comparació dels dos.

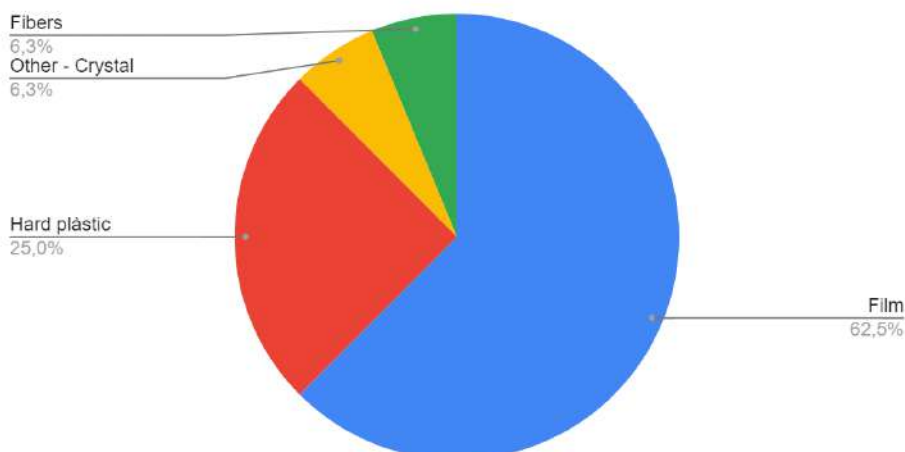
Macroplàstics de Tordera

27/6/2022



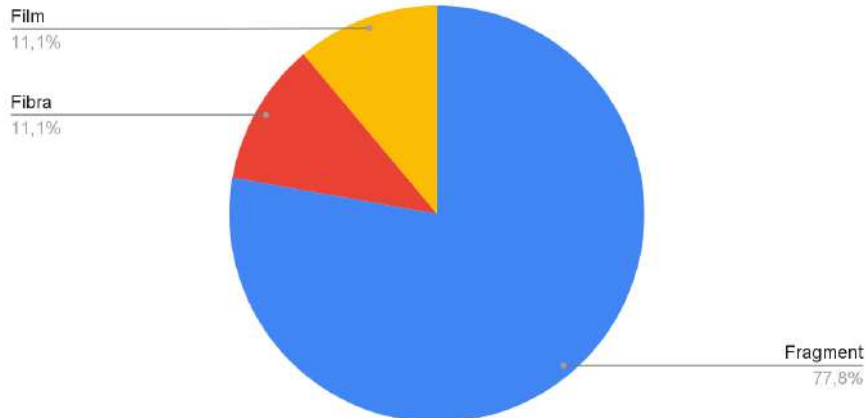
Mesoplàstics de Tordera

27/06/2022



Microplàstics de Tordera

27/06/2022



Figures 34, 35 i 36. MacP, MesP i MicP trobats a Tordera el 27/06/2022.

En aquest primer mostreig fet a Tordera el 27/06/2022, la quantitat total de residus (MacP, MesP i MicP) ha estat de 87 residus.

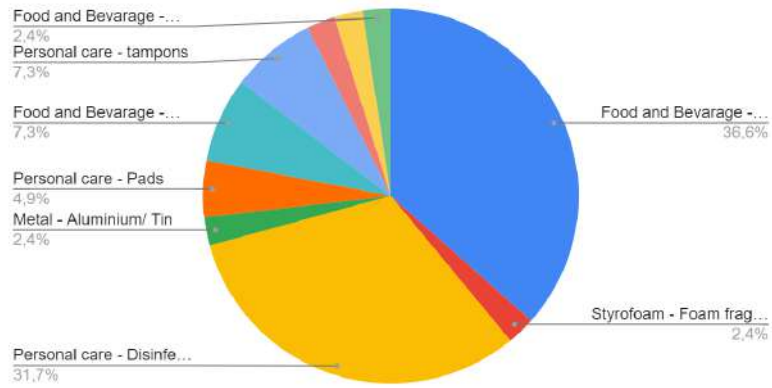
Respecte als macroplàstics, el residu més trobat ha estat Personal Care - Disinfectant wipes (tovallolletes). Aquests van representar el 50% de la mostra amb 31 residus. El segon residu més trobat ha estat Fragments - Thin-Soft plastic fragment (fragments de plàstic prim i tous). Aquests van representar el 14,5% de la mostra amb 9 residus. El tercer residu més trobat ha estat Food and Beverage - Plastic food wrappers (embolcalls de menjar). Aquests van representar l'11,3% de la mostra amb 7 residus. A més a més d'aquests residus, s'han trobat productes d'higiene femenina, gots de plàstic, etc.

Respecte als mesoplàstics, el residu més trobat ha estat Film. Aquests van representar el 62,5% de la mostra amb 10 residus. A més a més, s'han trobat altres residus com plàstic dur, cristalls i fibres.

Respecte als microplàstics, el residu més trobat ha estat Fragment. Aquests van representar un 77,8% de la mostra amb 7 residus. A més a més, s'han trobat altres residus com fibres i film.

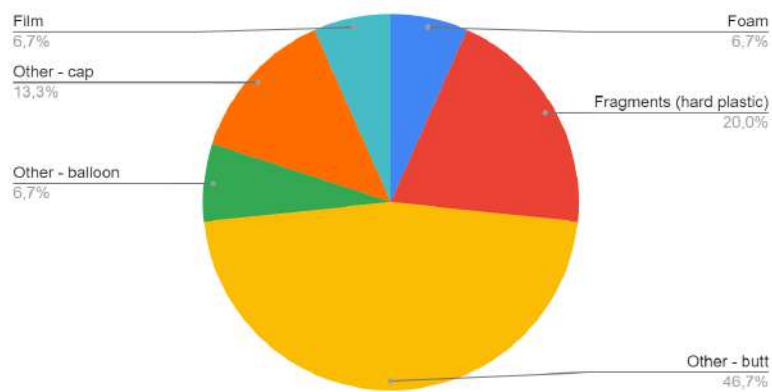
Macroplàstics de Tordera

23/08/2022



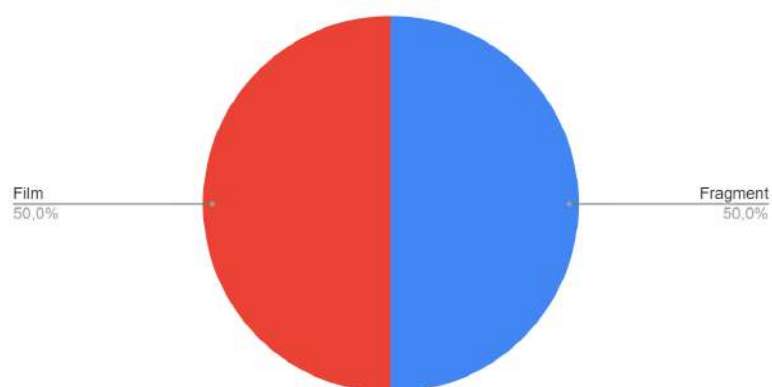
Mesoplàstics de Tordera

23/08/2022



Microplàstics de Tordera

23/08/2022



Figures 37, 38 i 39. MacP, MesP i MicP trobats a Tordera el 23/08/2022.

En aquest quart mostreig fet a Tordera el 23/08/2022, la quantitat total de residus (MacP, MesP i MicP) ha estat de 70 residus.

Respecte als macroplàstics, el residu més trobat ha estat Food and Bevarage - Plastic food wrappers (embolcalls de menjar). Aquests van representar el 36,6% de la mostra amb 15 residus. El segon residu més trobat ha estat Personal Care - Disinfectant wipes (tovalloletes). Aquests van representar el 31,7% de la mostra amb 13 residus. Els tercers residus més trobats han estat Food and Bevarage - Plastic cap. Aquests van representar el 7,3% de la mostra amb 3 residus i Personal care - tampons, que aquests van representar el 7,3% de la mostra amb 3 residus. A més a més d'aquests residus, s'han trobat objectes de metall, fragments de plàstic, etc.

Respecte als mesoplàstics, el residu més trobat ha estat Other - butt (burilles). Aquests van representar el 46,7% de la mostra amb 7 residus. A més a més, s'han trobat altres residus com plàstic dur i globus.

Respecte als microplàstics, els dos residus trobats han estat film i fragment. Aquests van representar el 50% de la mostra els dos amb 7 residus cadascun.

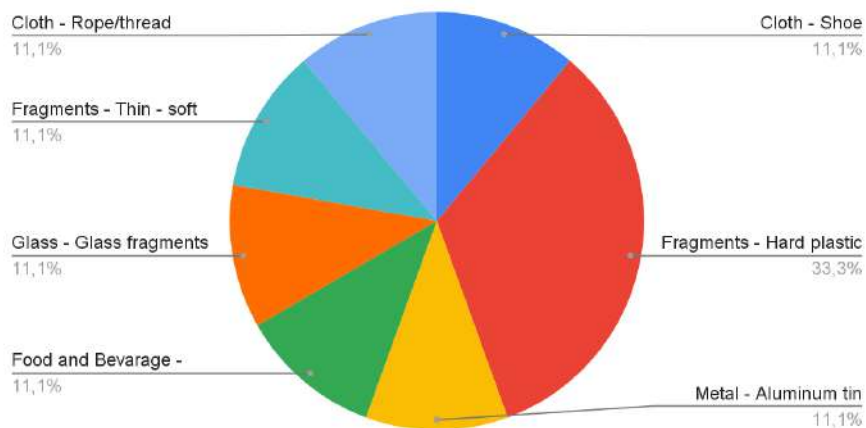
Comparant els residus del mostreig de juny amb el d'agost, s'arriba a la conclusió que el pas del temps no ha influït gaire en la quantitat de residus, ja que encara que a l'agost s'han trobat 17 residus menys, no és una gran diferència, per tant, la hipòtesi no és del tot encertada, ja que més o menys, s'ha trobat una quantitat de residus semblant amb el pas del temps. Tant al mostreig de juny com al d'agost, s'ha trobat bastant quantitat de residus, moltes tovalloletes (que estan fetes amb plàstic, ja que si no tinguessin plàstic i fos paper humit, s'haguessin desfet amb l'aigua) i embolcalls de menjar. Pel tipus d'embolcalls trobats, aquests podrien provenir d'activitat turística, ja que com diu Helena Guasch, existeix una clara relació entre el grau d'urbanització i activitat turística en l'ambient adjacent als rius de muntanya, i les tovalloletes es poden confirmar que provenen de la depuradora de Tordera amb la justificació que es troba a una carta redactada per un treballador de depuradores que es pot trobar a "ANNEX II".

4.2. COMPARACIÓ ENTRE ELS DOS MOSTREJOS A GUALBA

Per veure si la hipòtesi “potser el pas del temps influeix en la qualitat dels residus”, és certa o no en aquest cas, a continuació es troben les taules de MacP, MesP i MicP dels mostrejos a Gualba en juny (**Figures 40, 41 i 42**) i agost (**Figures 43, 44 i 45**), on primer s'explicarà un breu resum dels residus trobats en cada mostreig i, després, es farà una comparació dels dos.

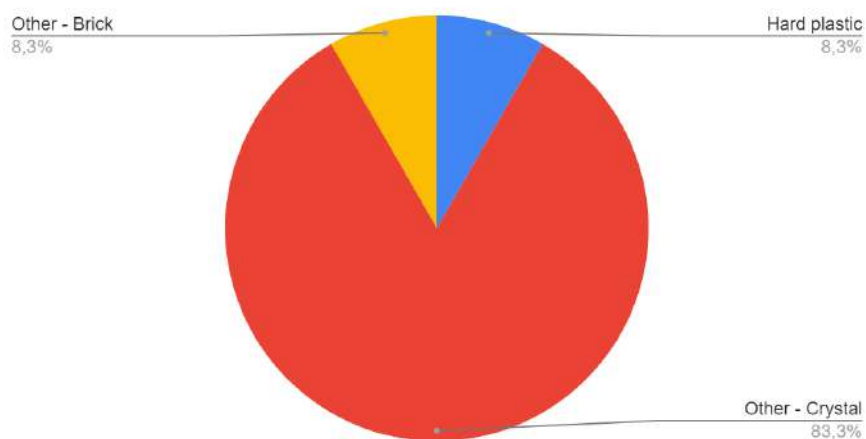
Macroplàstics de Gualba

28/06/2022



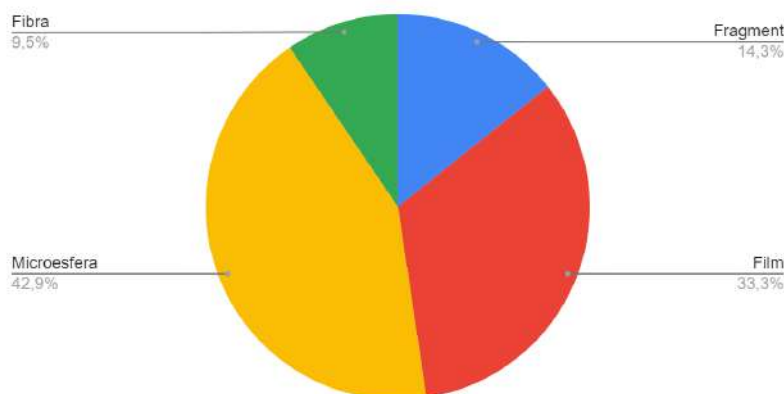
Mesoplàstics de Gualba

28/06/2022



Microplàstics de Gualba

28/06/2022



Figures 40, 41 i 42. MacP, MesP i MicP trobats a Gualba el 28/06/2022.

En aquest segon mostreig fet a Gualba el 28/06/2022, la quantitat total de residus (MacP, MesP i MicP) ha estat de 42 residus.

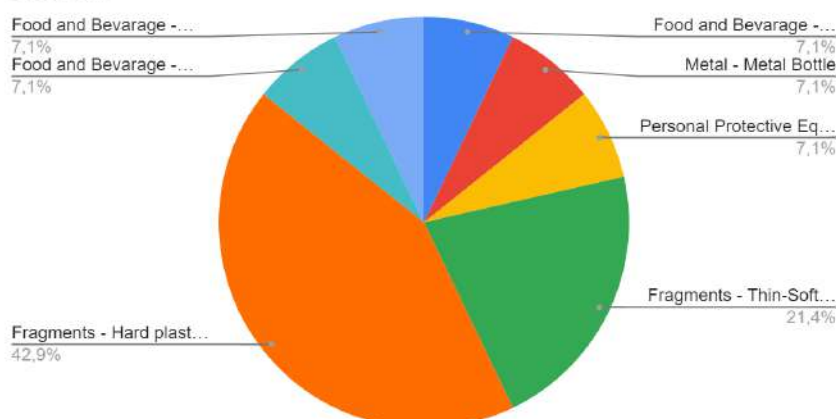
Respecte als macroplàstics, el residu més trobat ha estat Fragments - Hard plastic fragment. Aquests van representar el 33,3% de la mostra amb 3 residus. A més a més d'aquest residu, s'han trobat restes de roba, fragments de vidre, etc.

Respecte als mesoplàstics, el residu més trobat ha estat Other - crystal (cristall). Aquests van representar el 83,3% de la mostra amb 10 residus. A més a més, s'han trobat altres residus com plàstic dur i un tros de maó.

Respecte als microplàstics, el residu més trobat ha estat Microesfera. Aquests van representar el 42,9% de la mostra amb 9 residus. A més a més, s'han trobat altres residus com fibres i film.

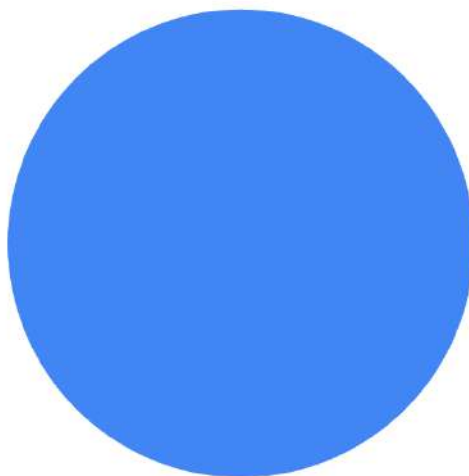
Macroplàstics de Gualba

26/08/2022



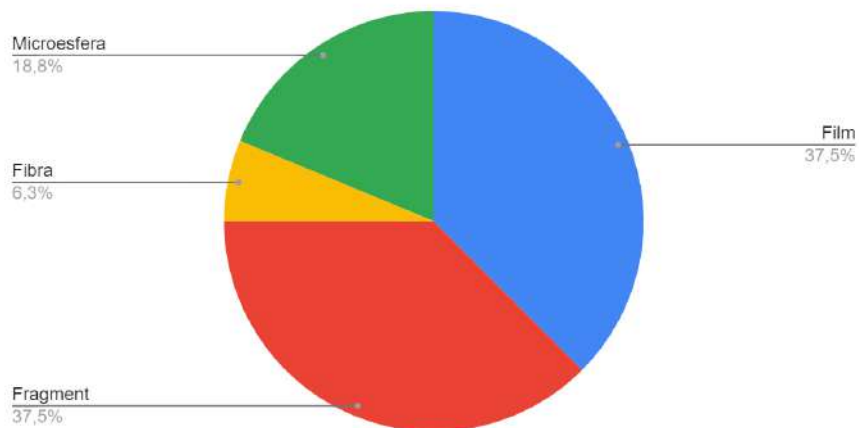
Mesoplàstics de Gualba

26/08/2022



Microplàstics de Gualba

26/08/2022



Figures 43, 44 i 45. MacP, MesP i MicP trobats a Gualba el 26/08/2022.

En aquest sisè mostreig fet a Gualba el 26/08/2022, la quantitat total de residus (MacP, MesP i MicP) ha estat de 38 residus.

Respecte als macroplàstics, el residu més trobat ha estat Fragments - Hard plastic fragment. Aquests van representar el 42,9% de la mostra amb 6 residus. A més a més d'aquest residu, s'han trobat embolcalls de menjar, un cinturó, un objecte de metall, etc.

Respecte als mesoplàstics, l'únic residu trobat ha estat Other - crystal (cristall). Aquests van representar el 100% de la mostra amb 8 residus.

Respecte als microplàstics, els residus més trobats han estat Fragment i Film. Aquests van representar el 37,5% de la mostra un i l'altre amb 6 residus cadascun. A més a més, s'han trobat altres residus com fibres i microesferes.

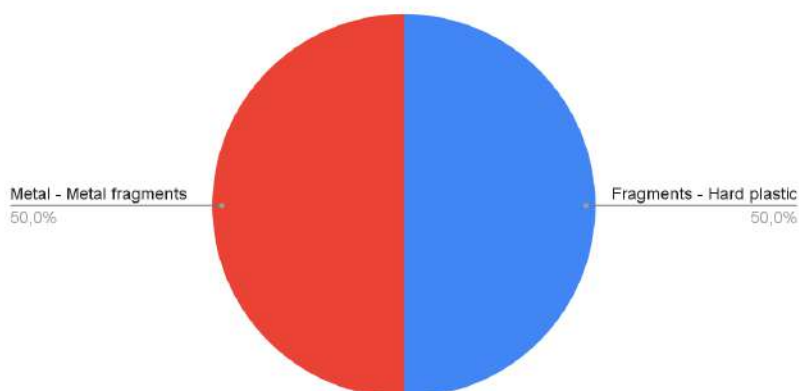
Comparant els residus del mostreig de juny amb el d'agost, s'arriba a la conclusió que el pas del temps no ha influït res en la quantitat de residus, ja que al juny es van agafar 42 residus i a l'agost 38. Per tant, la hipòtesi en aquest cas és falsa. Una altra hipòtesi que es va plantejar al principi del treball va ser que potser estar al costat d'una fàbrica afecta el tipus de residus. Segons el tipus de residus trobats en aquest punt tant al juny com a l'agost (com per exemple fragments durs de plàstic i la gran quantitat de cristalls trobats als dos mostrejos), l'olor que hi havia en aquella zona i els microplàstics trobats, es podria dir que aquesta hipòtesi és certa, però no es pot confirmar res ja que falten dades, com per exemple fer un estudi de les aigües del riu per aquelles zones i així veure si les fàbriques es troben relacionades amb els microplàstics i altres residus que es troben en aquella zona, podent confirmar o no que les fàbriques dipositen els residus al riu, però això seria un altre tema per un nou TdR. Per últim, una altra dada no relacionada amb el tipus de residus trobats, però sí amb el punt de mostreig, és que durant el mostreig d'agost a Gualba em vaig adonar que havien talat molts arbres en aquella zona, no tinc coneixement de l'objectiu d'aquella tala, però sí sé que això afecta negativament al riu, perquè amb el seu estat no pot permetre perdre vegetació.

4.3. COMPARACIÓ ENTRE ELS DOS MOSTREJOS A FOGARS DE LA SELVA

Per veure si la hipòtesi “potser el pas del temps influeix en la qualitat dels residus”, és certa o no en aquest cas, a continuació es troben les taules de MacP, MesP i MicP dels mostrejos a Fogars de la Selva en juny (**Figures 46, 47 i 48**) i agost (**Figures 49, 50 i 51**), on primer s'explicarà un breu resum dels residus trobats en cada mostreig i, després, es farà una comparació dels dos.

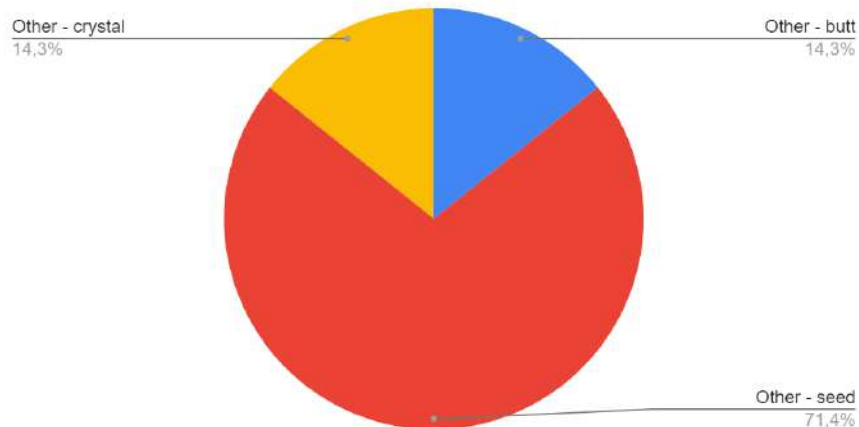
Macroplàstics de Fogars de la Selva

30/06/2022



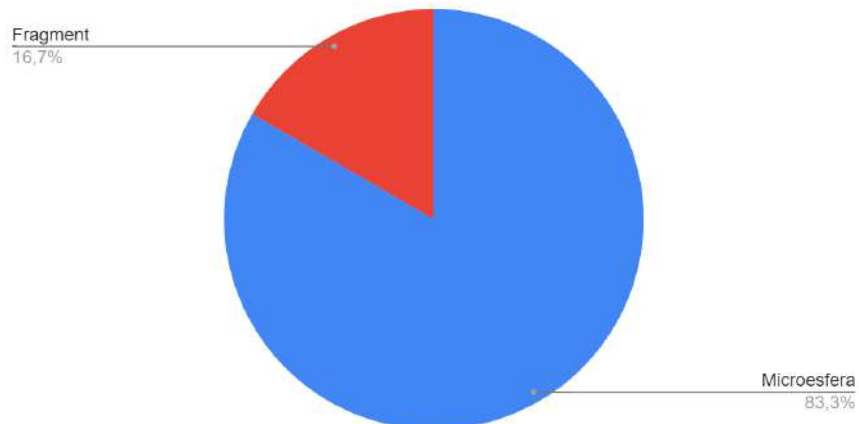
Mesoplàstics de Fogars de la Selva

30/06/2022



Microplàstics de Fogars de la Selva

30/06/2022



Figures 46, 47 i 48. MacP, MesP i MicP trobats a Fogars de la Selva el 30/06/2022.

En aquest tercer mostreig fet a Fogars de la Selva el 30/06/2022, la quantitat total de residus (MacP, MesP i MicP) ha estat de 15 residus.

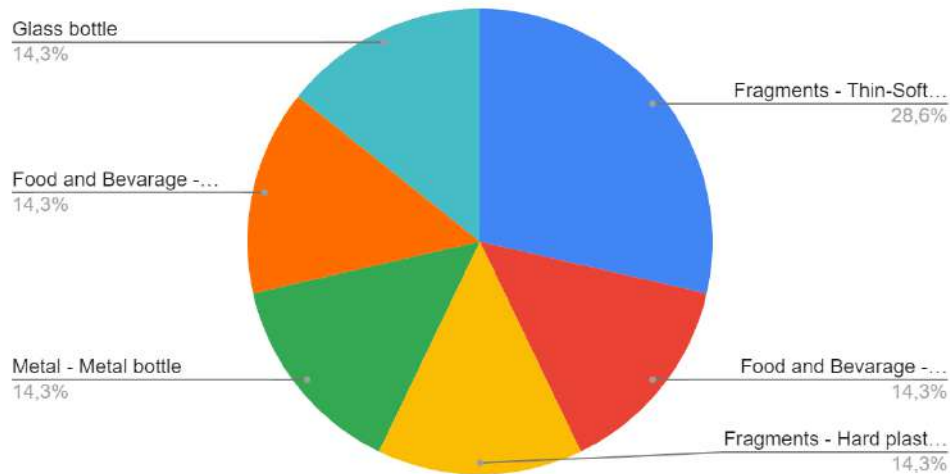
Respecte als macroplàstics, els residus més trobats han estat Fragments - Hard plastic fragment i Metal - Metal fragments. Aquests van representar el 50% de la mostra un i l'altre amb 1 residu cadascun.

Respecte als mesoplàstics, el residu més trobat ha estat Other - seed (llavors, en aquest cas de gira-sol). Aquests van representar el 71,4% de la mostra amb 5 residus. A més a més, s'han trobat altres residus com cristalls i burilles.

Respecte als microplàstics, el residu més trobat ha estat Microesfera. Aquests van representar el 83,3% de la mostra amb 5 residus. A més a més, s'han trobat altres residus com un fragment.

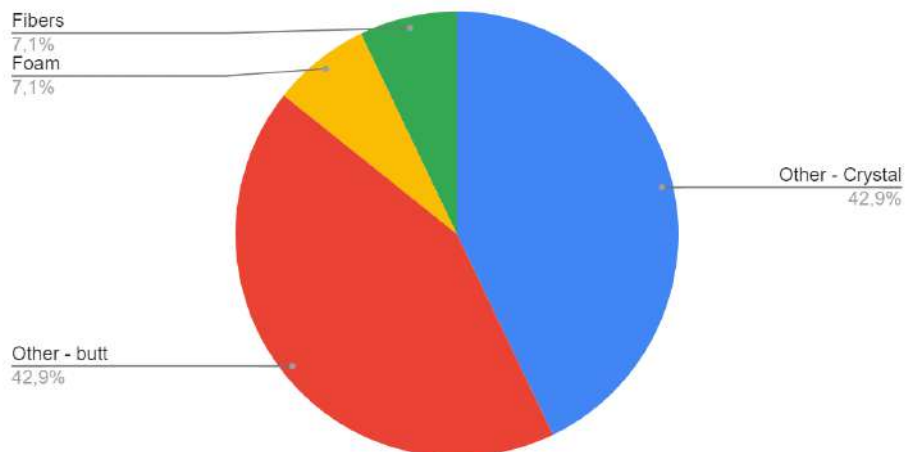
Macroplàstics de Fogars de la Selva

25/08/2022



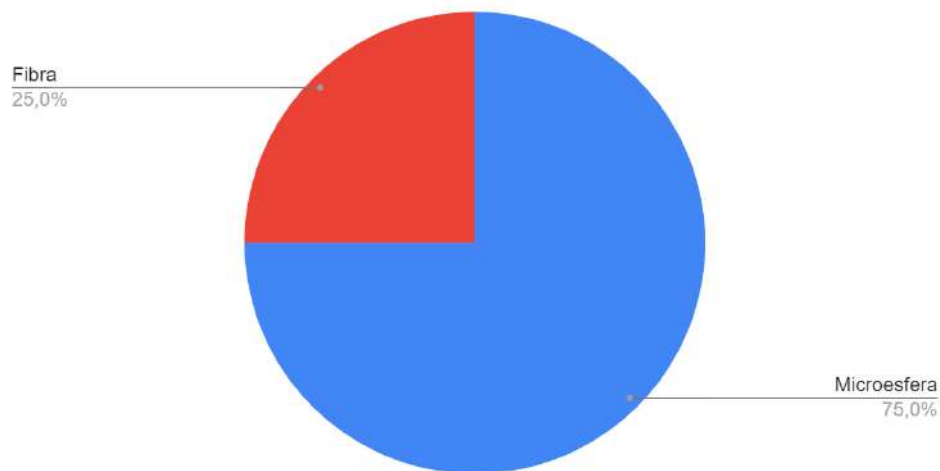
Mesoplàstics de Fogars de la Selva

25/08/2022



Microplàstics de Fogars de la Selva

25/08/2022



Figures 49, 50 i 51. MacP, MesP i MicP trobats a Fogars de la Selva el 25/08/2022.

En aquest cinquè mostreig fet a Fogars de la Selva el 25/08/2022, la quantitat total de residus (MacP, MesP i MicP) ha estat de 29 residus.

Respecte als macroplàstics, el residu més trobat ha estat Fragments - Thin-Soft plàstic fragment. Aquests van representar el 28,6% de la mostra amb 2 residus. A més a més, s'han trobat altres residus com una ampolla de vidre i una de metall.

Respecte als mesoplàstics, els residus més trobats han estat Other - crystal i Other - butt. Aquests van representar el 42,9% de la mostra l'un i l'altre amb 6 residus cadascun. A més a més, s'han trobat altres residus com foam i fibres.

Respecte als microplàstics, el residu més trobat ha estat Microesfera. Aquests van representar el 75,0% de la mostra amb 6 residus. A més a més, s'han trobat altres residus com dues fibres.

Comparant els residus del mostreig de juny amb el d'agost, s'arriba a la conclusió que el pas del temps ha influït en la quantitat de residus, ja que al juny es van agafar 15 residus i a l'agost 29, gairebé el doble. Per tant, la hipòtesi en aquest cas és certa. Pel tipus de residus trobats, es pot arribar a la conclusió que bastants provenen de les persones que van a aquella zona a passejar gossos, ja que són residus que molta gent pot portar a sobre, encara que hi ha alguns residus com

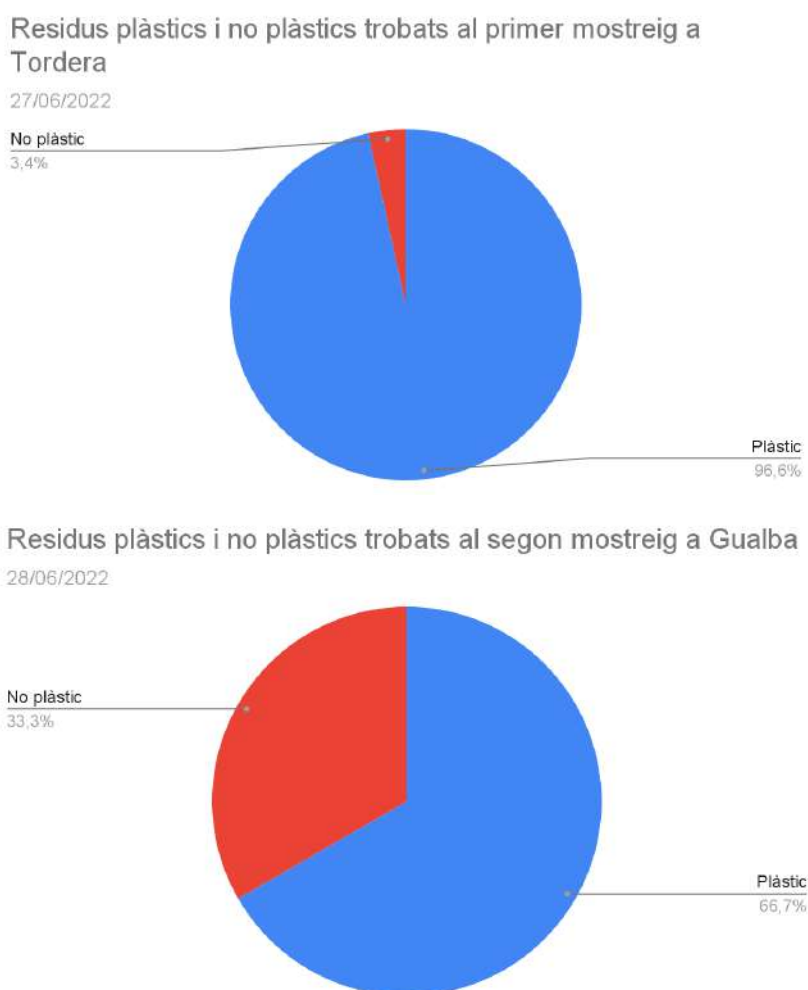
les microesferes (que abunden als dos mostrejos) que probablement vinguin arrossegats per l'aigua.

4.4. COMPARACIÓ ENTRE ELS TRES PUNTS DE MOSTREIG

Una de les hipòtesis plantejades al principi del treball va ser “potser el punt de mostreig influeix en la qualitat dels residus”. Amb tots els gràfics que s’han fet de les dades obtingudes es pot confirmar que aquesta hipòtesi és certa, perquè encara que al punt de Tordera (que és el que es troba més a prop de la desembocadura del riu) s’ha trobat una mica de tot, a cada punt de mostreig destaca un residu diferent. Per exemple, al punt de Gualba destaquen els fragments i els cristalls, mentre que a Fogars de la Selva destaquen més les microesferes i les llavors de gira-sol, i a Tordera les tovallolletes i els embolcalls de menjar.

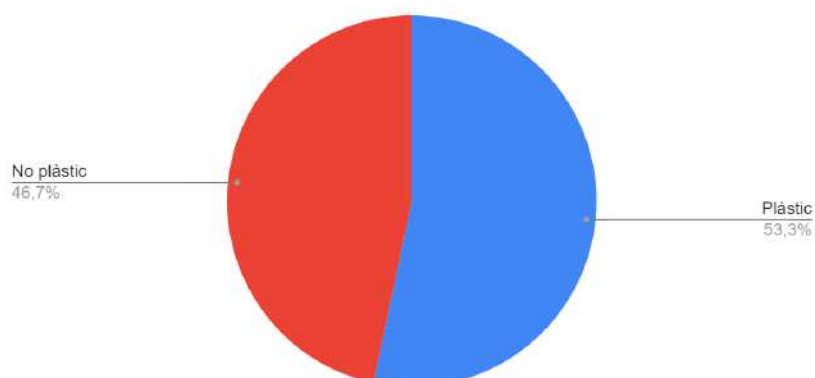
4.5. PERCENTATGE DE RESIDUS PLÀSTICS TROBATS A CADA MOSTREIG

Encara que és important observar quants residus s’han trobat a cadascun dels sis mostrejos que s’han fet, també és important veure quins d’aquests residus eren plàstics i quins no. A continuació es troben els gràfics amb els percentatges de plàstics trobats a cada mostreig (**Figures 52, 53, 54, 55, 56 i 57**).



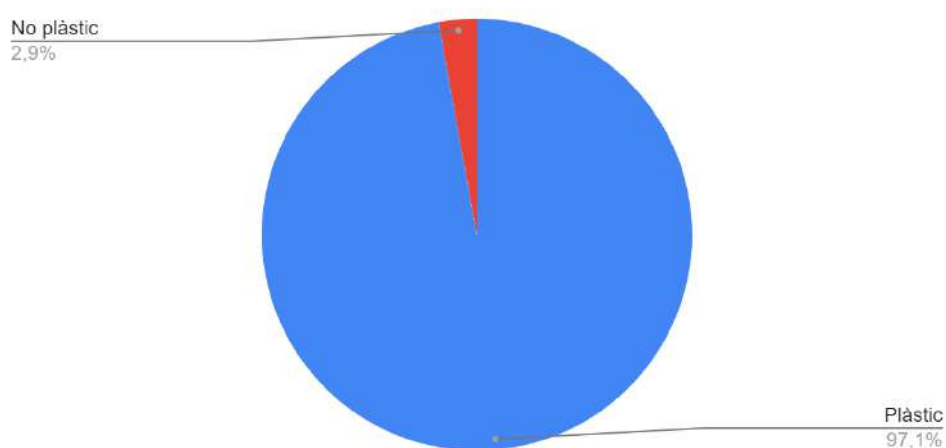
Residus plàstics i no plàstics trobats al tercer mostreig a Fogars de la Selva

30/06/2022



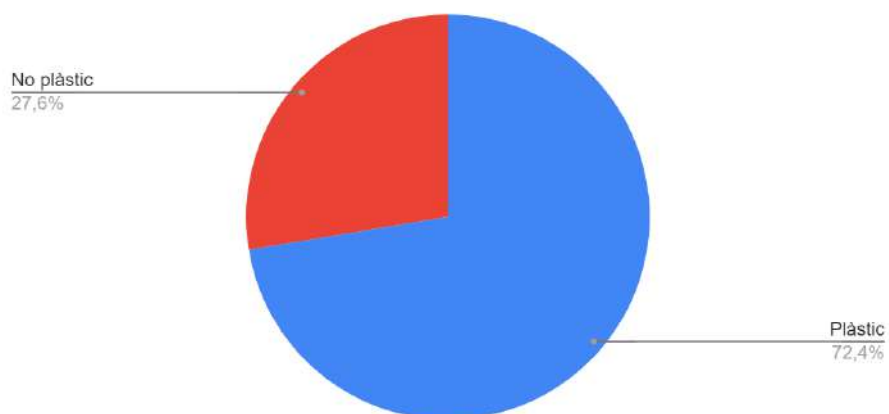
Residus plàstics i no plàstics trobats al quart mostreig a Tordera

23/08/2022



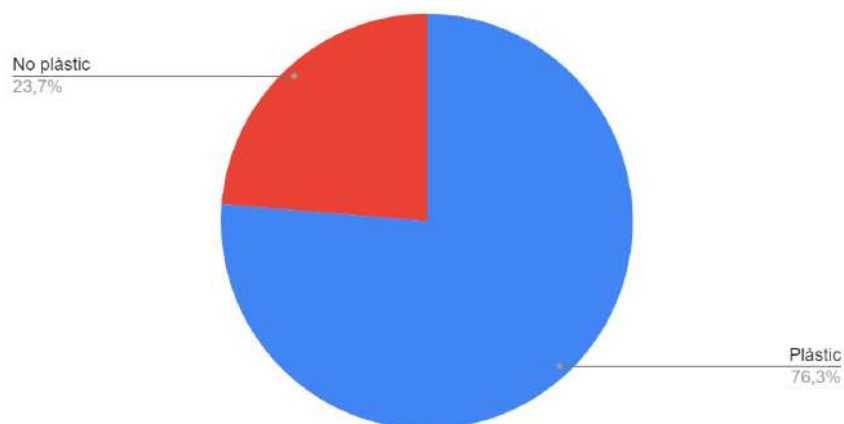
Residus plàstics i no plàstics trobats al cinquè mostreig a Fogars de la Selva

25/08/2022



Residus plàstics i no plàstics trobats al sisè mostreig a Gualba

26/08/2022



Figures 52, 53, 54, 55, 56 i 57. Percentatges de residus plàstics i no plàstics trobats als sis mostrejos.

Com es pot observar, en els sis mostrejos que es van dur a terme hi ha més quantitat de residus plàstics que de no plàstics. Si es fa una comparació, es pot veure que als dos gràfics de Tordera (tant al juny com a l'agost) la gran part del gràfic és el percentatge de residus plàstics, per tant, això vol dir que en aquesta zona de mostreig solen predominar molt més els residus plàstics que no els no plàstics. En canvi, a Fogars de la Selva hi ha menys residus plàstics al juny que a l'agost i, per últim, a Gualba no canvia tant el percentatge de juny a l'agost, però és cert que a l'agost hi ha una mica més de residus plàstics que al juny.

5. CONCLUSIÓ

Observant els resultats obtinguts, el nou coneixement que he adquirit i tot el treball que he fet durant aquests mesos per aconseguir aquests resultats, arribo a la conclusió que he assolit els meus objectius principals. Amb totes les investigacions fetes he estat capaç de comprovar les meves hipòtesis inicials, afirmant que el punt de mostreig sí que influeix en la qualitat dels residus i desmentint que el pas del temps influeix en la quantitat dels residus. La tercera hipòtesi (potser estar al costat d'una fàbrica afecta el tipus de residus), per les dades que he recollit penso que és certa, ja que el nombre de microplàstics totals trobats en el punt de mostreig de Gualba és molt més gran que en els dos altres punts, i això pot estar molt relacionat amb el fet que hi hagi fàbriques al voltant d'aquest punt, però no ho puc acabar de confirmar perquè em falten altres dades que només es poden obtenir amb un estudi diferent del meu sobre la composició de l'aigua. Però, sens dubte, la dada que he après fent aquest treball i gràcies als resultats obtinguts explicats anteriorment, és que ens enfrontem a un gran problema de contaminació, i per molt que vulguem evitar la realitat hem d'actuar entre tots per a intentar millorar els ecosistemes. El nostre major objectiu a partir d'ara ha de ser acabar amb la contaminació o, com a mínim, intentar reduir-la al màxim, ja que si els humans haguéssim sabut com tractar el nostre planeta correctament des d'un principi, mai haguéssim arribat fins a aquest extrem, i jo no hauria d'haver fet mai un treball d'aquest estil, ja que en un món sense contaminació els rius estarien totalment sans sense cap residu, que això seria el normal i el més convenient.

Arribats a aquest punt del treball i havent exposat tot el que volia exposar, em limito a donar alguna recomanació per a intentar millorar l'estat del riu Tordera, que és el riu en el qual s'ha centrat el meu estudi. És cert que amb les recomanacions que es troben a continuació no acabarem amb el problema que tenim actualment, però és millor començar a canviar el món d'una forma petita que no fer-lo mai.

Per a intentar millorar l'estat de riu Tordera es podrien dur a terme accions com millorar la depuradora per a així evitar que residus com les tovalloletes acabin en el riu ajuntades amb el biofilm sec, usar menys plàstic en el dia a dia i reciclar el poc que s'usi per a així evitar que acabi en el riu, rebutjar correctament els residus, fer una revisió de totes les fàbriques pròximes al riu per a assegurar-se que no tirin els seus desfets en ell i finalment però no per això menys important, conscienciar i educar al major nombre de persones possibles sobre la contaminació en els rius. Per exemple, es podria fer un cartell per la zona de Fogars de la Selva on s'expliqués que és molt important no llençar res a terra, tant per la salut del riu com per la dels gossos que es passegen en aquella zona.

6. EPÍLEG

És cert que aquest treball m'ha ajudat a adquirir nous coneixements sobre un tema del qual no havia escoltat molt a parlar, però deixant de banda tot el que he après, aquest treball m'ha donat una cosa molt més important, perquè ha fet canviar el meu punt de vista per complet, m'ha fet canviar a mi en general.

Abans de fer aquest treball, a principis de primer de batxillerat, ni tan sols pensava que el riu Tordera estigués en l'estat en què es troba. És cert que estava mínimament informada sobre la seva contaminació gràcies a l'assignatura de Ciències de la Terra, però no li donava la suficient importància. És més, totes les vegades que anava a aquest riu ni tan sols em fixava bé en la gran quantitat de residus que conté. Em considero una persona interessada per la ciència, però mai m'havia parat a investigar sobre la contaminació als rius. I aquesta va ser la raó per la qual vaig decidir fer el meu TdR sobre aquest tema. Em vaig adonar que portava anys fixant la meua atenció en uns àmbits científics en concret i vaig decidir sortir de la meua zona de confort, ja que mai és mala idea provar coses noves. Gràcies a la decisió que vaig prendre en aquell moment (una mica arriscada, ja que havia triat un tema per al meu TdR que no era el meu fort) he pogut créixer com a persona. Aquest treball ha superat totes les meves expectatives, a mesura que l'anava fent m'anava agradant més i, a sobre, he descobert que realment hi ha altres àmbits de la ciència que m'apassionen i que arriscar-se a l'hora de prendre una decisió per aprendre coses noves és molt bona idea.

És cert que no ha estat fàcil fer aquest treball, perquè encara que no ho sembli, darrere d'aquestes pàgines hi ha mesos de treball, molta implicació en cada pàgina redactada, dies en ple estiu recollint mostres en el riu i més de mig mes analitzant-les i moments d'estrès, però tot això i més ha valgut totalment la pena. Gràcies a la motivació que m'ha donat aquest treball, a partir d'ara em llegiré, sense ser forçada sinó per gust, totes les notícies relacionades amb el tema en comptes d'evitar-les com feia abans, i no permetré que cap persona davant meu llenci un residu al sòl.

També volia parlar ràpidament sobre les dificultats que m'he trobat, ja que penso que a l'hora de fer un treball és important fixar-se tant en les coses positives com en les negatives. Per exemple, quan vaig fer el mostreig d'agost a Gualba, em vaig trobar amb el camí tallat per uns arbres que es van caure, i va ser bastant difícil accedir al riu amb tot el material que necessitava. Per una altra banda, jo tenia tots els residus guardats a una petita habitació del meu garatge i, per primera vegada en la meua vida, un matí es va trencar la piscina del meu jardí, inundant el meu garatge i

mullant tots els macroplàstics. Això em va endarrerir molt, perquè vaig haver de netejar tot i d'assecar tots els MacP, però ho vaig aconseguir. Per últim, l'aplicació Marine Debris Tracker no em funcionava bé, i en comptes de ficar totes les dades a l'app i tenir-les ja en format digital (amb les gràfiques fetes per l'app), vaig haver d'escriure absolutament tot en papers i passar-ho a ordinador jo mateixa, i vaig haver de fer tots els gràfics sense cap ajuda de l'aplicació. És cert que he tingut algunes dificultats, però això no m'ha impedit aconseguir els meus objectius, ja que he tingut molta força de voluntat.

Per últim, volia agrair a les persones que més m'han ajudat en aquest treball. Per començar, vull agrair a la Isabel Gaitan per haver-me ajudat a contactar amb el CEAB, i a la meva tutora del TdR, a la M^a José Tarancón, ja que ha estat molt pendent de mi en tot moment, m'ha aconsellat totes les vegades que ho he necessitat i m'ha proporcionat tot material de l'institut que necessitava. Sense la seva ajuda no hauria aconseguit fer un treball tan complet. Per una altra banda, volia agrair especialment a la Berta Bonet, ja que ha estat la científica del CEAB que m'ha proporcionat tot el material que necessitava per fer els mostrejos i m'ha resolt tots els dubtes que he tingut. També vull agrair a l'Helena Guasch i a la Delfina Cornejo del CEAB per escoltar les meves idees i ajudar-me al final del meu treball. Per últim, vull agrair als meus pares i a les meves amigues, en especial a la Zoe Hinojosa, per haver-me ajudat en els mostrejos, i al treballador de la depuradora per haver-me resolt els meus dubtes.

7. BIBLIOGRAFIA

- BEIRAS, Ricardo y CAMPOY, Pedro. Efectos ecológicos de macro-, meso- y microplásticos.
http://ecotox.uvigo.es/sites/default/files/projects/repescaplas/documents/efectEcolPlastRepEsCaplas2ECOTOX_05_2019_1.pdf
- CRESTAS, Paco. LA TORDERA.
<https://montsenyrutaametistes.wordpress.com/2015/09/14/la-tordera/>
- ELNACIONAL.CAT. Alarma por los microplásticos: revelan que las ballenas azules ingieren 10 millones al día.
https://www.elnacional.cat/es/sociedad/alarma-ingesta-microplasticos-revelan-ballenas-azules-ingieren-10-millones-dia_909879_102.html
- EL PAÍS. El 60% de las sardinas y anchoas del Mediterráneo Occidental llevan microplásticos en sus intestinos.
<https://elpais.com/ciencia/2020-06-26/el-60-de-sardinas-y-anchoas-del-mediterraneo-occidental-llevan-microplasticos-en-sus-intestinos.html>
- GREENPEACE. ¿CÓMO LLEGA EL PLÁSTICO A LOS OCÉANOS Y QUÉ SUCEDE ENTONCES?
<https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/como-llega-el-plastico-a-los-oceanos-y-que-sucede-entonces/>
- PLASTICØPYR SWITCH. Guía Didáctica de Ciencia Ciudadana. Muestreo de macro y mesoplásticos en ríos de montaña, tipificación del tramo fluvial y búsqueda de soluciones locales. <https://docplayer.es/210381052-Guia-didactica-de-ciencia-ciudadana.html>
- PLASTICØPYR SWITCH. Hoja de campo. Estrategias para reducir la contaminación por plásticos en ríos de montaña.
<https://plastic0pyr.files.wordpress.com/2021/05/hoja-de-campo.pdf>

- PLASTICØPYR SWITCH. PROTOCOL LABORATORI - TDRs TORDERA.
<https://www.ceab.csic.es/site/wp-content/uploads/2021/06/Protocol-laboratori-TDRs-Tordera.pdf>
- RÀDIO PALAFOLLS. Una via Verda resseguirà el riu Tordera des de Blanes fins el Montseny.
<https://radiopalafolls.cat/2016/05/26/una-via-verda-resseguira-el-riu-tordera-des-de-blanes-fins-el-montseny/>
- RTVC. WWF: el Mediterráneo es ya uno de los mares con más plásticos del planeta.
<https://rtvc.es/wwf-el-mediterraneo-es-uno-de-los-mares-con-mas-plasticos-del-planeta/>

8. ANNEXOS

8.1. ANNEX 1

Continuació de les taules del primer i quart mostreig dels macroplàstics.

Continuació de la taula dels macroplàstics del primer mostreig al punt de Tordera el 2022/06/27.

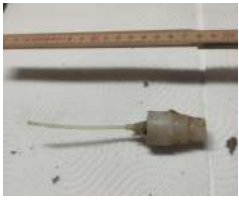
Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Plàstic o no plàstic	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm ²)	Pes (g)
11		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	18 cm	5 cm		90 cm ²	7 g
12		Fragments Thin - soft plastic fragment		Plàstic	22 cm	3 cm		66 cm ²	1 g
13		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	22 cm	8 cm		176 cm ²	16 g
14		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	21 cm	7 cm		147 cm ²	5 g

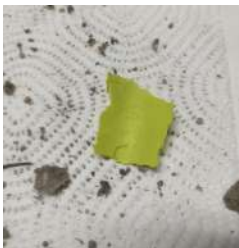
15		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	15 cm	10 cm		150 cm2	16 g
16		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	15 cm	13 cm		195 cm2	15 g
17		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	27 cm	12 cm		324 cm2	13 g
18		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	19 cm	5 cm		95 cm2	12 g
19		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	21 cm	10 cm		210 cm2	14 g
20		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	19 cm	10 cm		190 cm2	9 g

21		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	17 cm	13 cm		221 cm2	11 g
22		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	17 cm	9 cm		153 cm2	17 g
23		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	24 cm	10 cm		240 cm2	15 g
24		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	22 cm	9 cm		198 cm2	14 g
25		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	11 cm	9 cm		99 cm2	13 g
26		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	14 cm	6 cm		84 cm2	8 g

27		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	16 cm	4 cm		64 cm2	8 g
28		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	22 cm	7 cm		154 cm2	10 g
29		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	17 cm	8 cm		136 cm2	13 g
30		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	14 cm	5 cm		70 cm2	18 g
31		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	19 cm	12 cm		228 cm2	15 g
32		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	15 cm	7 cm		105 cm2	11 g
33		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	24 cm	9 cm		216 cm2	16 g

34		Fragment s Hard plastic fragment		Plàstic	11 cm	5,5 cm		60,5 cm2	5 g
35		Personal care Disinfect- ant wipes		Plàstic	19 cm	8 cm		152 cm2	14 g
36		Other		Plàstic	9 cm	5 cm		45 cm2	3 g
37		Fragment s Thin-Soft plastic fragment		Plàstic	10 cm	5,5 cm		55 cm2	2 g
38		Personal care Pad		Plàstic	17 cm	5 cm		85 cm2	8 g
39		Personal care Disinfect- ant wipes		Plàstic	43 cm	12 cm		516 cm2	17 g

40		Personal care Lotion bottle		Plàstic	12,5 cm	2 cm		25 cm2	4 g
41		Fragment s Thin-Soft plastic fragment		Plàstic	15 cm	2,5 cm		37,5 cm2	1 g
42		Paper and cardboard		No plàstic	6 cm	5 cm		30 cm2	3 g
43		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	17 cm	11,5 cm		195,5 cm2	19 g
44		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	14,5 cm	5 cm		72,5 cm2	14 g
45		Fragment s Thin-Soft plastic fragment		Plàstic	16 cm	4 cm		64 cm2	2 g
46		Food and Beverage Plastic food wrappers	Chupa Chups	Plàstic	6 cm	3 cm		18 cm2	3 g

47		Food and Beverage Plastic food wrappers		Plàstic	5 cm	5 cm		25 cm ²	2 g
48		Fragment s Thin-Soft plastic fragment		Plàstic	8 cm	5 cm		40 cm ²	3 g
49		Fragment s Thin-Soft plastic fragment		Plàstic	7 cm	3,5 cm		24,5 cm ²	1 g
50		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	14,5 cm	8 cm		116 cm ²	15 g
51		Personal care Tampon		Plàstic	6,5 cm	4 cm		26 cm ²	8 g
52		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	15,2 cm	7,5 cm		114 cm ²	13 g
53		Fragment s Hard plastic fragment		Plàstic	5 cm	3,5 cm		17,5 cm ²	3 g

54		Fragment s Hard plastic fragment		Plàstic	6 cm	3 cm		18 cm2	3 g
55		Fragment s Thin-Soft plastic fragment		Plàstic	5 cm	3 cm		15 cm2	1 g
56		Fragment s Thin-Soft plastic fragment		Plàstic	5 cm	3 cm		15 cm2	1 g
57		Styrofoa m Styrofoa m / Foam fragment		Plàstic	5 cm	5 cm		19,63 cm3	5 g
58		Personal care Tampon		Plàstic	8 cm	2 cm		16 cm2	7 g
59		Food and Bevarage Plastic food wrappers		Plàstic	6,5 cm	3,5 cm		22,75 cm2	2 g

60		Food and Beverage Plastic food wrappers		Plàstic	5 cm	3 cm		15 cm ²	2 g
61		Personal care Pad		Plàstic	10 cm	4 cm		40 cm ²	8 g
62		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	16,5 cm	6,5 cm		107,25 cm ²	16 g

Continuació de la taula dels macroplàstics del quart mostreig al punt de Tordera el 2022/08/23.

Ítem	Imatge	Categoria	Descripció ítem	Plàstic o no plàstic	Longitud màx. (cm)	Amplada màx. (cm)	Forma ítem	Àrea (cm ²)	Pes (g)
11		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	23 cm	7 cm		161 cm ²	15 g

12		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	15 cm	7 cm		105 cm2	7 g
13		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	26,5 cm	13 cm		344,5 cm2	10 g
14		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	13 cm	8 cm		104 cm2	7 g
15		Personal care Tampon		Plàstic	11 cm	4 cm		44 cm2	3 g

16		Food and Beverage Plastic cap		Plàstic	5,5 cm	5,5 cm		23,76 cm2	1 g
17		Food and Beverage Plastic food wrappers		Plàstic	8,5 cm	7 cm		59,5 cm2	3 g
18		Plastic food wrappers		Plàstic	9 cm	6 cm		54 cm2	1 g
19		Personal care Tampon		Plàstic	11 cm	4 cm		44 cm2	6 g

20		Food and Beverage Plastic food wrappers		Plàstic	5 cm	3 cm		15 cm2	1 g
21		Food and Beverage Plastic food wrappers		Plàstic	5,5 cm	3,5 cm		19,25 cm2	1 g
22		Food and Beverage Plastic food wrappers		Plàstic	5 cm	3,5 cm		17,5 cm2	1 g
23		Fragment s Thin-Soft plastic fragment		Plàstic	16,5 cm	3,5 cm		57,75 cm2	2 g

24		Food and Beverage Plastic food wrappers		Plàstic	24 cm	0,5 cm		12 cm2	1 g
25		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	22 cm	12 cm		264 cm2	13 g
26		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	10 cm	8 cm		80 cm2	11 g
27		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	15 cm	13 cm		195 cm2	8 g

28		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	18 cm	12 cm		216 cm2	12 g
29		Food and Beverage Plastic food wrappers	Happydent	Plàstic	5 cm	2,5 cm		12,5 cm2	1 g
30		Food and Beverage Plastic food wrappers		Plàstic	10 cm	8 cm		80 cm2	3 g
31		Food and Beverage Plastic food wrappers		Plàstic	9 cm	3 cm		27 cm2	2 g

32		Personal care Tampon		Plàstic	9 cm	5,5 cm		49,5 cm2	4 g
33		Food and Bevarage Plastic food wrappers		Plàstic	6 cm	4 cm		24 cm2	1 g
34		Food and Bevarage Plastic food wrappers	Consum	Plàstic	5,5 cm	3 cm		16,5 cm2	2 g
35		Food and Bevarage Plastic food wrappers	Magnum	Plàstic	10 cm	8 cm		80 cm2	2 g

36		Food and Bevarage Plastic utensils		Plàstic	16 cm	3 cm		48 cm2	8 g
37		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	21 cm	8,5 cm		178,5 cm2	13 g
38		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	17 cm	6 cm		102 cm2	11 g
39		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	20 cm	8 cm		160 cm2	14 g
40		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	12 cm	10 cm		120 cm2	17 g
41		Personal care Disinfectant wipes		Plàstic	16 cm	7 cm		112 cm2	12 g

8.2. ANNEX II

Carta redactada per un treballador de depuradores:

Pel que fa a les restes de productes d'higiene masculina o femenina, profilàctics, restes de greix i sabons que llancem al vàter, acaben a les depuradores, i les tovalloletes, compreses, tampons, etc., que es veuen com bé dius als rius, procedeixen de les depuradores.

En el cas de la depuradora de Tordera aquest problema és més visible perquè el riu que hi ha és un receptor més petit que el mar, i a part el riu Tordera normalment discorre subterrani en aquella zona. Però aquest problema passa, o acaba passant, en totes les depuradores, no obstant això, en les de costa, com poden ser les de Blanes, no és tan visible el problema, per la grandària de la mar i els seus corrents, així i tot, també es poden veure els residus per les roques i platges.

Les causes/circumstàncies/factors que produeixen aquest horror són les següents:

Aclarir que aquests desbordis són puntuals i coincideixen amb tempestes fortes continuades.

L'obra civil (la planta depuradora) es va dissenyar en el seu moment per a una població i unes necessitats, amb el pas del temps, i això que es dissenyen amb una previsió de deu/quinze anys vista, ve l'augment de la població i dels nous residus que produeixen els articles que incorporem al nostre dia a dia, i això fa que el marge d'aigua extra a processar es redueixi.

La urbanització de les zones verdes, l'asfaltat dels camins i carrers fan que les aigües pluvials no es quedin xopant la terra i corri pels carrers, clavegueram... i en contra del que es pugui pensar, la majoria dels escolaments van a parar al clavegueram, per la qual cosa el cabal que arriba a les plantes depuradores d'aigües residuals (EDAR) es multiplica per dos o per tres, sent impossible que arribin a processar tal quantitat d'aigua que arrossega aquests sòlids en major quantitat que s'havien anat sedimentant pels diferents conductes; la part del cabal que les plantes no poden processar van a parar als sobreeixidors, si bé és cert que la majoria és aigua de pluja i fangs.

Un altre problema que produeixen aquestes deixalles que llancem al vàter, és que tenen una altra conseqüència molt greu avariant els diferents bombaments, embussant els diferents tipus de reixes, tamisos i filtres i agreujant el problema dels abocaments. No ens arribem a imaginar la quantitat de tovalloletes que llancem al clavegueram.

La solució a aquest problema no és només la millora i ampliacions del clavegueram i les plantes, que també, la part més important i definitiva és la conscienciació de les persones, que residus creem i sobretot on els tirem.