

HIDROFOLLS



Maala Mercy
Ins Font del Ferro
Curs 2019-2021

ÍNDEX

1. Inici del treball	3
1.1. Resumen	3
1.2. Abstract	3
2. Introducció	5
2.1. Objectius	5
2.2. Hipòtesis	5
3. Bloc teòric	6
3.1. Situació	6
3.1.1. Afluent	9
3.2. Història del Riu	9
3.2.1. Contaminació	10
3.2.2. El Glòria	13
3.3. Espècies	15
3.3.1. Espècies autoctones	15
3.3.2. Espècies noves	17
3.4. Hidrologia de l'aigua	20
3.4.1. Indicadors fisicoquímics	20
3.4.2. ISQA (Índex simplificat de la qualitat de l'aigua)	24
4. Bloc pràctic	25
4.1. Entrevista a Aleix Freixa i Ferrer	25
4.2. Experiment	29
4.1.1. Material	29
4.1.2. Procediment	31
4.1.3. Resultats	32

5	Conclusió.....	33
6	Agraïments.....	34
7	Webgrafia	35

1.Inici del treball

1.1 Resumen

Este trabajo de investigación está centrado en la hidrología del río Tordera, sobre su historia y las especies animales que conviven en este ecosistema.

La finalidad de este trabajo es comprobar e investigar sobre el agua y sus compuestos, concretamente los que hacen que el agua esté en buen estado o en mal estado y hasta qué punto.

Cuando empecé este trabajo, no tenía ni idea de todos los compuestos químicos que tiene el agua del río y lo que estos comportan. Tampoco sabía lo importante que puede llegar a ser esta agua y cuánto nos afecta que esté contaminada.

Durante este último año hemos pasado dos situaciones que han marcado este trabajo: el temporal Glòria, que azotó nuestro país en enero, y el confinamiento por el coronavirus, haciendo que ningún humano fuera a perturbar o hacer ruido dejando a los animales en paz. Estos dos factores se sumaron y favorecieron a una remodelación del ecosistema haciendo que muchas aves, por ejemplo, eligieran el delta del Tordera como estación de paso de su ruta.

Este trabajo contiene un experimento realizado por mí donde estudio varios compuestos del río para demostrar mi hipótesis inicial sobre la hidrología de río. También se puede encontrar una entrevista al regidor de medio ambiente del Ayuntamiento de Palafolls.

Como conclusión del trabajo, la calidad del agua del río Tordera es aceptable aunque se podría mejorar mucho, haciendo más fácil la recuperación del ecosistema tras el Glòria pese a que ha sido bueno para otros aspectos.

1.2 Abstract

This research work focuses on the hydrology of the River Tordera, its history and the animal species that live in this ecosystem.

The purpose of this paper is to research and investigate water and its compounds, specifically those components which are present in water of either good or bad quality, and to what extent.

When I took up this assignment I had no idea of all the chemical compounds in the river water and what they entailed. Nor did I know how important this water can be and what it means to us that it is contaminated.

During this last year we have been through two situations that have made this work such as the storm Glòria, which hit our country in January, and the confinement by the Covid, making it so that no human would disturb or make noise, leaving the animals in peace.

These two factors added to and favored a remodeling of the ecosystem, causing many birds, for example, to choose the Tordera delta as a stopover on their route.

This assignment contains an experiment did It by me where I study several compounds in the river to prove my first hypothesis about river hydrology. You can also find an interview with the environmental town hall deputy of Palafolls.

As a conclusion of the investigation, the quality of the water of the Tordera river is acceptable even though it could be improved a lot, making easier the recovery of the ecosystem after storm Glòria even though it has been good for other aspects.



2.Introducció

El treball ha estat fet durant el 2020 on hem viscut el confinament i l'aparició de la COVID-19. La motivació d'aquest treball ha estat poder fer un experiment real i que comporti conseqüències, és a dir, que els resultats vulguin dir algo.

2.1 Objectius

- Conèixer la importància del riu Tordera i els avantatges que comporta al territori.
- Analitzar els canvis que ha experimentat el riu durant aquests últims cinc anys.
- Conèixer les diferents espècies que conviuen a la conca
- Determinar els components del riu.
- Saber si la qualitat de l'aigua del riu Tordera és bona
- Diferenciar les espècies de la conca del Tordera.
- Analitzar l'impacte del temporal Glòria i de les grans pluges.

2.2 Hipòtesis

La qualitat de l'aigua del riu Tordera és bona? Si és així fins a quin punt ho és?



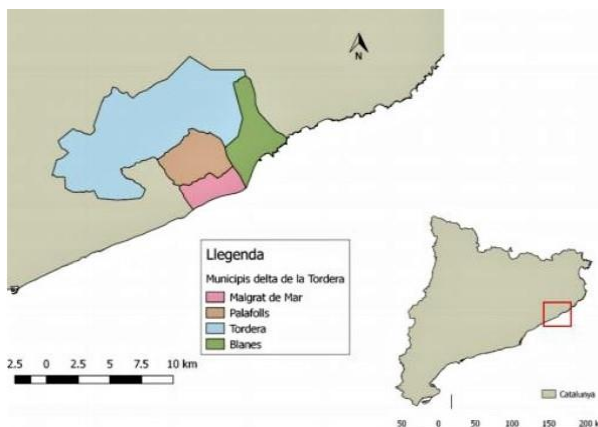
3.BLOC TEÓRIC

3.1 Situació

Un riu és un corrent natural d'aigua que flueix permanentment i desemboca en una altra, en un llac o en el mar.

El riu Tordera és d'origen pluvial, és a dir, es troba influenciat principalment per la pluviometria (Institució Catalana d'Història Natural, 2008). Es situa al vessant sud-oriental del massís muntanyós del Montseny, transcorre entre aquest massís i la serralada litoral i desemboca entre Malgrat de Mar i

Blanes. Encara que sol acceptar-se que el riu Tordera neix en el massís del Montseny a la cota 1076 m a la Font Bona de Sant Marçal, en realitat ja es pot considerar que la Tordera discorre pel vessant oriental de les Agudes, des del peu d'aquest pic, a uns 1600 m d'altura. El clima que trobem al delta és de tipus mediterrani.



Font: Treball de Bergeler Mas Rodríguez (UAB)

La Tordera transcorre pel massís en direcció Sud-est per a orientar-se, més tard en la plana del Vallès, en direcció Nord-est, seguint el piular de la Serralada Costanera (Montnegre). Finalment, el riu torna a canviar la seva orientació per a obrir-se camí cap a la seva desembocadura al Mediterrani (després de recórrer aproximadament 59,3 km), amb un altre gir important en la seva trajectòria, distingint-se clarament tres trams en aquest, corresponents al seu curs alt, mitjà i baix. Té una extensió 876 km² i una longitud de 37 km amb una amplada de 30 km, com a màxim.

El delta de la Tordera presenta un aqüífer i aporta unes condicions de relleu que permeten dur a terme diverses activitats, com són l'activitat agrària, turística i industrial. Aquest delta està constituït per quatre municipis: Palafolls, Malgrat de Mar, Tordera i Blanes.



Font: Catalunya es casa teva

Un aqüífer és la formació geològica permeable que emmagatzema i per on circula l'aigua subterrània aprofitant els porus i les fissures del sòl i de les roques, permeten garantir el recurs en aquells indrets on no hi ha rius o no es disposa de connexió a les grans xarxes d'abastament supramunicipals. En el sentit d'abastiment de l'aigua,

els aqüífers es consideren reserves estratègiques des del punt de vista de la planificació i la gestió de l'aigua al nostre país.

En el riu Tordera, en la zona baixa, es poden distingir dos aqüífers separats per un mur argilenc. Aquests presenten una bona capacitat d'emmagatzemar aigua a causa de la seva porositat i de deixar-la passar, la qual cosa afecta la permeabilitat.

La relació entre riu i aqüífer depèn de l'aigua que porti el riu, hi ha dues dinàmiques: la influent que s'observa quan en riu porta aigua i aquesta s'infiltra cap a l'aqüífer, està relacionada amb les èpoques de precipitacions elevades, i la dinàmica efluent, s'observa quan l'aigua de l'aqüífer surt cap al riu per la falta d'aigua al riu, aquesta dinàmica succeeix en èpoques d'escassa precipitació. Si es produeix un episodi de pluges intens i continu a les capçaleres dels rius, l'increment de reserves embassades es produeix al cap de poques hores. Aquesta recàrrega no es produeix de la mateixa manera en els aqüífers, on per notar els efectes de la pluja hi ha un ampli ventall temporal, sempre més llarg que la resposta de l'aigua superficial.

Estat Ecològic (Qualitat de l'Aigua)		Condicció
Hivern	Estiu	
Excel·lent	Excel·lent	Efluència, $\Delta NF \geq 1.0$ m
Acceptable	Acceptable	Efluència, $1.0 \text{ m} > \Delta NF \geq -1.0$ m
Acceptable	Mediocre	Influència, $0.0 > \Delta NF \geq -1.0$ m
Mediocre	Dolent	Influència, $\Delta NF \geq -1.0$ m

Font: Els conflictes de la conca del riu per Martí Urgell

Agència Catalana d'Aigua (ACA) L'Agència Catalana de l'Aigua és l'entitat de dret públic que exerceix les competències en matèria hidràulica de la Generalitat de Catalunya i té com a objectiu la gestió integral de l'aigua, incloent-hi tot el relacionat amb els aspectes ambientals associats als recursos hídrics.



La Directiva marc de l'aigua (DMA) és l'instrument d'aplicació obligada als estats membres de la Unió Europea- per convertir l'aigua en una política concreta que s'ha de coordinar amb la resta de polítiques sectorials (segons l'ACA). Coordina els recursos de l'aigua amb la política de la Unió Europea.

DMA és l'eina legal que reflecteix la manera de gestionar l'aigua. L'objectiu principal es centra a satisfer la demanda creixent (usos i explotació) i també a equilibrar els diferents usos que en fem amb la necessitat pròpia del medi i la seva conservació.

L'ACA és responsable de l'aplicació de la DMA i està treballant per tal d'aconseguir una millora de la qualitat de les aigües amb la participació diversa i proactiva de la societat, i amb l'objectiu de definir el Pla hidrològic de Catalunya.

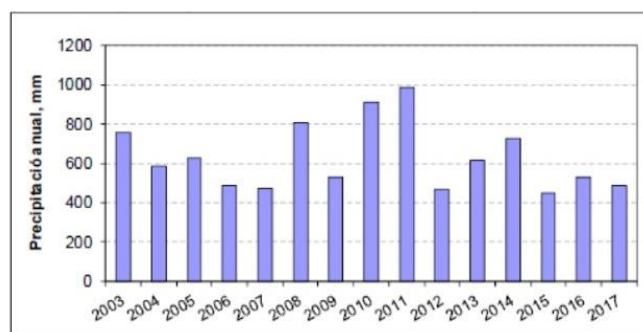


Font: Gentcat

El curs baix del Tordera és una zona més agrícola (tot i que també hi ha indústria) i està sotmesa a un fort turisme intensiu, especialment en la zona més costanera.

La desembocadura de la Tordera és una zona humida de Catalunya considerada un espai d'interès natural, i situada dins l'espai de la Xarxa Natura 2000. En tan sols vint anys, la població de la conca pràcticament s'ha duplicat.

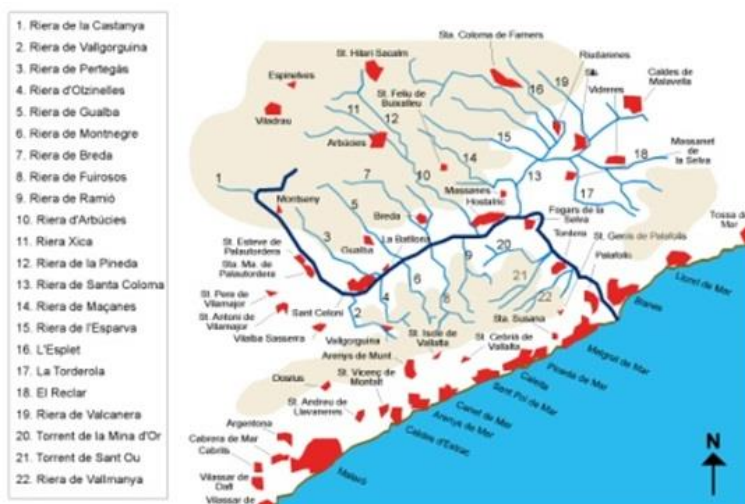
L'estació plujosa és la tardor i la seca l'estiu. Els hiverns són moderats amb temperatures mitjanes de 8°C i 10°C i els estius calorosos, entre 22°C i 23°C (Meteocat, 2018). El valor mitjà de la precipitació anual es troba al voltant dels 792 mm Agència Catalana d'Aigua (ACA), 2002.



Font: Agència Catalana d'Aigua (ACA), 2003-2017

3.1.1 Afluent

El Riu Tordera té diferents afluents com la Riera d'Arbúcies (el Riu Cós), la Riera de Santa Coloma (la Riera Vellors), la Riera de Pertegàs i la Riera Vallmanya.



Font: montsenyrutaametistes

Aquest riu és important, ja que té una gran varietat de flora i fauna. Avui en dia, pel temporal passat i tot el temps que hem estat confinats i la conca no ha tingut influència humana, han emigrat moltes espècies en extinció que ha fet que els municipis encarregats del delta hagi de tancar per protegir aquestes espècies. L'aquífer és proveïdor d'aigua importants poblacions com Blanes, Malgrat, Arenys de Mar, Palafolls, etc., i suporta així mateix una forta activitat industrial, especialment en el sector químic. El Tordera és un dels rius més estudiats de tot Europa.

La desembocadura del riu Tordera és un espai d'alt valor ecològic que alberga una gran quantitat d'hàbitats i espècies animals i vegetals típiques d'ambients aquàtics costaners. És un punt estratègic com a lloc d'hivernada i repòs durant els passos migratoris de multitud d'ocells i és un dels espais naturals amb més biodiversitat i poder d'atracció de tots els municipis que ho envolten. A més, el Delta modifica any rere any el seu aspecte a causa de l'efecte dels corrents marins i fluvials, que creen i transformen el camí de la desembocadura del riu.

3.2 Història del Riu

La conca de la Tordera des de fa temps ha patit tots els impactes: sobreexplotació dels aquífers, contaminació, salinització dels pous, regressió dels deltes, ocupació de la llera per indústries, habitatges i infraestructures, etc.



Font: Ecoticias

Entre l'any 2007 i fins al gener de 2008 va haver-hi una gran sequera a tota Catalunya. Va ser la pitjor sequera viscuda a Catalunya de la que es té record.

3.2.1 Contaminació



Font: Blanesaldia (2002)

Quan parlem de contaminació de les aigües subterrànies o aqüífer contaminat és quan agents contaminants són alliberats al sòl o subsòl i després migren cap a l'aqüífer. Això també pot ocórrer de manera natural a causa de la presència elevades concentracions de constituents minerals existents en l'aqüífer. La incidència més gran en l'afecció a les aigües subterrànies es produeix per nitrats, que no són objecte de consideració en la present exposició.

Per clorurs, que tenen una component dominant

en els fenòmens d'intrusió marina que tampoc es consideren aquí.

Per ferro i manganès, que s'admeten associats a ambients reduïts de bestiar. Generalment la presència d'aquests metalls, que se solubilitzen en les seves formes reduïdes, va associada a altres alteracions com ara variacions de redox o presència d'altres contaminants. En algunes zones, en la conca del riu Tordera, per exemple, el manganès es pot considerar endèmic.

La massa d'aigua subterrània del Maresme presenta contaminació d'origen industrial. Les aigües subterrànies del Maresme presenten concentracions moderades de metalls i d'organoclorats elevades, a causa dels polígons industrials d'Arenys de Mar, Argentona, Malgrat de Mar, Palafrugell, Pineda de Mar i Tordera.

També trobem el sòl contaminat i hi ha petits episodis de contaminació les poblacions de Sant Cebrià del Vallès, Sant Pol de Mar, Malgrat de Mar, Palafrugell, Montgat, Premià de Mar, Premià de Dalt. La massa d'aigua subterrània del Maresme també presenta contaminació per adobs d'origen ramader.



Font: Ajuntament de Sant Celoni

A la baixa Tordera i al Delta, a causa dels polígons industrials de Blanes, Malgrat, Palafrugell i Tordera, trobem contaminació a la massa subterrània d'aigua. També hi trobem el sòl contaminat aquests mateixos punts.

L'any 1994 es van detectar compostos de la família dioxans en l'aqüífer al·luvial del riu Tordera. Es va estendre tant a l'aqüífer superficial com al profund. Es van detectar també dioxans en les aigües del riu Tordera,

que van resultar provenir de l'abocament al riu de les aigües residuals d'una

indústria situada a Sant Celoni. A instàncies de la Junta de Sanejament, l'empresa responsable de l'abocament va iniciar un pla de disminució de la concentració de dioxans en les aigües residuals.

El dia 29 de juliol del 2016 la desembocadura del riu Tordera van aparèixer desenes de peixos morts. Apunta que els peixos haurien mort per anòxia de l'aigua, és a dir, manca d'oxigen a l'aigua segons l'Agència Catalana d'Aigua. La majoria de peixos morts eren llises, anguiles i carpes.



Font: Javi Guerra

La contaminació de les aigües subterrànies es distingeix de la de les aigües superficials per la seva dificultat de detecció, en la seva durada i en la seva dificultat de corregir una vegada localitzada. La lentitud amb què l'aigua es mou en el terreny fa que en moltes ocasions quan es detecta una contaminació, aquesta ja s'ha dispersat per una zona important o fins i tot que el seu causant ja no existeix o hagi cessat la seva activitat. Per tot això, la contaminació d'un aqüífer és un perill ocult d'efectes retardats i de llarga durada i fins i tot irreversible.

Dessalinitzadora



Font: Aigües Ter Llobregat

La zona del nord del Maresme i del sud de la Selva s'ha abastit tradicionalment de l'aigua de l'aqüífer de la Tordera. L'augment de la població, i conseqüentment de les demandes, va provocar la sobreexplotació d'aquest embassament subterrani, traduint-se en un increment notable de la salinitat als pous d'abastament d'aigua. Per solucionar aquesta sobreexplotació dels aqüífers van construir una dessaladora.

El gener del 2003 es va inaugurar la primera dessaladora de Catalunya a Blanes i és el 14% de la demanda hídrica dels municipis de la zona. La construcció d'aquesta infraestructura volia solucionar la sobreexplotació dels aqüífers de la baixa Tordera i aturar la intrusió marina a la capa freàtica d'aquesta zona. La dessaladora és propietat de l'ACA i explotada per Aqualia, una filial de Fomento de Construcciones y Contratas. La construcció d'aquesta infraestructura va costar una inversió de 29 milions d'euros. Segons ATL la dessalinitzadora de Blanes extreu fins a un 99,7% de les sals de l'aigua.

La riuada va trencar la mota i va arrossegar les canonades d'impulsió i el cablejat de comunicacions de la dessalinitzadora, que va haver d'aturar-se. Les obres per reparar-la suposen una inversió de gairebé 8 milions d'euros.



Font: Punt Avui (2008)

Amb la sequera del 2007 i 2008 es decideix duplicar la capacitat de la planta ($20\text{hm}^3/\text{any}$) i, a més, connectar-la amb la potabilitzadora de Cardedeu per poder aportar aigua a l'àrea de Barcelona. En les darreres setmanes, la dessalinitzadora de la Tordera està funcionant al 75% (habitualment produeix al 20-25% de la seva capacitat), fent possible garantir les demandes de la zona sense

perjudicar l'estat de l'aqüífer de la Tordera i també aportar aigua cap a l'àrea de Barcelona. (ACA, 2017)

Des del gener del 2020 l'aqüífer del Tordera s'ha mantingut per sobre dels 5 m segons dades de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

Potabilitzadora

L'estació potabilitzadora de Palafolls va quedar inundada a causa dels efectes del temporal Glòria, va estar evacuada i no es trobava operativa.

El 22 d'Abril, després de tres mesos del temporal Glòria es va desbordar pel mateix lloc, pel Pla d'en Bigues, prop de la potabilitzadora.

El dia 2 de maig del 2020 l'ajuntament de Blanes va tancar l'accés al riu Tordera perquè gràcies al confinament mundial que vam viure i el no moviment humà han emigrat espècies que en el passat no estaven.



Font: CC Maresme

El passat 30 de juny, es van posar en servei les dues canonades que impulsen l'aigua de mar fins a la dessalinitzadora i la canonada de retorn del procés de dessalinització, complint així amb el calendari previst, ja que pel temporal Glòria van quedar inutilitzades. Aquests darrers dies s'han estat duent a terme les operacions tècniques necessàries per comprovar-ne el funcionament i assegurar la qualitat de l'aigua que hi transcorre.

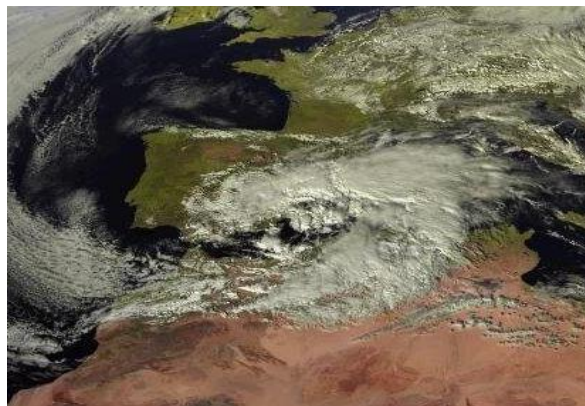


Font: Ràdio Calella

3.2.2 El Glòria

Què és?

La borrasca o temporal Glòria va néixer al nord de l'oceà Atlàntic el 17 de gener del 2020, va tenir un gran impacte a les Illes Balears i la península Ibèrica. El Glòria va registrar uns valors màxims de 400 l/m^2 , ratxes de vent de fins a 36 m/s i es va notar un increment del mar de $0,6 \text{ m}$. Al Delta del Tordera va començar a impactar el 19 de gener i va dissipar-se el 24 de gener.



Imatge via satèl·lit de la borrasca Glòria sobre la Península Ibèrica. Font: huffingtonpost

Què va comportar?

Aquest espai ha patit una alteració important de l'ecosistema que ha afectat principalment la seva morfologia.

Va provocar que les platges reculessin, inundacions com la del Delta de l'Ebre, agitació dels sediments litorals i la pèrdua d'habitatge organismes sèssils.

El 21 de gener, el cabal de la Tordera va anar en augment, fins al punt que es va començar a desbordar, tímidament, a la zona de la potabilitzadora. Els pagesos de la zona intentaven frenar l'aigua amb màquines i petits murs de sorra d'uns 40 cm.



Font: Informatius telecinco

Es va complicar la nit. La tempesta de primera hora de la matinada va provocar que les rieres anessin molt plenes inundant àmbits com els semàfors de l'entrada o el pipicà.

Fins i tot a la Protectora de Palafolls, que va quedar negada d'aigua, van necessitar ajuda ciutadana per a acollir a tots els gossos i gats. En només un matí van aconseguir que 40 animals trobessin acollida.

Un cop va parar de ploure, aquesta aigua va anar a parar al riu, que va experimentar un creixement considerable fins a desbordar-se de nou per la potabilitzadora, però també per la zona del polígon d'en Puigverd i la zona de la Biblioteca. Tot va quedar inundat i el riu baixava amb tanta força que va acabar trencant el pont de la Renfe i just després el pont de vehicles que hi havia al costat.



Font: Toni Soler (22/01/2020)



Font: La Vanguardia

Conseqüències

Gran part del component del sediment fluvial, que té grandària de sorra, s'integrarà en el sistema platja i contribuirà a equilibrar el balanç sedimentari. Un exemple molt clar ha estat la formació d'una barra de desembocadura al Riu Tordera, que podrà contribuir al subministrament de sediment a les platges veïnes. Aquesta barrera de sediments ha comportat que l'ajuntament de

Malgrat de Mar hagi prohibit el bany a la desembocadura que va durar tot l'estiu. La prohibició obeeix al protocol del Pla Territori de Protecció Civil de Catalunya que sosté que no és possible garantir, amb total seguretat, les condicions de salubritat adequades per al bany en aigües dolces.

No només ha afectat al delta, també ha afectat infraestructures com la dessalinitzadora o la potabilitzadora. El Glòria també es va emportar els dos ponts que comunicaven Blanes i Malgrat de Mar. Aquest va haver de nomenar la zona com a zona catastròfica. Per la reconstrucció del pont ferroviari s'invertirà 8,5 milions d'euros (segons l'Administrador d'infraestructures Ferroviàries) i pel pont dels vehicles 5,3 milions d'euros. Aquestes dues obres tenen una durada de deu mesos.



Font: La Vanguardia



Font: Ajuntament de Malgrat de Mar

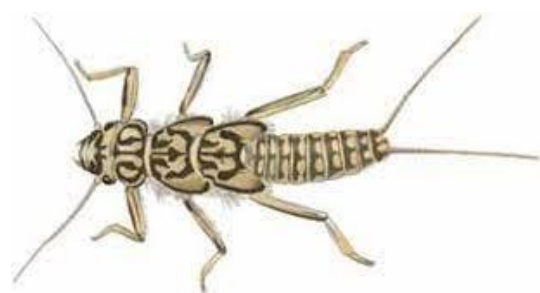
3.3 Espècies

3.3.1 Espècies autòctones

El delta de la Tordera és un espai de gran interès ambiental, ja que és l'hàbitat de diversitat d'espècies vegetals. Referent a les espècies vegetals més rellevants que es troben al delta de la Tordera, cal mencionar la *Reseda hookeri* i la *Matthiola sinuata*, dues de les espècies que es van perdre al delta i que s'han recuperat recentment. La primera va ser reintroduïda de manera natural, esdevenint l'única població coneguda per a Catalunya en l'actualitat. La segona va ser introduïda dins d'un programa de recuperació de plantes psammòfiles a diferents localitats del Maresme (CREAF, 2018).

Macroinvertebrats

La quantitat de macroinvertebrats que hi ha en les aigües depèn de la qualitat d'aquesta. En les aigües del Tordera podem trobar més de 12 branques de macroinvertebrats, podem trobar fins a 70 espècies diferents. Per Exemple: *Plecòpter*, *Efmeròpter*, *Tricópter*.



Tricópter . Font: Marc Montenegro

En aquest tram s'hi troba una comunitat amb una riquesa taxonòmica baixa (5 tàxons), amb dominància dels dípters de la família dels quironòmids, presència d'efemeròpters de la família dels vèlids, i completada per grups més propis de zones lenítiques: odonats i coleòpters. És una comunitat

que pot tolerar concentracions altes de matèria orgànica i d'amoni, i variacions importants en la concentració d'oxigen.

Peixos

El barb de Muntanya (*Barbus meridionalis*) és de color marró, amb petits puntets a l'esquena, és una espècie de peixos de la família dels *Cyprinidae* en l'ordre dels *Cypriniformes*. Té bigotis a la boca, neda prop del fons.

La Bagra (*Squalius cephalus*) té una tonalitat grisenca i el cos allargat. Mesura entre 15 i 40 cm. S'alimenta d'insectes de la superfície de l'aigua. Pertany als *Cypriniformes*.

La Truita de riu (*Salmo trutta*), és una espècie molt sensible a la qualitat de l'aigua i pertanyen a la família *Salmonidae*. Té el cos cobert per pics negres i vermells. Té una aleta adiposa. És un peix àgil i desconfiat. Actualment s'està en discussió si la Truita de Riu es tracta d'unes espècies autòctones o al·lòctona, però el que està clar és que la majoria de truites que hi ha aquí no són autòctones.



Barga. Font: Viquipèdia

Amfibis

El Tòtil (*Alytes obstetricans*) és un petit gripau característic perquè el mascle porta els ous enganxats a les cames del darrer. És una espècie que tant es reproduïx en aigües poc contaminades com força contaminades. Principalment el podem trobar en tot el curs principal de la conca de la Tordera. Pertany a la família de Alytidae.

El Gripau Corredor (*Bufo Calamita*) és una espècie de gripau que s'adapta molt bé a tots els ambients de la família Bufonidae i és fàcilment detectable pel cant. La principal característica és que fa molta vida fora l'aigua. A la Tordera és una espècie molt fluctuant que podem trobar en diferents punts de la conca segon l'any.

La Reineta (*Hyla meridionalis*) és una espècie que necessita aigües molt netes, evita els cursos fluvials molt grans i ocupa tolls i petites llacunes. El seu increment es considera un indicador de molt bona qualitat de l'ambient on habita.

La Granota Verda (*Rana perezí*) és l'amfibi que trobem de forma més abundant a la conca. Té una elevada tolerància a les aigües contaminades i fins i tot els exemplars adults són tolerants a aigües lleugerament salubres.



Font: docplayer.com

Ocells

La Merla d'Aigua (*Cinclus cinclus*) és un ocell de cua curta i panxut, de color negre i amb una característica taca blanca al pit, que li comença a sota del bec. Té un vol molt arran de l'aigua i és capaç de nedar i submergir-se en aigües ràpides i fredes. A la Tordera el trobem a les capçaleres dels cursos fluvials. És l'única espècie de la família dels *cinclidae* que es troba a Europa.



Merla d'aigua.

Font: enciclopedia.cat

El Martinet de Nit (*Nycticorax nycticorax*) és un ocell que mesura 61 centímetres. Té les plomes blanques i negres de forma molt contrastada. Té els ulls vermells, al bec negre i les potes grogues. El trobem a tota la conca.

La Boscarla Mostatxuda (*Acrocephalus melanopogon*). L'esquena i el pit és de tonalitat marró-vermellosa, mentre que la panxa és d'un blanc cremós. Al cap té una franja de color blanc i una coroneta negra. És complicat de veure però fàcil d'escoltar el seu cant. La Boscarla la trobem a la desembocadura de la Tordera. La Boscarla Mostatxuda pertany a una espècie d'ocell passeriforme de la família Acrocephalidae.



Blauet comú.

Font: clubanimals.net

El Blauet (*Alcedo atthis*) és un ocell que mesura uns 16 centímetres. Té el cap blau i un bec desproporcionat amb les ales i la cua curta. El plomatge de les parts superiors és d'un blau brillant, mentre que a les parts inferiors és castany i carabassa. Té un vol directe i molt ràpid. El trobem a tota la conca excepte a les capçaleres dels cursos fluvials. El Blauet és una espècie d'ocell de la família Alcedinidae.

Mamífers

El Ratolí de Camp Comú (*Apodemus sylvaticus*) és un ratolí molt més abundant i freqüenta sobretot camps, en llocs no gaire humits. És crepuscular i nocturn. Salta, neda, corre, s'enfila amb facilitat i excava caus subterranis.



Talp roig. Font: hlasek.com

El talp roig (*Clethrionomys glareolus*), fa entre 16 i 18 centímetres de longitud total i té pelatge de color gris terrós. Són nocturns, bons excavadors, corren molt de pressa i viuen en societat a les galeries. El talp roig és una espècie de rosegador miomorfo de la família Cricetidae.

3.3.2 Espècies noves

Aquestes últimes setmanes de confinament, en la qual els ciutadans han estat a la seva casa, ha fet que els animals hagin relaxat el seu comportament normalment espantadís i fugisser. Per tant, l'alteració de l'hàbitat de les espècies que viuen en el Delta amb el previsible retorn de visitants, podria tenir conseqüències molt negatives i imprevisibles per a la viabilitat d'algunes espècies en aquest territori. De manera molt especial per a la més sensible, com són els ocells nidificants, i singularment aquells que ho fan sobre la sorra. Un d'ells és el chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*), una espècie protegida. Uns voluntaris del grup de Ciència Ciutadana de l'Ajuntament de Malgrat de Mar han trobat:

Una posta d'ous de corriol (*Charadrius sp*). Cal destacar que aquesta au fa la posta a la sorra; al considerar-se una espècie amenaçada s'han de protegir els espais on s'alimenta i on fa la posta.

Pigre gris (*Pluvialis squatarola*) Migrador regular, tot i que no especialment comú, sobretot al litoral, i molt més escàs a l'interior. Pertany a la família dels *Charadriidae*.

Camallarga comú (*Himantopus himantopus*) és un ocell que sembla una cigonya en miniatura. Esvelt i d'aspecte fràgil, és nombrós per totes les zones humides dels Països Catalans en la subespècie himantopus.



Bernat pescaire.
Font: natura-tordera.com

Bernat Pescaire (*Ardea cinerea*) és un ocell de grans dimensions de l'ordre dels ciconiformes i de la família dels ardeids. Pot arribar al metre d'alçada i presenta un plomatge grisó.

Corriol petit (*Charadrius dubius*) Migrador regular i comú per tot el territori. Estival nidificant a zones humides i cursos fluvials, tot i que no repartit de forma homogènia per tota Catalunya. Pertany a l'ordre de Caradrifotmes i a la família dels Charadriidae.

Els flamencs són els membres d'un grup d'ocells que pertanyen a la família dels *Phoenicopteridae* i l'ordre dels *Phoenicopteriformes*. Són aus migradores, abans descansaven a l'Ebre.



Flamenc. Font: lavanguardia.com

Xatrac becllarg (*Sterna sandvicensis*) és present tot l'any pel litoral, especialment durant les migracions i a l'hivern. Nidificant al delta de l'Ebre tot i que pel temporal Glòria s'ha vist al Delta del Tordera. És de l'ordre dels *Caradriformes* i pertany a la família dels *Sternidae*.

Cuereta blanca vulgar (*Motacilla alba*) Resident comú arreu del territori. Migrador i hivernant comú. La Cuereta blanca vulgar és de l'ordre de *Passeriformes* i de la família dels *Motacillidae*.

El fumarell carablanç (*Chlidonias hybridus*) és un ocell de l'ordre dels caradriformes que presenta un port semblant al dels xatrac. Pertany a la família dels *Sternidae* i a l'ordre dels *Charadriiformes*. Sol mesurar entre 24-28 cm de longitud i 57-63 cm d'envergadura.



Baldriga balear. Font: cram.org

Baldriga balear (*Puffinus mauretanicus*) té una presència regular tot l'any, malgrat que no cria a Catalunya. Molt més escassa a l'estiu, a l'hivern arriba a formar concentracions d'alguns milers d'individus en punts de la costa. Pertany a l'ordre dels *Procel-lariformes* i a la família dels *Procellariidae*.

Invasores

Les espècies invasores són animals, plantes o altres organismes que es desenvolupen fora de la seva àrea de distribució natural, en hàbitats que no li són propis o amb una abundància inusual, produint alteracions en la riquesa i diversitat dels ecosistemes. En aquest cas concret parlarem de mamífers, peixos i amfibis.



Cranc Americà.

Font: mediambient.gencat.cat

Cranc Americà (*Procambarus clarkii*) és un crustaci de la família *Cambaridae* nadiu del sud-est dels Estats Units, viu en rius, rierols, torrents i pantans. Tolerà nivells elevats de contaminació en les aigües. Fa els cau al fons dels rius, que poden arribar a mesurar d'un a dos metres de fondària. A Espanya un empresari sevillà volia vendre a les

botigues de tota la península Ibèrica el cranc i, per no haver d'exportar-lo d'altres països, el va alliberar al riu Guadalquivir i també perquè hi havia molta enyorança pel cranc autòcton, del qual ja començaven a desaparèixer moltes poblacions.

El Barb Roig (*Phoxinus phoxinus*) és un peix cipriniforme de la família dels ciprínids, és àgil, petit vigorós, que no mesura més de 10 centímetres. Té l'esquena marró, amb una franja fosca i estriada als costats. La seva coloració és variable en funció de l'època de l'any. Sovint conviu en les mateixes aigües que la truita de riu. És originari del Nord de la península Ibèrica. Està colonitzant la part mitjana i alta de la Tordera.

La Carpa (*Cyprinus carpio*) té una gran resistència i capacitat d'adaptació a les aigües estancades. S'alimenta de plantes aquàtiques, però també prefereixen buscar en el fons dels llacs o rius insectes, crustacis o zooplàncton. La trobem sobretot a la part mitjana del riu. Està inclosa en la llista 100 de les espècies exòtiques invasores més nocives del món de la Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa.



Carpa. Font: esacademic.com

La Gambúsia (*Gambusia holbrooki*) és un peix de la família dels poecílids en l'ordre dels ciprinodontiformes, mesura entre 3 i 8 centímetres. Neda sempre per la superfície i s'alimenta de mosquits i larves. Es va introduir a Catalunya a mitjans de segle per combatre la quantitat de mosquits i el perill que aquests provoquin malalties infeccioses. El trobem al curs baix de la Tordera.



Llisa. Font: depeces.com

La Llisa (*Lisa sp.*) és una espècie de peix eurihalino de la família dels mugílids, és un peix que normalment viu a les aigües costaneres, però que podem trobar en els cursos baixos dels rius, com és el cas de la Tordera. S'alimenta de petits invertebrats i detritus orgànic. Pot arribar a mesurar 120 cm tot i que normalment mesura entre 30-50 cm.

3.4 Hidrologia (Estudi del riu)

Hidrologia és estudi de les propietats físiques, químiques i mecàniques de l'aigua continental i marítima. L'objectiu és realitzar un seguiment periòdic de les variables hidrològiques del Tordera valorant el seu estat i la seva evolució especial i temporal.

S'estudia amb tres paràmetres:

- Pluviometria: Relativa a la mitjana mensual i a la seva variable (La Tordera és alta i té una mitjana anual de 805,61l/m²)
- Cabal: Mesurament del cabal en diferents estacions en tant per cent en dies amb el cabal igual o més petit al cabal definit per la A.C.A
- Relació riu aquífer: A partir de pous controlats o de piezòmetre. Es calcula la posició relativa de nivell amb relació a la cota de la llera. (El riu Tordera té 18 pous controlats)

Això provoca una intrusió salina als aquífers de la baixa Tordera, l'aigua del mar entra al nivell freàtic del subsòl. Alterant significativament la qualitat química de les aigües subterrànies. Es poden trobar clorurs, 251 mg/l, nivells que indiquen una qualitat molt dolenta. També podem trobar sulfats a un nivell 325 mg/l que indiquen una qualitat dolenta. I els nivells de conductivitat, presència de sal a l'aigua, és de 2.500 µS/cm que equival a aigües molt contaminades i salabroses.

3.4.1 Indicadors fisicoquímics

Indicadors bàsics

- Temperatura

És un paràmetre que incideix molt en la qualitat de l'aigua, ja que condiciona altres aspectes com la viscositat, la solubilitat dels gasos i de les sals. A part de la variació de la temperatura a causa del clima i la meteorologia, la temperatura també pot augmentar a causa de l'activitat humana.

- Sòlids en suspensió

Es calcula mitjançant el filtratge de l'aigua a través d'una membrana de 45 µm i pesant les partícules retingudes en aquest filtre. Els nivells ideals són al voltant de 25 mg/L

- Acidesa o pH

Pot provocar que l'aigua sigui més corrosiva. Aquest paràmetre pot ser indicador de la pol·lució industrial de l'aigua. Els nivells ideals de les aigües de riu són entre 6-9 pH segons Unió Europea.

Oxigen

La quantitat d'oxigen mesurada a l'aigua està relacionada amb la temperatura, si aquesta augmenta, la presència d'oxigen disminueix, ja que la concentració depèn de l'intercanvi amb l'atmosfera i la fotosíntesi de les plantes aquàtiques. L'oxigen regula i condiona la respiració cel·lular dels éssers vius i la descomposició de la matèria orgànica. Hi ha estudis que afirmen que la mínima quantitat que necessiten la majoria dels éssers aquàtics per viure és 4 i 5 ppm (parts per milió) d'oxigen. Un ppm equival a 1mg/L.

Estat del'oxigen	Descripció	ppm
Excel·lent	Aigua molt ben oxigenada	8
Mediocre	Nivells mínims d'oxigen en l'aigua	4
Dolent	Riu en estat d'alerta, absència d'oxigen en l'aigua	0

Font: Els conflictes de la conca del riu per Martí Urgell

Oxigen dissolt o saturació d'oxigen

És la quantitat d'oxigen de l'aigua en relació amb la quantitat màxima que pot tenir a la mateixa temperatura.

Si veiem que l'oxigen és inferior al 100% vol dir que els microorganismes presents en l'aigua han utilitzat molt més oxigen del normal per oxidar matèria orgànica. Això implica que utilitzen molt més oxigen que el que pot produir el metabolisme de les algues. Aquest fet podria indicar que hi ha un excés de concentració de microorganismes provocat per un abocament d'aigües residuals.

Nivell d'eutrofització

Són els nivells causats per l'acumulació de nutrients en un ecosistema. Per mesurar aquests nivells hem de mirar els nivells de nitrats i fosfats.

Estat dels Nitrats	Descripció	ppm
Excel·lent	Aigua neta	<50
Mediocre	Possibilitat de desequilibri	50-100
Dolent	elevats símptomes d'eutrofització	>100

Font: lenntech.es

Estat dels Fosfats	Descripció	ppm
Excel·lent	Aigua neta	<0.03
Aceptable	Lleugers símptomes d'estrès	0.03 - 0.09
Mediocre	Desequilibris importants	0.1 - 0.29
Dolent	Eutrofització amb molt estrès	0.3 - 0.5
Molt dolent	Aigua molt contaminada	>0.5

Font: lenntech.es

Toxicitat

És la mesura del grau en el qual una substància és tòxica o verinosa, en el cas dels rius i/o les aigües són els nivells d'amoni i nitrts.

Estat Amoni	Descripció	ppm
Excel·lent	Aigua neta	<0.1
Aceptable	Símptomes d'estrès pel pH i el temps	0.1 - 0.4
Mediocre	Elevada possibilitat de desequilibri	0.5 - 0.9
Dolent	Aigua amb estrès	1 - 4
Dolent	Aigua amb un grau tòxic	>4

Font: Els conflictes de la conca del riu per Martí Urgell

Estat dels Nitrts	Descripció	ppm
Excel·lent	Aigua neta	<0.75
Mediocre	Possibilitat de desequilibri	0.75 - 5
Dolent	Gran estrès	>5

Fon: lenntech.es

Salinitat

Mesura de sals minerals a causa dels humans. Es mesura pels nivells de clorurs i sulfats presents a l'aigua.

Estat del Clorur	Descripció	ppm
Excel·lent	Aigua neta	<25
Acceptable	Lleugers símptomes d'estrès	25 - 99
Mediocre	Desequilibris importants	100 - 199
Dolent	Aigua amb molt estrès	200 - 1000
Molt dolent	Aigua contaminada	>1000

Font: Els conflictes de la conca del riu per Martí Urgell

Estat del Sulfat	Descripció	ppm
Excel·lent	Aigua neta	<250
Mediocre	Desequilibri important	250-1000
Molt dolent	Aigua molt contaminada	>1000

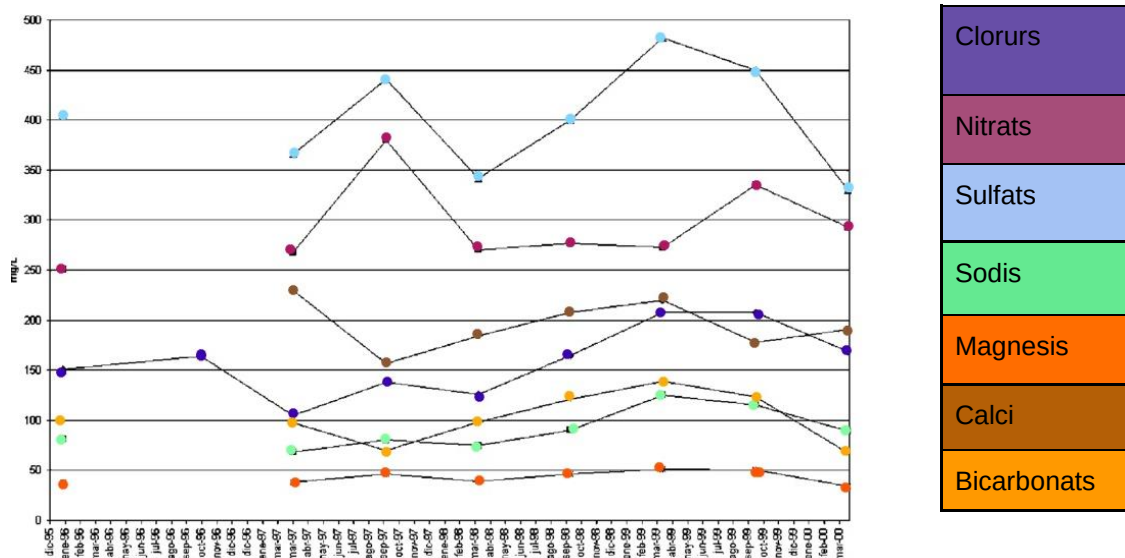
Font: Els conflictes de la conca del riu per Martí Urgell

Conductivitat de l'aigua

Mesura la mobilitat iònica, deguda sobretot, a la concentració de sals inorgàniques.

Estat	Descripció	dS/m
Excel·lent	Aigua neta	<0.7
Mediocre	Desequilibri important	0.7-3
Molt dolent	Aigua molt salinitzada	>3

Font: Els conflictes de la conca del riu per Martí Urgell



Quantitat d'ions en la zona baixa del Tordera (1995-200) (Font: ACA)

3.4.2 ISQA (Índex Simplificat de la Qualitat de l'Aigua)

És el valor de l'aigua a partir de paràmetres fisicoquímics. L'Índex, emprat a Catalunya, fou establert per Ramon Queralt el 1982. Té el gran avantatge d'utilitzar només cinc paràmetres, que són de determinació senzilla i econòmica. La seva escala oscil·la entre 0 i 100 essent 0 una aigua pèssima i 100 una aigua excel·lent.

$$ISQA = T (A + B + C + D)$$

T=Temperatura (°C)

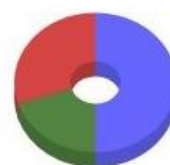
A=Oxidació del (mg · O₂/L)

B= Matèria en suspensió (mg/L)

C=Oxigen dissolt en l'aigua (mg · O₂/L)

D=Conductivitat de l'aigua en 18 °C(µs/cm)

Qualitat fisicoquímica
Distribució de l'estat per masses d'aigua



Molt bo:	10 de 20 (50,0%)
Bo:	4 de 20 (20,0%)
Inferior a bo:	6 de 20 (30,0%)

Estat de les masses d'aigua a Catalunya 2015. Font: ACA

4. BLOC PRÀCTIC

4.1 Entrevista al regidor de Medi Ambient, Aleix Freixa i Ferrer (24/11/2020)

- **Càrrecs d'Aleix Freixa i Ferrer**

Regidor de Promoció Econòmica i consum, Medi Ambient, Món rural, Defensa Forestal, Patrimoni natural i Arxiu Municipal.



Font: Ajuntament de Palafolls

- **Què significa el riu per al poble? I creus que com a societat li donem importància?**

El riu té una gran importància, ja que uneix una zona que és la baixa Tordera i unes característiques, geogràfiques i culturals fins i tot de població molt similars Blanes, Palafolls, Tordera i Malgrat. Realment si preguntes a la gent no li donen massa importància, per a ells és una cosa que està allà i com normalment no porta massa aigua, si portés aigua que la gent s'hi va a banyar potser sí que tindria més importància almenys la gent ho relacionaria més. Però crec que no se li ha donat prou fins que ha passat el Glòria o episodis com el de l'abril, és quan la gent pren consciència del que tenim aquí és un riu i no és un tros de sorra. Fins que no passen coses d'aquestes no prenem consciència, però és un element molt important perquè sense el riu no s'explica la qualitat de l'agricultura, no s'explica com s'han vertebrat els pobles i crec que és molt important.

En vers a l'aigua tenim feina, tots hauríem de conscienciar-nos quan obrim l'aixeta de casa d'on ve aquesta aigua i l'impacte que podria tenir un consum desproporcionat sobre l'ecosistema, com més aigua consumim aquí és més aigua que treien de l'aqüífer del Tordera. Això té un impacte directe en el fet que baixi aigua o no pel riu sobretot a l'estiu. Aquest any el fet que aquest hagi baixat aigua tot l'estiu s'explica, per una banda, ha plogut molt més a la primavera i a l'hivern que altres anys, però un altre factor és que turísticament amb el tema de la Covid no hi ha hagut gaire demanda per part dels hotels ha estat menor que altres anys això ha provocat que l'aqüífer estigui bastant ple i segueix baixant aigua pel riu.

- **Quin tipus de regulació tenen les fàbriques per retornar l'aigua al riu que han utilitzat prèviament?**

Les fàbriques de Palafolls no retornen l'aigua al riu com feien dècades abans sinó que han de portar l'aigua utilitzada a la potabilitzadora. Això portarà a una gran millora en la qualitat de l'aigua d'aquest.

- **Teniu pensat fer alguna cosa amb les espècies invasores, com el cranc Amèrica? La fauna està controlada?**

La veritat és que tenim constància que tenim cranc Amèrica i una de les actuacions que tenim pensades fer és focalitzar-ho a la bassa del Molí d'en Puigverd, tenim detectades diverses espècies invasores. La intenció és fer-ho a principis de l'any que ve. En altres punts no tenim previst fer cap actuació, però si es detecta una colònia important o així podríem valorar-ho. S'ha detectat unes colònies davant de la fàbrica Bioibèrica i a la bassa del Molí d'en Puigverd.

- **Quina qualitat té l'aigua de la Tordera?**

Diria que des de fa uns anys la qualitat de l'aigua del riu Tordera ha millorat bastant quant a fa uns anys inclús dècades, ja que abans les indústries tiraven l'aigua sense tractar.

- **Quants episodis importants de contaminació ha tingut el riu en els últims anys?**

Des que nosaltres estem en l'ajuntament, en els últims anys, no tenim constància de cap episodi de contaminació. Diria que l'aigua del riu Tordera, des de fa uns quants anys, que ha millorat.

- **Quines destrosses va causar el desbordament a causa del Glòria? És a dir, en caure tanta aigua el gran cabal del riu va causar destrosses. Quines?**

Durant el Glòria es van ajuntar tot una sèrie de factors que van causar la part més afectada va ser la zona agrícola. Primer va començar amb un temporal de llevant. Es va ajuntar el vent, molta aigua a la part alta, aquí de fet no van ploure més de 100-150 L² on va ploure molt va ser a la part alta. A més a més es va ajuntar amb un temporal molt dolent de mar que el que feia és que l'aigua de mar amb les onades no deixaven sortir l'aigua que portava el riu i es va anar acumulant tot.

A diversos punts de la mota es van produir trencaments que va produir inundacions en les zones agrícoles. Aquí a Palafolls es va trencar en el Pla d'en Bigues, és una zona agrícola i va inundar-la produint unes grans destrosses en el sector, totes les finques d'aquell sector van quedar molt malmeses i de retruc va baixar l'aigua cap a Malgrat fent molt de mal.

Després a la part alta, el que està pràcticament la zona tocant ja cap a Tordera també es va trencar la mota a la zona just abans del camp d'aviació i allà l'aigua va entrar i va inundar tota la zona agrícola del que es diu el pla de la ginesta. I al pipicà també va arribar, en aquest punt no va trencar tant la mota, però va sobrepassar el nivell i va entrar també l'aigua fins i tot al Lloc 9.

En aquell moment és pràcticament impossible fer res perquè quan baixen més de 500 m³ per segon de cabal del riu, posar-se a intentar fer alguna cosa és impossible

perquè la força de l'aigua no té aturador. El que si vam intentar quan va baixar una mica el cabal va ser taponar aquestes hemorràgies que eren el trencament d'aquestes motes. Vam intentar refer-les perquè més no deixes d'entrar aigua i a partir d'aquí totes les tasques, quan va baixar definitivament, de tornar a arreglar els camins, sobretot els pagesos que havien de tornar a les seves finques que eren els que havien perdut més.

A la zona de Santa Coloma els registres van ploure més de 300 L², tota la conca de la Tordera va recollir moltíssima aigua. Aquí no tenim una estació que mesuri el cabal del Tordera, però l'estació més propera, Fogars, es va trencar del nivell de cabal i l'últim registre que hi havia era de 500 m³/s. Dels més importants de les últimes dècades.

- **Quines mesures van prendre sobre el cabal en el moment del desbordament?**

En el moment, durant que va caure tanta aigua no vam poder fer res, però quan l'aigua va baixar una mica van mirar de tapar, barrar el pas de l'aigua en les zones més dèbils com en el pipicà.

- **Des de l'ajuntament hi ha algú que controli mensualment l'aigua del Tordera?**

No, d'això sen'encarrega l'ACA. Si hi hagués una contaminació molt gran sí que des de l'ajuntament enviarà a fer una anàlisi per tant de trobar el problema.

- **Quina relació té l'Ajuntament amb l'agència catalana d'aigües i la Directiva Marc d'Aigua?**

Arran de El Glòria hem tingut bastant relació, ja que són els encarregats de vetllar per les fonts d'aigua com el riu Tordera. Sí que és veritat que en un passat els agricultors van tenir problemes perquè històricament eren els pagesos qui netejaven la llera, però no va transcendir. Diria que tenim una relació bona, cordial.

- **En els documents de la qualitat d'aigua, qui us proporciona aquesta informació? Hi ha alguna associació encarregada d'això?**

La que s'encarrega d'això és l'ACA, si ens informen d'una contaminació, a l'ajuntament, hi ha una persona encarregada dels espais verds en un àmbit no urbanístic que fa les anàlisis pertinents per intentar esbrinar d'on prové el problema.

- **Està previst, des d'un punt de vista urbanístic, un projecte d'ordenació de la llera del riu, en cas de desbordament o previsió de zona de passeig?**

En temes de la llera ho porta l'ACA, ells són els responsables de tot el que hagi de veure amb el riu estrictament, però el que sí que ens agradaria fer és una espècie, de fet tenim intenció de poder fer-ho l'any que ve, de passeig o marcar unes rutes per tal que la gent pogués passejar i alguna d'aquestes rutes passar a prop de la riba del riu. De fet la gent hi passa, amb això del confinament municipal és increïble veure com la gent passeja per tot arreu i ordenar una mica i delimitar per on es pot passar i per on no i delimitar-los una mica. A part d'això no hi tenim res més pensat.

4.2 Experiment

En aquesta part del treball vull demostrar que l'aigua del riu Tordera té bona qualitat. Per a demostrar-ho necessito mesurar la temperatura, l'oxigen dissolt en l'aigua, els nivells de nitrats i fosfats, el pH.

4.2.1 Material

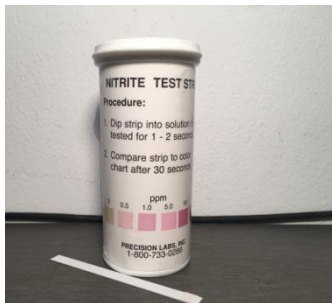
Per fer l'experiment necessitem:

- Tires reactiva de fosfats



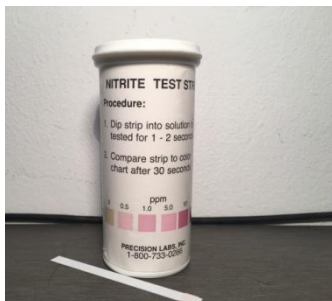
S'utilitza per mesurar els nivells de fosfats. L'escala va de 0 ppm a 100 ppm.

- Tires reactives de nitrits



S'utilitza per mesurar els nivells de nitrit en l'aigua. L'escala per mesurar es compren entre 0 ppm a 25 ppm.

- Tires reactives de nitrats



S'utilitza per mesurar els nivells de nitrats en l'aigua. L'escala per mesurar es compren entre 0 ppm a 25 ppm.

- Termometre de líquids



S'utilitza per saber la temperatura de l'aigua.

- Mesurador de pH de butxaca amb elèctrode substituïble



Aquest aparell serveix per mesurar l'acidesa de l'aigua.

- 2 tubs de vidre



Aquests dos tubs de vidre s'utilitzen per agafar mostres d'aigua

- 12 pastilles de 2,4- clorhidrat de diaminofenol.



Aquestes pastilles reaccionen amb l'aigua per saber els nivells d'oxigen.

- Targetes amb els nivells d'oxigen



Les targetes mostren els nivells d'oxigen de les mostres que han reaccionat amb les pastilles. Els nivells van de 0 ppm a 8 ppm.

4.2.2 Procediment

Nivells d'acidesa o Ph



1. S'introdueix el mesurador del pH
2. Es deixa dins de l'aigua fins que s'estabilitzi els valors.

Temperatura de l'aigua

1. S'introdueix el termòmetre per la part vermella a l'aigua i s'espera fins que el líquid de dins deixi de baixar o pujar



Nitrits i nitrats



1. Submergir la tira durant 1-2 segons
2. Esperar uns 30 segons perquè canviï el color
3. Comparar el color amb l'escala del pot.

Fosfats

1. Submergir la tira durant 1-2 segons
2. Esperar uns 3 minuts perquè canviï el color
3. Comparar el color amb l'escala del pot.



Oxigen



1. S'agafa una mostra d'aigua i s'omplen un tub de vidre (mirant de no deixar oxigen a dins del tub)
2. Hi posem dues pastilles de 2,4-clorhidrat de diaminofenol.
3. Tapem i agitem el tub durant 4 minuts.
4. Després d'aquests 4 minuts esperem 5 minuts a què el resultat es pugui visualitzar en les targetes.

Oxigen dissolt o saturació d'oxigen

1. S'agafa una mostra d'aigua i s'omplen un tub de vidre (mirant de no deixar oxigen a dins del tub)
2. Es tapa la mostra amb paper d'alumini i es deixa reposar durant cinc dies
3. Després dels cinc dies, es posa dues pastilles de 2,4-clorhidrat de diaminofenol.
4. Tapem i removem durant 4 minuts.
5. Es deixa reposar durant 5 minuts i es compara amb els nivells de les targetes.



4.2.3 Resultats

	25/10/2020	08/11/2020	22/11/2020	06/12/2020
Temperatura ambiental(°C)	18	16	13	11
Temperatura de H2O(°C)	-	-	-	11
pH	8.43	8.41	8.58	8.54
Nitrats (ppm)	0.2 - 0.3	0.1-0.2	0.1-0.2	0.1-0.2
Nitrits (ppm)	0.3	0.3	0.3	0.3
Fosfats (ppm)	0.4	0.4	0.4	0.4
Oxigen Orgànic (ppm)	4	4	4	4
Oxigen dissolt (%)	95	94	95	97
Cabal (m³/s)	0.87	1.53	0.82	3.39
Observacions	Aquest nivells van ser presos a les 18:00h	Els nivells es van ser presos al voltant de les 18:00h	Els nivells es van pendre al voltant de les 17:00h	Els nivells es va ser presos al voltant de les 17:00h

Temperatures ambientals buscades a weather.com Les mesures del cabal han sigut extretes de <http://aca-web.gencat.cat>

Les mostres s'han pres al mateix punt, a Palafolls, sota el pont de la GI-682.

Els nivells de pH en general són acceptables. Els nivells de nitrats i nitrits són excel·lents, en canvi, els dels fosfats són acceptables. Pel que fa al nivell d'oxigen és un nivell mediocre tot i que el dissolt es manté

5.Conclusió

Finalment puc concloure dient que sí que he trobat resposta a la meua pregunta inicial de quina era la qualitat de l'aigua del riu Tordera en el tram del delta.

Com a conclusió de l'experiment podem dir que la qualitat de la Tordera no és del tot dolenta tot i que podria ser molt millor, en l'escala estaria en un nivell acceptable. Durant el treball m'ha sorprès que l'aigua del Tordera no tingui una bona qualitat, ja que mai havia sentit a parlar que no estigués bé. També m'ha sorprès que la llera del riu tingui tants plàstics i tanta brossa, pensava que estava més net o que tant les persones com les fàbriques tinguessin més cura del riu.

No vaig poder prendre la temperatura de l'aigua fins a l'últim dia perquè el termòmetre no funcionava. Per tal d'arreglar-ho vaig posant aigua freda amb sal i gel perquè els líquids s'ajustessin, però com que era molta la diferència no ho vaig aconseguir i, l'últim dia, el termòmetre que ens van deixar sí que funcionava.



1.Després d'1h en l'aigua

He après a ser més constant i poder dur a terme un experiment durant un període de temps llarg, ja que durant el treball he intentat sempre portar una rutina fent que cada dilluns, com a mínim, hagi de mirar el treball i corregir alguna cosa.

Personalment, el que m'emporto és la constància i una gran sensibilització sobre el riu i l'aigua consumida.

6.Agraïments

Un cop acabat aquest treball, que tant d'esforç li he dedicat, és necessari mencionar a algunes persones que han participat i han fet que sigui tot més fàcil i més còmode.

En primer lloc i la persona que més m'ha ajudat, directament i indirectament, el meu pare. Sempre m'ha consolat quan em sentia estressada o que tot em sobrepassava, a part, va ser ell el que em va donar la idea per fer el treball d'aquest tema.

També m'agradaria destacar la feina de la meva tutora, la Cèlia Rigol, per ajudar-me i donar-me consells perquè sigui tot una mica més senzill. I a Silvia Quílez per donar-me una segona opinió.

Cal destacar als meus amics Nora, Marc i Víctor que en tot el procés de l'experiment em van acompanyar al riu encara que fes molt de fred al meu professor d'anglès a l'acadèmia, l'Àlex, per ajudar-me a escriure el resum en llengua estrangera.

Per últim donar gràcies a l'Ajuntament de Palafolls, en concret a l'Aleix Freixa, per concedir-me l'entrevista i parlar amb mi i explicar-me una mica sobre el nostre riu.

I sobretot a l'institut Font del Ferro per proporcionar-me tot el material necessari per poder fer l'experiment, sense aquest material no podria haver fet res.

7. Webgrafia

- <https://www.diaridegirona.cat/comarques/2010/01/29/laigua-tordera-augmenta-dos-graus-50-anys-pel-canvi-climatic/384298.html>(30/6/2020)
- <https://ddd.uab.cat/record/203842>(30/6/2020)
- <http://isacc.creaf.cat/>(30/6/2020)
- <http://www.ceab.csic.es/es/el-ceab-ha-organitzat-dues-jornades-per-parlar-sobre-el-efectes-del-temporal-qloria/>(06/7/2020)
- https://digital.csic.es/bitstream/10261/204427/4/Report_Gloria_2020_catala.pdf(06/7/2020)
- <http://www.radiopalafolls.cat/qloria/>(06/7/2020)
- <https://www.blanesaldia.com/blanes/41251-blanes-cierra-el-acceso-al-delta-del-tordera-para-protegerlo-de-posibles-aglomeraciones-de-gente/>(06/7/2020)
- https://elpais.com/diario/2003/01/17/catalunya/1042769250_850215.html(06/7/2020)
- https://ddd.uab.cat/pub/estudis/2001/hdl_2072_97512/InformeSeguiment_memoria_1999.pdf(06/7/2020)
- <https://www.ajmalgrat.cat/temes-i-serveis/tema-medi-ambient/un-grup-de-naturalistes-voluntaris-fa-seguiment-de-la-fauna-a-la-zona-deltaica-de-la-tordera>(22/7/2020)
- <http://estatics.ajmalgrat.es/MAPES/ALTRES/OCELLSDELTA/>(22/7/2020)
- <https://www.ornitho.cat/>(28/7/2020)
- <http://natura-tordera.blogspot.com/>(28/7/2020)
- http://revistas.igme.es/ActividadesIGME/lineas/HidroyCA/publica/libros4_CCA/lib3/pdflib3/coletofi.pdf(26/8/2020)
- https://www.aepro.com/files/congresos/2002barcelona/ciip02_2017_2026.2094.pdf(10/9/2020)
- https://www.researchgate.net/figure/Figura-11-Evolucion-ionica-en-la-margen-derecha-del-delta-del-Tordera-Piezometro_fig7_303408289(10/9/2020)
- http://www.igme.es/actividadesIGME/lineas/HidroyCA/publica/libros2_TH/tiac-01/Area%20V-11.pdf(10/9/2020)
- <http://totmataro.cat/maresme/maresme/item/47005-deu-mesos-i-8-5-milions-d-euros-per-reconstruir-el-pont-del-tren-esfondrat-entre-malgrat-i-blanes>(12/9/2020)
- http://www3.udg.edu/publicacions/vell/electroniques/gestio_aigues_residuals/paq/capitol5.html(10/10/2020)
- <http://aca-web.gencat.cat/WDMA/cercarDiagnostics.do>(10/10/2020)
- <https://aigua.blog.gencat.cat/2017/12/13/la-dessalinitzacio-una-de-les-solucions-per-garantir-part-del-subministrament-daigua-quan-els-embassaments-baixen-de-nivell/>(10/10/2020)

- <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/6869/2240924.pdf>(17/11/2020)
- <https://weather.com> (23/11/2020)
- <https://www.ccma.cat/> (23/11/2020)
- <https://www.catalunyapress.es> (23/11/2020)
- https://educaciodigital.cat/iesmalgrat/moodle/pluginfile.php/173236/mod_resource/content/1/Cr%C3%A8dit%20de%20s%C3%ADntesi%20r%20recuperaci%C3%B3.pdf
- https://www.huffingtonpost.es/entry/borrasca-gloria-asi-esta-la-situacion-del-temporal-en-la-peninsula_es_5e243f71c5b674e44b9993a5 (05/12/2020)
- <https://www.softcatala.org/>
- <http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/metodologia/fq/temperatura-de-l-aigua> (22/12/2020)
- <http://aca-web.gencat.cat/aetr/vishid#riverChartModal> (22/12/2020)
- <https://montsenyrutaametistes.wordpress.com/2015/09/14/la-tordera/>(27/12/2020)
- <https://www.lenntech.es/> (27/12/2020)
- https://www.besos-tordera.cat/wpcontent/uploads/2013/02/macroidvertebrats_II.pdf(30/04/2021)