

MÉS ENLLÀ DE LA COSTA: LA CIÈNCIA, LA HISTÒRIA I EL FUTUR DE LES PLATGES



“... cap persona podria estar realment bé...podria estar realment en un estat de salut permanent segura sense passar almenys sis setmanes a l'any al costat del mar. Ningú podia agafar fred gràcies al mar; ningú podia tenir gana gràcies pel mar: ningú volia esperits; ningú volia força. L'Aire del mar era sanador, suavitzant, relaxant – fortificant i sostingut...”

—Jane Austen, Sanditon

RECONeixEMENTS

Vull expressar el meu més profund agraïment al meu oncle Fernando i al Sr. Eduardo Chicote (Director de l'empresa LyondellBasell) per la seva inestimable orientació i ajuda a través d'aquest projecte. El seu consell m'ha ajudat a aconseguir una visió diferent de la indústria que ha influït en el resultat final del meu treball de recerca.

Un agraïment especial a la meua família, que m'ha donat suport durant tot el meu viatge, proporcionant-me els materials i les oportunitats de viatjar pels meus experiments i investigacions. També, als meus amics i companys, pel seu acompanyament durant aquesta recerca d'un treball amb un tema tant inspirador. Un tema molt relacionat amb el meu municipi, Vila-seca, i a la seva emblemàtica platja de La Pineda. Una platja que ha influït en el meu desenvolupament i que m'ha ajudat en la meua formació personal.

Finalment, estic absolutament agraïda a LyondellBasell Industries i a la fundació del CRAM per proporcionar-me els recursos i l'oportunitat de visitar les seves instal·lacions per poder portar a terme aquest ambiciós treball de recerca. I, un altre especial agraïment al CRAM, per la gran labor de rescat i atenció a les tortugues que fa cada estiu a la Platja de la Pineda.

Gràcies a tots els que han fet possible aquest projecte.



RESUM

Partint de l'interès per com la contaminació afecta la fauna i els ecosistemes marins, l'objectiu d'aquest treball de recerca és explorar més sobre les platges: el seu origen, ciència, història, amenaces i futur. I, en especial treballar aquesta temàtica en relació amb la platja de La Pineda; la platja d'on visc i que tant important és pels ciutadans del meu poble, Vila-seca.

La recerca va incloure visitar una fàbrica i una ONG (on es va entrevistar el gerent de la fàbrica), enquestar a persones i realitzar experiments. A això li va seguir una anàlisi de les qüestions ambientals i els impactes en la salut humana.

A partir de les dades recopilades, es va arribar a la conclusió que la contaminació està més directament relacionada amb la conscienciació de la gent que amb les institucions a les quals sovint es culpa d'aquests problemes. Finalment, es discuteixen diverses solucions innovadores a la contaminació i persones inspiradores que volen crear consciència sobre aquest tema. Aquestes troballes tenen com a objectiu conduir a millores en la conservació de les platges i reduir la contaminació a les regions costaneres. Intentar ficar el meu gra de sorra en la conservació de les nostres platges i, en especial en la platja de La Pineda.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	1
2. HIPÒTESIS I OBJECTIUS	1
3. MARC TEÒRIC	2
1. TOT SOBRE LES PLATGES	2
1.1. Com es forma una platja?	2
1.2. Tipus de platges segons la seva composició	5
1.2.1. Platja de sorra	5
1.2.2. Platja rocosa/de còdols	6
1.2.3. Platja de Petxines	7
1.2.4. Platja de Corall	8
1.2.5. Platja de vidre	8
1.3. On es troben les platges situades arreu del món?	9
1.3.1. Platges Tropicals	9
1.3.2. Platges Subtropicals	10
1.3.3. Platges Temperades	10
1.3.4. Platges Polars/fredes	10
1.4. Les Platges de la Costa Daurada	11
1.4.1. La Pineda	12
1.4.2. Salou	12
1.4.3. Cambrils	13
1.4.4. Tarragona	13
2. L'EVOLUCIÓ I LA HISTÒRIA DE LES PLATGES	14
2.1. L'evolució de les platges al llarg del temps	14
2.1.1. Fenòmens naturals	14
2.1.2. El canvi climàtic	14
2.1.3. Activitat humana	15
2.1.4. Desenvolupament	16
2.2. Les platges a través del temps: influència cultural i història	17
2.2.1. De costa a destinació d'oci: història de les platges	17
2.2.2. L'ús de les platges en l'antiguitat	20
3. EL MAR MEDITERRANI	21
3.1. Geografia	21
3.2. Característiques físiques	21
3.2.1. Hidrologia	21
3.2.2. Temperatura i química de l'aigua	22
3.3. Biodiversitat marina	23
3.3.1. Fauna	23
3.3.1.1. Foca monjo del Mediterrani (Monachus onachus)	23
3.3.1.2. Tortuga marina babaua (Caretta caretta)	24
3.3.2. Flora	25
3.3.2.1. Prats de posidònia (Posidonia oceanica)	25
3.3.2.2. Gorgònia vermella (Paramuricea clavata)	26
3.4. Importància històrica i cultural	27
4. LES PRINCIPALS CAUSES DE CONTAMINACIÓ	28
4.1. Categories de contaminants	28
4.1.1. Paperera	28
4.1.2. Protector solar	29

4.1.3. Abocaments de vaixells.....	30
4.1.4. Extracció de terrenys, camps i superfícies pavimentades.....	31
4.1.5. Flors d'algues nocives (FAN).....	31
4.1.6. Contaminació de les aigües residuals	32
4.2. Líders representants que lluiten contra la contaminació.....	32
4.2.1. Tiza Mafira	32
4.2.2. Afroz Shah.....	33
4.2.3. Hugo Tagholm.....	34
4.2.4. Sasina Kaudelka.....	35
5. COM AFECTA A LA FAUNA SALVATGE L'ACTIVITAT HUMANA?.....	35
5.1. L'impacte de l'activitat humana en la vida marina.....	35
5.1.1. Contaminació acústica.....	35
5.1.2. Contaminació Plàstica.....	36
5.1.3. Colps de vaixell	38
5.2. Organitzacions que protegeixen l'oceà.....	39
5.2.1. CRAM.....	39
5.2.2. Conservació de l'Oceà.....	40
5.2.3. La neteja de l'Oceà.....	41
5.3. Àrees marines protegides (AMP).....	42
6. COM AFECTA LA CONTAMINACIÓ MARINA A LA SALUT HUMANA?.....	42
6.1. La pol·lució del mercuri.....	42
6.2. Residus de plàstic.....	43
6.3. Productes químics manufacturats.....	44
6.4. Algues Nocives.....	45
7. COM S'UTILITZA LA TECNOLOGIA CONTRA LA CONTAMINACIÓ?.....	45
7.1. BeBot.....	45
7.2. ClearBot.....	46
7.3. Interabtor.....	46
8. EL NOSTRE FUTUR.....	47
4. PART PRÀCTICA.....	48
4.1. Experiment: els efectes dels microplàstics sobre la molsa de Java	48
4.2. Com es veuen afectades les tortugues per la contaminació marina? Visita a la Fundació CRAM.....	53
4.3. Com gestionen les fàbriques els residus plàstics? Visita a la fàbrica de LyondellBasell Tarragona.....	59
5. RESULTATS.....	62
6. CONCLUSIONS.....	63
7. WEBGRAFIA.....	64
8. FONTS DE LES IMATGES.....	69
9. ANNEXES.....	78

1. INTRODUCCIÓ

Quan em van parlar per primera vegada del TDR, jo ja tenia una idea clara del que volia fer. Volia treballar algun tema que estigués relacionat amb la meva feina d'estiu com a socorrista, que tingués a veure amb el municipi on visc, Vila-seca, amb la nostra platja, la platja de La Pineda, amb la meva família i també amb la meva passió per la ciència. La fauna marina i la indústria sempre m'han cridat l'atenció; el meu pare quan jo era petita treballava de bussejador professional. I alguns dels meus oncles i el meu avi han treballat, i alguns encara treballen, al sector industrial del Camp de Tarragona.

De fet, un dels motius pels quals la família de la meva mare es va traslladar a viure fa molts anys a Vila-seca va ser per la indústria que s'estava instal·lant al sector químic de la zona; i, "l'amor pel mar" va ser una de les raons per les quals va conèixer el meu pare a la platja de La Pineda. Per aquests motius la realització d'aquest treball ha estat que aquest treball ha estat tant especial per a mi. Gràcies a ells, sempre m'ha encantat l'oceà; les vivències a les platges de la zona, i en especial a la nostra platja de La Pineda, el que m'explicava el meu avi matern quan era petita en relació a la seva feina, tot el que vaig veure als documentals oceànics i a les visites d'aquaris, em van fascinar. Crec fermament que totes les curiositats que tenia quan era petita, m'han fet prendre consciència de les inquietuds i problemes de la contaminació marina i han estat clau per escollir el tema d'aquest projecte.

2. HIPÒTESI I OBJECTIUS

Hipòtesi

- Potser la contaminació per plàstic no és culpa de la indústria.
- Potser el canvi climàtic pot accelerar el procés de contaminació d'un ecosistema.
- Potser les tortugues de les platges amb altes concentracions de microplàstics són més propenses a estar en risc de mort.
- Potser les platges situades prop de zones industrials o molt poblades tenen nivells més alts de contaminació que les platges de regions aïllades.
- Potser el turisme i l'activitat humana poden afectar negativament a les platges, especialment en les dates de més activitat turística.

Objectius

- Conèixer la ciència i la història de les platges. Concretament, les platges de la nostra Zona i, en especial, la platja del nostre municipi, la platja de La Pineda.
- Comprendre la importància del nostre mar, el mar Mediterrani.
- Prendre consciència de la perillositat dels microplàstics i dels residus, i com afecten la fauna marina i a la salut humana.
- Avaluar l'eficàcia dels programes i campanyes educatives per conscienciar sobre la contaminació i els seus efectes mortals.

3. MARC TEÒRIC

1. TOT SOBRE LES PLATGES

1.1. Com es forma una platja?

Les platges són formes de relleu dinàmiques creades per l'acumulació de sediments (material erosionat) adjacent a la costa d'una massa d'aigua com ara oceans, mars, rius o llacs. Per aquesta raó, sovint es fa referència a una platja amb el terme "litoral" (Komar, 1998). Aquest sediment pot provenir de:

- **Transport fluvial:** Les roques es degraden al llarg del riu i arriben en forma de sediment al mar.
- **Erosió costanera:** L'erosió de blocs i penya-segats de roca situats a les zones costaneres ajuda a trencar les roques en trossos més petits que s'assentaran a la costa.
- **Residus biològics:** Les restes d'organismes marins morts que abans tenien petxines o parts de corall, també col·laboren per formar el sediment.

Si analitzéssim el sediment a través d'un microscopi, veurem que està format per:

- **Sorra:** formada per quars (sílice, SiO_2) i feldspat (potassi, sodi i minerals calcis).
- **Altres materials:** roques, còdols, restes de petxines (carbonat de calci, CaCO_3) i altres elements en quantitats més petites com l'alumini (Al), el magnesi (Mg), el titani (Ti) i el ferro (Fe).

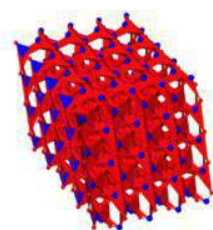


Figura 1: Mineral de quars (SiO_2) i estructura



Potassium Feldspar
 KAlSi_3O_8

Plagioclase Feldspar
 $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 - \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$

Figura 2: Tipus de feldspat

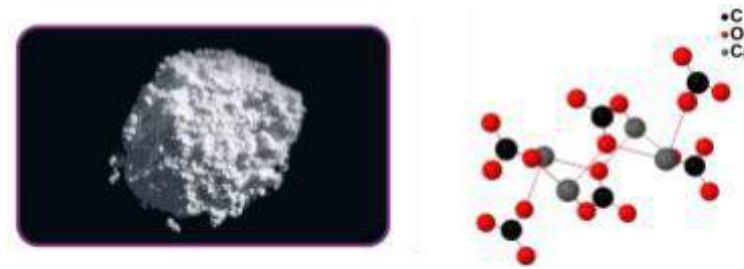


Figura 3: Sal de carbonat de calci (CaCO_3) i estructura

Calen milers d'anys perquè una platja es formi completament ja que el procés de formació és gradual. Les platges continuen evolucionant degut a factors meteorològics i a les mareas, donat que aquests poden portar nous materials i treure'n d'altres. El procés de formació segueix aquests passos:

- 1- L'acció contínua de les onades, les precipitacions (meteorització) i les activitats dels animals i les plantes fan que els blocs de roca (roques grans) es trenquin en petits trossos i caiguin a l'aigua dels oceans o dels rius (sediments). Aquest fenomen es produeix quan l'aigua entra per les esquerdes de les roques provocant la seva erosió. En els climes freds, quan l'aigua es congela i es fon, moltes vegades les esquerdes es fan grans més ràpidament, accelerant d'aquesta manera el procés d'erosió.

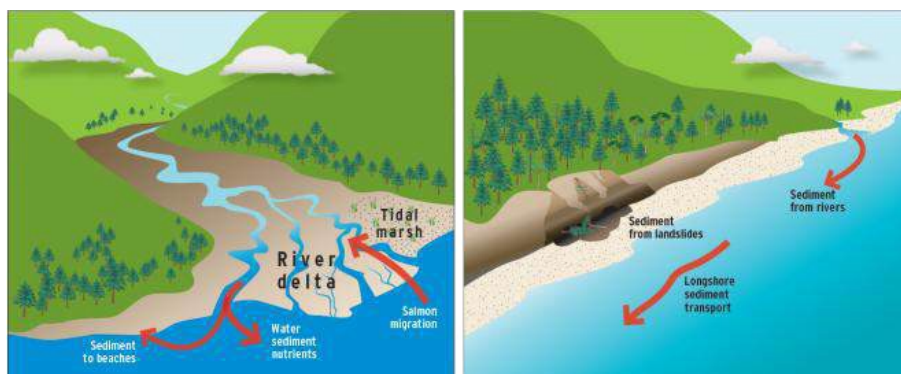


Figura 4: Manera com arriben els sediments a les platges

- 2- Quan aquests petits trossos dels grans blocs cauen a l'aigua, s'inicia un procés anomenat 'fragmentació de la roca'. Aquesta acció dura milers d'anys, ja que l'erosió és un procés gradual, i necessita bastant de temps per realitzar-se. Quan cauen pedres petites a l'aigua, s'erosionen i es converteixen en còdols (pedres llises). Finalment, els còdols es descomponen en grans microscòpics; aquests 'grans' són el que coneixem com a sorra, i normalment estan fets pel quars (sílice) dels minerals i feldspat.



Figura 5: El procés de formació de sorra



Figura 6: Vista microscòpica de la sorra

- 3- Després que es formi la sorra, aquesta recorre llargues distàncies, sent arrossegada per les onades i pel vent amb altres materials com roques, restes de petxines, còdols i minerals metàl·lics. Tots aquests elements es van disposant a mesura que puja i baixa la marea, arrossegant una mica de sediment amb ells.

Per poder fer aquest procés, les onades tenen una energia limitada, de manera que les platges estan fetes per ones constructives (ones tranquil·les). Les ones constructives no són molt altes, tenen una baixa freqüència, i dipositen material a les costes ja que tenen una forta oscil·lació i un retorn molt feble. Això implica que es va afegint més material a la platja que no pas s'arrossega; per aquest motiu les platges acostumen a formar-se en zones resguardades, com és el cas de les badies.

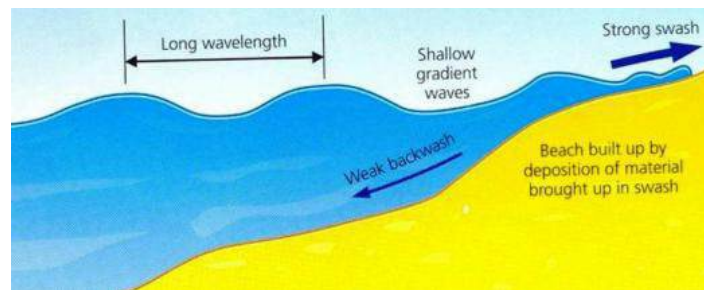


Figura 7: Com les onades constructives construeixen les platges

- 4- Finalment, quan les onades constructives afegeixen materials a les platges, formen bancs de sorra. Quan les onades interactuen amb el fons marí, són capaces d'establir la morfologia (forma) d'una platja, aquest procés s'anomena "morfoodinàmica de platja" (Short, 2012).

Aquests canvis es poden considerar a quatre escales temporals diferents (Davidson-Arnott, 2009):

- **Instantània** (de segons a minuts): La mesura dels processos de fluids i transport de sediments en un instant.
- **Curt termini** (hores a dies): la forma d'una platja es pot alterar durant el dia a causa de les mareas, del temps i del vent.
- **Anual** (de mesos a anys): els canvis produïts durant les estacions; a l'hivern, es fan més bancs de sorra, fent que una platja sembli més estreta i més petita. Mentre que a l'estiu, donat que la sorra es va posant dins el mar, la platja es veu més àmplia i més gran.
- **Decadal** (de deu a cinquanta anys): la mesura del canvi topogràfic (el canvi de les característiques d'una platja) durant un període de 10 a 50 anys.

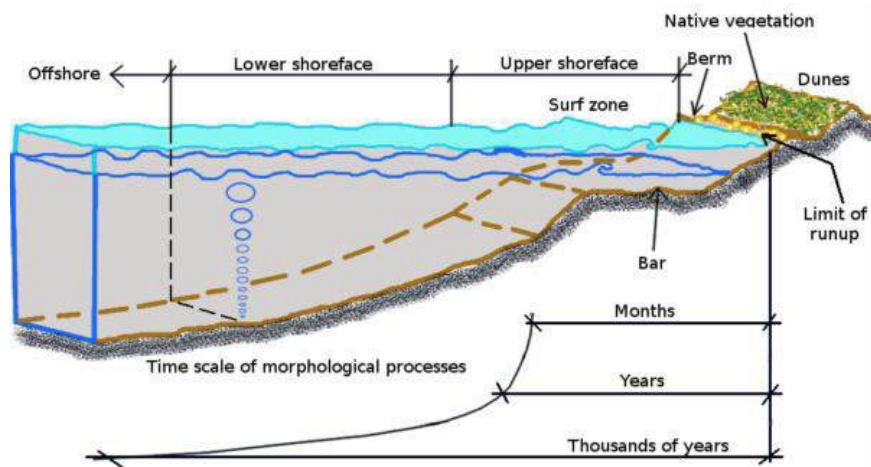


Figura 8: Canvis morfològics en una platja

1.2. Tipus de platges segons la composició

En general podem classificar les platges en cinc tipus segons la seva composició:

1.2.1. Platja de sorra

Aquest tipus de platja està formada principalment per materials diversos, dos dels més importants són el quars i el feldspat, per la seva resistència. Les platges d'aquest grup tenen la com a tret característic que són d'un color bronzejat quan l'òxid de ferro (Fe_2O_3) tenyeix el quars i el feldspat. La sorra negra es crea quan el material volcànic, com pot ser el basalt o la lava (obsidiana), s'erosiona. Per aquest motiu, les platges de sorra negra s'acostumen a localitzar a prop de l'activitat volcànica; Aquest tipus de platges són habituals a les zones d'illes volcàniques, com són les illes Canàries o l'illa de Hawaii. Les platges vermelles (amb sorra vermella) provenen de la roca volcànica, rica en ferro.



Figura 9: Platja de sorra marró (La Pineda)

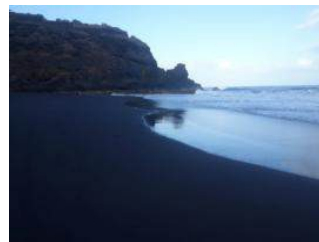


Figura 10: Platja de sorra negra

Tanmateix, també podem trobar platges de sorra blanca, que no utilitzen el quars com a principal font per fer la sorra. Un exemple d'aquestes són les platges hawaianes, on es fa sorra amb un procés ecològic. Els peixos lloro mosseguen el material de carbonat de calci (CaCO_3) dels esculls de corall i el transformen en sorra mitjançant les seves excrecions.



Figura 11: Platja de sorra blanca



Figura 12: Peix lloro

1.2.2. Platja rocosa/de còdols

Al món, podem trobar platges que no són gens sorrenques, poden estar cobertes de grans i roques irregulars o amb pedres més petites, més llises i arrodonides anomenades 'còdols.' Les grans roques poden fer que les ones perdin el seu poder més ràpidament, produint que les ones no arribin més lluny terra endins i fent més provinent el pendent.

Les platges de còdols no són tan populars com les de sorra, però són conegudes entre els col·leccionistes de roques que recullen els còdols per a ús decoratiu. Aquestes pedres més rodones i llises (còdols) es poden fer amb pedra tosca, roques de sílex, granit i magnetita. (Kiprop, 2018).



Figura 13: Platja de roques



Figura 14: Platja de còdols

1.2.3. Platja de petxines

Una platja de petxines està formada principalment per petxines que provenen d'organismes morts, concretament mol·luscs. Les petxines són arrossegades a la costa per les onades i els corrents, i poden acumular i formar una capa molt profunda. Aquest tipus de platja no és gaire habitual, al món només hi ha dues platges que estan totalment formades per petxines marines (Kiprop, 2018):

- **Platja de petxines (Austràlia):** com el seu nom indica, una platja de petxines està formada per bilions de petxines petites. Totes aquestes petxines provenen d'un mateix animal, l'espínosa de Frágum. Aquest fenomen és causat per la hipersalinitat de l'aigua que mata els depredadors de les escopinyes, provocant una gran abundància d'aquesta espècie (pot haver-hi dipòsits de fins a 10 metres de profunditat).



Figura 15: Platja de petxines (Austràlia)



Figura 16: Petxines

- **Sanibel Island's Beach (Florida, EUA):** Aquesta platja està formada per milions de petxines de diferents tipus, per la qual cosa es considera el millor lloc a Amèrica del Nord pels "amants de les petxines".



Figura 17: Sanibel Island's Beach (Florida, EUA)

1.2.4. Platja de corall

Les platges de corall són freqüents a moltes platges del Carib; estan fetes pels erosionats exoesquelets dels coralls i de les restes de criatures diminutes anomenades bigues. Aquestes criatures fabriquen closques protectores de carbonat de calci (CaCO_3) i quan moren, les seves closques es transformen en sorra. Moltes platges de corall tenen un color rosat a causa dels coralls que van creant que aquestes vagin agafant unes tonalitats vermelles o rosades (Harbour Island, Bahames); o les bigues van formant petxines rosades (Bermudes).



Figura 18: Platja de l'Illa de Harbour

1.2.5. Platja de vidre

Quan el vidre és llençat o dipositat al mar, amb el pas del temps, l'erosió el fa més suau i molt més rodó. Les vores afilades del vidre es tornen més rodones i el color transparent del vidre normal, es torna opac. Avui dia, no coneixem cap platja que estigui completament formada per vidre retornat pel mar, però sí que podem trobar algunes que en tenen grans quantitats.



Figura 19 Platja de Vidre (California, USA)

1.3. On es troben les platges arreu del món?

Les platges es troben a les zones costaneres; aquestes zones es troben entre l'oceà i la terra. En general, el terme "zona costanera" fa referència a les grans àrees geogràfiques on el món dels oceans interacciona amb la terra.

Les zones costaneres inclouen costes rocoses, boscos de manglars i salines. Els trets biològics d'una zona costanera es poden veure afectats per la geologia, les onades, els corrents, els vents i els organismes a causa de la interacció dinàmica entre els oceans i la terra. Actualment, la meitat de la població del món viu prop de la costa. En el cas d'Espanya al voltant de 18,6 milions de persones viuen a zones costaneres, que és el 39,2% de la població (2020). En el cas de La Pineda, hi ha 2.975 persones (2024) que hi resideixen en aquest municipi de costa (2024); del total de 24.061 ciutadans empadronats a Vila-seca (Idescat 2.024), un 12,36% de la població (2024).

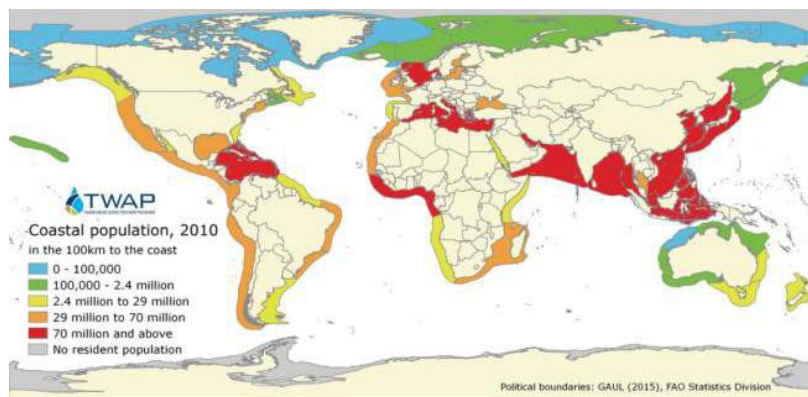


Figura 20: Zones costaneres i població a tot el món

Podem **classificar les platges** en quatre tipus segons la seva zona climàtica:

1.3.1. Platges tropicals

Les platges tropicals normalment es troben a prop de l'Equador (23,5° de latitud), a les regions de clima equatorial on les temperatures són càlides i humides durant tot l'any (temperatures constants). Les platges d'aquestes regions tenen sorra suau i blanca, l'aigua del mar és clara i de color turquesa i abundant amb esculls de corall.

Exemples: Les platges Hawaianes i Caribenyes.



Figura 21: Tropical Hawaiian beach

1.3.2. Platges subtropicals

Les platges subtropicals es troben situades entre les latituds $23,5^{\circ}$ - 40° al nord i al sud de l'Equador. En aquestes zones, el clima subtropical és càlid i humit durant l'estiu i fresc i suau a l'hivern. A mesura que el temps canvia durant l'any, les platges subtropicals van variant el tipus de sorra i les seves línies de costa són dinàmiques.

Exemples: Sud Amèrica, les platges de l'Est d'Austràlia i les platges de la zona del Mar Roig.



Figura 22: Bondi Beach (Austràlia)

1.3.3. Platges temperades

Aquest tipus de platges es troben entre les latituds de la zona freda i la zona subtropical, a latituds de 40 - 60° al nord i al sud de l'Equador. La temperatura és molt més freda que a les zones subtropicals i el clima no experimenta canvis dràstics. A les zones temperades podem trobar platges rocoses i sorrenques. **Exemples:** Algunes platges europees i de Califòrnia (EUA).



Figura 23: Golden Gardens Park (USA)

1.3.4. Platges polars/fredes

Aquest tipus de platja es troba a les zones polars, a 60 - 90° de latitud nord i sud de l'Equador. Aquestes platges es troben a les regions més fredes de la Terra, on hi ha gel, neu i un clima de tundra. Per aquest motiu, solen ser rocoses i tenen permafrost (sòl glaçat que proporciona una superfície de creixement per a la vegetació) o són

sorrencs on hi ha sorra barrejada amb grava i gel, sense permafrost. **Exemples:** Platges del Nord de Canadà, d'Europa del nord, del Nord d'Àsia i d'Alaska (EUA).



Figura 24: Platja de Kvalvika (Noruega)

1.4. Les Platges de la Costa Daurada

La *Costa Daurada* és una costa situada al sud de Catalunya a la província de Tarragona. Aquesta zona litoral va, de nord a sud, des del municipi de Cunit (Baix Penedès) fins a Alcanar (Montsià); amb una longitud de 216 km. Aquesta espai s'anomena així perquè la sorra de les platges d'aquesta zona té un color daurat quan el sol l'impacta.

Amb el temps, ha anat guanyant popularitat fins a convertir-se en una de les principals destinacions del Mar Mediterrani pels turistes d'arreu del món, i amb un interès especial per les vacances familiars. La raó del seu atractiu es centra en el seu clima suau i en els centenars d'activitats que es poden fer. A més a més, de la seva cultura, l'oci, la gastronomia, la natura i la seva gran història, la zona de la Costa Daurada presenta gran varietat d'oferta turística com és: el parc temàtic de Port Aventura World; a l'any 2000 la UNESCO va declarar el conjunt arqueològic de Tàrraco patrimoni mundial de la humanitat; Reus és referent de l'arquitectura modernista; dins de l'entorn natural destaca el Parc Natural del Montsant i les visites vinícoles al Priorat (juntament amb moltes altres tradicions rurals); i, com no, l'atractiu de les platges, com és el cas de la platja de La Pineda.



Figura 25: Costa Daurada

Algunes platges de la Costa Daurada properes a la nostra zona són:

1.4.1. La Pineda

-Platja de La Pineda: La Pineda té una platja molt extensa que té una longitud de 3,3 quilòmetres, una amplada mitja de 80 metres. Amb sorra daurada i fina. L'aigua tranquil·la i el seu pendent molt suau (poca profunditat de l'aigua) el converteix en un lloc fantàstic per anar amb la família. Al costat de la platja, hi ha un llarg passeig marítim amb moltes instal·lacions, serveis (socorrisme, accés a minusvàlids) i botigues. També disposa de servei d'assistència per accedir a la platja de les persones amb mobilitat reduïda. Des de l'any 1999 està reconeguda amb la Bandera Blava per la seva bona qualitat i gran valor ambiental.



Figura 26: Platja de La Pineda

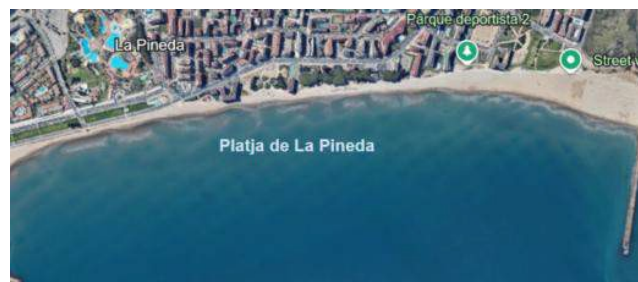


Figura 27: Vista Aèria de la Platja de La Pineda

1.4.2. Salou

-Platja de Llevant: És la platja més llarga de Salou, té una longitud d'1,2 km i, té una sorra fina i daurada i aigües cristal·lines i poc profundes. Es poden practicar molts esports aquàtics com ara moto d'aigua o parasailing i altres esports com el voleibol. Ofereix serveis com la vigilància de socorristes, zones de jocs infantils, bars... Al costat de la platja trobem el passeig Jaume I on hi ha nombrosos jardins i establiments.

La Platja de Llevant va ser reconeguda com a platja de Bandera Blava l'any 2023. No obstant això, l'any següent va perdre aquest títol.



Figura 28: Platja de Llevant



Figura 29: Vista Aèria de la Platja de Llevant

1.4.3. Cambrils

-Platja del Prat d'en Forés-Reguerol: Es considera la més gran i la més cèntrica platja de Cambrils, de 937 m de longitud i amb sorra daurada fina i amb grans gruixuts. Les seves aigües són transparents i bastant tranquil·les. Ofereix un ampli ventall d'activitats: esports aquàtics, esports (futbol, voleibol) i jocs infantils.

Com altres platges, inclou serveis com la restauració i el socorrisme. Al costat d'aquesta popular platja, podem trobar un passeig marítim vorejat de nombroses palmeres que donen ombra en dies assolellats, juntament amb un carril bici. Per la seva gran qualitat ambiental es considera una Platja de Bandera Blava.



Figura 30: Platja del Reguerol

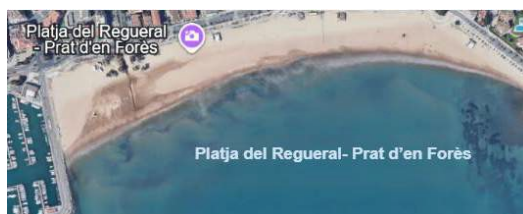


Figura 31: Vista Aèria de la Platja del Reguerol

1.4.4. Tarragona

-Platja del Miracle: Aquesta platja és la més propera al nucli urbà de la ciutat i està situada entre el passeig Rafael Casanova i el carrer Rober d'Aguiló. Té una longitud de 500m, de sorra fina, daurada i amb aigües netes com moltes altres platges de la Costa Daurada. Amb diverses instal·lacions i serveis (bacs, zones adaptades per a persones amb discapacitat, servei de vigilància); és una platja amb accés per a gossos. Tot i així, encara no està reconeguda amb bandera blava.



Figura 32: Platja del Miracle



Figura 34: Vista Aèria de la Platja del Miracle

2. L'EVOLUCIÓ I LA HISTÒRIA DE LES PLATGES

2.1. L'evolució de les platges al llarg del temps

2.1.1. Fenòmens naturals

- **Erosió costanera:** Una de les amenaces més importants que pateixen les platges és l'erosió de la costa. Aquest fenomen es produeix quan les tempestes, el vent i les onades s'emporten sòls, roques i sorres que també poden transportar pol·lució o contaminants al llarg de la costa. Aquest fet és preocupant perquè, a poc a poc, no només fa desaparèixer una línia de costa sinó que també augmenta el risc de contaminació de l'aigua a l'arrossegat sediments i substàncies desconegudes a l'aigua. A més a més, redueix el volum de la platja i danya edificis situats prop de la costa.

Quan una platja experimenta aquesta erosió costanera, diem que està en "retirada". Malauradament, aquest problema empitjora a causa de l'augment global del nivell del mar, cosa que fa que sigui difícil de resoldre.



Figura 34: Costa erosionada a prop de Drew Point (Alaska, USA)

2.1.2. El Canvi climàtic

- **Pujada del nivell del mar:** L'augment del nivell del mar també és un factor que posa en perill les platges. Aquests nivells fa anys que augmenten de forma gradual a causa del canvi climàtic, ofegant completament algunes platges i entorns urbans amenaçadors situats al llarg de les costes. Un estudi revela que a l'any 2023 el nivell global del mar estava 10,14 cm per sobre dels nivells de 1993, la qual cosa la converteix en la mitjana anual més alta registrada (Lindsey, 2023). L'augment del nivell del mar és inevitable ja que depèn de les emissions de gasos d'efecte hivernacle que provoquen l'augment de les temperatures globals.

L'escalfament global és la principal causa de l'augment del nivell del mar. Les glaceres i el gel de tot el món es fonen a causa de l'augment de les temperatures. Afegint aigua a l'oceà, augmentant el seu volum i esgotant les aigües subterrànies, fa disminuir la quantitat d'aigua de la terra (dels llacs, rius...). Això pot ser un perill, especialment per a les persones que resideixen en zones costaneres, ja que el nivell del mar és més alt la qual cosa pot comportar que es produeixin inundacions freqüents si hi ha una marea alta (inundacions perilloses).

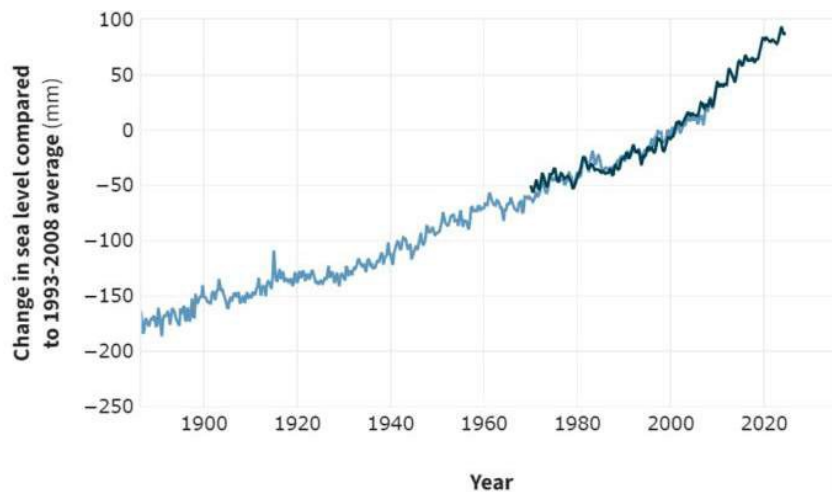


Figura 35: Gràfic que mostra el canvi global del mar comparant des dels anys 1993-2008

2.1.3. Activitat humana

-Construcció

Encara que fenòmens naturals com els vents, les tempestes i les onades poden fer canviar les platges dràsticament al llarg del temps, l'activitat humana pot accelerar aquest procés. Molts programes orientats a protegir les platges de l'erosió del litoral com són la construcció d'embarcadors, dics o preses, sovint causen més mal que bé.

Els dics, les grans estructures de roca, formigó o d'altres materials, tenen el propòsit de protegir edificis i zones residencials de l'erosió costanera. Malgrat això, només poden emparar un tram de platja deixant una altra part amb poca sorra. Quan les onades i les mareas colpegen grans dics en lloc de platges, la sorra es desplaça amb més energia, provocant que s'erosioni més ràpidament del que ho faria sense aquesta tanca artificial.

Per exemple, durant l'huracà Sandy (va afectar el Carib a l'any 2012) molts dics es van esfondrar i més de 25 cases van ser destruïdes. A més, els geòlegs han pogut concloure que el 70% d'una illa a Hawaii (Kouai) s'està erosionant a causa de la construcció de barreres. (National Geographic, 2024).

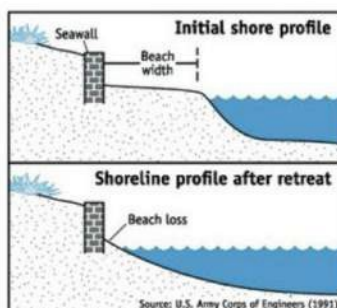


Figura 36: Dics i erosió costanera



Figura 37: Vista Aèria dels molls

Des de principis del segle XXI, el litoral de Vila-seca, inclosa la **Platja de la Pineda**, s'ha anat reposant artificialment amb sorra des del fons marí fins a la riba. El motiu d'aquesta acció, són les pèrdues anuals de sorra que provoca la presa de Llevant del Port de Tarragona.

El projecte d'ampliació de la presa de Llevant va finalitzar l'any 2023, després de 20 anys, culminant amb la finalització d'una neteja de dragatge. Aquestes tasques de dragatge i addició de sorra es continuaran realitzant fins l'any 2026. Utilitzant els fons Next Generation (recursos econòmics especials), la Platja de la Pineda tindrà moltes millores que faran que la platja sigui resistent i sostenible:

- **Construcció d'un mur marí (dic de Ponent):** Per tal de protegir la platja de fortes onades i marees.
- **Desplaçament del passeig marítim:** Desplaçament del camí prop de la platja més lluny de la línia de costa per protegir-la de l'erosió costanera i les inundacions.

- **Ampliar la platja:** Afegir més sorra artificialment que podrà ajudar a mantenir la platja igual sense necessitat de molt manteniment.

La millora tindrà un cost de 2,35 milions d'euros i, abans de que aquest projecte es porti endavant, cada any s'afegiran 100.000 metres cúbics a la platja. (Cabré, 2024).



Figura 38: Sorra de la Platja de la Pineda

2.1.4. Desenvolupament

El desenvolupament d'habitatges i negocis prop de les platges amenaça el paisatge natural de les platges. Les zones costaneres són destinacions turístiques tradicionals, si es van afegint edificis i es van construir més instal·lacions, les platges es van fent cada vegada més estretes. A més, si es fan extraccions de sorra de la zona costanera, per fer-la servir en la construcció, és una preocupació afegida a aquesta situació.

Per aquests motius, molts ajuntaments, com és el cas de l'ajuntament de Vila-seca, gasten milions d'euros en programes de reposició de la sorra. Aquests projectes substitueixen la sorra que s'excava o es draga per construir construccions. No obstant, aquests programes estan causant problemes addicionals en lloc de resoldre'ls, donat que provoquen l'acceleració de l'erosió costanera i l'augment de les inundacions, que podrien donar lloc a pèrdues significatives.



Figura 39: Programa de reposició de la sorra

2.2. Les platges a través del temps: influència cultural i història

Actualment, les platges tenen 3 *funcions principals* que són:

- **Defensa litoral:** Actuen com una barrera natural protegint les construccions i cases de l'impacte de les onades. Les platges actuen com a amortidors que reben l'impacte directe. Un exemple és la platja de La Pineda.
- **Hàbitat de flora i fauna:** Les platges estan habitades per una gran varietat d'espècies a causa de la varietat d'ecosistemes que ofereixen, com ara zones seques i humides. Aquests organismes tenen un gran valor ecològic que és essencial per protegir i, en alguns casos, recuperar-se.
- **Ús públic i turisme:** S'utilitzen com a zona d'oci on molts turistes i gent local gaudeix de les seves vacances, però també tenen un paper rellevant a les zones urbanes on s'utilitzen com a espais d'esbarjo quotidians.

A l'antiguitat, la gent no veia l'erosió costanera com una amenaça o un risc pels edificis, només el van entendre com un fenomen natural, i només els interessava en alguns casos com era per la navegació. D'altra banda, les platges sempre han tingut la funció de ser un hàbitat per a la fauna i la flora. Tanmateix, el concepte de "restaurar" espècies encara no existia, com a naturalesa va romandre majoritàriament inalterada, sense ser afectada per l'activitat humana.

2.2.1. De la línia de costa a la destinació d'oci: la història de les platges

Al segle XVIII, les platges provocaven por i ansietat entre la gent. Les costes eren associades amb allò desconegut i perillós, com podien ser els nombrosos naufragis i els desastres naturals que en aquell espai es produïen. En un món on predominava la mitologia clàssica, la 'ira' de l'oceà va ser un tema destacat; veien les platges com una causa de "desgràcia". Per això, moltes criatures mitològiques que estaven relacionades amb el mar sovint eren valorades com a amenaçadores; com ara el Kraken (mitologia nòrdica) o el Leviathan (mitologia mesopotàmica). A la literatura de l'Oest, la platja representava quelcom que era "desconegut".

Tanmateix, al llarg de les costes existien perills reals com els pirates i els bandolers, els croats i colonitzadors, i moltes malalties terribles com van ser la pesta negra i la verola.

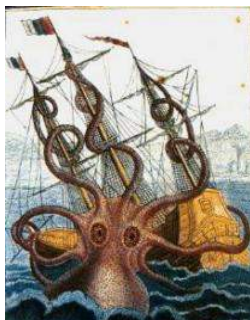


Figura 40: El Kraken



Figura 41: El Leviatan

La perspectiva moderna que tenim de les platges, la finalitat hedonista (recreació) i d'ajudar al benestar de salut, ve de l'aparició d'una societat urbana i industrial. Durant mitjans del s.XVIII, les societats europees van començar a popularitzar els beneficis curatius de l'exercici, del bany i de l'aire fresc. A Anglaterra, on es va originar la Revolució Industrial, els aristòcrates es van preocupar per la seva salut i higiene.

Els aristòcrates tenien la creença que els treballadors s'enfortien mitjançant el treball, i es veien així mateixos com a persones febles físicament. Per aquest motiu, es va crear el concepte de "mar restaurador"; els metges van començar a prescriure un bany d'aigua freda per estar més saludables. Després d'això, moltes persones que vivien a les zones de costa van prendre banys de mar per "tractar" moltes afeccions: lepra, depressió, tuberculosi, problemes respiratoris, histèria...

El desenvolupament de les carreteres a Gran Bretanya a mitjans del segle XIX, va permetre a la classe mitja viatjar a la costa amb més facilitat. En aquells moments, anar a la platja no volia dir 'esquitxar a l'aigua', molta gent anava a la platja només per passejar o descansar, vestit formalment o amb roba semi-formal. Els homes i les dones no podien nedar a les mateixes zones, així que es va crear un dispositiu anomenat "màquina de bany". Les màquines de bany eren carros amb rodes que s'utilitzaven com a vestidors, permetent entrar a l'aigua sense ser vists.



Figura 42: Vestits de bany d'època Victoriana



Figura 43: "Màquina de bany" (1893)

Al segle XIX, els artistes i escriptors Romàntics van afegir emoció i sorpresa al fet de passejar per la platja o simplement contemplar les onades. Costes, que abans provocaven por i eren considerades un lloc perillós, començaven a ser vistes com llocs d'inspiració. Molts pintors com J.M.W. Turner, Caspar David Friedrich, Monet i Van Gogh van realitzar pintures amb vistes marítimes. Alguns escriptors com Jane Austen també van esmentar el mar als seus contes (Sanditon).



Figura 44: El mar a les Saintes-Maries-de-la-Mer (Van Gogh)



Figura 45: La Platja de Trouville (Monet)

Sense cap mena de dubte, el turisme anglès tant al llarg del XIX com a l'actualitat, han popularitzat les platges i les zones de costa com un lloc de relax on qualsevol persona pot fugir de la societat, pot refugiar-se en el mar i la seva tranquil·litat.

A finals del segle XIX i principis del segle XX es van crear els primers serveis de socorrisme. Al segle XX, les vacances a la platja ja s'havien estès a altres països europeus i als EUA; en aquell moment, els homes i les dones ja podien nedar junts. A la dècada de 1920 a Amèrica, anar a la platja va ser una gran oportunitat per fer exercici i bronzear-se. Tot i que en segles abans, la pell morena era vista com un símbol de pobresa i treball dur, al segle XX va canviar la percepció i es va començar a considerar com quelcom atractiu.



Figura 46: Vestits de bany del segle XX



Figura 47: Sol saludable, 1929

Les millores en el transport van tenir un paper important en la història de les platges.

Durant les dècades de 1950 i 1960, amb la construcció de noves carreteres i els transports aeris, la gent podia anar de vacances a les platges on volguessin. La cultura del surf es va convertir en una tendència al EUA i també es van popularitzar les platges per la música, pel·lícules i televisió. Es van convertir en un concepte modern.



Figura 48: Cultura del surf del segle XX



Figura 49: Platja al 1976

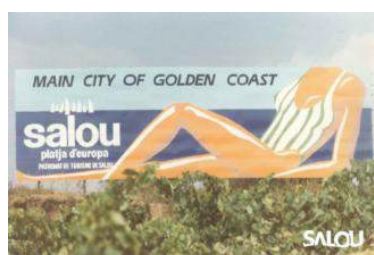


Figura 50: Cartellera a prop de l'autopista (Salou, 1986)

2.2.2. L'ús de les platges en l'antiguitat

L'ús de les platges com a àrea recreativa és més antic que la Roma Imperial. Molts nens d'avui dia juguen a les platges amb galledes i moltes joguines, exactament com feien els nens al voltant de fa tres mil anys. A aquest fet es fa referència en moltes cançons com a l'Odissea d'Homer i en escrits grecs (De La Peña, 2011). Para-sols i casetes de bany també eren molt habituals i s'utilitzaven freqüentment també en el passat.

Antigament, la gent practicava les mateixes activitats que nosaltres a les platges, com ara llegir, pescar, nedar, parlar amb la gent, intercanviar mercaderies o jugar amb la sorra. També és sabut els tipus de banyadors que portaven a les platges, no gaire diferent dels que portem avui dia.



Figura 51: Mosaïc romà de persones nedant



Figura 52: Mosaïc romà de pescadors

3. EL MAR MEDITERRANI

3.1. Geografia

El Mar Mediterrani és un mar intercontinental situat entre 3 continents: Europa, Àfrica i Àsia. Té una superfície de 2,5 milions de metres quadrats incloent les seves divisions en més mars més petits com el mar Egeu, el mar Adriàtic o el mar Balear. El mar Mediterrani envolta un total de 20 països i està connectat amb l'oceà Atlàntic per l'estret de Gibraltar i, amb el mar Roig, pel canal de Suez.

Té una profunditat de 1.500 metres, arribant a un màxim de 5.400 metres. El Mar Mediterrani actua com un regulador de temperatura a les zones costaneres, absorbint la calor de la superfície terrestre. Per això, el clima de les regions situades properes al Mediterrani tenen el seu propi clima determinat (clima mediterrani). Aquest clima es caracteritza per estius calorosos i secs, i hiverns suaus i humits.



Figura 53: Mapa del mar Mediterrani i països del voltant

3.2. Característiques físiques

3.2.1. Hidrologia

La hidrodinàmica Mediterrània està impulsada per tres capes principals de masses d'aigua:

-Capa superficial: Aquesta capa té un gruix de 75-200 metres. L'aigua superficial té diferents patrons de temperatura depenent de en quin costat del mar et trobes. A la part occidental del Mediterrani la capa superficial es refreda a mesura que baixes, arribant a un "punt de fred sobtat" en el seu punt més baix. Tanmateix, a la part oriental no hi ha zona freda; l'aigua es refreda gradualment sense una baixada brusca de la temperatura.

-Capa intermèdia: Es troba entre 200–600 metres. Aquesta capa conté aigua càlida i salada que prové de la part oriental del Mediterrani. Es caracteritza per altes

temperatures i una salinitat màxima a 400 metres. Aquesta combinació de calor i salinitat fa una clara separació entre les capes més fresques i menys salades superiors i per sota.

-Capa profunda: És la capa que ocupa les profunditats per sota de la capa intermèdia arribant al fons marí. En aquesta capa, l'aigua és homogènia en temperatura i salinitat, fet que la diferencia de les capes superiors.

Aquesta divisió del Mar Mediterrani en tres capes diferents influeix en el seu ambient marí, creant ecosistemes diferents a cada capa ja que té una temperatura específica i una salinitat determinada.

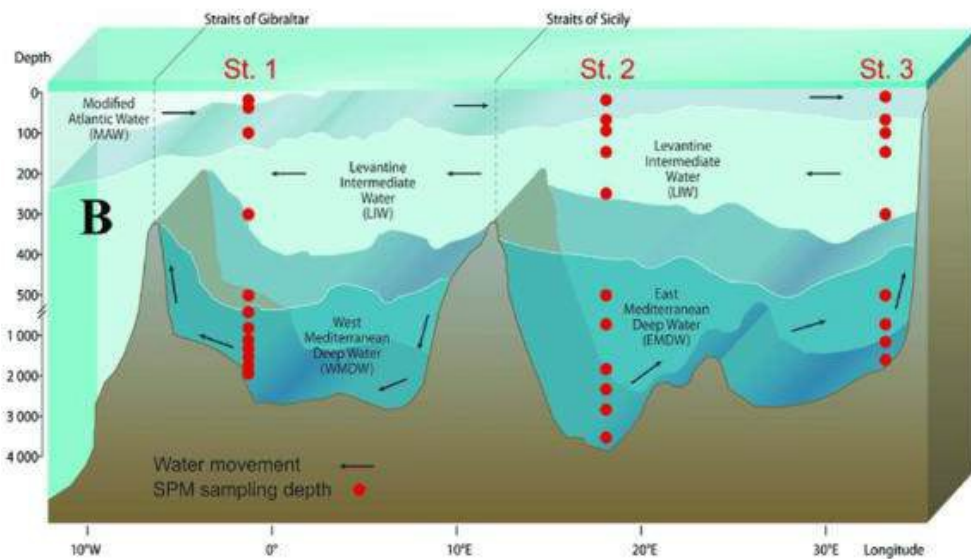


Figura 54: Les 3 capes principals de masses d'aigua al mar Mediterrani

3.2.2. Temperatura i química de l'aigua

El Mar Mediterrani té una temperatura mitjana de 28,4°C segons el Servei Europeu de Canvi Climàtic de Copernicus (C3S); aquesta és la temperatura més alta mai registrada. L'anterior rècord d'alta temperatura es va establir l'any 2003, amb una temperatura de 28,25°C. L'augment de la temperatura pot ser perjudicial pels ecosistemes i les espècies marines; a l'estudi publicat a la revista *Global Change Biology* (2022) s'afirma que durant els anys 2015-2019 les altes temperatures van estar relacionades amb la mortalitat de 50 espècies marines (Martin, 2023).

La temperatura més alta del Mediterrani es troba al golf de Sidra (costa de Líbia) on la temperatura a l'agost és d'uns 31°C. D'altra banda, la temperatura més baixa es troba a la part nord del mar Adriàtic, on la temperatura baixa fins als 5°C al mes de febrer.

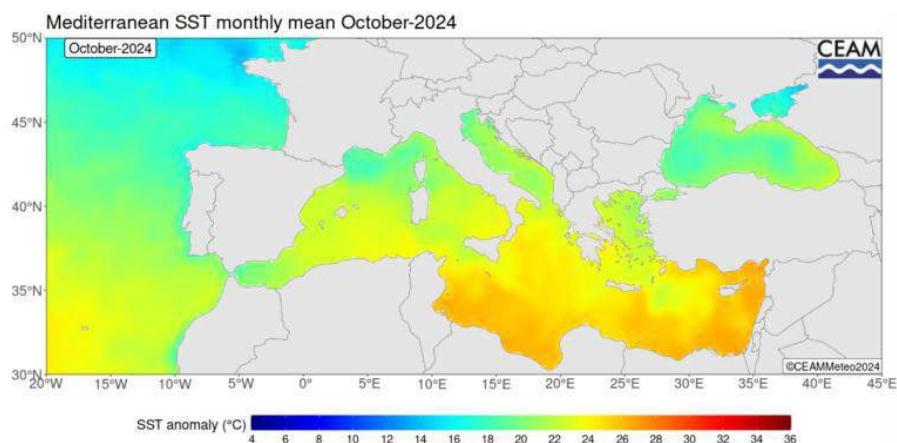


Figura 55: Mar Mediterrani, temperatura de la superfície a l'Octubre de 2024

La salinitat del Mar Mediterrani és consistent a tota la conca. Com a altres mars i oceans, els clorurs (Cl^-) formen més de la meitat dels ions totals que hi ha a l'aigua del mar Mediterrani i les concentracions de les principals sals de l'aigua són constants. Els nivells d'oxigen a l'aigua (O_2) poden variar segons la vertical estratificació de les masses d'aigua: la capa superficial presenta un alt nivell d'oxigen, la capa intermèdia té un alt nivell d'oxigen, però a mesura que es mou cap a l'oest, perd part del seu oxigen; i la capa més profunda té uns nivells d'oxigen més baixos.

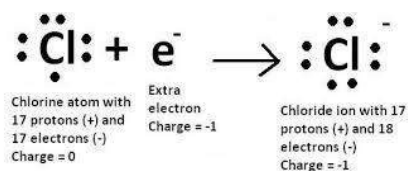


Figura 56: Formació de clorurs (Cl^-)

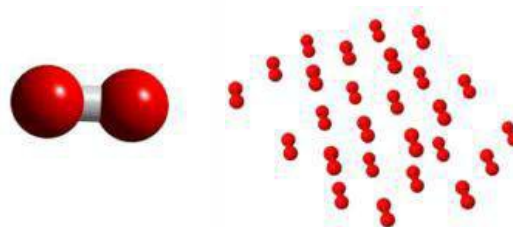


Figura 57: Molècules d'oxigen (O_2)

3.3. Biodiversitat marina

3.3.1. Fauna

3.3.1.1. Foca monjo mediterrània (*Monachus monachus*)

La foca monjo mediterrània és un tipus de foca monjo (pinnípedes) que pertany a la família Phocidae i és endèmica del mar Mediterrani. Té una mida mitjana, i pot tenir una longitud de 2-2,8 metres i un pes de 240-300 kg. S'alimenten de peixos i mol·luscs (pop, crustacis) i tortugues.

Si els falta menjar, es submergeixen a l'aigua durant uns 5-7 minuts per trobar alguna cosa per menjar. Viuen en colònies, i defensen l'entrada de les coves on ells han de donar llum a les cries de foca (vivípars) i on han de descansar.

La foca monjo mediterrània s'acostuma a localitzar a tot el mar Mediterrani, incloent el Mar Negre, la Costa Atlàntica i les illes del nord-oest d'Àfrica. Avui dia, per amenaces com l'ocupació humana, la indústria, la pesca il·legal de la seva pell i la seva grassa, o bé per la pesca accidental, per malalties i per la contaminació, és considerat una de les espècies pinnípedes més amenaçades del món.

Només les podem trobar en tres zones: al Mediterrani oriental (Mar Jònic i Mar Egeu), incloses també les costes de Turquia, Albània, Croàcia i Grècia; al Mediterrani occidental (costes del Marroc i Algèria); i a l'Atlàntic Nord (la zona del Cap Blanc entre Mauritània i Sàhara Occidental i també a les illes de Madeira).



Figura 58: Foca monjo mediterrània

3.3.1.2. Tortuga babaua (*Caretta caretta*)

Tot i que no és una espècie endèmica del Mar Mediterrani, és la més abundant a la Mediterrània. És la tortuga marina més petita amb una longitud de 120 cm i amb un pes de 120 kg. La tortuga babaua es troba a tots els mars i oceans càlids del voltant del món (Oceà Atlàntic, Pacífic i Índic i Mar Mediterrani).

Arriben a la seva maduresa sexual quan tenen entre 15 i 30 anys, i aquest és el moment quan és possible distingir els dos gèneres (la cua del mascle és molt més llarga). Són ovípars, posen entre 100 i 120 ous per niu.

A l'Atlàntic occidental, la posta d'ous més important la fan a Florida, a l'Atlàntic Oriental, les de Cap Verd, a l'Oceà Pacífic, al Japó, a Austràlia i al mar d'Aràbia, a l'Oman. Al mar Mediterrani la zona de posta més important és Grècia i Turquia.

Aquesta espècie de tortuga marina és omnívora, té un bec sense dents perquè té una dieta molt variada: bivalves (petxines), gasteròpodes (caragols), crustacis, peixos, coralls, meduses, esponges, algues, plantes marines...

La tortuga babaua és migratòria; té dos orígens: l'oceà Atlàntic i el Mar Mediterrani, que acullen dos grups de tortugues gairebé genèticament aïllat. Hi ha diversos estudis que han localitzat tortugues babau del Mediterrània a llocs com Cuba, Florida o Nicaragua. En el cas del Mar Mediterrània, les tortugues utilitzen els corrents marins del mar d'Alborà per alimentar-se. Quan les temperatures baixen, les tortugues es dirigeixen a aigües més càlides.

Des de la fa anys, s'han anat localitzant tortugues babaua desovant a la platja de La Pineda. Van començar a aparèixer a la zona a finals dels 90, formant els seus nius a la platja. Organismes de defensa de l'entorn marí, van fer accions de protecció i cura d'aquestes espècies i, a l'actualitat, cada any s'adrecen a l'època estival a la platja de La Pineda a posar els seus nius. Les zones on dipositen els seus ous, són protegides i vigilades, per tal que les cries puguin néixer i tornar al mar. S'ha tornat també un atractiu de la zona, on persones que defensen aquests animals es concentren com a voluntaris per cuidar-les i acompanyar-les en el seu desenvolupament.



Figura 59: Tortuga marina babau



Figura 60: Nadons de Tortuga marina babaua

3.3.2. Flora

3.3.2.1. Prats de posidònia (*Posidonia oceànica*)

Els prats de posidònia són una espècie endèmica del Mar Mediterrani que tenen una gran importància per a l'ecosistema dels mars i les platges. Es poden trobar a la capa superficial de l'aigua, fins a uns 30–40 m de profunditat segons la transparència de les aigües. La posidònia oceànica és una planta que a diferència de les algues, té fulles, vapors, arrels i de vegades flors o fruits. Els feixos dels prats de posidònia formen extensos prats subaquàtics que tenen estructures estables i grans.

Es reproduïxen per reproducció asexual, utilitzant les seves flors i fruits, són hermafrodites (tenen òrgans sexuals masculins i femenins). Durant la primavera, les seves fulles creixen i, a l'estiu, arriben a la seva màxima longitud i són colonitzades per organismes i algues. Quan arriba la tardor, a causa dels vents i de les pluges, i pel refredament de l'aigua, cauen les fulles. Com a resultat, podem veure moltes fulles mortes a la sorra de moltes platges que tenen posidònia oceànica.

Als fons sorrencs de la platja de La Pineda, es desenvolupen prats de posidònia i altres fanerògames marines. Els prats de posidònia tenen un paper essencial al Mar Mediterrani: les seves arrels estableixen el al sòl, produeixen grans quantitats d'oxigen (O₂) i serveixen de santuari per als animals espècies per criar les seves cries. Una altra funció important és que filtren l'aigua, netejant-la.

Hi ha molts perills pels prats de posidònia oceànica. Per començar, és una planta que és molt sensible a la transparència de l'aigua (contaminació), de manera que quan l'aigua està ennuvolada, aquesta planta podria morir. D'altra banda, com que els prats creixen en aigües poc profundes, poden ser afectades per les àncores dels vaixells; arrancades directament del sòl per la incertesa dels mariners i patrons.

Com que és una planta molt sensible a la contaminació, és un gran indicador de la qualitat de l'aigua. La creixent contaminació ha matat molts prats de posidònia, però amb la construcció de purificadoros aquest perill tot i que continua preocupant sembla que poc a poc s'està estabilitzant.



Figura 61: Prat de posidònia

3.3.2.2. Gorgònia vermella (*Paramuricea clavata*)

Les gorgònies vermelles són una espècie de pòlips suaus colonials que tenen una estructura ramificada (gorgònia) caracteritzada pel seu color vermell. Es troben a entre 15-40 m de profunditat, i es poden localitzar al Mar Mediterrani (Espanya) i a l'est de l'oceà Atlàntic (Portugal). Tenen diverses ramificacions i adopten una forma de ventall. Els pòlips en tenen vuit tentacles amb cèl·lules urticants que s'utilitzen per paraitzar les seves preses.

Tenen una alimentació variada: plàncton, zooplàncton, petits crustacis i partícules diminutes. Per aquesta raó, se situen perpendiculars als corrents, per poder alimentar-se ja que agafen els aliments d'una manera passiva. Les gorgònies vermelles creixen a causa de la reproducció asexual dels pòlips; un pòlip es divideix creant un nou individu. Les colònies de pòlips són hermafrodites, alliberen els gàmetes masculins i femenins a l'aigua i es produeix una reproducció externa.



Figura 62: Gorgònia vermella

3.4. Importància històrica i cultural

El Mar Mediterrani no sempre ha estat connectat amb l'oceà Atlàntic. Si analitzem la història de la Terra podem veure que ha existit com un mar interior, un llac salat o, fins i tot, com un desert salat. Aquesta dramàtica transformació s'exemplifica a la Crisi de la Salinitat de Messini, on explica que fa uns 5 milions d'anys el mar Mediterrani va ser tallat per l'oceà Atlàntic i aquest fet va produir que es reduís dràsticament de mida.

Ha estat el bressol de la civilització mundial des dels primers assentaments a Jericó cap al 9000 AC. A tot el món, al llarg dels diferents segles, s'ha fet referència al Mar Mediterrani amb molts noms diferents: el Mar entre les Terres, el Nostre Mar, el Mar Blanc, el Gran Mar, el Mig Mar o el Gran Verd. Aquest mar ha jugat un paper important en la connexió dels pobles que l'envolten i ha previngut múltiples enfrontaments.

Té una ubicació única al món, la seva forma és única; les illes, els estrets i les badies són capaces de fer connectar les persones que viuen al seu voltant. Encara que pugui semblar un mar tancat, ofereix moltes vies de transport a l'est i a l'oest. Aquestes rutes han estat crucials en el passat per a activitats comercials. Moltes civilitzacions importants es van establir al voltant del Mediterrani; entre elles la Mesopotàmica, la Egiptcia, la Troiana, la Macedònia, la Hel·lenística, les civilitzacions Fenícia, Romana i la Otomana... i també han esdevingut d'altres fets rellevants com les Conquestes musulmanes.



Figura 63: Els diferents imperis del Mediterrani en 218 AC

El Mar Mediterrani es considera un símbol de creativitat, un lloc idíl·lic per buscar sentit de la vida, saviesa, amor i natura. El Mediterrani ha inspirat a moltes persones influents que han fet contribucions notables en filosofia, música, art, literatura, ciència i tecnologia.



*Figura 64: Plató
(Filòsof grec)*



*Figura 65: Albert Camus
(Escriptor i filòsof francès)*



*Figura 66: Pintura de Pablo Picasso
(Paisatge Mediterrani-1953)*

4. PRINCIPALS CAUSES DE CONTAMINACIÓ

4.1. Categories de contaminants

La contaminació pot provenir de diverses fonts:

4.1.1. Paperera

Qualsevol brossa que no s'elimini correctament o no es recicli pot arribar a les platges. La pluja pot portar-la a través de rius, rierols i desguassos pluvials que poden desembocar a les badies i acabar anant a l'oceà i a les platges.

Les escombraries poden incloure qualsevol tipus de materials fets per l'home, com ara bosses de plàstic, vidre, llaunes, ampolles i burilles de cigarrets.

Altres maneres en què les escombraries arriben a les platges poden ser els excursionistes que deixen llençades les seves brosses o els pescadors que perden o llencen a l'oceà les xarxes de pesca que ja no fan servir.

Les escombraries mal gestionades poden crear una àmplia gamma de problemes. Les que acaben dins el mar afecten la qualitat de l'aigua, posant en perill als animals i a les plantes, i contaminant les zones recreatives de les quals depenen el turisme i la recreació. Cada tipus d'escombraries aquàtiques es considera perjudicial, però els residus plàstics són els més preocupants ja que tenen tendència a persistir en ambients i són d'un ús molt generalitzat.



Figura 67: La brossa dels oceans



Figura 68: La brossa de les platges

4.1.2. Protector solar

Els científics han descobert que algunes substàncies químiques que es troben en els protectors solars i en d'altres productes de salut i d'higiene personal poden posar en perill la salut dels esculls de corall. No obstant l'exposat, aquests productes segueixen sent una àrea activa de recerca.

A l'agost de 2022, l'Acadèmia Nacional de Ciències va publicar un estudi en el que afirmava que els filtres químics específics d'UV que es troben a la protecció solar química podien danyar algunes espècies aquàtiques, com és el cas dels corals. Va concloure que l'ús de protector solar mineral i el protector d'UV de la roba eren la millor opció per protegir-nos de la radiació solar (US EPA, 2024).

La manera com els productes químics de protecció solar afecten el medi ambient és molt senzilla: quan nosaltres ens banyem o dutxem, el protector solar que apliquem es pot rentar, entrant en contacte directament amb l'aigua. Algunes substàncies químiques que es troben a la protecció solar química, com ara: l'oxibenzona, el nano-òxid de zinc, el diòxid de nanotitani o la càmfora de 4-metilbenzilidè poden afectar la vida marina.

Molts organismes aquàtics estan en perill d'extinció per aquestes substàncies químiques:

- **Algues verdes:** Afecten el seu creixement i la fotosíntesi.
- **Corall:** Poden induir el blanqueig, danyar l'ADN, deformar els coralls jove i, fins i tot, pot arribar a matar-los.
- **Musclos:** Poden provocar defectes en cries.
- **Eriçons de mar:** Poden deformar les cries i danyar el sistema immunitari i reproductiu.
- **Peixos:** Poden disminuir la fertilitat i la reproducció, i també produir deformacions en els peixos mascles.
- **Dofins:** S'acumulen les substàncies als teixits dels dofins i es transmeten a les cries.



Figura 69: Com les cremes solars maten els coralls

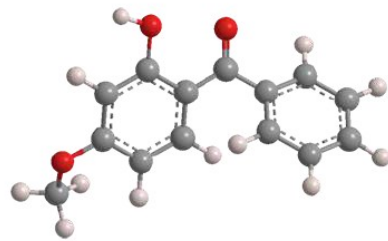


Figura 70: Molècula d'oxibenzona

4.1.3. Abocaments de vaixells i embarcacions

Les embarcacions també són una font dels abocaments accidentals o intencionats que contaminen les platges. Aquests abocaments inclouen: arts de pesca, escombraries, aigües residuals, aigua de llast (que té la funció d'estabilització de vaixells) i aigua de sentina (aigua bruta recollida als vaixells). Tots ells poden tenir greus conseqüències per a la vida i els ecosistemes marins. Per exemple, els arts de pesca abandonats poden atrapar i fer mal als animals marins; les escombraries poden contaminar l'aigua i les platges; i les aigües residuals no tractades, les aigües de llast o les aigües de sentina, poden introduir substàncies nocives i espècies invasores.

Per poder controlar aquests riscos, en el cas dels EUA, l'EPA (l'Agència de Protecció Ambiental dels EUA) regula els abocaments en funció del tipus d'embarcació: les embarcacions d'esbarjo com ara iots, embarcacions a motor, velers i canoes estan regulades per la Llei de navegació neta; i les embarcacions comercials i de transport estan regulades pel Permís General dels Vaixells i pels reglaments d'aigua de la Guàrdia Costanera.



Figura 71: L'abocament dels creuers per dia per persona

A la zona de La Pineda cada vegada més, es veuen al mar creuers que van carregats de turistes; fet que ens fa reflexionar en relació a la quantitat d'escombraries que es van dipositant en la nostra costa.

4.1.4. Extracció de terrenys, camps i superfícies pavimentades

Quan plou o es fon la neu, l'aigua flueix pels carrers pavimentats, aparcaments, granges i terrats, recollint nombrosos contaminants. Els contaminants inclouen fertilitzants, productes químics, gasolina, sòl, pesticides, fertilitzants, oli de motor, residus de mascotes, escombraries... Tots aquests contaminants contaminen l'aigua que més tard desemboca en rius, llacs, desguassos pluvials i l'oceà.

Quan van a parar als oceans causen efectes negatius en la salut dels ecosistemes marins i a les diferents espècies, perjudicant-los i, en alguns casos, causant-los la mort.

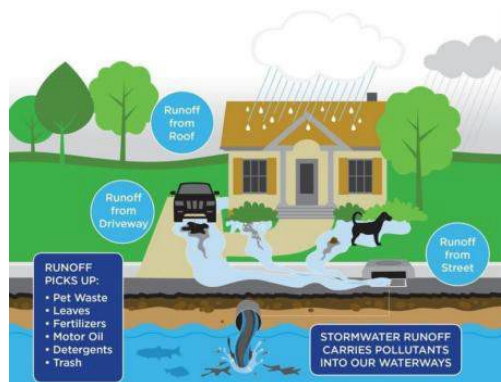


Figura 72: Contaminació de les aigües pluvials

4.1.5. Floració d'algues nocives (FAN)

Tenen lloc quan les algues creixen massa i es descontrolen. N'hi ha molts tipus de FAN, degut a la varietat de grups d'algues i de les nombroses toxines. Normalment, la FAN en les aigües dolces i en les marines són diferents, però coincideixen en deltes de baixa salinitat.

El creixement excessiu d'algues (FAN) produeix efectes nocius o tòxics en persones, ocells i animals marins com peixos, mamífers marins i mariscs.



Figura 73: FAN al Llac Erie (Amèrica del Nord)

4.1.6. Aigües residuals

Quan plou massa o es fon una gran quantitat de neu, pot provocar certs tipus de desbordaments del clavegueram. Aquests es divideixen en dos tipus, segons el tipus de clavegueram: desbordaments combinats de clavegueram i desbordament sanitari del clavegueram, que contenen aigua no tractada, aigües residuals industrials i aigües pluvials. Aquesta contaminació afecta tant l'aspecte de les platges i com la salut pública; moltes vegades implica el tancament de platges per motius de salut i seguretat.



Figura 74: Contaminació per aigües residuals a les platges

4.2. Líders representatius que lluiten contra la contaminació

4.2.1. Tiza Mafira

La Tiza Mafira, advocada i ecologista, va dirigir el moviment de la dieta Indonèsia de bosses de plàstic. Aquest moviment consisteix en la prohibició a Indonèsia de les bosses de plàstic d'un sol ús. Al 2015, l'organització de Tiza (Diet Plastik Indonesia) va sol·licitar una proposta per aturar el lliurament de bosses de plàstic gratuïtes al comerç. Un any més tard, després que la proposta fou acceptada, hi va haver una reducció del 55% en l'ús de bosses de plàstic. Molts indonesis de les províncies van començar a crear les seves pròpies regulacions i dues ciutats van prohibir l'ús de bosses de plàstic.

El plàstic és quelcom tangible. És visible, el fem servir cada dia, el veiem i podem presenciar l'impacte que té al medi ambient. Això és una cosa que no podem negar... La manera d'aturar aquesta contaminació ambiental és clara; no és fàcil, però en som coneixedors de les eines a utilitzar. El plàstic pot ser prohibit on no sigui necessari o canviat per materials compostables. *'Aquesta senzillesa em dona esperança i, almenys, una visió més clara de perquè lluitar'* (Tiza Mafira, s.d.).

Tiza també organitza moltes campanyes per tal de crear ciutats amb residu zero, informa de les escombraries biodegradable o de com reutilitzar el material a la producció. La majoria de residus plàstics de tot el món prové de països pobres, especialment asiàtics. Per aquest motiu, Tiza Mafira creu que hi ha més solucions per aconseguir el progrés de l'ús de plàstic excessiu a Indonèsia.



Figura 75: Tiza Mafira

4.2.2. Afroz Shah

L'advocat Afroz Shah és conegut pel seu projecte de neteja a la platja de Versova de Bombai (Índia). També ha participat en molts altres projectes: platja i neteja de manglars, i programes educatius a les escoles. A més, intenta educar els residents de prop de les platges sobre els efectes nocius de les escombraries de plàstic i aconseguir que els comunitats les transformin en residus zero. L'estratègia d'Afroz es basa en la importància dels canvis de mentalitat, com ell diu: 'el problema no és el plàstic, el problema és la nostra relació amb el plàstic i com ho utilitzem.

Shah va rebre el premi Campions de la Terra de l'ONU de Medi Ambient l'any 2016 gràcies a la seva teoria que indica que les prohibicions de plàstic no són eficients si el canvi no es fa a les mentalitats de les persones. El seu projecte sobre la neteja de la platja de Versova en el 2015, va consistir en que es va traslladar a prop de la platja de Versova i va començar a recollir escombraries amb el seu veí Harbash. Aquest "petit projecte" es va convertir en la neteja de platges més gran del món comptant amb desenes de voluntaris.

La platja de Versova, que era considerada una de les platges més contaminades del món i estava molt contaminada. Gràcies a Shah i als voluntaris del projecte, van aconseguir eliminar 15 milions de quilos d'escombraries a les platges, aconseguint també que les tortugues, després de dècades, tornessin a criar a la zona.



Figura 76: La platja de Versova, abans i després



Figura 77: Afroz Shah

4.2.3. Hugo Tagholm

En Tagholm, surfista i ecologista, es va unir a l'organització Surfers Against Sewage (SAS) a l'any 1991. Aquesta organització s'ha convertit, al llarg dels anys, en una de les organitzacions més populars de conservació marina al Regne Unit; compta amb 350.000 membres.

L'Hugo Tagholm es va convertir en el director executiu de SAS el 2008 i va començar a tractar-hi qüestions relacionades amb el canvi climàtic i la contaminació plàstica; com ell va dir: 'ja hi ha consens, no podem seguir utilitzant el plàstic com ho fem actualment. Per què? Els motius ens envolten cada dia als carrers de les nostres ciutats, als nostres camps i platges. Crec que el moviment comunitari està creixent molt ràpid, ara cal que les empreses i els governs s'adaptin. Si no canvien, les empreses tancaran i els governs perdran poder. Tanmateix, estem tots junts en això: és una convergència de particulars, empreses i estats que necessiten col·laborar per reduir el plàstic que contamina el planeta' (Hugo Tagholm, s.d.).

Tal com va proposar l'ecologista Tiza Màfira, el SAS també va organitzar una campanya per aturar el lliurament de bosses de plàstic gratuïtes al comerç del Regne Unit. Aquesta campanya va comportar la reducció del plàstic i de bosses a tots els mars del Regne Unit. De manera semblant a aquesta campanya, l'organització està dissenyant un pla per retornar ampolles de begudes i una campanya anomenada "Comunitats sense plàstic" on la gent, governs i empreses intenten reduir el seu ús de plàstic. Malgrat tots els problemes que causen els plàstics, Tagholm pensa que això és només el començament d'una revolució.



Figura 78: Hugo Tagholm

4.2.4. Sasina Kaudelka

La Sasina Kaudelka va cofundar la seu del moviment de voluntaris Trash heroï a Ao Nang (Tailàndia) al 2015. Aquest moviment té l'objectiu d'unir comunitats amb l'objectiu de netejar i reduir la contaminació, educant els nens i ajudant les persones a gestionar els seus residus. Sempre hi ha idees noves i tothom hi pot participar.

‘M'encanta la darrera idea de Trash Hero i el seu focus. Krabi és casa meua. Per a mi, és més important unir-se a comunitats en lloc de dividir-les. L'objectiu és connectar amb persones amb la mateixa mentalitat per tal de fer un canvi notable. També és essencial mostrar als nostres fills la millor manera de tenir cura de la natura’ (Sasina Kaudelka, s.d.).

A l'any 2016, Trash Hero Thailand va guanyar els premis Tailàndia Green Excellence gràcies a la seva excel·lent contribució al turisme verd i la seva intervenció per reduir els residus i conscienciar sobre les conseqüències de les escombraries de plàstic a platges i pobles.



Figure 79: Sasina Kaudelka



Figure 80: The Trash Hero movement

5. COM L'ACTIVITAT HUMANA AFECTA LA FAUNA?

5.1. L'impacte de l'activitat humana en la vida marina

Les principals amenaces pels animals marins al Mar Mediterrani són:

5.1.1. Contaminació acústica

Un dels perills menys coneguts pels organismes marins és la contaminació acústica causada per activitats humanes, com ara la navegació comercial, el sonar militar o l'exploració de petroli.

Les embarcacions i els vaixells emeten ones sonores artificials per trobar el fons marí. Aquest soroll submarí interfereix amb les principals funcions dels mamífers marins (Cetacea) com ara els dofins, les balenes i les marsopes.

Pot tenir una àmplia gamma d'efectes negatius: pèrdua auditiva temporal o permanent que és essencials per a la seva supervivència, els canvis en la seva conducta (canvis fisiològics), la seva capacitat per detectar so i comunicar-se, ferides múltiples i, fins i tot, la mort.

El risc que suposa el sonar militar pels cetacis va començar a rebre atenció internacional perquè es va demostrar que afectava l'orientació de les balenes. Més tard, es va demostrar que moltes altres espècies es van veure alterades per la contaminació sonora, desorientant-les i fent-les arribar a les costes. Al Mediterrani, un exemple d'aquest fet és la desorientació de la balena amb bec de Cuvier.

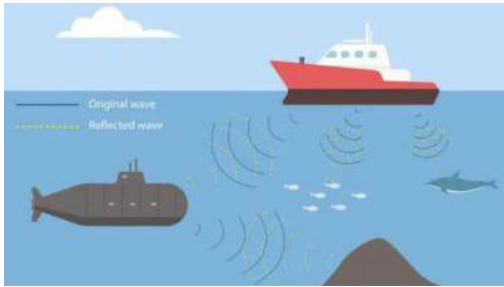


Figura 81: Contaminació acústica



Figura 82: Balena amb bec de Cuvier

5.1.2. Contaminació plàstica

Al voltant d'11 milions de tones de residus plàstics arriben cada any a l'oceà. La contaminació amb plàstic és un perill per a la vida salvatge a l'oceà, ja que moltes espècies estan en perill d'extinció pel plàstic.

El plàstic no es descompon, es trenca en petites partícules que es coneixen com "microplàstics". Aquestes partícules són un risc per a la vida dels animals, ja que poden ingerir-les, bloquejant el tracte digestiu o perforant òrgans interns. Les partícules de plàstic no només poden ofegar i fer morir de gana als animals, sinó que també poden fer-los sentir plens pel fet d'ingerir plàstic.

Per exemple, en el cas de la tortuga babaua, aquesta espècie de tortuga es coneix com a tortuga 'oportunist' ja que menja tot el que troba (omnívora), inclosos els residus plàstics. Científics han analitzat diferents excrements d'aquestes tortugues, arribant a la conclusió que el 92% de les tortugues ingereixen plàstic.



Figura 83: Microplàstics trobats al ventre d'una tortuga

Un altre risc de contaminació per plàstic és l'enredament d'animals per plàstics, més concretament, per les xarxes de pesca. Els animals marins poden quedar atrapats a les xarxes de pesca per dos motius: o bé perquè han estat pescats pels pescadors de manera accidental o intencionada (arrossegament); o bé, perquè han estat atrapats en "xarxes fantasma", xarxes de pesca que s'han perdut, han quedat abandonades o s'han llençat als oceans i als mars.

Quan un animal queda atrapat en una xarxa de pesca, mentre intenta escapar, pateix múltiples infeccions. Les infeccions en els animals marins només es poden tractar d'una manera; en el cas de les tortugues marines, amputant les aletes infectades. En el cas de la pesca amb arrossegament, els organismes poden patir embòlia gasosa. L'embòlia gasosa crea bombolles de nitrogen (N_2) que entren al sistema circulatori, bloquejant múltiples venes i artèries. L'única manera de resoldre aquest problema és introduir les tortugues en cambres hiperbàriques.



Figura 84: Tortuga atrapada a la xarxa de pesca



Figura 85: Tortuga amb aleta amputada



Figura 86: Càmera hiperbàrica

Diverses proves han conclòs que els microplàstics també causen interrupcions en els aparells reproductors. Per exemple, a les ostres els microplàstics els afecten fent que produeixin menys ous, reduint el seu creixement demogràfic. Aquest fet podria portar-los a estar en un futur en perill d'extinció. Algunes investigacions actuals també han descobert que els peixos larvaris mengen nanofibres als pocs dies de néixer.



Figura 87: Peixos larvaris que confonen el microplàstic amb el menjar

Segons les Nacions Unides més de 51 bilions de microplàstics ja han contaminat els mars. Si no evitem la contaminació per plàstic, s'espera que a l'any 2050, el 99% de les espècies marines consumiran microplàstics. Per poder evitar aquesta terrible predicció, la gent ha de ser conscient de les conseqüències del plàstic i reciclar-lo o reduir-lo, utilitzant-ne altres materials més ecològics.

5.1.3. Colps de vaixells

Un cop d'embarcació és una col·lisió entre una embarcació de qualsevol mida o tipus i una espècie marina com poden ser les espècies com balenes, foques, tortugues o lleons marins. Els vaixells poden causar lesions greus als animals marins o, fins i tot, la seva mort, sense que el patró de la nau ho noti.

Aquest tipus de col·lisió es pot produir a qualsevol lloc on els vaixells es creuen amb la vida marina. Alguns dels animals marins no són visibles per a l'operador del vaixell o, en alguns casos, no hi ha temps de poder evitar una col·lisió immediata. Dues de les espècies més amenaçades pels cops de vaixells són les tortugues marines i les balenes, amb motiu de les seves rutes migratòries.

Podem veure el risc de cops de vaixells amb algunes dades: del 2010 al 2014, 37 balenes van resultar ferides per cops de vaixells a la costa atlàntica dels EUA, Canadà i el Golf de Mèxic. Al voltant de centenars de tortugues marines són atropellades per vaixells cada any als EUA, quedant ferides o morint en alguns casos.



Figura 88: Vaixell que va colpejar una balena

5.2. Organitzacions que protegeixen l'oceà

5.2.1. CRAM

La Fundació CRAM (Fundació per a la Conservació i Recuperació dels Animals Marins) és una entitat privada i sense ànim de lucre que es dedica a protegir les espècies marines i el medi ambient. Actua de moltes maneres: curant i rescatant animals, investigant i conservant espècies i ecosistemes marins, i conscienciant sobre la seva conservació.

La fundació disposa d'un centre de recuperació d'espècies lesionades i d'un equip tècnic que disposa dels coneixements i les habilitats necessàries per ajudar els animals marins les 24 hores del dia. A més a més, disposa al món d'uns pocs velers científics dedicats a explorar entorns marins col·laborant amb campanyes i programes d'investigació nacionals i internacionals.



Figura 89: Logotip de CRAM

Quan l'any 1991, un brot viral al Mar Mediterrani va provocar la mort de milers de dofins, la gent es va adonar que cap organització es dedicava a la conservació de les espècies en perill d'extinció. Per aquest motiu, l'any 1996 es va fundar la fundació CRAM, una fundació dedicada al rescat i assistència d'animals ferits en oceans i mars. Tot això, amb tècniques no invasives i amb l'objectiu de tornar-los al mar el més ràpidament possible.

La fundació CRAM busca la col·laboració d'entitats d'investigació nacionals i internacionals que tenen objectius similars, ja que té a Europa un dels centres més importants de rescat d'animals marins. La fundació s'encarrega del rescat i l'assistència mèdica dels animals marins protegits que arriben a la costa catalana per un acord que té amb la Generalitat de Catalunya. La seva influència educativa i el seu treball de recerca l'han convertit en un dels centres de conservació marina més importants d'Espanya.

Aquesta fundació ha treballant molt activament a la platja de La Pineda. Des de principis del segle XXI, aquesta entitat ha col·laborat en la cura, protecció i rescat de tortugues a la zona del Mar Mediterrani i, en especial, a la platja de La Pineda. Quan van començar a aparèixer les primeres tortugues a la platja, deixant els seus nius, des del CRAM es va començar a treballar la seva protecció. Inclús van decidir emportar-se els ous al seu centre per tal de protegir-los i poder garantir la màxima supervivència de els cries. Posteriorment s'han anat fent els alliberaments a la mateixa platja de La Pineda. El seguiment d'aquestes espècies alliberades al mar, encara el continuen fent gràcies a uns marcadors que els hi col·loquen. Han arribat a detectar alguna de les tortugues nascudes a La Pineda, a la zona de les platges dels Estats Units.



Figura 90: Voluntari del CRAM amb tortuga



Figura 91: Voluntaris del CRAM

5.2.2. Conservació de l'oceà

L'Ocean Conservancy és una organització mediambiental sense ànim de lucre situada a Washington D.C.(EUA). El seu objectiu és protegir l'oceà dels majors reptes globals com ara la contaminació i el canvi climàtic, ideant solucions per a una vida salvatge marina i humana saludables. Va ser fundada l'any 1972 per Bill Kardash, i originalment es va anomenar l'Organització Delta.

Posteriorment, a l'any 1975, el seu nom va canviar al de Centre d'Educació Ambiental (CEE). En primer moment, tenia la missió d'educar i conscienciar la gent sobre la vida salvatge marina. Més tard, va començar a centrar-se en campanyes per a espècies específiques, com ara balenes, tortugues marines i foques. No obstant això, els voluntaris es van adonar que si els ecosistemes no estaven protegits, no podrien protegir les espècies, per tant van començar a centrar-se en campanyes basades en ecosistemes.

L'organització va canviar el seu nom per l'actual a l'any 2001 (Ocean Conservancy). Amb el temps l'Ocean conservancy s'ha convertit en una organització de conservació basada en la ciència que treballa arreu del món assegurant un oceà i una vida salvatge saludables alhora que protegeix les comunitats.

Aquest darrer aspecte és molt important, perquè l'oceà impacta en cadascun de nosaltres i és la nostra responsabilitat protegir-lo.



Figura 92: Logo d'Ocean Conservancy



Figura 93: Voluntaris netejant



Figura 94: Voluntaris d'Ocean Conservancy

5.2.3. La neteja de l'oceà

L'Ocean Cleanup és una organització sense ànim de lucre que desenvolupa noves tecnologies per tal de netejar els oceans de plàstic. Cada any, milions de tones de plàstic entren als oceans, principalment pels rius. Aquest plàstic no desapareix per si sol, així que per poder assolir aquest objectiu existeix una doble estratègia. En primer lloc, interceptar plàstics als rius per tal de reduir-ne l'entrada i la contaminació; i, en segon lloc, netejar allò que ja s'ha acumulat a l'oceà.

Als 16 anys, Boyan Slat va veure que quan estava bussejant a Grècia hi havia més bosses de plàstic que animals marins al mar, així que va pensar que hi podria haver una manera de solucionar el problema. Va investigar sobre la contaminació per plàstic i es va formar sobre l'acumulació de plàstic en cinc grans girs oceànics, el més gran és el Gran Pacífic. El plàstic, quan està atrapat en un gir, es descompon fragmentant-se en microplàstics que la vida marina pot confondre amb aliments. Els pegats d'escombraries oceàniques són massius, així que per netejar de manera eficient una zona contaminada amb plàstic, cal una solució energèticament eficient.

El 2012, Slat va fer una xerrada TEDx on va parlar sobre com desfer-se dels plàstics dels oceans del món utilitzant tecnologia. El vídeo d'aquesta xerrada TEDx es va fer viral i el va fer trobar l'Ocean Cleanup.

Després d'anys d'investigació, desenvolupament i proves, l'Ocean Cleanup ara ja té les tecnologies necessàries per interceptar el plàstic abans que arribi als oceans, i tecnologies per a eliminar el plàstic que ja hi ha a l'oceà. L'organització té previst utilitzar la seva més nova tecnologia de neteja per eliminar el plàstic dels 1000 rius més contaminats. Intentant arribar al seu objectiu d'eliminar el 90% del plàstic flotant oceànic l'any 2040, fet que és considerat la neteja marina més gran de la història.



Figura 95: El logotip de Ocean Cleanup



Figura 96: Interceptador que elimina els residus plàstics

5.3. Àrees marines protegides (AMP)

Les Àrees Marines Protegides (AMP) són zones geogràfiques on específicament es protegeixen uns objectius fixos. Aquestes àrees protegides estan dissenyades per salvaguardar la vida marina, els hàbitats i els recursos. Les reserves marines són un subconjunt més estricte de les AMP, és a dir, espais on les activitats humanes com ara l'extracció de recursos i la pesca no estan permeses.

Les AMP i les reserves marines sovint treballen juntes com a "xarxes" a diferents nivells, amb l'objectiu de protegir d'una manera més eficaç la vida marina i la conservació.

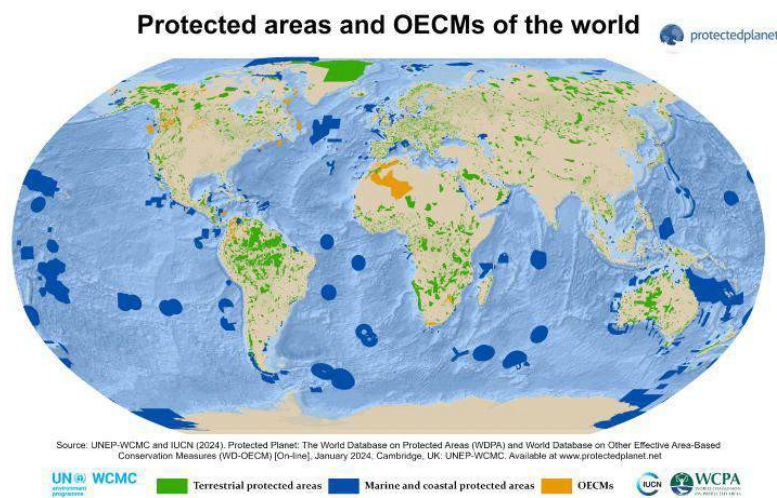


Figura 97: Mapa de les zones marines

6. COM AFECTA LA CONTAMINACIÓ MARINA A LA SALUT HUMANA?

6.1. Contaminació per mercuri

El mercuri s'allibera de: la combustió de carbó, la mineria d'or a petita escala o de fonts naturals com els volcans. Aquest mercuri es troba sovint en la seva forma inorgànica (Hg) o com a mercuri iònic (Hg^{2+}) i arriba als ecosistemes marins a través de la pluja ja que s'allibera a l'aire en forma de gas. Quan el mercuri arriba als ecosistemes, interacciona amb bacteris anaeròbics (microorganismes en ambients d'oxigen) que afegeixen un grup metil ($-\text{CH}_3$) a l'ió Hg^{2+} , formant metilmercuri (CH_3Hg^+).

Reacció: $\text{Hg}^{2+} + \text{bacteris que proporcionen } -\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{Hg}^+ + \text{altres productes de reacció.}$

Diversos estudis han revelat que l'exposició dels nadons a l'úter al mercuri a través de la mare mitjançant el consum de marisc contaminat, pot danyar el desenvolupament del seu cervell. Pot reduir el coeficient intel·lectual i augmentar els trastorns del desenvolupament derivant en l'autisme, el TDAH i els trastorns de l'aprenentatge. Un adult exposat al metilmercuri augmenta els riscos de demència i malalties cardiovasculars.



Figura 98: Catió metilmercuri

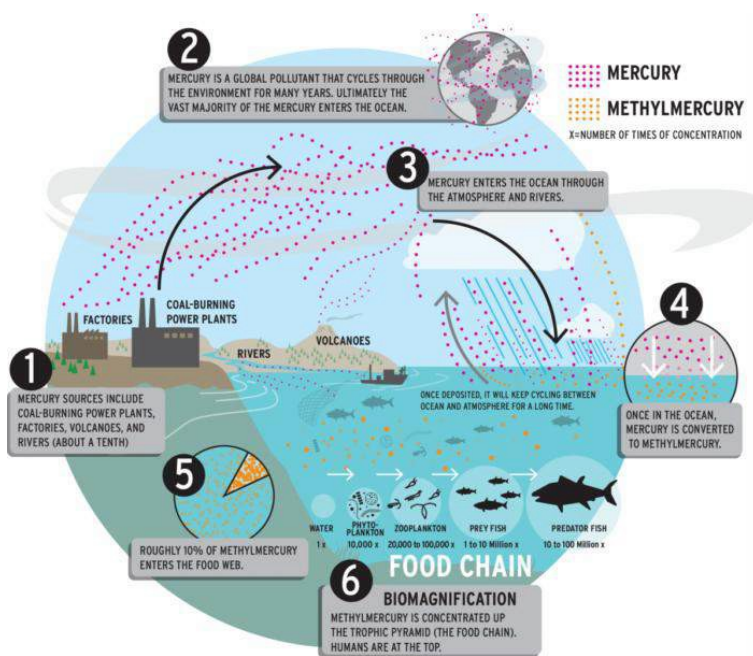


Figura 99: El cicle del mercuri

6.2. Residus plàstics

Els residus plàstics són un component que augmenta ràpidament i de forma molt visible la contaminació dels oceans (estimat en un 80%). Uns 10 milions de tones mètriques de residus plàstics entren als oceans i als mars cada any, amenaçant els mamífers marins, els peixos i les aus marines. Quan el plàstic es trenca en peces més

petites anomenades microplàstics i nanoplàstics, pot absorbir una àmplia gamma de productes químics localitzats en el medi marí, com ara pesticides i metalls tòxics.

Les partícules contaminades són ingerides per organismes marins, com són els peixos i mariscs que posteriorment són consumits pels humans. Els riscos dels microplàstics per a la salut marina i humana encara són en gran part desconeguts, però es creu que l'impacte podria ser important.



Figura 100: Residus plàstics



Figura 101: Microplàstics trobats dins d'un peix

6.3. Productes químics manufacturats

Els productes químics utilitzats per produir centenars d'articles, inclosos els béns de consum, els envasos dels aliments, pesticides, medicaments i productes de neteja, també acaben als oceans i als mars. Als oceans del món podem trobar milers de productes químics manufacturats, però en el cas dels humans, és més probable que estiguem exposats a través del consum de marisc contaminat a bifenils policlorats, dioxines, bromats retardants de flama, substàncies perfluorades i pesticides.

Tots aquests productes químics poden causar una àmplia gamma d'efectes sobre la salut dels humans, poden interrompre el funcionament endocrí, reduir la fertilitat masculina, danyar el sistema nerviós, danyar el sistema immunitari i augmentar el risc de desenvolupar un càncer.

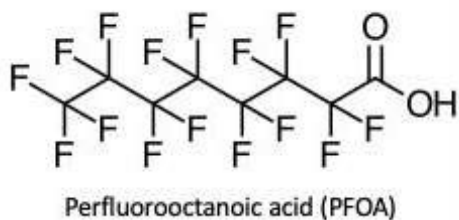


Figura 102: Substància perfluorada



Figura 103: Contaminació química marina

6.4. Les Algues nocives (AN)

Les algues són components essencials de les cadenes alimentàries i dels ecosistemes, però un excés d'un cert tipus d'algues poden ser tòxiques. Les floracions d'algues nocives es produeixen quan les algues amb toxines creixen excessivament als oceans i als mars. Residus industrials, pesticides i les accions dels humans a les aigües residuals poden contribuir al desenvolupament d'aquestes algues nocives.

Les AN produeixen toxines que s'acumulen en peixos i mariscs, quan un humà ingereix els peixos i mariscs contaminats poden patir efectes sobre la salut. Les toxines poden causar danys neurològics, demència, amnèsia o, fins i tot, una mort ràpida. Les toxines també poden contaminar l'aire, podent provocar malalties respiratòries.



Figura 104: Algues Nocives

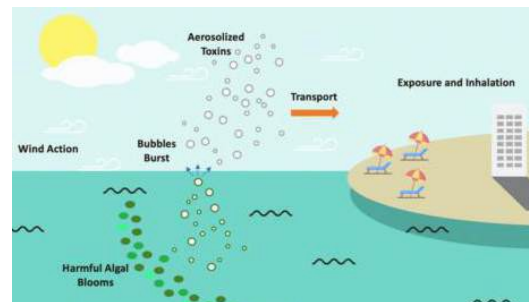


Figura 105: Expansió de floracions d'algues nocives

7. COM S'UTILITZA LA TECNOLOGIA CONTRA LA CONTAMINACIÓ?

7.1. BeBot

El BeBot és un robot de neteja que té com a funció filtrar sorra, netejar algues, nivellar els nivells de sorra i aixecar i extreure ploms. Pot recollir els residus que estan soterrats en una zona concreta, netejant-la. És completament segur per als animals i les plantes; de fet, els protegeix i protegeix la sorra quan es filtra. El BeBot és 100% elèctric, de manera que no emet cap gas nociu a l'ambient; és tranquil, de manera que pot funcionar a qualsevol hora del dia, i també pot fer front a un terreny escarpat.



Figura 106: BeBot

7.2. ClearBot

ClearBot va començar com un projecte estudiantil per ajudar els surfistes d'Indonèsia a netejar les vies navegables de manera eficient, en lloc d'utilitzar vaixells de rem i xarxes. És un robot modern i sostenible que té la funció de recollir la contaminació de la superfície marina. Clearbot està dissenyat per netejar vies fluvials urbanes, residus de neteja: escombraries, oli, escuma, o fins i tot espècies vegetals. Amb 4 hores d'autonomia de bateria, un abast de 5 km i un abast visual d'1 km, Clearbot és capaç de capturar 200 kg de residus marins per intervenció.

Aquest robot de neteja proporciona waypoints GPS, els usuaris poden indicar un waypoint definit i Clearbot navegarà a la ubicació establerta, recollint les escombraries i evitant xocar amb qualsevol objecte ja que detectaria la seva presència evitant així la col·lisió. Això és possible, perquè està connectat mitjançant un comandament a distància o Wi-Fi. Els usuaris de Clearbots poden controlar l'activitat dels robots i les operacions mitjançant dades proporcionades i posteriorment analitzar-les.



Figura 107: ClearBoat

7.3. Interceptor

L'Interceptor és un dispositiu dissenyat per l'organització sense ànim de lucre l'Ocean Cleanup que té l'objectiu de netejar els rius més contaminats del món (uns 1000 rius). Aquests rius són els responsables del 80% de la contaminació plàstica i es calcula que estaran nets a finals de 2025. El dispositiu és capaç de recollir 50.000 quilograms de residus diaris, però aquesta xifra podria duplicar-se en condicions òptimes.

Funciona amb energia solar, i disposa de bateries de liti que li permeten treballar durant el dia i la nit (24 hores) sense produir cap gas ni soroll nociu. El sistema és ancorat directament al riu, de manera que pot aprofitar el corrent natural del riu i atrapar residus plàstics. De moment, s'han construït quatre Interceptors: dos a Indonèsia i Malàisia, un a Vietnam, i un altre a la República Dominicana.



Figura 108: Interceptor

8. EL NOSTRE FUTUR

Per finalitzar el meu treball, m'agradaria compartir una breu reflexió. Després de totes les meves investigacions, puc concloure que el plàstic és **INDISPENSABLE** per a la vida, tal com el coneixem. Sense ell, tornariem a l'edat mitjana. El plàstic té centenars d'aplicacions, a més a més de ser barat i és un material pràctic que es pot utilitzar en: farmacologia, agricultura, vida domèstica,... És cert que provoca molts problemes en els ecosistemes marins i la vida salvatge marina, però el principal problema és, de fet, la consciència en el seu ús de les persones.

El problema principal som els humans i la nostra relació amb el medi ambient, no els plàstics. Com a material que és, es pot reciclar o reutilitzar; les persones som la causa per la qual acaben als mars i als oceans, perjudicant els animals marins, les plantes i, fins i tot, als propis ésser humans. Per poder resoldre aquest problema, hem de prendre consciència que en som els principals responsables de la contaminació, malgrat també hi ha d'altres àmbits com són per exemple les fàbriques o les plantes d'electricitat que també tenen un paper important en aquest àmbit.

La contaminació marina hauria de preocupar a tothom, ja que no només pot afectar el nostre planeta, sinó la nostra salut i a les generacions futures.

4. PART PRÀCTICA

4.1. Experiment: els efectes dels microplàstics sobre la molsa de Java

1. **Problema:** La molsa de Java es pot veure afectada pels microplàstics de l'aigua destil·lada?
2. **Hipòtesi:** Potser quan la molsa de Java estigui en contacte amb microplàstics morirà.

3. Variables:

- **Variable independent**→ La quantitat de microplàstics
- **Variable dependent**→ Els efectes que els microplàstics poden tenir sobre la molsa de Java.
- **Variables controlables**→ Llum, temperatura, nivell de pH de l'aigua, tipus de microplàstics, etc.

4. Disseny:

Data de la pràctica: 23/10/2024

PRÀCTICA: Prova dels efectes del microplàstic sobre la molsa de Java

Objectiu: Amb aquesta pràctica vull provar com reaccionarà la molsa de Java quan estigui a prop de microplàstics, simulant un ambient contaminat.

Material:

- | | | |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| -Una escala | -Microplàstics (polietilè) | -Aigua destil·lada |
| -3 gots de precipitats de 100mL | -Un parell de pinces | -Un vas de precipitats de 50mL |
| -Un vidre de rellotge | -Molsa de Java | -Una cullera |
| -Un microscopi | -Una pipeta | |

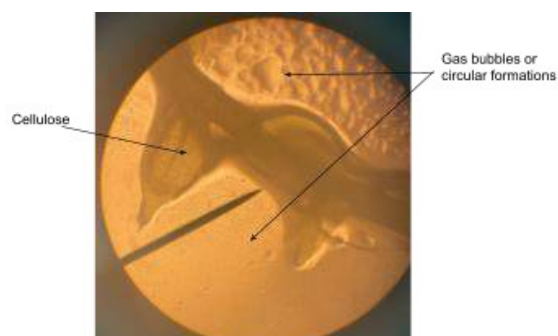


Procediment:

1. Abans de fer l'experiment, vaig fer servir un microscopi per examinar l'estat de la molsa de Java. D'aquesta manera, vaig poder veure qualsevol canvi notable al final de l'experiment. Vaig comprovar la salut i l'estructura de la molsa. Al principi, semblava saludable sense cap signe de dany o decoloració.

Les primeres observacions que vaig fer (amb un objectiu 10x) de la molsa van ser:

- Vaig veure la seva estructura cel·lular (cel·lulosa), encara que no molt clarament.
- Hi havia un to taronja destacat, a causa de la llum del microscopi.
- Podria apreciar algunes bombolles o formacions circulars (bombolles de gas).



2. Amb una bàscula per mesurar una quantitat de microplàstics en un vidre de rellotge, vaig pesar la quantitat de 0,01 g. De vegades el valor variava entre 0,00 g i 0,01 g.



3. Vaig pesar 2,0 g de molsa de Java en un vidre de rellotge amb la mateixa bàscula assegurant-me que l'aigua absorbida per la molsa no va influir en el pes total. Per poder posar-hi la molsa al vidre del rellotge vaig fer servir unes pinces.



4. Vaig mesurar 100 ml d'aigua destil·lada en un vas de precipitats ajudant-me per posar la quantitat exacta amb una pipeta.



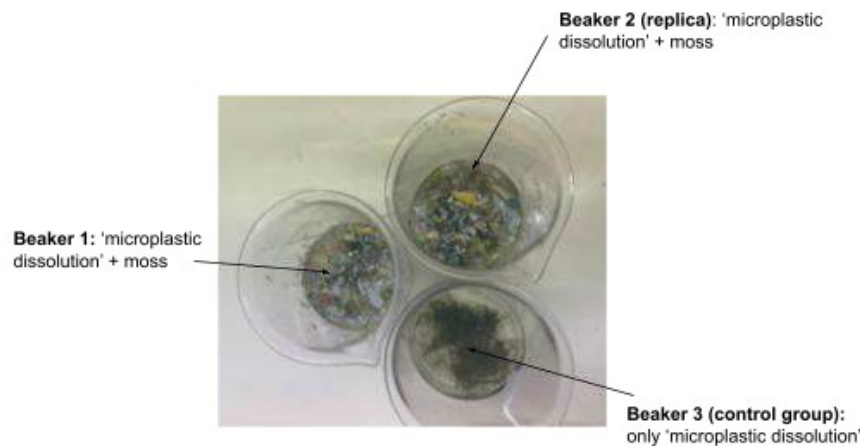
5. Vaig afegir la quantitat de microplàstics que vaig mesurar abans a l'aigua destil·lada i vaig fer servir la cullera per barrejar-los. Creant una "dissolució microplàstica" heterogènia.



6. Després, també vaig afegir la quantitat de molsa de Java que havia pesat abans (2,0g) i la vaig barrejar amb la "dissolució de microplàstics".



7. Finalment vaig seguir els passos anteriors per fer una altra rèplica per assegurar-me que els resultats no havien estat causa de l'atzar. A més, vaig fer una prova de control, només vaig posar un vas amb la dissolució de microplàstics sense afegir molsa, per poder veure els canvis notables al final de l'experiment.



RESULTATS:

7/11/2024 → 15 dies després



No hi ha una diferència realment notable. L'aigua destil·lada en la dissolució de microplàstics va adoptar un to més groguenc, però gairebé no es nota.

4/12/2024 → 27 dies després (el plàstic triga temps a mostrar els seus "efectes negatius", si ho fa, de manera que es valora que la constància en aquest experiment no és essencial).



Tota l'aigua destil·lada s'ha evaporat del vas de precipitats, deixant seca la molsa de Java. Tots dos vasos de precipitats mostren exactament el mateix, almenys a primera vista. La molsa a la "dissolució de microplàstics" no ha canviat de color (podrit), de manera que no s'ha vist afectada pels microplàstics. Un altre indicador que la molsa no s'ha vist afectada pel plàstic és que la seva estructura s'ha mantingut igual que la del vas de precipitats sense microplàstics, per la qual cosa ha acabat amb una estructura sana.

Conclusions:

Després de fer aquest experiment puc concloure que els microplàstics fets de polietilè no han afectat la salut de la molsa de Java estant en les mateixes condicions de temperatura, llum, nivell de pH de l'aigua, pressió i volum que vaig establir al començament de l'experiment. Una altra conclusió podria ser que els microplàstics necessiten més temps per mostrar els seus "efectes negatius".

Tanmateix, si fes aquest experiment a una escala i condicions de més durada, els resultats podrien canviar, fent que els microplàstics afectessin negativament la molsa. Concretament, en aquest experiment aquestes condicions determinades no han influït de cap manera en la salut de la molsa.

Això demostra que el material amb què estan fets els microplàstics (polietilè) no és tan nociu com ho sembla per a les plantes marines. Els microplàstics no són tòxics per sí mateix, els humans som els responsables de que aquests contaminants acabin als mars i oceans. Els microplàstics són perillosos quan són menjats per la fauna marina.

4.2 Com es veuen afectades les tortugues per la contaminació marina?

Visita a la fundació CRAM

La fundació CRAM és l'encarregada de tenir cura dels diferents grups d'animals que són trobats ferits als mars i als oceans, principalment al Mar Mediterrani. Aquests grups inclouen:

- Taurons i manta ratja (Elasmobranchii)
- Dofins (Delphinidae)
- Tortugues marines (Cheloniodea)
- Ocells marins
- Balenes (cetàcis)

Tortugues marines

A tot el món, existeixen 7 espècies de tortugues marines, 6 d'elles estan en perill d'extinció. Al Mar Mediterrani, podem trobar 3 espècies de tortugues marines: la tortuga babaua (*Caretta caretta*), la tortuga marina verda (*Chelonia mydas*) i la tortuga marina (*Dermochelys coriacea*). La més comuna de les tres és la tortuga babaua (*Caretta caretta*).

-Característiques de la tortuga babaua

- És una tortuga omnívora, menja una varietat d'aliments tant d'origen vegetal com animal.
- Les tortugues femelles tenen forma recta i cua i urpes més petites.
- Els mascles tenen una closca en forma de bol i una cua i urpes més llargues.
- Els seus pulmons estan situats a la seva closca, i respiren l'O₂ que es troba a l'aigua.

Quan respiren, els seus pulmons s'omplen d'aire fent-los nedar amb la seva particular posició.



Òrgans dins d'una tortuga marina

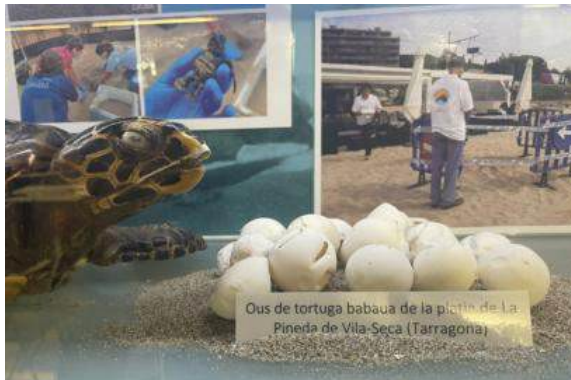


Tortuga babau

-Reproducció (nius de tortugues marines)

Les tortugues del Mar Mediterrani solen posar ous a les costes de Turquia i Grècia. No obstant això, a causa de l'escalfament global, en els últims anys viatgen a platges més fredes i es redirigeixen a platges més fredes situades a l'oest d'Europa com és el cas de la costa de Catalunya. A la platja de La Pineda fa anys que arriben i ja s'ha normalitzat que cada estiu vinguin algunes tortugues a fer els seus nius. Els ous són protegits per associacions ecologistes i voluntaris, liderats i assessorats pels membres del CRAM.

Un cop arriben a una platja amb les condicions ideals, les tortugues marines femelles ponen els ous. Primer de tot, fan servir les aletes per fer un forat a la sorra i després enterren els ous. Al cap d'un mes i mig, les tortugues cries comencen a sortir dels ous i comencen el seu viatge per arribar al Mediterrani. La temperatura de la sorra és el determinant de la cria de les tortugues; la temperatura ideal de la sorra seria de 26'5°C (per l'aparició de cries de tortuga mascle). En cas que la temperatura sigui superior a 26'5°C, tot el niu es formaria de tortugues cries femelles.



Ous posats a la Platja de la Pineda (Vila-seca)



Cries de tortuga

-Com es veuen afectades les tortugues per l'activitat humana?

Residus plàstics: Quan una tortuga confon plàstic o microplàstics amb menjar, pot acabar menjant-los en lloc de la seva dieta real. Aquest error pot causar diversos problemes com pot ser, la ruptura d'òrgans interns i bosses, provocar bloquejos intestinals, deixar morir les tortugues de fam per ser incapaç de menjar.

Per aquest motiu, quan una tortuga babaua és rescatada pel CRAM, és immediatament redirigida a la unitat de cures intensives (UCI) de la fundació. A aquesta unitat la tortuga estarà examinada, cuidada i vigilada de prop per veure si els seus excrements tenen una quantitat més gran o menor de plàstic.



Residus plàstics que es troben a les tortugues

Residus plàstics, com les xarxes de pesca que ja no s'utilitzen i es llencen al mar i als oceans (xarxes de pesca fantasma), també són un perill per a les tortugues. Perquè encara que no siguin utilitzades, acaben a l'aigua, enredant qualsevol animal marí que els trobi. Quan les xarxes de pesca atrapen a les tortugues, aquestes, per un impuls de supervivència, s'intenten escapar, i sense voler es fan ferides al cos. Algunes d'aquestes ferides poden provocar-les infeccions que es poden expandir al voltant del seu cos, provocant que se les hagi d'amputar alguna aleta o inclús la seva mort.



Amputació d'aleta a causa d'enredar-se en xarxa

Canvi climàtic: el canvi climàtic pot afectar les tortugues fent-les eclosionar prematurament. Això passa perquè les temperatures més altes influeixen en el procés d'incubació dels ous de tortuga. Les temperatures més càlides poden accelerar el desenvolupament embrionari, donant lloc a eclosions prematures. A més a més, les temperatures més càlides poden afectar el sexe de les tortugues, fent que les cries de tots els nius neixin femelles.

Pesca accidental: En el cas del mètode de pesca d'arrossegament, quan les tortugues estan atrapades per una xarxa de pesca i són arrossegades poden patir una embòlia gasosa. L'embòlia gasosa provoca la formació de bombolles de nitrogen a la sang de les tortugues, fent-les patir la malaltia per descompressió que pateixen alguns bussejadors.

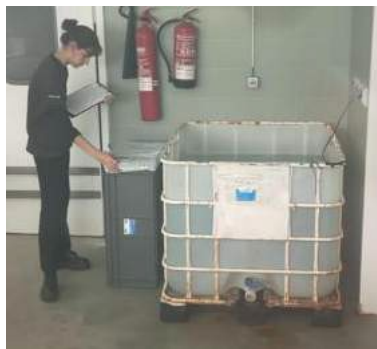
Si una tortuga ha estat atrapada per accident i pateix una embòlia gasosa, és essencial truca al 112. Des d'allí es derivarà el requeriment a la fundació CRAM, que respondrà i gestionarà la situació crítica. Aquesta malaltia es tracta mitjançant una cambra hiperbàrica.

Contaminació lumínica: quan neixen les tortugues, comencen el seu viatge per arribar a la costa guiades pel soroll de les ones i la llum blanca de la lluna. Tanmateix, si n'hi ha contaminació lumínica, com pot ser per l'existència de múltiples fanals, les tortugues poden confondre'ls amb la lluna, desorientant-se. Per això, quan l'equip del CRAM treballa de nit en nius de tortugues, acostumen a utilitzar una llum vermella per no confondre les tortugues (el vermell es considera un color de llum segur per a elles). A la zona de La Pineda acostuma a donar-se aquesta situació, per la proximitat amb la zona del passeig, per la qual cosa la fundació CRAM retira els nius d'ous i els trasllada a les seves instal·lacions de el Prat de Llobregat per poder-los cuidar i donar-lis l'atenció necessària.

-Com es tracten les tortugues?

L'organització del CRAM compta amb un hospital per determinades espècies d'animals marins que es divideix en dues seccions segons el tipus d'animal: aus marines i tortugues. Les instal·lacions de l'hospital té dues zones ben diferenciades:

- La unitat de cures intensives (UCI): Zona on podem trobar els animals més perjudicats. Aquests animals acaben d'arribar del mar i han començat el seu tractament, així són encara en estat crític.



Voluntari del CRAM a l'UCI



Voluntaris del CRAM a l'UCI

- **La zona de dolència i hibernació:** Zona on resideixen les tortugues marines residents. Aquestes tortugues no poden tornar al mar a causa de condicions mèdiques (fins i tot, amputacions) que comporten dificultats per nedar o tortugues que no poden tenir cura d'elles mateixos perquè han viscut en captivitat.



Zona de malaltia i hibernació



Tortuga marina resident

La Fundació CRAM ha dut a terme diverses intervencions mèdiques, entre les quals destaquen:

- **Enredats:** La tortuga anomenada 'Bingo' es va trobar amb les dues aletes atrapades en xarxes de pesca. Se li va haver d'amputar una aleta, mentre que l'altra, que era l'aleta inflamada, se li va intentar curar amb una tècnica làser per salvar-la. Una tortuga sense les dues aletes no pot sobreviure de manera independent a la natura.



Font: CRAM, 'Bingo, una tortuga amb doble entortolligament a les aletes', 17 de setembre de 2024

- **Cops accidentals:** La tortuga 'Cemesa' estava nedant al port de Barcelona quan va ser atropellada per un remolcador. A conseqüència d'aquest cop, aquesta tortuga va patir una esquerda a la closca i l'equip del CRAM va haver d'unir els costats de la fractura de la seva closca. També se li va haver d'administrar aliments i probiòtics per afavorir el seu sistema digestiu.



Font: CRAM, 'Cemesa', 19 de maig de 2020.

● **Pesca accidental (captura accidental):** La tortuga 'Wonder' va ser capturada en una activitat de pesca d'arrossegament. Va patir una embòlia gasosa. Això es va confirmar després que algunes radiografies van revelar la presència de nitrogen als teixits de la tortuga. Wonder va rebre un tractament a cambra hiperbàrica.



Font: CRAM, 'Wonder', 3 de gener de 2017

4.3 Com gestionen les fàbriques els residus plàstics? Visitant el recinte LyondellBasell Tarragona

LyondellBasell (NYSE: LYB) és una de les empreses de plàstics, químics i refinat més grans del món. La companyia ven productes a més de 100 països i és el major productor de compostos de polipropilè i el major llicenciatari de tecnologies de poliolefines.

A la zona del Camp de Tarragona, te les instal·lacions de la seva fàbrica a la N-340, al municipi de Vila-seca. És la primera empresa del món amb llicència l'OCS© (Operation Clean Sweep) i és pionera en aquest àmbit. L'OCS© és un procediment que forma part de la ISO14001/OES-010MS ambiental, que vol dir, que en tot el procés de producció, està constantment escombrat i recollint qualsevol pellet (residus de plàstic) de plàstic que cau al terra per tal d'evitar la seva arribada al mar en cas d'inundació quan les basses i canals que les contenen es puguessin desbordar.



Aquesta visita al recinte de LyondellBasell Tarragona ha estat possible gràcies al responsable del lloc, el Sr. Eduardo Chicote, que em va guiar i em va explicar com funciona cada procés per evitar que els pellets arribin al mar. L'OCS© de LyondellBasell incorpora un complex sistema de barreres dissenyat per garantir que cap pellet no entri al medi marí ni surti de la fàbrica.



Aquestes mesures són:

-Bufat de camions: Abans que els camions surtin de la fàbrica, passen per un procés de bufat per unes bigues equipades amb un sistema de bufat. El propòsit d'aquest procés és evitar que els pellets caiguin a les carreteres quan els camions surten de la fàbrica. Qualsevol pellet que hagués pogut quedar desplaçat durant el procés de bufat, cau a terra i resta recollit en uns recipients que estan instal·lats sota unes reixes del terra. Després d'això, alguns receptors recullen els pellets, es filtren i reciclen.



Sistema de bufat de camions



Filtre de pellets

-Buits de terra: Sota els buits de terra podem trobar cistelles que tenen la funció de recollir pellets (residus de plàstic) en cas d'inundació o vessament. Al lloc, podem trobar un missatge amb la intenció de conscienciar els treballadors al costat dels buits del sòl: 'L'oceà comença aquí' Tots els pellets recollits a les cistelles es reciclen posteriorment.



Desnivell i missatge

-Sistema de cinta transportadora per a la recollida de residus sòlids: Una cinta transportadora s'encarrega de la recollida de tots els residus que han estat traslladats pel vent o vessats, i els porta a canals on el clarificador realitza la sedimentació (separant els sòlids més pesats de l'aigua). Finalment, la cinta transportadora recull els sòlids decantats i els porta a una caixa d'emmagatzematge.

L'aigua continua filtrant-se pel clarificador en diferents basses fins que queda completament transparent. Quan l'aigua és totalment clara i sense cap residu, es torna a la riera.



Clarificador



Diferents basses on es filtra l'aigua abans de ser retornada a la riera



Aigua clara que torna a la riera



Caixa d'emmagatzematge que recull els sòlids decantats

-Vehicles especialitzats: Al voltant de la fàbrica hi ha vehicles especialitzats pensats per recollir qualsevol pellets desplaçats, per tal de controlar la propagació.



Vehicles especialitzats

5. RESULTATS

Després de completar totes les meves parts pràctiques, puc concloure que:

1) El microplàstic no és tan nociu com sembla com a material, però els seus efectes secundaris, especialment els que tenen a veure amb la vida salvatge, són més preocupants. Els resultats del meu experiment ho han confirmat; els microplàstics requereixen una gran quantitat de temps per mostrar els seus efectes negatius, pel que fa referència a aquells que sí que en tenen.

2) Els residus de plàstic i els microplàstics poden tenir efectes desastrosos sobre la fauna marina per la manca de conscienciació de les persones. La irresponsabilitat i la inconsciència de les persones de l'ús que se li dona al plàstic, és la principal causa de contaminació. La contaminació de tot tipus afavoreix el desenvolupament del canvi climàtic, accelerant el procés de contaminació d'un ecosistema i canviant la manera normal de comportar-se dels animals, la qual cosa és preocupant.

En el cas de les tortugues, es pot donar el cas que aquestes ingereixin els microplàstics, provocant morts prematures o posant en risc la seva salut. Quan qualsevol producte químic o material no es utilitza pels humans amb responsabilitat pot causar danys a moltes espècies d'animals, perjudicant-los de múltiples maneres.

3) La indústria té un paper crucial en el control de l'impacte de la contaminació en els ecosistemes marins. Per LyondellBasell, la sostenibilitat és un focus clau que és essencial per a un planeta net i saludable. Tanmateix, és possible que altres indústries no tinguin aquesta visió i descarreguin inconscientment residus directament al corrent.

4) El plàstic en si és un gran material, es pot utilitzar de moltes maneres per a la producció d'objectes i pot ser reciclat i reutilitzat per a diverses aplicacions. Sense ell, tornàrem a estar a l'època mitjana, ja que el plàstic ha estat una de les creacions humanes més importants que va revolucionar la indústria. Utilitzem plàstic cada dia, i sense ell, la nostra vida diària no seria el mateix.

5) Avui dia la gent està més conscienciada sobre la contaminació, però encara no és conscient de la importància del plàstic per als nostres estils de vida. Hi ha gent que encara té la idea de substituir-lo per un altre material que és inviable per la practicitat del plàstic; és simplement impossible de substituir. En general, són conscients que la contaminació plàstica no és causada únicament per la indústria i, alguns d'ells, tenen la voluntat de reduir el seu ús de plàstic. Poder ajudar el planeta i la fauna marina d'una manera o una altra.

6. CONCLUSIONS

Després d'una investigació exhaustiva puc concloure que el plàstic és necessari per a la vida; el nostre 'estil de vida' està molt relacionat amb l'ús del plàstic (en molts àmbits). Tot el que ens envolta està fet de plàstic; allí on mirem veurem quelcom que conté plàstic i, en les firents situacions i aspectes del nostre dia a dia, trobem aquest material: farmacologia, clínica, agrícola, automòbil, higiènic, alimentari, ... El plàstic és absolutament necessari per al nostre desenvolupament com a societat i també per a la nostra salut.

Tot i que, malgrat tots els avantatges que ens pot aportar, quan s'utilitza sense consciència i amb irresponsabilitat, pot causar més mal que benefici. Un exemple molt representatiu és el cas de la contaminació marina; on podem trobar fauna marina molt perjudicada i, en alguns casos, ja en perill d'extinció per culpa del mal ús del plàstic. Val a dir, que el plàstic no és l'únic factor que afecta la vida salvatge. Els animals marins pateixen també la influència de múltiples productes químics i de diverses accions nocives realitzades pels humans. Per això, no podem culpar de la contaminació únicament a les indústries, que en realitat són també NECESSÀRIES i imprescindibles per a nosaltres. Cadascun de nosaltres vol electricitat i aigua neta a les nostres cases, vol aliments ben conservats, vol estris per la llar, vol vehicles, vol eines que facilitin el dia a dia, maquinària, ...per tant, les indústries, tenint en compte la nostra forma de vida actual, són indispensables per als humans.

Les nostres accions del dia a dia compten; una petita acció pot provocar un efecte dòmino, contribuint encara més a canvis ambientals més grans com és el cas del canvi climàtic. Hem de deixar d'actuar amb indiferència davant la contaminació; és un tema seriós que s'ha de tractar amb respecte i responsabilitat, ja que no només afecta els animals, ens afecta a nosaltres, a les persones. Als éssers vius en general. La contaminació va posant-nos en perill, a poc a poc, sense adonar-nos, provocant múltiples problemes de salut i preocupacions que, de vegades, són irreparables ja que alteren el nostre sistema cognitiu.

Per això, hem de començar a escoltar el que diuen els especialistes i activistes. És cert que alguns d'ells de vegades exageren sobre les indústries i el plàstic, però quan en parlen dels efectes secundaris de la contaminació, la majoria tenen raó. Hem de començar a tenir una visió crítica de les coses, i poder diferenciar el que és cert i el que no.

És important reconèixer que si bé les indústries tenen un paper essencial en la nostra economia, les fàbriques han de començar a implementar accions sostenibles com fa LyondellBasell; amb l'objectiu de reduir l'impacte ambiental. No podem ignorar les conseqüències de les nostres accions, i nosaltres hem de ser conscients que les solucions a la contaminació no es basen en l'eliminació d'indústries o plàstics.

Es tracta de trobar alternatives sostenibles al plàstic, gestionar millor els residus plàstics i reciclar. D'aquesta manera, podrem minimitzar el dany que fem als mars i als oceans.

Com a consumidors, també hem de prendre mesures en matèria de contaminació marina. És indispensable reduir el nostre ús de plàstic utilitzant altres alternatives, però això, no vol dir que hàgem de deixar d'utilitzar-lo indefinidament. Hem de començar a donar suport a les empreses que recolzen la sostenibilitat i donar a conèixer les polítiques de regulació de l'ús del plàstic. Qualsevol esforç, no importa si és petit, ajudarà el nostre entorn.

Finalment, voldria reafirmar que la responsabilitat de la contaminació marina depèn de tots nosaltres —particulars, indústries i governs— hem de combinar els nostres esforços i treballar junts per tal de solucionar aquest problema que ha provocat la nostra 'negligència' i la nostra 'ignorància'. Tots els esforços orientats a garantir un planeta més sa i net per a les generacions futures. És essencial ser conscients que aquest problema no només afecta la fauna marina, sinó també al futur de la humanitat.

7. WEBGRAFIA

1. Tot sobre platges

National Geographic Society. (February 13, 2024). *Beach*. National Geographic Education. Publicat el 18 de setembre de 2024, a <https://education.nationalgeographic.org/resource/beach/>

Sengupta, A. (2021, August 3). *How a beach is formed | Geography terms*. [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=kolhK_XD_VA

Short, A. D. (2012). Coastal processes and beaches. *Nature Education Knowledge*, 3(10), 15. Publicat el 18 de setembre de 2024, a <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/coastal-processes-and-beaches-26276621/>

Woods Hole Oceanographic Institution. (n.d.). *How is beach sand created?* Publicat el 18 de setembre de 2024, a <https://www.whoi.edu/know-your-ocean/did-you-know/how-is-beach-sand-created/>

Seneca Learning. (n.d.). *Types of wave*. Publicat el 22 de setembre de 2024, a <https://senecalearning.com/en-GB/revision-notes/gcse/geography/aqa/3-2-1-types-of-wave>

Davidson-Arnott, R. A. (2009). *Introduction to coastal processes and geomorphology*, 218. Cambridge University Press.

NOAA. (2024, June 16). How does sand form? National Ocean Service. Publicat el 24 de setembre de 2024, a <https://oceanservice.noaa.gov/facts/sand.html>

Pariona, A. (2017, December 19). *How is a beach formed?* World Atlas. Publicat el 18 de setembre de 2024, a <https://www.worldatlas.com/articles/how-is-a-beach-formed.html>

Shark Bay Discovery Centre. (n.d.). *Shell Beach*. Publicat el 25 de setembre de 2024, a <https://www.sharkbay.org/place/south-peron/shell-beach/>

Sanibel-Captiva Islands. (n.d.). *Sanibel Island shelling*. Publicat el 25 de setembre de 2024, a <https://sanibel-captiva.org/sanibel-island-shelling/>

Kiprop, J. (2018, April 20). *How many types of beaches are there based on composition?* World Atlas. Publicat el 25 de setembre de 2024, a <https://www.worldatlas.com/articles/how-many-types-of-beaches-are-there-based-on-composition.html>

Nelson, S. A. (2018, April 23). *Coastal zones*. Tulane University. Publicat l'1 d'octubre de 2024, a https://www2.tulane.edu/~sanelson/Natural_Disasters/coastalzones.htm

University of Hawai'i. (n.d.). *Introduction to coastal interactions*. Exploring Our Fluid Earth. Publicat l'1 d'octubre de 2024, a <https://manoa.hawaii.edu/exploringourfluidearth/physical/coastal-interactions/introduction-coastal-interactions>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2020). *Demografía de la población costera en España, 2020* (Serie Pesca No. 5), 1. Publicat l'1 d'octubre de 2024, a https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/aypseriepesca5_demografiapoblacioncostera2020_tcm30-617441.pdf

Meteoblue. (n.d.). *General climate zones*. Meteoblue. Publicat el 5 d'octubre de 2024, a <https://content.meteoblue.com/en/research-education/educational-resources/meteoscool/general-climate-zones>

NASA Earth Observatory. (n.d.). *Tundra biome*. NASA. Publicació del 5 d'octubre de 2024, a <https://earthobservatory.nasa.gov/biome/biotundra.php>

Costa Daurada. (n.d.). *Donde estamos, descúbrenos*. Costa Daurada. Publicat el 6 d'octubre de 2024, a <https://costadaurada.info/es/conoce/donde-estamos-descubrenos>

Viajes Carrefour. (n.d.). *Vacaciones en familia: los atractivos que tiene la Costa Dorada*. Viajes Carrefour. 6 d'octubre de 2024, a <https://www.viajes-carrefour.com/blog/vacaciones-en-familia-los-atractivos-que-tiene-la-costa-dorada/>

Patronat Municipal de Turisme de Vila-seca. (n.d.). *Platja de La Pineda*. La Pineda Platja. Publicat el 6 d'octubre de 2024, a <https://lapinedaplatja.info/es/item/platja/#prettyPhoto>

Patronat de Turisme de la Diputació de Tarragona. (n.d.). *Platja de Llevant*. Costa Daurada. Publicació del 6 d'octubre de 2024, a <https://costadaurada.info/activitats/platges-i-cales/platges/platja-de-llevant>

Alonso, C., & M.C.G. (2024, May 7). *Las playas de Salou se quedan sin banderas azules este 2024*. Diari de Tarragona. <https://www.diaridetarragona.com/costa/las-playas-de-salou-se-quedan-sin-banderas-azules-este-2024-GK19469359>

Patronat de Turisme de la Diputació de Tarragona. (n.d.) *Platja del Prat d'en Forès - Reguera*. Costa Daurada. Publicació del 6 d'octubre de 2024, a <https://costadaurada.info/activitats/platges-i-cales/platges/platja-del-prat-den-fores-reguera>

2. Evolució i història de les platges

U.S. Global Change Research Program. (n.d.). Coastal erosion. *Climate Resilience Toolkit*. Publicat el 9 d'octubre de 2024, a <https://toolkit.climate.gov/topics/coastal-flood-risk/coastal-erosion>

Lindsey, R. (2023). Climate change: Global sea level. *Climate.gov*. Publicat el 9 d'octubre de 2024, a <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>

National Geographic Society. (February 13, 2024). *Beach*. National Geographic Education. Publicat el 18 de setembre de 2024, a <https://education.nationalgeographic.org/resource/beach/>

Cabré, J. (2024, January 10). *La Pineda sigue necesitando arena para su playa*. Diari de Tarragona. Publicat el 9 d'octubre de 2024, a <https://www.diaridetarragona.com/costa/la-pineda-sigue-necesitando-arena-para-su-playa-B018168854>

De la Peña Olivas, J. M. (2011). *Las playas y la historia*. Ingeniería Civil, (161), 129-131, 137-138. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Publicat el 26 d'octubre de 2024, a <https://hispagua.cedex.es/documentacion/articulo/88174>

Wray, J. (2016, July 7). *Inventing the beach: The unnatural history of a natural place*. Smithsonian Magazine. Publicat el 26 d'octubre de 2024, a <https://www.smithsonianmag.com/history/inventing-beach-unnatural-history-natural-place-180959538/>

McGraw Hill. (2023, September 15). *The history of beach vacations*. Publicat el 27 d'octubre de 2024, a <https://mhebtw.mheducation.com/2023/09/15/the-history-of-beach-vacations/>

3.El Mar Mediterrani

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (n.d.). *Camino natural del Ebro GR-99: Hidrografía*. Gobierno de España. Publicat el d'octubre de 2024, a https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/caminos-naturales/detalle_punto_interes.aspx?tcm=tcm:30-549519&id_camino=013424&topologia=Hidrograf%C3%ADa&origen=Destacados

Encyclopaedia Britannica. (n.d.). *Mediterranean Sea: Hydrologic features and climate*. Encyclopaedia Britannica. Publicat l'1 de novembre de 2024, a <https://www.britannica.com/place/Mediterranean-Sea/Hydrologic-features-and-climate>

Martín Martínez, S. (2023, Juliol 26). *El mar Mediterráneo alcanza un nuevo récord de temperatura*. AFP. Euronews. Publicat el 2 de novembre de 2024, a <https://es.euronews.com/2023/07/26/el-mar-mediterraneo-alcanza-un-nuevo-record-de-temperatura>

CRAM (n.d.). *Vell marí (Monachus monachus)*. CRAM Foundation. Publicat el 2 de novembre de 2024, a <https://cram.org/ca/cataleg-especies/mamifers-marins/pinnipeds/vell-mari/#>

CRAM. (n.d.). *Tortuga babaua*. CRAM Foundation. Publicat el 4 de novembre de 2024, a <https://cram.org/ca/cataleg-especies/reptils-marins/tortugues-marines/tortuga-babaua/#>

CRAM. (n.d.). *Praderies de Posidònia (Posidonia oceanica)*. CRAM Foundation. Publicat el 4 de novembre de 2024, a <https://cram.org/ca/cataleg-especies/fons-marins/fanerogames-marines/praderies-de-posidonia/#>

CRAM. (n.d.). *Gorgonia roja (Paramuricea clavata)*. CRAM Foundation. Publicat el 4 de novembre de 2024, a <https://cram.org/catalogo-de-especies/fondos-marinos/fondos-de-gorgonias/gorgonia-roja/>

Sağlam, G. (2013). *Mediterranean Sea: Cradle of civilization*. United Nations Chronicle. Publicat el 7 de novembre de 2024, a <https://www.un.org/en/chronicle/article/mediterranean-sea-cradle-civilization>

Fundación Aquae. (2024, June 25). *¿Sabías que el Mediterráneo se secó hace 5 millones de años?* Fundación Aquae. Publicat el 10 de novembre de 2024, a <https://www.fundacionaquae.org/wiki/sabias-que-el-mediterraneo-se-seco-hace-5-millones-de-anos/>

4. Les principals causes de contaminació

United Nations Environment Programme. (n.d.). *Salvando los océanos: 5 líderes que luchan contra la contaminación*. UNEP. Publicat el 14 de novembre de 2024, a <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/salvando-los-oceanos-5-lideres-que-luchan-contra-la-contaminacion>

U.S. Environmental Protection Agency. (n.d.). *What affects beach health?* EPA. Publicat el 15 de novembre de 2024, a <https://www.epa.gov/beaches/what-affects-beach-health>

5. Com es veu afectada la fauna salvatge per l'activitat humana?

Earth.Org. (n.d.). *Noise pollution in the ocean: A rising threat to marine life*. Publicat el 15 de novembre de 2024, a <https://earth.org/noise-pollution-in-the-ocean/>
Lai, O. (2022). *Problems plastic pollution creates for wildlife in teved*. Publicat el 21 de novembre de 2024, a <https://earth.org/plastic-pollution-animals/>

National Oceanic and Atmosphhe ocean. Earth.Org. Retrieric Administration. (n.d.). *Understanding vessel strikes*. NOAA Fisheries. Publicat el 21 de novembre de 2024, a <https://www.fisheries.noaa.gov/insight/understanding-vessel-strikes>

CRAM Foundation. (n.d.). *Fundació CRAM*. CRAM. Publicat el 21 de novembre de 2024, a <https://cram.org/ca/fundacio-cram/>

Ocean Conservancy. (n.d.). *About us*. Ocean Conservancy. Publicat el 22 de novembre de 2024, a <https://oceanconservancy.org/about/>

Ocean Conservancy. (n.d.). *History*. Ocean Conservancy. Publicat el 22 de novembre de 2024, a <https://oceanconservancy.org/about/history/>

The Ocean Cleanup. (n.d.). *About*. The Ocean Cleanup. Publicat el 9 de desembre de 2024, a <https://theoceancleanup.com/about/>

European Environment Agency. (2018). *Marine protected areas: Network sustainability and environmental protection*. European Environment Agency. Publicat el 9 de desembre de 2024, a <https://www.eea.europa.eu/publications/marine-protected-areas/marine-protected-areas>

6.Com influeix la contaminació marina a la salut humana?

National Institute of Environmental Health Sciences. (2021, February). *New study finds ocean pollution a threat to human health*. *Environmental Health Sciences Newsletters*. Publicat el 9 de desembre de 2024, a https://www.niehs.nih.gov/research/programs/geh/geh_newsletter/2021/2/articles/new_study_finds_ocean_pollution_a_threat_to_human_health

National Library of Medicine. (2019). *Microplastics in the environment and their potential impacts on human health*. *PubMed Central*. Publicat el 9 de desembre de 2024, a <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7731724/>

7. Com es fa servir la tecnologia contra la contaminació?

Searial Cleaners. (n.d.). *Bebot the Beach Cleaner*. Publicat el 10 de desembre de 2024, a <https://searial-cleaners.com/our-cleaners/bebot-the-beach-cleaner/>

Clearbot. (n.d.). *Clearbot for marine surface pollution recovery*. Clearbot. Publicat el 10 de desembre de 2024, a <https://www.clearbot.org/clearbot-for-marine-surface-pollution-recovery>

National Geographic España. (n.d.). *Interceptor: El nuevo aliado contra el plástico*. Publicat el 9 de desembre de 2024, a https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/interceptor-nuevo-aliado-contra-plastico_14875

8. FONT DE LA IMATGE

1.Tot sobre platges

Figura 1→ Akhavan, A. C. (2005-2013). *Image of quartz crystal structure* [Imatge]. The Quartz Page. Retrieved from <https://quartzpage.de/>, University of Liverpool. (n.d.). *Silicon dioxide polymer (SiO₂)* [imatge 3D]. Chemtube3D. Publicat a <https://www.chemtube3d.com/sio2-poly/>

Figura 2→ TES Ep. (n.d.). *Rock-forming minerals* [Imatge]. TES Ep. Publicat a <https://tesep.org.au/student-online-resources/rock-forming-minerals.html>

Figura 3→ BYJU's. (n.d.). *Calcium Carbonate Structure* [Image]. BYJU's. Publicat a <https://byjus.com/chemistry/calcium-carbonate/>, University of Liverpool. (n.d.). *Calcium carbonate (CaCO₃)* [3D image]. Chemtube3D. Publicat l'1 de novembre de 2024, a <https://www.chemtube3d.com/ss-caco3/>

Figura 4→ Sound Science. (2007). *Sediment delivery and transport processes along Puget Sound beaches* [Il·lustració]. Publicat a <https://www.eopugetsound.org/articles/shoreline-formation-puget-sound>

Figura 5→ Wade, L. (2013). *Sand formation* [Imatge]. Old Naturalist. Publicat a <http://oldnaturalist.com/?p=5270>

Figura 6→ Janovsky, A. (n.d.). *Microscopic view of sand* [Fotografia]. Olympus. Publicat a <https://www.olympus-ims.com/es/insight/discovering-the-unseen-beauty-of-sand-under-a-digital-microscope/>

Figura 7→ Kokkinos, P. (2015). *Constructive wave* [Il·lustració]. Geography is Easy. Publicat a <https://geographyiseasy.wordpress.com/2015/10/24/gcse-unit-2-coastal-landscapes/>

Figura 8→ Montanari, A. (2019). *Structure of a generic beach* [Il·lustració]. Universit  di Bologna. Publicat a <https://www.albertomontanari.it/node/94>

Figura 9→ Ktenopoulou, E. (2023). *La extracci n masiva de arena amenaza la vida marina:ONU Medio Ambiente* [Fotografia]. Portal Ambiental. Publicat a <https://www.portalambiental.com.mx/impacto-ambiental/20230905/la-extraccion-masiva-de-arena-amenaza-la-vida-marina-onu-medio-ambiente>

Figura 10→ Desinqui to, L. (n.d.). *Playa del Anc n (La Orotava)* [Fotografia]. Publicat a <https://leodesinqui to.com/playas-arena-negra-tenerife/>

Figura 11→ Getty Images/Perspectives. (n.d.). *Kauna'oa Bay, Kohala, Hawaii* [Fotografia]. Travel + Leisure. Publicat a <https://www.travelandleisure.com/trip-ideas/beach-vacations/white-sand-beach>

Figura 12→ Berkelmans, R. (n.d.). *Five fascinating facts about parrotfish* [Fotografia]. Great Barrier Reef Foundation. Publicat a <https://www.barrierreef.org/news/news/five-fascinating-facts-about-parrotfish>

Figura 13→ Idzerda, J. (2013). *White rocky beach* [Fotografia]. Flickr. Publicat a <https://www.flickr.com/photos/jasonidzerda/8452582189>

Figura 14→ Brown, A. (2009). *On Chesil Beach* [Fotografia]. Wikipedia. Publicat a https://en.wikipedia.org/wiki/File:On_Chesil_Beach_-_2_-_alexbrn.jpg

Figura 15→ Australia's Coral Coast. (n.d.). *Shell Beach* [Fotografia]. Australia's Coral Coast. Publicat a <https://www.australiascoralcoast.com/destinations/shark-bay/shell-beach>

Figura 16→ Woodall, P. (2017). *Fragum erugatum* [Fotografia]. iNaturalist. Publicat a <https://inaturalist.nz/photos/115729969>

Figura 17→ McKinnell, A. (2014). *The beaches in Sanibel Island, Florida are known for being completely covered by seashells!* [Fotografia]. Reddit. Publicat a https://www.reddit.com/r/EarthPorn/comments/2bwt8z/the_beaches_in_sanibel_island_florida_are_known/

Figura 18→ Desconegut (n.d.). *The unique pink sands beach in Harbour Island, The Bahamas.* [Fotografia] PandoTrip. Publicat a <https://www.pandotrip.com/the-unique-pink-sands-beach-in-harbour-island-the-bahamas-17855/>

Figura 19→ Unknown. (n.d.). *Glass beach, California: A kaleidoscope of sea glass and nature's resilience* [Fotografia]. Dooklik. Publicat a <https://www.dooklik.com/latestnews/867/glass-beach-california-a-kaleidoscope-of-sea-glassand-natures-resilie>

Figura 20→ McManus, L. (2010). *Population living near or on the coasts as of 2010* [Imatge]. One Shared Ocean. Publicat a <https://www.e-education.psu.edu/geog438w/node/289>

Figura 21→ Hawaii Tourism Authority (HTA) / Tor Johnson. (n.d.). *Best beaches in Hawaii* [Fotografia]. Travel + Leisure. Publicat a <https://www.travelandleisure.com/trip-ideas/beach-vacations/best-beaches-in-hawaii>

Figura 22→ Dingoos. (n.d.). *Image of Bondi Beach*. [Fotografia]. Dingoos. Publicat a <https://dingoos.com/estudiar-en-bondi-beach/>

Figura 23→ Jethani, R. M. (n.d.). *Join the many family groups who spend their days at Golden Gardens Park* [Fotografia]. Shutterstock. Publicat a <https://www.lonelyplanet.com/articles/best-beaches-seattle>

Figura 24→ Migaj, S. (n.d.). *Kvalvika Beach in Norway is perfect in winter* [Fotografia]. Shutterstock. Publicat a <https://www.lonelyplanet.com/articles/the-best-beaches-for-cold-weather>

Figura 25→ Habitacalia. (n.d.). *Vivienda en Costa Dorada* [Imatge]. Habitacalia. Publicat https://www.habitacalia.com/comprar-vivienda-en-costa_dorada/selzona.htm

Figura 26→ Patronat Municipal de Turisme de Vila-seca. (n.d.). *Platja de La Pineda* [Fotografia]. La Pineda Platja. Publicat a [https://lapinedaplatja.info/item/platja/#prettyPhoto\[group-924\]%20noopener/0/](https://lapinedaplatja.info/item/platja/#prettyPhoto[group-924]%20noopener/0/)

Figura 28→ Vermote, A. (2023). *Platja de Llevant* [Fotografia]. Google Maps. Publicat a <https://www.google.com/maps/place/Platja+de+Llevant>

Figures 30 i 31→ Costa Daurada. (n.d.). *Playa del Prat d'en Forés-Regueral* [Fotografia]. Costa Daurada. Publicat a <https://costadaurada.info/es/actividades/playas-y-calas/playas/playa-del-prat-den-fores-regueral>

Figura 32→ González, F. (2019). *La playa del Miracle en Tarragona* [Fotografia]. Turismo de Observación. Publicat a <https://www.turismodeobservacion.com/foto/5623-la-playa-del-miracle-en-tarragona/41798/>

Figures 27, 29, 31 and 33→ Google. (2024). *Screenshot of Platja de La Pineda, Platja de Llevant, Playa del Prat d'en Forés-Regueral and Platja del Miracle* [Captura]. Google Earth. Publicat a <https://earth.google.com>

2. Evolution and history of beaches

Figura 34→ U.S. Global Change Research Program. (2008). *Coastal erosion: Photos near Drew Point, Alaska*. [Fotografia]. Climate Resilience Toolkit. Publicat a <https://toolkit.climate.gov/topics/coastal-flood-risk/coastal-erosion>

Figura 35→ NOAA Climate.gov. (2023). *Image based on analysis and data from Philip Thompson*. Climate.gov. [Gravat]. Publicat a <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>

Figura 36→ U.S. Army Corps of Engineers. (1991). *Seawalls and beach erosion* [Il·lustració]. Coastal Care. Publicat a <https://coastalcare.org/2014/10/seawalls-kill-beaches-open-letters-by-warner-chabot-and-rob-young/>

Figura 37→ U.S. Army Corps of Engineers. (n.d.). *Jetties* [Fotografia]. U.S. Army Corps of Engineers. Publicat a <https://www.nwp.usace.army.mil/jetties/>

Figura 38→ Port de Tarragona. (n.d.). *La Pineda sigue necesitado arena para su playa* [Fotografia]. Diari de Tarragona. Publicat a <https://www.diaridetarragona.com/costa/la-pineda-sigue-necesitando-arena-para-su-playa-BO18168854>

Figura 39→ Haya. (n.d.). *Construir cerca del mar* [Fotografia]. Haya Blog. Publicat a <https://blog.haya.es/construir-cerca-del-mar-que-permite-la-ley-de-costas/>

Figura 40→ Dénys de Montfort, P. (1801). *Kraken* [Pintura]. Wikipedia. Publicat a <https://ca.wikipedia.org/wiki/Kraken>

Figura 41→ Doré, G. (1865). *La destrucción de Leviatán* [Gravat]. Wikipedia. Publicat a <https://es.wikipedia.org/wiki/Leviat%C3%A1n>

Figura 42→ Racing Nellie Bly. (n.d.). *Victorian era swimwear* [Fotografia]. Racing Nellie Bly. Publicat a https://racingnelliebly.com/strange_times/top-five-secrets-victorian-era-sea-bathing/

Figura 43→ Wikipedia. (1893). *Bathing machine* [Fotografia]. Racing Nellie Bly. Publicat a https://racingnelliebly.com/strange_times/top-five-secrets-victorian-era-sea-bathing/

Figura 44→ van Gogh, V. (1888). *The Sea at Les Saintes-Maries-de-la-Mer* [Pintura]. Wikipedia. Publicat a https://en.wikipedia.org/wiki/Saintes-Maries_%28Van_Gogh_series%29

Figura 45→ Monet, C. (1870). *The Beach at Trouville* [Pintura]. Wikipedia. Publicat a https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:The_Beach_at_Trouville_1948.116.jpg

Figura 46→ Sennett, M. (1920). *Bathing beauties at the beach* [Fotografia]. Reddit. Publicat a https://www.reddit.com/r/OldSchoolCool/comments/562c3i/bathing_beauties_at_the_beach_1920/?rdt=44737

Figura 47→ Adams, C. R. (1929). *Solar health care* [Fotografia]. National Geographic. Publicat a <https://www.nationalgeographic.com/travel/article/140823-pictures-beaches-photography-vacation-summer-culture>

Figura 48→ Surf Casual. (n.d.). [Imatge de surf i cultura]. Surf Casual. Publicat a <https://www.surfcasual.com/blog/history-of-surf-fashion-and-surf-culture/>

Figura 49→ Cultura Inquieta. (n.d.). *The Runaways band posing on the beach, 1976* [Fotografia]. Cultura Inquieta. Publicat a <https://culturainquieta.com/arte/fotografia/fotografias-que-nos-recuerdan-como-era-la-vida-en-la-playa-en-los-anos-70/>

Figura 50→ Visit Salou. (n.d.). *Billboard near the motorway, 1986* [Fotografia]. In *History of Salou*. Publicat a <https://www.visitsalou.eu/en/discover-salou/about-salou/history-of-salou>

Figura 51→ Cultura Castilla-La Mancha. (n.d.). *Yacimiento arqueológico de La Vega Baja* [Fotografia]. Castilla-La Mancha. Publicat a <https://cultura.castillalamancha.es/patrimonio/catalogo-patrimonio-cultural/yacimiento-arqueologico-de-vega-baja-de-toledo>

Figura 52→ Neira, L. (2016). *Detalle del mosaico de la villa romana de la Vega Baja de Toledo* [Fotografia]. ResearchGate. Publicat a https://www.researchgate.net/figure/Figura-6-Detalle-del-mosaico-de-la-villa-romana-de-la-Vega-Baja-de-Toledo-Imagen-Luz_fig6_286171680

3. The Mediterranean Sea

Figura 53→ WorldAtlas. (n.d.). *Map of the Mediterranean Sea and surrounding countries* [Mapa]. WorldAtlas. Publicat a <https://www.worldatlas.com/geography/mediterranean-countries.html>

Figura 54→ Assaf, G., Hecht, A., & Brenner, S. (2019). *A Map of the Mediterranean Sea revealing the locations of the sampling stations* [Diagrama]. ResearchGate. Publicat a https://www.researchgate.net/figure/A-Map-of-the-Mediterranean-Sea-revealing-the-locations-of-the-sampling-stations-Water_fig1_334024331

Figura 55→ CEAM. (2024). *Mediterranean Sea surface temperature* [Gràfic]. CEAMed. Publicat a <https://www.ceam.es/ceamet/SST/index.html>

Figura 56→ Coffee Technicians Guild. (n.d.). *The problem with chlorides and chlorine in coffee machines* [Imatge]. Coffee Technicians Guild. Publicat a <https://coffeetechniciansguild.org/blog/the-problem-with-chlorides-and-chlorine>

Figura 57→ University of Liverpool. (n.d.). *Oxygen (O₂)* [Imatge 3D]. Chemtube3D. Publicat a <https://www.chemtube3d.com/o2-2/>

Figura 58→ CRAM (n.d.). *Vell Marí (Monachus monachus)* [Fotografia]. Fundació CRAM. Publicat a <https://cram.org/ca/cataleg-especies/mamifers-marins/pinnipeds/vell-mari/>

Figures 59 i 60→ CRAM (n.d.). *Tortuga babaua* [Fotografia]. Fundació CRAM. Publicat a <https://cram.org/ca/cataleg-especies/reptils-marins/tortugues-marines/tortuga-babaua/#>

Figura 61→ CRAM (n.d.). *Imatge d'una Posidònia oceànica* [Fotografia]. Fundació CRAM. Publicat a <https://cram.org/ca/catalog-especies/fons-marins/fanerogames-marines/praderies-de-posidonia/#>

Figura 62→ CRAM (n.d.). *Imatge d'una Gorgònia vermella (Paramuricea clavata)* [Fotografia]. Fundació CRAM. Publicat a <https://cram.org/catalogo-de-especies/fondos-marinos/fondos-de-gorgonias/gorgonia-roja/>

Figura 63→ Megistias. (2012, April 26). *Mapa del Mediterrani, 218 BCE* [Mapa]. Enciclopèdia d'Història del Món. Publicat a <https://www.worldhistory.org/image/283/map-of-the-mediterranean-218-bce/>

Figura 64→ Autor desconegut. (n.d.). *Plató 427-347 a.n.e.* [Pintura]. Filosofia en español. Publicat a <https://www.filosofia.org/bio/platon.htm>

Figura 65→ Fotògraf desconegut (n.d.). *Albert Camús* [Fotografia]. Grup62. Publicat a <https://www.grup62.cat/autor/albert-camus/000000107>

Figura 66→ Picasso, P. (1953). *Paisatge Mediterrani* [Pintura]. PabloPicasso.org. Publicat a <https://www.pablopicasso.org/mediterranean-landscape.jsp>

4. Les principals causes de la contaminació

Figura 67→ iStock. (n.d.). *Litter on a beach* [Fotografia]. iStock. Publicat a <https://www.istockphoto.com/es/fotos/littering-beach>

Figura 68→ Plasticplace. (n.d.). *Image showing ocean trash* [Imatge]. Plasticplace. Publicat a <https://www.plasticplace.com/blogs/blog/how-much-trash-is-in-the-ocean>

Figura 69→ IBan Plastic. (n.d.). *Healthy coral vs bleached and dead coral* [Fotografia]. IBan Plastic. Publicat a <https://ibanplastic.com/reef-safe-sunscreen/>

Figura 70→ American Chemical Society. (2018, July 16). *Molecule of the week: Oxybenzone*. Publicat a <https://www.acs.org/molecule-of-the-week/archive/o/oxybenzone.html>

Figura 71→ Power Knot. (2023). *A guide to grey water discharge on ships* [Il·lustració]. Power Knot. Publicat a <https://powerknot.com/2023/02/27/a-guide-to-grey-water-discharge-on-ships/>

Figura 72→ City of Gardner. (n.d.). *Preventing stormwater runoff pollution*. Publicat a <https://www.gardner-ma.gov/179/Preventing-Stormwater-Runoff-Pollution>

Figura 73→ National Ocean Service. (2017). *Harmful algal blooms: Solutions and technologies* [Landsat-8 image]. National Oceanic and Atmospheric Administration. Publicat a <https://oceanservice.noaa.gov/facts/hab-solutions.html>

Figura 74→ Natural History Museum. (2021). *The deadly effects of sewage pollution on nature* [Fotografia]. Natural History Museum. Publicat a

<https://www.nhm.ac.uk/discover/news/2021/november/the-deadly-effects-of-sewage-pollution-on-nature.htm>

Figura 75→ International Institute for Sustainable Development. (2022). *Tiza Mafira, Climate Policy Initiative* [Fotografia]. International Institute for Sustainable Development. Publicat a <https://enb.iisd.org/media/tiza-mafira-climate-policy-initiative-gp2022-26may22-photo>

Figura 76→ The Objective. (n.d.). *El día que hubo delfines en Mumbai a causa del confinamiento* [Fotografia]. La Sociedad Geográfica. Publicat a <https://www.lasociedadgeografica.com/blog/viajes-india/el-dia-que-hubo-delfines-en-mumbai-a-causa-del-confinamiento/>

Figura 77→ Afroz Shah Foundation. (n.d.). *Our Story* [Fotografia]. Afroz Shah Foundation. Publicat a <https://afrozshahfoundation.org/our-story/>

Figura 78→ Tagholm, H. (2023, Juny). *Stop Rosebank protests in London calling for an end to new offshore oil and gas developments* [Fotografia]. LinkedIn. Publicat a <https://www.linkedin.com/pulse/what-hugo-tagholm/>

Figura 79→ United Nations Environment Publicat a <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/salvando-los-oceanos-5-lideres-que-luchan-contra-la-contaminacion>

5. How is wildlife affected by human activity?

Figura 80→ Trash Hero. (n.d.). *Cleanup programme* [Fotografia]. Publicat a <https://trashhero.org/cleanup-programme/>

Figura 81→ Maritime Crimes. (2023). *Noise pollution: A loud but invisible killer* [Il·lustració]. Publicat a <https://maritimescrimes.com/2023/06/14/noise-pollution-a-loud-but-invisible-killer/>

Figura 82→ Whale and Dolphin Conservation. (n.d.). *Cuvier's beaked whale* [Photograph]. Publicat a <https://uk.whales.org/whales-dolphins/species-guide/cuviers-beaked-whale/>

Figura 83→ Duncan, E. (n.d.). *Sea turtle hatchling with plastic ingestion* [Image]. State of the World's Sea Turtles (SWOT). Publicat a <https://www.seaturtlestatus.org/articles/sea-turtle-hatchlings-and-plastic-ingestion-an-evolutionary-trap-explained>

Figura 84→ Alongside Eco. (n.d.). *Redes fantasma: un mal sueño para los habitantes del mar* [Photograph]. Alongside Eco. Publicat a <https://alongside.eco/blogs/sabias-que/redes-fantasma>

Figura 85→ CNN en Español. (2022, December 22). *Image of Heidi, an Olive Ridley turtle, at the National Marine Aquarium* [Fotografia]. CNN. Publicat a https://edition.cnn.com/desafiotierra/tortuga-marina-amputada-acuario-reino-unido_20221222/

Figura 86→ Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC). (n.d.). *Over half of sea turtles accidentally caught suffer gas embolism* [Fotografia]. Publicat a <https://www.icm.csic.es/en/news/over-half-sea-turtles-accidentally-caught-suffer-gas-embolism>

Figura 87→ Liittschwager, D. (n.d.). *Fish impacted by microplastics* [Fotografia]. National Geographic. Publicat a <https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/microplastics-impact-on-fish-shown-in-pictures>

Figura 88→ Mizushima Coast Guard Office. (n.d.). *A dead Bryde's whale seen hanging over the bow of a ship* [Fotografia]. Vox. Publicat a <https://www.vox.com/down-to-earth/23064401/cargo-ships-killing-whale-sharks-ocean-animals>

Figura 89→ CRAM Foundation. (n.d.). *Cram logo* [Logo]. CRAM. Publicat a <https://cram.org/ca/>

Figura 90→ CRAM Foundation. (n.d.). *Lili: One of the sea turtles at CRAM* [Imatge]. CRAM. Publicat a <https://cram.org/ca/les-tortugues-marines-del-cram/lili/>

Figura 91→ CRAM Foundation. (n.d.). *Cemesa: One of the sea turtles at CRAM* [Imatge]. CRAM. Publicat a <https://cram.org/ca/les-tortugues-marines-del-cram/cemesa/#>

Figura 92→ Empowered TMD. (n.d.). *Ocean Conservancy* [Logo]. Publicat a <http://empoweredtmd.org/ocean-conservancy/>

Figura 93→ Ocean Conservancy. (2022). *Volunteers cleaning up trash in Vietnam* [Fotografia]. Ocean Conservancy. Publicat a <https://oceanconservancy.org/blog/2022/11/23/cleaning-up-trash-in-vietnam/>

Figura 94→ Ocean Conservancy. (2019). *Volunteers preparing for International Coastal Cleanup* [Fotografia]. Ocean Conservancy. Publicat a <https://oceanconservancy.org/blog/2019/09/16/prepare-international-coastal-cleanup/>

Figura 95→ Shared Nation. (n.d.). *The Ocean Cleanup project logo* [Logo]. Shared Nation. Publicat a <https://www.sharednation.org/products/ocean-cleanup-project>

Figura 96→ The Ocean Cleanup. (n.d.). *Interceptor removing plastic waste from a river* [Imatge]. The Ocean Cleanup. Publicat a <https://theoceancleanup.com/about/>

Figura 97→ Protected Planet. (n.d.). *Global map of marine protected areas* [Mapa]. UNEP-WCMC. Publicat a <https://www.protectedplanet.net>

6. Com afecta la pol·lució marina a la salut de les persones?

Figura 98→ Wikimedia Commons contributors. (n.d.). *Methylmercury cation 3D van der Waals model* [3D model]. Wikimedia Commons. Publicat a <https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Methylmercury-cation-3D-vdW.png>

Figura 99→ *The mercury cycle* [Diagrama]. (2018). In L. Edgerly, *Mercury rising: Elsie Sunderland and the cycle of contamination*. Harvard Magazine. Publicat a <https://www.harvardmagazine.com/2018/06/elsie-sunderland-harvard>

Figura 100→ ReuseThisBag.com. (2022). Plastic waste floating in the ocean [Fotografia]. ReuseThisBag.com. Publicat a <https://www.reusethisbag.com/articles/countries-that-pollute-most-ocean-plastics>

Figura 101→ Eriksen, M. (2008). *A Rainbow Runner in the North Pacific Gyre that had ingested 18 pieces of plastic* [Fotografia]. Gyres Institute. Publicat a <https://www.scientificamerican.com/article/from-fish-to-humans-a-microplastic-invasion-maybe-taking-a-toll/>

Figura 102→ Chemistry Matters. (n.d.). Perfluorinated compounds [Fotografia]. Chemistry Matters. Publicat a <https://chemistry-matters.com/chemicals/perfluorinated-compounds-pfcs/>

Figura 103→ Back to Blue Initiative. (n.d.). Chemical waste [Fotografia]. Back to Blue Initiative. Publicat a <https://backtoblueinitiative.com/marine-chemical-pollution-the-invisible-wave/>

Figura 104→ National Oceanic and Atmospheric Administration. (n.d.). *What is a harmful algal bloom?* [Imatge]. NOAA. Publicat a <https://www.noaa.gov/what-is-harmful-algal-bloom>

Figura 105→ RELX. (n.d.). *Harmful algal bloom aerosols and human health* [Imatge]. SDG Resource Centre. Publicat a <https://sdgresources.relx.com/articles/harmful-algal-bloom-aerosols-and-human-health>

7. Com s'utilitza la tecnologia per lluitar contra la contaminació?

Figura 106→ Searial Cleaners. (n.d.). Bebot, the beach cleaner [Fotografia]. Searial Cleaners. Publicat a <https://searial-cleaners.com/our-cleaners/bebot-the-beach-cleaner/>

Figura 107→ Beonloop. (n.d.). *Basura marina: Clearbot ya opera en Hong Kong* [Fotografia]. Beonloop. Publicat a <https://www.beonloop.com/basura-marina-clearbot-ya-opera-en-hong-kong/>

Figure 108→ EcoInventos. (n.d.). *The Ocean Cleanup: Interceptor tackles river plastics* [Fotografia]. EcoInventos. Publicat el 10 de desembre del 2024 a <https://ecoinventos.com/interceptor-the-ocean-cleanup/>

9. ANNEXES

Annex 1: *El plàstic a la indústria: entrevista del Sr. Eduardo Chicote (Gerent de l'empresa LyondellBasell a Tarragona)*

1. *Quins tipus de plàstics produeix la vostra fàbrica i quines són les seves principals aplicacions?*

Produïm les tres famílies de polipropilè (HOMO Homopolímers, HECO Copolímers heterofàsics i RACO copolímers estadístics). Les seves aplicacions són infinites, pel que fa a les necessitats de la societat, però les més habituals són:

- **Farmacològics:** xeringues, vies injectables, envasos de medicaments, aparells respiratoris, ulleres...
- **Clínica:** pròtesis de maluc i genoll, vàlvules cardíques, protecció professional com ara guants, mascaretes, roba i material quirúrgic.
- **Agrícola:** canonades de reg per estalviar més del 500% d'aigua, hivernacles per produir tres vegades més de collites i, al mateix temps, per evitar l'ús de fertilitzants com són els nitrats, que són perjudicials per als humans.
- **Automòbil:** para-xocs, taulers de comandament, catifes, dipòsits de gasolina...
- **Electrodomèstics:** plàstic de polipropilè utilitzat a les rentadores, televisors, cafetera, gots, ampolles...
- **Higiènic:** Coixinets, bols, mascaretes, guants, recipients...
- **Aplicacions diverses:** aplicació de plàstic reciclat: mitjons de futbolista, gespa artificial, bosses de plàstic, caixes d'envasos, ampolles i infinitat de productes que sense ells, viurem com a l'Edat Mitjana!!

2. *Quin tipus de mesures implementa la teva fàbrica per reduir l'impacte dels productes plàstics al medi ambient?*

El reciclatge i la descarbonització dels nostres processos. Nosaltres seguim treballant aquest aspecte, però és necessari un "esforç social" per aconseguir uns millors resultats de reducció d'impacte ambiental. Hem de conscienciar la societat que és un objectiu prioritari per tots.

3. *Hi ha polítiques específiques a la vostra fàbrica per reduir la producció de plàstics d'un sol ús?*

Sí, per descomptat! De fet, som pioners en processos de reciclatge i tenim patents.

4. Utilitzeu algun material reciclat per a la producció dels plàstics? Si la resposta és afirmativa, quin percentatge de plàstic es recicla?

Tots els nostres projectes van en aquesta direcció; els productes per a diferents sectors, com l'automòbil, contenen més del 30% de plàstic reciclat. Tanmateix, hi ha d'altres sectors on la societat no accepta el reciclatge dels plàstics, com són els clínics i els farmacèutics. En aquests sectors, no el podem reutilitzar, i realment en aquest sector sanitari de la salut, no s'hauria de poder reutilitzar materials!

5. Quin tipus de control tens sobre els residus plàstics que produïu a la fàbrica?

Tenim la certificació OCS, la primera que s'ha obtingut a nivell mundial. Cada residu de plàstic està regulat per les lleis assenyalades per la legislació.

Quines mesures adopteu per evitar que els pellets arribin al mar o als rierols?

Nosaltres tenim una protecció exemplar: 1-Conscienciar, 2-Ubicar punts crítics, 3-Utilitzar barreres per evitar fuites de pellets ("Mississippis", extracció de multes, bufadors de camions abans de marxar la fàbrica... No obstant això, és important dir que els pellets són saludables, no són tòxics o nocius (es prenen mesures per evitar l'arribada de pellets al mar o per no fer que siguin un residu, perquè nosaltres també perdem diners). No volem que els pellets arribin al mar, evidentment per una sentència i una responsabilitat moral; però evidentment, també hem de reconèixer que els pellets tenen un valor econòmic!! No són tòxics o nocius per al medi ambient!!!

6. Heu adoptat alguna mesura per evitar que els vostres plàstics arribin als oceans?

Sí, avoquem molts esforços i recursos per impedir-ho.

7. Quines accions feu per assegurar-vos que els vostres productes de plàstic siguin més fàcils de reciclar?

Tots els nostres plàstics són reciclables, excepte els que tenen aplicacions específiques.

8. Com participa la teva empresa en programes o iniciatives de neteja oceànica o en la reducció de la contaminació marina?

Ho fa minimitzant residus i reciclant. Els problemes de contaminació marina es produeixen en alguns rius de països com el Nil, el Ganges, el Iàng-Tsé i el riu Groc i a països com la Xina, la Índia i l'Egipte. Això indica que el problema de la contaminació marina està concentrat geogràficament, la qual cosa pot influir en les estratègies d'intervenció, situant àrees prioritàries a netejar.

9. La teva empresa ha considerat l'ús de plàstic biodegradable o sostenible com una alternativa als plàstics convencionals?

Sí, de fet, tenim la nostra pròpia tecnologia amb un elevat nivell industrial, MorTec!

10. Com controleu els microplàstics durant la producció o el processament dels plàstics?

El 90% dels microplàstics són generats pels propis consumidors: pneumàtics de cotxes, camions i autobusos i rentadores. 'Podríem tornar a l'Edat Mitjana i rentar a mà fibres naturals com cotó.' Tanmateix, per plantar cotó necessitem molta aigua, superfície cultivable i fertilitzants que introdueixen al sistema aquífer 'fosfats.' Els fosfats són els principals causants dels càncers de pròstata i de còlon. Ningú parla d'això... Què trist!

11. Quines polítiques o normatives governamentals has de complir per minimitzar l'impacte ambiental en el vostre procés de producció?

Educar la societat per fer que recicli i que tingui un ús sostenible i responsable. Les indústries estan al servei de la societat! Per això, segueixen totes les normes i són pioneres, a diferència dels governs que treballen aquests àrees!

12. Creus que la normativa vigent per protegir el medi ambient és suficient o creus que hauria de ser més estricta?

Sota el meu punt de vista, hauria de ser més comunicativa; vull dir que si tenim una societat sense educació, res no funcionarà. Quan anem a un hospital volem que ens posin una pròtesi, una vàlvula cardíaca o una xeringa (han de ser de plàstic). La pròpia societat és una mica hipòcrita!

13. Realitzeu alguna auditoria ambiental o anàlisi del cicle de vida per avaluar-ne els impactes dels vostres productes al mar?

Sí, de fet, la nostra fàbrica a Vila-seca (Tarragona) ha aconseguit la primera certificació OCS del món!!! Estem molt orgullosos d'aquest reconeixement a nivell mundial.

14. Quina formació tenen els seus empleats sobre la gestió de residus i la protecció del medi ambient?

Aquesta formació està al mateix nivell que la de la seguretat industrial. Constantment fem formacions i planifiquem projectes en aquest àmbit.

15. Quin és el compromís de la seva empresa amb la sostenibilitat i la reducció de plàstics durant la producció?

El nostre compromís és TOTAL. Tots els nostres projectes estan relacionats amb la sostenibilitat! Som una empresa exemplar en aquest àmbit.

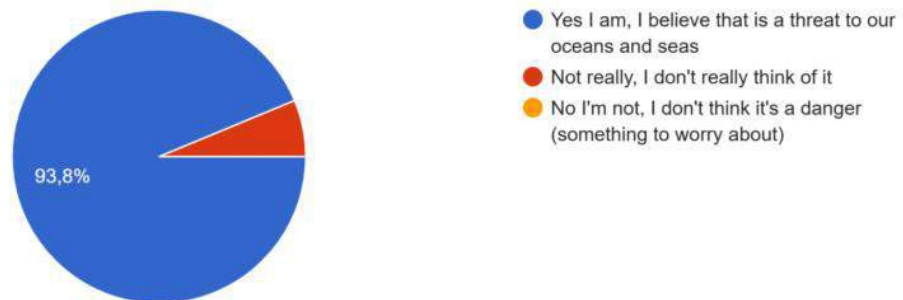
16. Quantes persones estan treballant per controlar els residus perquè aquests no surtin de la fàbrica?

Tots els nostres empleats. Tots els treballadors tenen clar aquest objectiu.

Annex 2: La gent és conscient de la contaminació? Estadístiques de l'enquesta

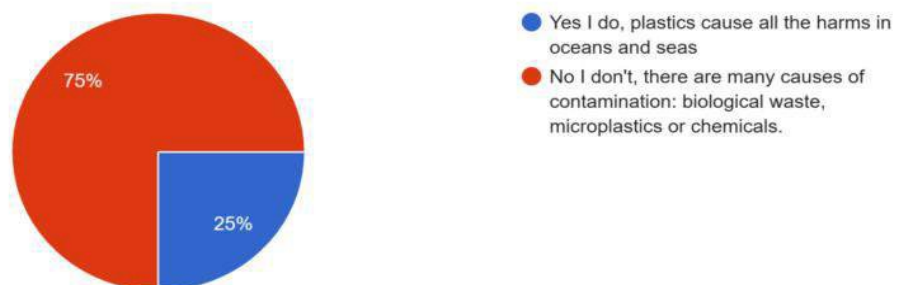
Are you worried about contamination?

32 respostes



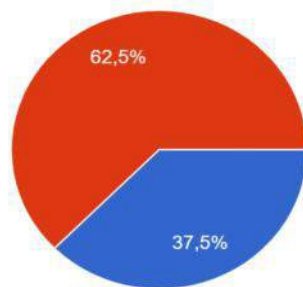
Do you think that plastic is the main cause of contamination?

32 respostes



Is plastic necessary for life?

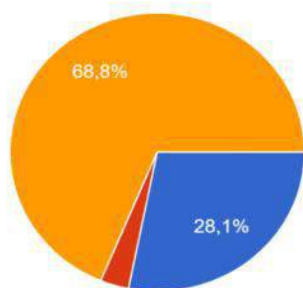
32 responses



- Yes it is, plastic can be used in many ways
- No it isn't, we can use other materials
- No it isn't, it only contaminates ecosystems and beaches

Do you believe that all activists are right?

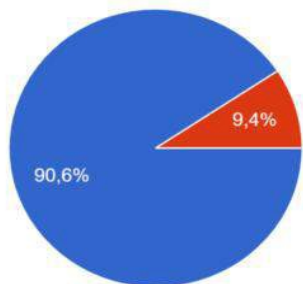
32 responses



- Yes I do, they defend nature from pollution and destruction
- No I don't, I just think they exaggerate about contamination
- More or less, I sometimes believe they are right

Have you heard about the effects of contamination on sea turtles?

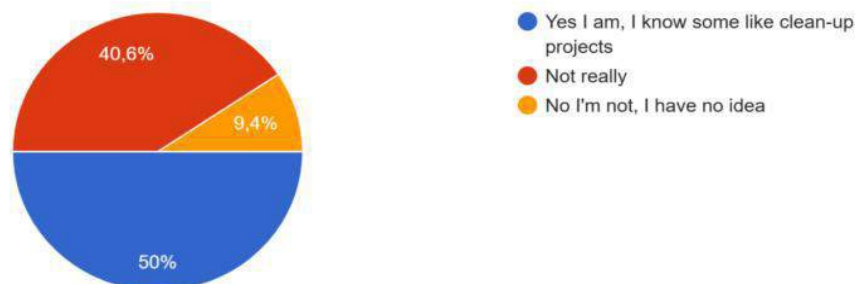
32 responses



- Yes I have, I know some effects
- No I haven't, I have never heard anything about it

Are you informed about initiatives to fight against contamination?

32 respostes



Com creus que hem de lluitar contra la contaminació? (resposta lliure)

- 1) De fet, realment no podem fer gaire al respecte, però crec que podríem provar d'utilitzar productes que no estiguessin fets de plàstic, reciclats i realitzar moltes campanyes de conscienciació, per exemple.
- 2) Reciclar millor els nostres materials i cuidant el planeta.
- 3) Deixant d'utilitzar plàstic d'un sol ús!!!! Si l'has d'utilitzar, recicla'l.
- 4) De forma particular vigilem els nostres residus i intentem reutilitzar-los. D'una forma més global, podríem coordinar-nos com a comunitat netejant junts i treballant aquest àmbit i plantejant-nos com utilitzar altres materials en comptes de plàstics i com vessar menys productes químics i prevenir els danys als ecosistemes.
- 5) Reduir la quantitat de plàstic que utilitzem a la nostra vida diària, un gran pas seria utilitzar bosses reutilitzables en lloc de bosses de plàstic durant la compra.
- 6) Intentar conscienciar la gent del que es pot fer per ajudar a reduir la contaminació; per exemple que la gent deixi de comprar tant plàstic i dissuadir també els distribuïdors d'utilitzar plàstic.
- 7) Podem substituir alguns objectes de plàstic per altres materials, però seran més cars.
- 8) Reciclant els nostres materials i cuidant el planeta.
- 9) Reduint la quantitat de plàstic que utilitzem en el nostre dia a dia. Hauríem de fer servir bosses reutilitzables.
- 10) Hem de començar per les nostres cases, reduint i aturant totes les accions que fan que empitjori el món i perjudiquin el canvi climàtic.
- 11) Que els governs creïn lleis que gravin o prohibeixin les grans corporacions que contaminen.

12) Crec que hem de canviar, a poc a poc, el nostre estil de vida. Com canviar per bosses reutilitzables i reutilitzat (no només reciclant).

13) Intentant crear diferents materials que es puguin utilitzar en lloc de plàstic i coses semblants.

14) Avançar en el desenvolupament de materials amb qualitats similars de plàstic, i conscienciar la gent que el canvi sí és bo.

15) Crec que hauríem de reciclar més o intentar no malgastar els recursos naturals.

16) De fet, realment no podem fer gaire, però crec que podríem provar d'utilitzar productes que no estiguin fets de plàstic, reciclar i ajudar amb moltes campanyes.

17) Parlar amb la generació més jove sobre la importància de la Terra i la necessitat per cuidar-la. Només fent-los apropar-se a la natura l'estimaran. També, crec que hem de promoure, cada cop més, projectes com la neteja de platges, boscos, rius...

18) Crec que no podem fer res com a individus, de manera que els governs haurien de ser els que haurien d'implicar-se més.

19) Hauríem de fer pressió perquè els governs canviïn els motius principals de la contaminació: les grans empreses, la indústria massiva i la forma en què aquestes empreses exploten el medi ambient i com gestionen tots els residus generats.

20) Hem d'intentar evitar l'ús excessiu del plàstic i reciclar-lo quan sigui possible. Hauríem d'evitar a qualsevol preu, que els residus plàstics arribin a l'oceà, ja que posen en perill moltes espècies d'animals marins, com són les tortugues.

21) Eliminant-lo sistemàticament o assegurant-se que hi hagi menys contaminació.

22) Començant per les empreses, crec que són la causa principal, però no l'única.

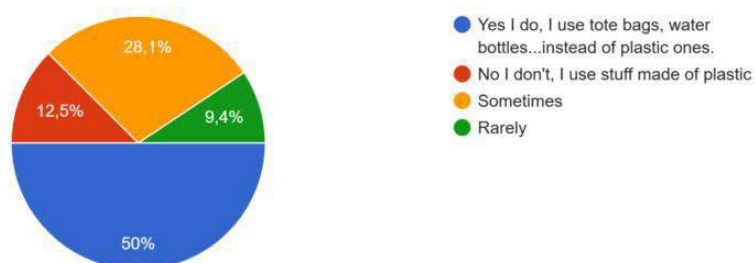
23) Junts.

24) Hem de deixar d'utilitzar energies no renovables i reduir el consum excessiu.

25) Potser no utilitzar més plàstic podria ser una solució ràpida. A causa del plàstic i del vidre alguns animals marins moren o estan en perill d'extinció.

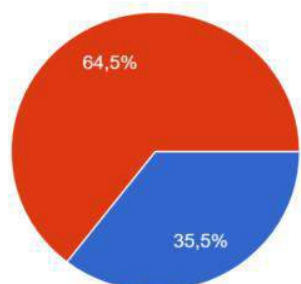
Do you take any measures to use less plastic?

32 respostes



Do you think that contamination is the fault of factories?

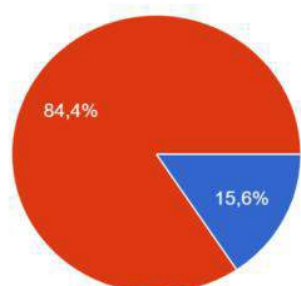
31 respostes



- Yes I do, all contamination is their fault
- No I don't, I believe that is the lack of awareness of people

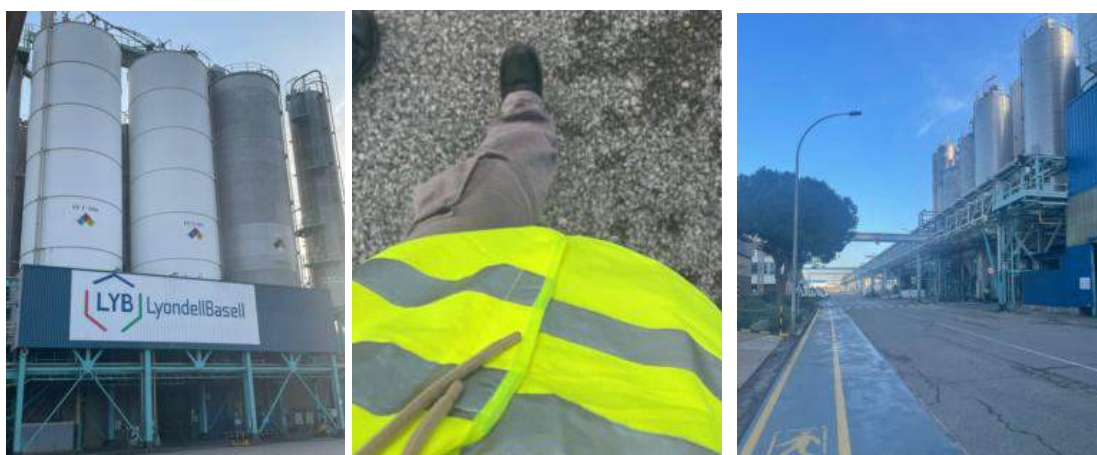
Have you heard about the campaign Team Seas?

32 respostes



- Yes, I have
- No I haven't

Annex 3: Imatges durant les visites o relacionades amb el projecte



LyondellBasell Tarragona



Industrial decanter



Solar panels



Awareness sign



Pellets ready to leave the factory



Pellets



Tarragona LyondellBasell



Polypropylene samples



Polypropylene compounds



Polypropylene compounds



Recycled pellets



Diagram about the importance of plastic



Diagram of a polypropylene compounds plant

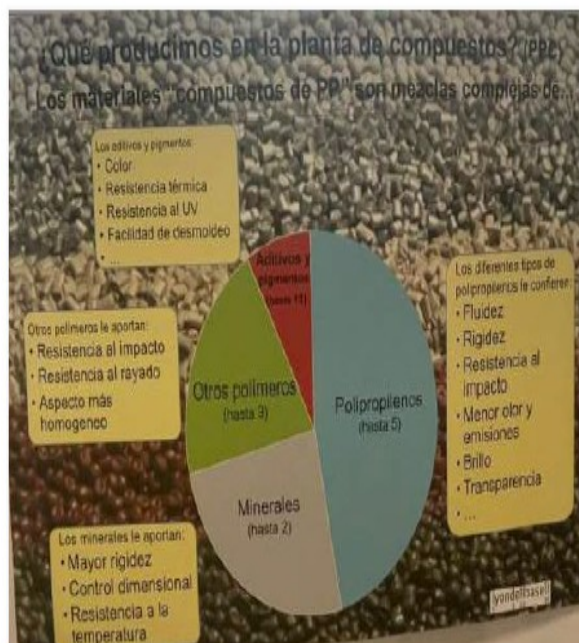


Diagram of the compounds of polypropylene



CRAM entrance logo



Presentation room



CRAM's sea turtles



Sea turtle informative sign in La Pineda (Vila-Seca, Tarragona)