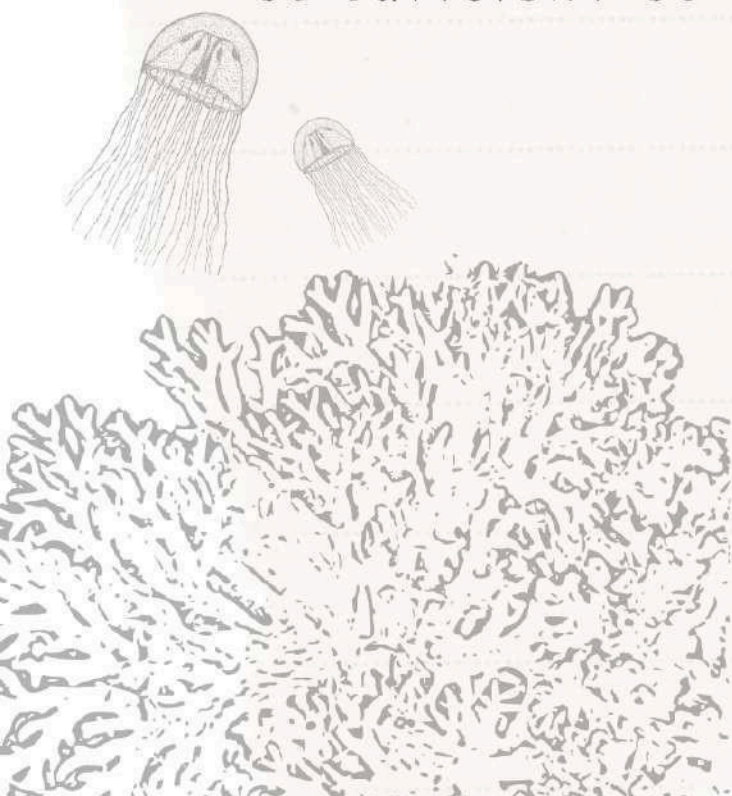




ESTUDI DE LA
CONSERVACIÓ ECOLÒGICA
DE LES ILLES MEDES
D'ACORD AMB LA LEGISLACIÓ VIGENT

ÉS SUFICIENT EL MARC LEGAL ACTUAL?



Patricia Conde Carrión
Curs: 2023/2024
Grup: 2n batxillerat 202
Tutora: Carol Saniger
Institut Puig Castellar
Seminari de Biologia i ciències de
la terra
Data de presentació: 12/01/24



Resumen

El trabajo surge por el interés hacia el medio marino y su conservación. En este se ha planteado conocer cómo se protege y regula la Reserva Natural de las Islas Medas y qué otros hechos condicionan la biodiversidad de esta área.

Se ha estudiado desde la formación geológica y la acción humana hasta la gran diversidad de especies tanto de fauna como de flora que se encuentran en las Medas junto al grupo ecológico al que pertenecen y la legislación aplicada para proteger este archipiélago.

Es a partir de este elaborado y prolongado estudio que se han realizado análisis e inmersiones en diferentes puntos de la Islas Medas para poder observar tanto el estado fisicoquímico de la zona exacta justo en el momento de la investigación (ya que según este los resultados pueden variar) como el estado de conservación ecológica, y reflexionarlos con los conocimientos obtenidos previamente.

Una vez se ha finalizado todo este proceso nos encontramos que la protección de la Reserva Natural ha tenido un efecto muy positivo, pero hay que tener en cuenta que tan solo afecta a nivel local y que hay otros hechos que van más allá y son provocados indirectamente (o potenciados) por el ser humano. Estos se han de tener presentes ya que pueden tener efectos muy negativos en los ecosistemas, como es el caso del cambio climático, el aumento de temperatura y consecuentemente la muerte de las gorgonias o el aumento de concentración salina que repercute en la mayoría de organismos.

Palabras clave: Islas Medas, Reserva Natural, legislación, biodiversidad,

Abstract

The present research study arises from an interest in the marine environment and its conservation. The aim is to find out how the Medes Islands Wildlife Reserve is being protected and governed, and which other factors condition the biodiversity of this area.

It has been studied from the geological formation and human activities to the great diversity of species of both fauna and flora in the Medes, along with the ecological group to which they belong and the legislation applied to protect this archipelago.

It is on the basis of this well thought-out and extended study that analyzes and dives have been carried out at different spots of the Medes Islands, in order to observe both the physico-chemical state of the zone by the time of the research (as the results may vary depending on the results) as well as the state of ecological conservation, and to reflect on this information with the knowledge obtained previously.

Once this whole process has been concluded, we find that the protection of the Wildlife Reserve has had a very favourable effect, but we must bear in mind that it only affects locally and that there are other events that go beyond and are indirectly (or enhanced) by humans. These must be taken into account as they can have detrimental effects on the ecosystems, such as climate change, the temperature increase and consequently the death of gorgonians or the increase in salt concentration that has an impact in most organisms.

Keywords: Medes Islands, Wildlife Reserve, biodiversity, legislation

Índex

1. INTRODUCCIÓ	6
2. OBJECTIUS - HIPÒTESIS	7
3. PART TEÒRICA	8
3.1 LES ILLES MEDES	8
3.1.1 Origen i geologia que conforma les illes	8
3.1.2 Les Medes en l'actualitat:	14
3.1.3 Cavitats Submarines	16
3.1.4 Meteorologia i condicions extremes	18
3.2 VIDA SUBMARINA DE LES ILLES	22
3.2.1 El Bentos	24
3.2.2 El Nècton	28
3.2.3 El Plàncton	30
3.3 INTERACCIONS HUMANES AMB LES ILLES MEDES	31
3.3.1 Història de les Illes Medes	31
3.4 EL PARC I LA RESERVA NATURAL	33
3.4.1 Figures de protecció	34
3.4.2 Normativa aplicada al Parc Natural de les Illes Medes	36
3.5 IMPACTES ACTUALS A LES ILLES MEDES	37
3.5.1 Turisme i economia	37
3.5.2 Contaminacions i/o eutrofitzacions	39
3.6 RELACIÓ ENTRE EL PARC NATURAL I L'ECONOMIA.	40
4. PART PRÀCTICA: La ruta	42
4.1 ANÀLISI D'AIGUA	43
4.2 TRANSSECTE A LES ILLES MEDES	47
Primera immersió:	48
- Xerrada amb l'instructor 1	50

Segona immersió:	52
- Xerrada amb l'instructor 2	57
4.3 PONÈNCIA	60
5. CONCLUSIONS	61
6. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFÍA	67
7. ANNEX	73

1. INTRODUCCIÓ

El Treball de Recerca és un treball al qual ens enfrontem tot l'alumnat de Batxillerat i es realitza durant pràcticament un any. A l'haver de dedicar-hi tant temps és important escollir un tema que a més de permetre'ns fer una bona investigació ens faci gaudir d'aquest.

Escollir un tema en concret se m'ha fet molt difícil, però el que tenia clar des d'un inici és que volia que estigués relacionat amb qualsevol àmbit de la biologia marina i que pogués connectar la part pràctica amb el submarinisme. Des de ben petita m'ha apassionat estar i cuidar d'animals i de sempre he tingut molta relació amb el mar, però a més d'això la biologia és una de les disciplines que més m'interessa estudiar en un futur.

Després de fer una recerca bastant elaborada per trobar un lloc idoni per fer la investigació vaig donar amb les Illes Medes, un arxipèlag d'illes que compta amb un fons marí molt apreciat i que es beneficia de la proximitat que té amb la desembocadura del riu Ter, per tal causa, és un lloc d'interès per a investigadors. Les Medes formen part del Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter i es van declarar una Reserva Natural Protegida a causa de la gran diversitat de fauna i flora amb la qual aquestes illes compten, és per això que són una de les reserves marines més importants del Mediterrani, la més gran que hi ha a Catalunya i un dels llocs més preuats del món per fer submarinisme.

Un cop vaig tenir aquests coneixements em vaig començar a fer diverses qüestions; com és aquesta protecció i quin efecte ha tingut? Hi ha altres trets que condicionen la biodiversitat marina de les illes? Aquesta protecció es podria aplicar en altres indrets de la Mediterrània? I estructurant i reflexionant sobre aquestes qüestions és com vaig arribar a les meves hipòtesis.

Per poder donar resposta a les hipòtesis, inicialment s'ha fet una investigació més a fons de les Medes; les formacions geològiques corresponents, l'acció humana sobre

aquestes, els ecosistemes marins que es troben, en que consisteix la Reserva Natural, diferents fenòmens que es poden donar i afectar a les illes i un seguiment de la legislació aplicada a aquestes.

Finalment, es comprovarà l'estat d'alguns organismes marins tenint en compte les condicions fisicoquímiques del moment, per poder observar com ha actuat la protecció sobre l'àmbit marí i si hi ha altres factors a tenir en compte.

2. OBJECTIUS - HIPÒTESIS

L'objectiu principal d'aquest treball de recerca passa per estudiar en què ha consistit la protecció d'aquest ecosistema marí i sabent el punt de partida, veure com ha variat la fauna i la flora de les illes, a més, veure si les lleis imposades a l'inici han canviat o es mantenen igual.

A partir de tota aquesta informació, plantejaré les següents hipòtesis:

- L'efecte de la protecció a través de legislació ha estat idoni i per tant positiu, pel que fa a la conservació de la fauna i a la flora.
- És possible que la desembocadura del riu Ter i les activitats humanes associades estiguin afectant l'ecosistema de les Medes.

3. PART TEÒRICA

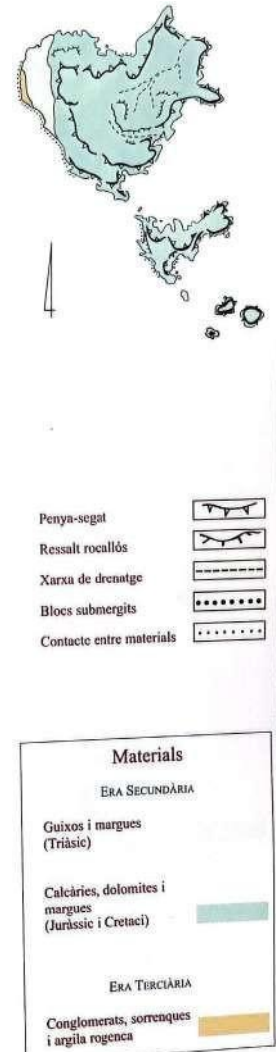
3.1 LES ILLES MEDES

3.1.1 Origen i geologia que conforma les illes

L'origen de les Illes Medes s'ha de cercar fa prop de 200 milions d'anys, a l'era secundària¹, però per parlar d'aquests, hem de parlar també del procés que va donar com a resultat al massís del Montgrí, ja que l'arxipèlag és un fragment del mateix massís que per diverses circumstàncies es va endinsar al mar i va donar lloc a les Illes Medes i als seus característics ecosistemes i vida aquàtica.

Observar la continuïtat morfològica entre les Medes i el massís es pot fer fàcilment fixant-se en les alçades. La superfície d'aplanament sobre el nivell del mar va de 70 a 80 metres i comença amb l'illot més allunyat que es tracta del Carall Bernat (72 metres) passa pels altres illots fins arribar a l'illa més gran, la Meda Gran (79 metres) i finalitza amb la costa de l'Estartit (85 metres).

La geologia situa el massís com una illa calcària² enmig d'una plana deltaica³ formada per la influència dels rius Fluvià i Ter. Aquesta geologia condiciona la vegetació i fa que hi predomini un sistema mediterrani de baixa muntanya, el qual



Imatge 1: Esquema litològic i geomorfològic. *Imatge pròpia*

¹ L'era secundària és coneguda també com era del Mesozoic o era dels dinosaures, va començar fa 250 milions d'anys i va acabar fa 66 milions.

² Illa feta a base de calcita (CaCO_3), una roca soluble en dissolucions àcides o en pluja que contingui CO_2 dissolt

³ Plana al·luvial d'un "delta" de molt poc pendent i cota, formada pels dipòsits de sediment del riu durant la formació del delta.

no es troba als voltants. Que el massís del Montgrí sigui de **naturalesa calcària** implica que les Illes Medes també ho són.

Si ens remunten a l'origen de les Illes Medes a partir dels materials, podem dividir-ho en dos períodes geològics: Era Secundària i Era Terciària.

Situant-nos a l'Era Secundària trobem que on avui dia es troba l'arxipèlag, abans hi havia una conca sedimentària on es van dipositar els materials de composició carbonatada com eren restes d'organismes marins, que van donar lloc a les roques calcàries. Així mateix, la introducció d'argiles a les restes carbonatades van resultar en sediments margosos.

Els canvis ambientals d'aquest període geològic van modificar la dinàmica de sedimentació i es van organitzar diferents estrats de materials que són conspícuament diferenciables.

A l'Era Terciària, fa uns 60 milions d'anys hi ha una tectònica important, el plegament alpi. Conseqüentment els materials calcaris de l'era secundària llisquen damunt d'una capa de guixos de l'era terciària que s'estén des de la zona dels actuals Pirineus fins a la posició actual de les Illes Medes.

ERA SECUNDÀRIA	ERA TERCIÀRIA
- Guixos i margues (Triàsic)	- Conglomerats (Eocè)
- Calcàries, dolomites i margues (Juràssic i Cretaci)	- Sorres i argila (Eocè i Quaternari)
	- Sòl i argiles rogenques

(Quaternari)

En el següent mapa geològic podem veure com estan distribuïts els materials superposats, corresponent a 5 èpoques geològiques diferents:

- Eocè

Conglomerats⁴ i sorrenques vermelloses

- Santonjà

Margues⁵ i calcàries margoses amb hippurites, radiolits i lacazines⁶

- Cretaci Inferior

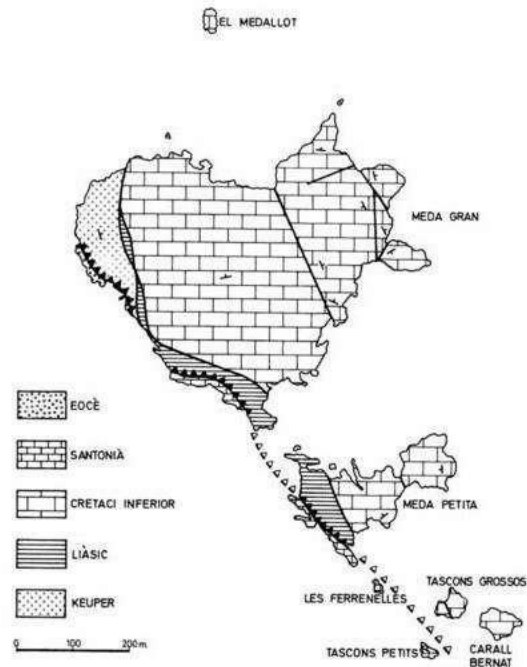
Calcàries amb orbitolines⁷

- Liàsic

Margues, margocalcàries i dolomies⁸ amb belemnits, braquiòpodes, lamel·libranquis i crinoïdeus⁹

- Keuper

Guixos i argiles de colors variis.



Imatge 2: Distribució de materials segons èpoques geològiques.

Imatge extreta de

<https://www.geocaching.com/geocache/GC7500H>

⁴ Els conglomerats són roques sedimentàries formades per còdols, fragments de roques arrodonides a causa de l'erosió, d'altres roques, tot cimentat per unir els materials:

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Conglomerat>

<https://ca.wikipedia.org/wiki/C%C3%B2dol>

⁵ Les margues són una roca sedimentària, que contenen una fracció del compost argilosa i l'altra carbonatada:

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Marga>

⁶ Fòssils de diferents gèneres extints (mol·luscs)

⁷Fòssil en forma de pedra rodona i plana d'un gènere extint de foraminífers bentònics

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Orbitolina>

⁸ Les dolomies són roques sedimentàries, d'origen químic de la dolomita, la qual és composta químicament de carbonat de calci i magnesi $[CaMg(CO_3)_2]$.

⁹ Fòssils de diferents organismes (mol·luscs, artròpodes, equinoderms)

Profunditzant més en la disposició dels materials i ordenant des de les èpoques inicials, per tant, més antigues fins a les finals, així doncs, més recents, veiem que la formació geològica de les Medes queda així:

- **TRIÀSIC** (Keuper)

Només constitueix la base del penya-segat de la part migjorn¹⁰ de la Meda Gran, conté una fàcia sedimentària¹¹ germànica típica de Keuper¹² format per argiles de diferents colors que s'intercalen amb nivells de guixos, que contenen cristalls bipiramidals de quars rogenc, i que per la seva mateixa plasticitat es troben arreplegats.

- **JURÀSSIC** (Liàsic)

Sobre els guixos de Keuper de la Meda Gran i una mica cap al centre de l'illa es troben unes capes de dolomites grises dividides en 2 per un nivell margós. Les dolomites inferiors presenten bretxes i oòlits ferruginosos¹³, mentre que les superiors són massisses i presenten restes abundants de calcita. Les margues que conformen el nivell intermedi presenten algun fòssil encara que no en grans quantitats.

- **CRETACI INFERIOR**

Sobre les dolomites del Juràssic amb un contacte convergent s'estén una massa calcària amb orbitolines que forma la major part de la Meda gran, la Meda petita i totalment el Medallot, els Tascons i el Carall Bernat. Ocasionalment, entre aquesta massa hi ha intercalacions amb trets margosos.

¹⁰ Annex 1: Imatge de "La Rosa dels Vents" per saber ubicar el migjorn

¹¹ Són el resultat de l'acumulació de partícules erosionades de roques més antigues

<https://es.linkedin.com/pulse/importancia-de-las-facies-sedimentarias-joan-jos%C3%A9-urdaneta>

¹²El keuper és un conjunt de fàcies sedimentàries d'origen continental:

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Keuper>

¹³ Roques formades per partícules volcàniques.

- **CRETACI SUPERIOR** (Santonià)

Es reconeix a diferents fronts de la Meda gran i a la Meda Petita i presenta una fàcia¹⁴ calcària una mica margosa amb abundància de fauna en la que predominen els rudistes (hippurs i radiolits) i coralls molt pressionats.

A la Meda Gran se situa per sota del Liàsic fins al nivell del mar que es consideren uns 20 metres de sediments molt tectonitzats¹⁵ amb alternança de calcàries massisses groguenques i margues noduloses¹⁶ grises amb tonalitats blaves.

A la Meda Petita es situa també sota el Liàsic fins al nivell del mar i conclou en 15 metres de formacions de calcàries massisses i groguenques.

Les restes de fòssils trobats a l'interior d'aquestes formacions no s'han localitzat en cap altre lloc del Montgrí.

- **EOCÈ**

Únicament al nivell del mar de l'oest de la Meda Gran es troben en contacte masses al·lòctones i autòctones del Montgrí-Medes i els primers materials son conglomerats i sorres.

L'aflorament sobre el nivell del mar només es de 3 metres, els 2 metres intermedis són formats per arenisques vermelloses, arcòsiques¹⁷ d'abundant matriu argilosa i són de gra gros. Els conglomerats, en canvi, afloren al sostre del conjunt (front amb altres materials) i a la base (nivell del mar), s'hi intercalen la sorra amb unes roques

¹⁴ Fàcies és un conjunt de roques amb característiques específiques

<https://ca.wikipedia.org/wiki/F%C3%A0cies>

¹⁵ Sotmesos a molta pressió entre ells.

¹⁶ Nòdul vol dir una acumulació de substàncies, que han estat transportades en dissolució per l'aigua que precipiten i formant una massa, a una roca porosa formada sota l'aigua.

[https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%B3dulo_\(geolog%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%B3dulo_(geolog%C3%ADa))

¹⁷ Arcòsic vol dir que es sorra de quars de gra mal arrodonit, amb un 25% mínim de feldspat

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Arcosa>

arrodonides per l'erosió anomenades còdols, d'uns 5 cm de diàmetre de diferents tipus de roca (calcària, quars, quarsita, cornubianites...)

Al front entre l'Eocè i el Keuper es desenvolupen bretxes de mida i composició diferent on es barregen materials dolomítics i calcaris, així és que trobem la influència dels materials del Keuper a l'Eocè.

- QUATERNARI

Els materials del Quaternari només afloren a la Meda Gran i a la Meda Petita. Aquests estan constituïts per sòls, bretxes i terra rossa (argila rogenca) encara que també es troben microconglomerats ben estratificats a diferents alçades i prop de la línia de costa que probablement estan relacionats amb antics nivells quaternaris que afloraven en el mar.

Els sòls formant petites taques entapissen els materials de l'era secundària pertanyents al Triàsic, Juràssic i al Cretaci inferior i superior de la meitat occidental de les dues illes. En canvi, les bretxes i la terra rossa omplen coves i forats excavats en les calcàries del Cretaci inferior en les meitats orientals on es troben restes de vertebrats com rosegadors i aus entre d'altres.

3.1.2 Les Medes en l'actualitat:

Les Illes Medes són un arxipèlag d'illes situades a l'ala del nord-est de la península ibèrica a la costa mediterrània. Es troben a la comarca del Baix Empordà (Girona), més concretament als municipis de l'Estartit i Torroella de Montgrí.



Imatge 3: Localització Illes Medes.

Imatge extreta de

<https://www.lifeleadershipschool.com/tienda/curso-de-liderazgo-i-en-ruta-mixta-costa-brava-parc-nac-i-onal-aiguestortes-islas-medes-son-mata-de-valencia/>

Inicialment, aquestes illes eren la cua del massís del Montgrí, però, a causa de l'abració per l'onatge, el vent i les pluges, les roques calcàries que conformen aquests indrets es van debilitar i van donar lloc a la separació d'aquestes illes del massís, que instantàniament van adaptar-se i adquirir vida pròpia.



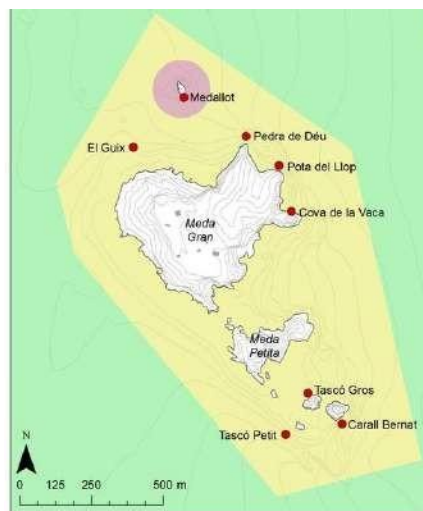
Imatge 4: Les Illes Medes.

Imatge extreta de <https://www.jemnautica.com/2020/01/>

Aquest arxipèlag està conformat per 7 illes, 2 principals, la Meda Gran i la Meda Petita, i 5 illots més petits, el Carall Bernat, els Tascons Grossos, els Tascons Petits, el Medellot i les Ferranelles.

ILLA	ALÇADA	LLARGA DA
LA MEDA GRAN	75 metres	2.914 metres
LA MEDA PETITA	67 metres	1.402 metres
EL CARALL BERNAT	72 metres	214 metres
ELS TASCONS GROSSOS	42 metres	210 metres
ELS TASCONS PETITS	15 metres	108 metres
EL MEDALLOT	25 metres	108 metres
LES FERNALLES	Imperceptible	81 metres

Taula 1: Dimensions de les illes



Imatge 5: Les Medes i zones de protecció.

Imatge extreta de

https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Mapa-de-les-es-tacions-de-mostreig-de-les-Illes-Medes_fig7_328841010

L'arxipèlag d'illes és d'una mida bastant reduïda; quan ajuntem les 7 illes mencionades anteriorment gairebé arribem a 22 hectàrees però, si tenim en compte

la zona emergida que són 551 ha, l'extensió de tot el conjunt és de 532,5 ha. Encara i la seva mida, les Medes tenen una gran biodiversitat en el fons marí: peixos,

crustacis, algues, posidònies, sense oblidar que a la superfície també podem trobar milers d'exemplars de gavians argentats.

Abans les Medes eren freqüentades per pescadors, però ara és un espai lliure de pesca i protegit amb una gran importància biològica i ecològica a causa de la gran varietat d'espècies i ambients siguin terrestres o marins que hi trobem. Així doncs, el gran valor de les illes ve directament del seu medi aquàtic, el qual atrau milers de submarinistes per tal d'observar la gran diversitat i meravelles d'aquest indret.

3.1.3 Cavitats Submarines

Les coves i els túnels són un dels hàbitats més fràgils que trobem als fons submarins de les illes. Aquestes cavitats submarines es poden donar gràcies a la natura calcària de les Illes.

En èpoques geològiques anteriors, les Illes Medes es trobaven molt més emergides del que estan actualment. Això es deu al fet que en les roques calcàries que formen aquestes illes, els fenòmens càrstics hi han excavat diverses coves. A més de les coves distintives,



Imatge 6: Cavitat de la ruta del Dofí.

Imatge extreta de

<https://www.calypsodivingestartit.com/es/los-puntos-de-inmersion-2/dofi/>

podem arribar a trobar túnels amb llargada considerable, grans galeries i coves amb pous, xemeneies i cambres d'aire, conjunt que atreu centenars busos.

A les entrades de les cavitats submarines és on es troba més abundància i diversitat i la comunitat d'organismes que hi viu dins aquestes depèn de l'energia que arriba des de l'exterior. Són els refugis ombrívols de coralls i diferents peixos amagadissos.

La vida de cada cova és gairebé pròpia, de manera que l'interès faunístic d'aquestes és molt elevat.

Les esponges (Phylum *Porifera*) són el grup més abundant a l'interior de les cavitats, encara així els pobladors més característics i que més criden l'atenció són les gambes vermelles (*Aristeus antennatus*). D'altra banda, al terra d'aquestes, es poden trobar estrelles (*Asteroidea*), crustacis com el cranc pelut (*Eriphia verrucosa*) i el cranc de porcellana (*Porcellana platycheles*) i altres organismes amagats entre els blocs i les roques com poden ser les llagostes (*Palinurus elephas*).

Les coves són de gran importància per als submarinistes, però la fauna que hi trobem, és molt sensible. En diferents estudis, han vist que les coves es veuen més afectades pels bussos, ja que les bombolles d'aire que expulsen, es queden al sostre de les cavitats i fan malbé a diferents organismes. És aquesta una de les raons per les quals aquesta activitat s'ha de regular i no passar molt de temps dins aquestes.



Imatge 7: Ruta del Dofí Sud, inclou cavitats.

Imatge extreta de <https://www.calypsodivingstartit.com/es/los-puntos-de-inmersion-2/dofi/>



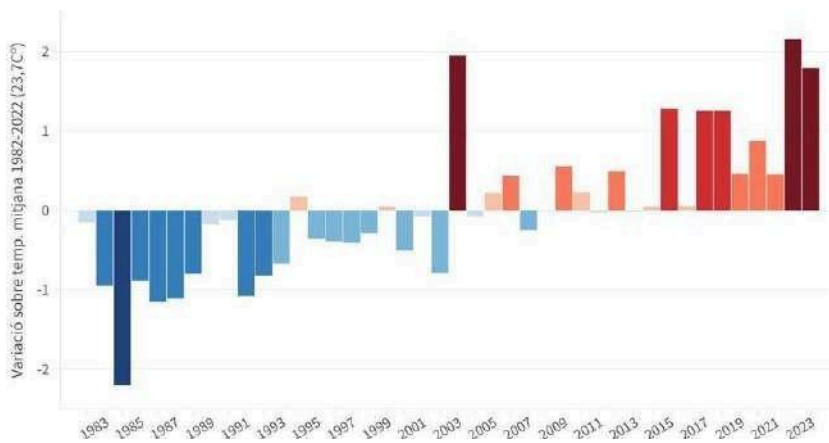
Imatge 8: Entrada a les cavitats del Dofi.

Imatge extreta de <https://www.calypsodivingstartit.com/es/los-puntos-de-inmersion-2/dofi/>

El cercle en vermell indica un tret característic d'aquesta ruta i es que, just a l'entrada duna de les cavitats del Dofí Sud es troba la figura d'un dofí.

3.1.4 Meteorologia i condicions extremes

La costa de les Illes Medes pertanyen al litoral català i, per tant, també, són un punt amb climatologia temperada.



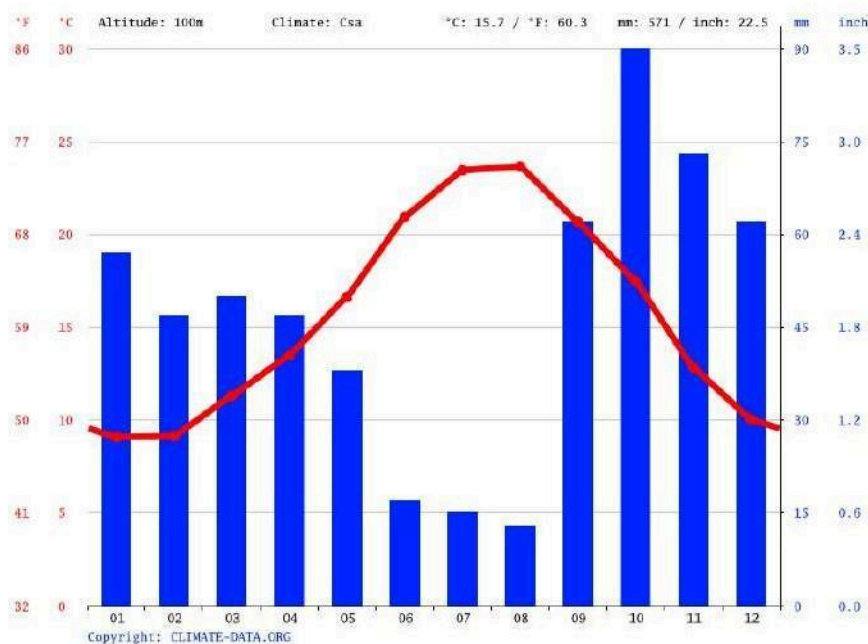
Gràfic 1: Evolució de la temperatura del mar a l'estiu a Catalunya.

Gràfic extret de <https://www.diaridegirona.cat/tags/illes-medes/>

En aquest gràfic s'observa la temperatura mitjana del mar Mediterrani a Catalunya a mesura que avancen els anys.

Troblem que prèviament al 2003 generalment tots els anys es troben sota la mitjana, més o menys 1°C inferior excepte l'any 1985 quan la diferència va ser de més de 2°C per sota la mitjana, però del 2003 endavant gairebé tots els anys es troben per sobre la mitjana. El 2003 va haver-hi un pic de més de 2°C que als anys següents baixarà fins a tot a valors una mica inferiors a la mitjana i a partir del 2015, saltant-se 2016, a tots els anys l'aigua es troba mínim 1°C per sobre de la mitjana.

La temperatura normal del mar Mediterrani a l'estiu oscil·laria entre els 22-24°C i a l'hivern hauria de trobar-se en 15'8°C encara que per l'augment de l'efecte hivernacle, la temperatura general actual és de 17'5°C.



Gràfic 2: Clima de l'Estatut.

Gràfic extret de

<https://es.climate-data.org/europe/espana/cataluna/l-estatiit-997813/>

En aquest climograma s'observen les precipitacions (a la vertical dreta i representades amb les columnes blaves) i la temperatura mitjana (a la vertical esquerra representada amb la línia vermella) d'un any sencer a l'Estartit, localitat on es troben les Illes Medes.

Les condicions climàtiques són considerades moderades i temperades. Es pot veure que els mesos d'hivern i tardor, trobem el pic a l'octubre que té unes precipitacions molt superiors a la temperatura, són molt més plujosos que a l'estiu quan gairebé no hi ha precipitacions. La màxima precipitació que hi ha hagut a l'any ha estat de 90 mm a l'octubre mentre que a l'agost la mínima no arriba als 15 mm.

La temperatura mitjana a l'Estartit és de 15,7°C i la precipitació és de 571 mm/any.

A la localitat no es presenten grans fenòmens marítims, però és veritat que s'han donat alguns esdeveniments concrets encara que no perillosos.

Tenint en compte quina és la normalitat sota la que haurien de trobar-se les condicions de l'Estartit, es pot passar a observar els diferents fenòmens meteorològics extrems que s'han donat a la ciutat al llarg dels anys:

- **4 de novembre de 1974 - 3 de febrer de 1975**, el període més eixut registrar amb una separació de 90 dies.
- **Gener de 1977**, la temperatura de l'aigua descendeix fins a 10,89°C.
- **15 de gener de 1985**, s'assoleix una temperatura mínima a la platja de -7,1°C
- **14 de febrer de 1989**, es registra la ventada més forta, arribant als 145 km/h.
- **10 d'agost de 1994**, a la platja de l'Estartit es va registrar una temperatura màxima de 35,6°C.

- **10 d'octubre de 1994**, van haver-hi les pluges més intenses, en 24h van caure fins a 217,8 l/m².
- **Octubre 1994**, es registren 601,3 l/m², superant la mitjana dels anteriors 25 anys.
- **27 de juny de 1999**, una tempesta de curta durada va arrasar amb els cultius i va ser acompanyada d'un tornado en algunes zones de l'Estartit.
- **16 d'abril de 2004**, temporal d'aire molt fred amb ones de 2-3 metres al matí i més de 6 metres a la tarda.
- **8 de març de 2010**, va donar-se una gran nevada (van quallar entre 3 cm i 50 cm al castell del Montgrí) amb forts vents. La població va estar sense llum del migdia del dia 8 fins al vespre del dia 10.
- **10-11 d'octubre de 2010**, va haver-hi un temporal en el qual el nivell de l'aigua va pujar, a més va haver-hi onades de 4 a 6 metres que en conjunt van provocar la inundació de moltes zones de la població.
- **4 de novembre de 2017**, es registren 20,56°C al mar, una de les causes que va originar el temporal del mateix dia amb intenses pluges.
- **3 de juny de 2018**, el Ter portava massa aigua dolça i poc densa i ajuntar-se amb el mar, va fer baixar el nivell de salinitat (fet que altera als organismes marins provocant deshidratació i nervis que pot desenvolupar en la mort d'aquests o malalties)
- **6 d'agost de 2019**, es van registrar 26,6°C al mar de les Illes.
- **20 de gener de 2020**: les pluges van donar valors de fins a 500 mm i algunes zones del riu Ter es van desbordar.

Aquestes condicions extremes durant els pròxims anys s'aniran potenciant pel canvi climàtic. Com a molts altres indrets del planeta aquest fenomen afecta de manera molt crítica i té efectes pèssims per als ecosistemes, en aquest cas el de les Illes Medes.

Veurem més endavant, els efectes que s'han desenvolupat a causa del canvi climàtic i que encara amb la protecció de la Reserva Natural no s'han pogut evitar. Més concretament, a la part pràctica veurem com la pujada de temperatura ha afectat i quins han estat els resultats en tant a la fauna i a la flora de les Illes Medes.

3.2 VIDA SUBMARINA DE LES ILLES

Quan es parla de les Illes Medes és imprescindible fer referència a l'abundància i riquesa que trobem a les seves comunitats marines. La compressió (proximitat dels components cap a la superfície) dels elements de la zona litoral de les Illes Medes és una gran peculiaritat, és per això que en aquest arxipèlag no fa falta baixar a grans fondàries per poder trobar la seva riquesa marina.

Una àrea particular és la del Golf de Lleó, ja que és una zona relativament tancada propera a la desembocadura del riu Ter, i el conjunt d'aquests dos proporcionen una constant aportació de nutrients i fertilitzants, per tant, hi ha riquesa de nutrients, de la qual es beneficiaran tant la fauna com la flora.

Un altre fet que atribueix a les Medes una vida marina molt abundant és el *Reggio Messina* un vaixell que es troba enfonsat uns metres mar endins de la costa del Montgrí.

S'ha de parlar de les roques de la zona supralitoral¹⁸ que es mullen només pels esquitxos de les onades o quan puja la marea i desenvolupen organismes del grup

¹⁸ Annex 2: fotografia que explica les diferents zones de la costa.

dels líquens¹⁹, mentre que els fons marins arenosos es cobreixen per praderies d'algues de vidriers i encara que el seu nom ho diu, no es tracta d'una alga sinó d'una planta aquàtica.

Segons l'estil de vida dels diferents organismes es divideixen en 3 grups:

- **Bentos:** animals que viuen al fons, alguns llisquen, altres estan amagats o soterrats als fons i els restants s'enganxen a roques.
- **Nècton:** format per organismes que es mouen per l'aigua a partir de la seva pròpia força.
- **Plàncton:** consta de petits organismes que viuen en suspensió al mar i es mouen segons el moviment d'aquest.



Imatge 9: Comunitats marines. Imatge extreta de <https://twitter.com/cronicasdefauna/status/1365181679657250816/photo/1>

Els dos últims grups formen part del Sistema Pelàgic, que és el conjunt d'animals mòbils i

comprèn tant les espècies que viuen en aigües mitjanes o prop de la superfície com les que eviten el màxim el contacte amb el fons marí.

En relació amb la biodiversitat he realitzat una pàgina web on s'observen les diferents espècies establertes en les illes, classificades segons la comunitat que els correspon (bentos, nectón o plàncton) i del grup i subgrup al que pertanyen (vertebrats o invertebrats).

¹⁹ És un grup d'organismes formats per una alga i un fong que viuen en relació simbiòtica, és a dir que es beneficien mútuament.

A continuació es troba l'enllaç de la pàgina web:

<https://sites.google.com/elpuig.xeill.net/biodiversitatdelesillesmedes/introducci%C3%B3>

Una altra forma d'accedir a la web és escanejant el següent codi QR:



3.2.1 El Bentos

A l'ambient marí s'ha de donar importància al gran desenvolupament de les comunitats bentòniques típiques de substrats durs, i fixes en aquests, on es poden trobar des de bacteris fotosintètics microscòpics a algues brunes de gran tamany a banda de les incomputables algues incrustades a aquests substrats.

Alguns exemplars d'aquest grup són la posidònia oceànica (*Posidonia*), la nacra (*Pinna nobilis*) i la gorgònia vermella (*Paramuricea clavata*). A més d'això aquests tres organismes són les principals espècies protegides dels fons marins.

Les gorgònies vermelles (*Paramuricea clavata*) creen estructures arborescents molt atractives i només ovulen un cop a l'any.

El coral·ligen és un dels hàbitats que trobem a l'ecosistema pel fet que està format per colònies d'animals, coralls (*Anthozoa*) i gorgònies (*Gorgonacea*), amb un creixement molt lent, que pot arribar a ser d'un centímetre per any.

Dins el grup coral·ligen trobem el corall vermell (*Corallium rubrum*), molt apreciat i explotat per a l'ús ornamental i això ha comportat que aquesta espècie es trobi amenaçada.

El plomall de mar (*Sabella pavonina*), és un organisme filtrador aferrat a substrats tant de fons de roca com de sorra.

A la zona superficial s'implanten una gran quantitat i diversitat d'algues, com la corallina (*Corallina elongata*) i l'enciam de mar (*Ulva rigida*), i d'animals com el tomàquet de mar (*Actinia equina*), la *Monodonta turbinata*, una espècie de cargol marí, els musclos del Mediterrani (*Mytilus galloprovincialis*), les pegellides (*Patella aspera*), quitons (*Acanthochitona fascicularis*), crancs roquers (*Pachygrapsus marmoratus*), crancs grocs (*Eriphia spinifrons*), raboses (*Blennius / Microlipophrys caneuae*)

A mesura que augmenta la fondària la llum es va fent més tènue i desapareixen les algues fotòfiles (3 grans grups; verdes (*Phylum Chlorophyta*), pardes (*Clase Phaeophyceae*) i vermelles (*Phylum Rhodophyta*). Aquesta pèrdua dona pas a un major nombre d'exemplars d'esponges, gorgònies i coralls.

A 1 metre sota la superfície del mar es troba una formació d'algues calcàries que formen una cornisa algal principalment formada per l'espècie *Lithophyllum lichenoides*. Sobre aquesta formació viuen un seguit d'invertebrats i algues verdes com són l'encima de mar (*Ulva rigida*) i espècies del gènere *Enteromorpha*.

No molt allunyada de la superfície és on predomina la població de pèl sauper (*Cystoseira mediterranea*). Una mica sota aquesta l'espècie dominant és una alga vermella (*Plocamium cartilagineum*).

Ja més submergits entre 5 i 15 metres trobem un conjunt d'algues brunes (algues que van des de tonalitats daurades fins a negres) i vermelles, bàsicament conformat per *Dictyota dichotoma*, *Dictyota fasciola*, *Padina pavonica*, *Halopteris scoparia*, *Asparagopsis armata* i *Cystoseira*

Les algues verdes que més es poden trobar per aquesta zona són *Codium vermilara* i *Codium bursa*, ambdues pertanyents a la família dels Codiaeaes.

Sota 15 metres trobem unes algues vermelles com *Mesophyllum lichenoides*, *Lithophyllum expansum* i *Lithophyllum Tortuosum* que donen lloc a una matriu orgànica on es desenvolupa la resta de comunitat substancialment de natura animal.

Les cavitats submarines de les Illes amaguen una gran diversitat d'espècies adaptades a diferents graus d'intensitat de llum, els màxims exponents que trobem són els coralls (*Anthozoa*) i les gorgònies (*Gorgonacea*).

La verrucària (*Verrucaria amphibia*), forma unes taques negres a les roques i es troba estesa arreu de les illes.

Diferents espècies d'algues ens indiquen que l'aigua és de bona qualitat, un exemple són les cistoseires (*Cystoseira*), encara que d'altres s'han adaptat a la vida amb poca llum com la *Peyssonnelia rubra*.

Tant al domini infralitoral com damunt la sorra es troba un herbei de posidònia (*Posidonia oceanica*). La posidònia crea boscos de biodiversitat, per tant, la seva presència al llit sorrenc és vital, ja que gràcies a l'estructura compacte del seu herbei es retenen les sorres i els sediments arrossegats pel fons i així estableixen el sòl marí, per tal causa, el bon estat de la praderia de posidònia significa un bon manteniment de l'ecosistema marí. Trobem gambetes de posidònia (*Palaemon xiphias*) que com indica el seu nom viuen pels voltants dels boscos de posidònia.

A les illes també es distingeix un gran nombre i tipus de nudibrànquies (*Nudibranchia*), mol·luscs aquàtics sense closca amb el cos tou i minúsculs que mesuren entre 3-4 cm, i presenten una gran diversitat en relació a formes i colors. S'anomenen nudibrànquies que vol dir "brànquies nues" i fa referència com tenen les brànquies exposades. Dins aquesta família es troben desenes d'espècies diferents

però les més presents són *Placida verticillata*, *Piseinotecus gabinierei*, *Facelina annulicornis* i *Janolus cristatus*.

Els cnidaris són animals fixats a les roques que s'alimenten mitjançant la filtració de l'aliment suspès a l'aigua a més acostumen a tenir estructures de tentacles o plomall. Alguns exemplars són:

- Madrepòria mediterrània (*Cladocora caespitosa*)
- Dàtil de mar: (*Lithophaga lithophaga*)

Els Fideus de Mar (*Anemonia sulcata*) normalment es troben en llocs il·luminats a diferència del Corall Solitari Groc (*Leptosammia pruvoti*) que es troba en zones més fosques .

Un grup gran volum d'aquesta comunitat són els cnidaris. És un regne amb molta presència dins aquesta agrupació i dins d'aquest *filum* l'espècie més trobada són meduses i s'arriben a veure nombroses espècies diferents. . Dins les meduses els exemplars més comuns són la medusa luminescent (*Pelagia noctiluca*), acàlef cresp o ou ferrat (*Cotylorhiza tuberculata*) i el borm blau (*Rhizostoma pulmo*) tant a la superfície com a llocs propers.

A les Medes es troben exemplars bentònics en diferents indrets. A les zones on arriba poca llum, a gran fondària o en coves, es troben una gran nombre d'organismes de diversos grups amb gran diversitat tant de formes com de color, com són:

- Vaqueta suïssa (*Peltodoris atromaculata*)
- Esponges (*Petrosia ficiformis*) (*Anchinoe tenacior*)
- Mà de mort / maneta (*Alcyonium acaule*)

Del grup dels peixos hi ha 3 exemplars presents a les Medes pertinents a la comunitat bentònica. Un és la morena (*Muraena helena*), un gran exemplar de les illes. És un peix allargat que sol trobar-se amagat en forats de roques que pot arribar

fins a mesures considerables. Els altres dos exemplars són la vaca tremolosa (*Torpedo marmorata*) i el rap (*Lophius piscatorius*).

Del grup dels invertebrats hi ha clars exemples d'organismes bentònics com són:

- Estrelles de mar (*Astropecten spinulosus*)
- Cucs poliquets, cuc de closca (*Serpula vermicularis*)
 - Espirògrafs (*Sebella spallanzanii*)
 - Bavosa ocel·lada (*Blennius ocellaris*)
 - Cogombre de mar (*Holothuria sp*)
 - Eriçó de mar (*Paracentrotus lividus*)

Els crustacis són pertanyents al bentos, ja que la seva vida es desenvolupa caminant sobre els fons marins, els espècimens d'aquest grup, a banda dels mencionats anteriorment (crancs, gambes ...) a les illes són:

- Cigala petita (*Scyllarus arctus*)
- Llamàntol (*Homarus gammarus*)
- Llagosta vermella (*Palinurus elephas*)
- Cigala (*Scyllarides latus*)

3.2.2 El Nècton

Com s'ha dit abans, el nècton engloba el conjunt d'organismes que es mouen pel seu propi esforç. Aquest grup compta amb centenars d'exemplars i amb molta abundància de diversitat.

La gran diversitat de peixos és un dels principals i més importants valors dels illots. La riquesa de les aigües i la seva protecció han conduït a unes notables diferències entre la fauna piscícola²⁰ trobada arreu del litoral i la de les Medes.

Els peixos a les illes són molt abundants; de fet, un cop submergits a l'aigua, centenars d'exemplars poden apropar-se i envoltar al grup de submarinistes, ja que la constant afluença dels mateixos ha fet que els peixos desenvolupin conductes anormals si són comparades amb altres indrets al litoral. Els peixos es mostren

²⁰ Pertanyent o relativa als peixos: <https://dle.rae.es/pisc%C3%ADcola>

propers i bastant curiosos davant els grups de submarinistes; de fet els podem arribar a donar menjar amb la mà.

Diferents espècies que s'han de tenir en compte per la seva l'abundància i en el cas d'alguns el comportament inusual, son les forcadelles (*Anthias anthias*), els corballs de roca (*Sciaena umbra*), escórpores (*Scorpaena notata*), els déntols i els més importants, els meros.

A més d'aquests podem trobar:

MAMÍFERS

- Dofí mular (*Tursiops truncatus*)
- Foca del Mediterrani (*Monachus monachus*); actualment ja no es troba.

PEIXOS

- Cavallets de mar (*Hippocampus guttulatus*)
- Cap-roig (*Scorpaena scrofa*)
- Milanes (*Myliobatis aquila*)
- Peix lluna (*Mola mola*)
- Tord ver o xuclà (*Spicara maena*)
- Agulleta (*Syngnathus acus*)
- Seitó (*Engraulis encrasicolus*)
- Daurada (*Sparus aurata*)
- Mújol (*Mugil cephalus*)
- Corball (*Argyrosomus regius*)
- Llobarro (*Dicentrarchus labrax*)
- Espets (*Sphyraena sphyraena*)
- Milanes (*Myliobatis aquila*)
- Tonyina vermella (*Thunnus thynnus*)
- Castanyoles (*Brama brama*)
- Gall o Peix de Sant Pere (*Zeus faber*)

Els meros (*Epinephelus marginatus*) són l'exemplar de peixos més característic de les Illes Medes; hi trobem nombrosos exemplars amb unes característiques inusuals que fora de la reserva Natural no es poden arribar a assolir, sobretot pel que fa a la mida, anormalment gran. Trobem bastants exemplars de Murènids (*Muraenidae*), peixos amb el cos llarg i que surten a la nit.

MOL·LUSCS

- Sèpia (*Sepia officinalis*)
- Pop Roquer (*Octopus vulgaris*)

3.2.3 El Plàncton

El plàncton és una comunitat de microorganismes aquàtics vius que es troben surant ja pot ser en una columna d'aigua o en una superfície sense gaire moviment i és gràcies als moviments aquàtics, és a dir, als corrents submarins, que aquests organismes es mouen. Aquestes plantes i algues microscòpiques i altres microorganismes no són capaços de lluitar contra el corrent, és així que conformen la base de moltes xarxes tròfiques tant d'aigua salada com d'aigua dolça.

El fitoplàncton (plàncton vegetal que conté clorofil·la), s'ha de tenir molt en compte, ja que aquest és una de les raons per les quals es troba la gran diversitat que hi ha a les Medes. Això es deu gràcies a que el fitoplàncton genera matèria orgànica i és d'aquesta forma que passa a ser el productor primari de la cadena alimentària. La seva funció és realitzar la fotosíntesi, procés pel qual el diòxid de carboni, mitjançant la fotòlisi de l'aigua, es transforma en matèria orgànica, alliberant oxigen. Així, el fitoplàncton esdevé fonamental per a la vida als ecosistemes marins.

En aquesta comunitat es troben diversos organismes, alguns perceptibles encara que mil·limètrics, com els ous dels peixos i majoritàriament no perceptibles a simple vista com a les dàfnies (*Daphnia*) les quals viuen a medis aquàtics com pot ser un embassament, el mar o un riu i poden mesurar des d'uns 0'5 mm fins a 4 mm de longitud; les cumelles (*Cumella limicola*) uns crustacis també molt petits que es mesuren entre 1 i 35mm; els ous dels peixos que ronden entre 566 y 586 µm i les

espermes d'organismes marins com la balena, o les larves de medusa que són imperceptibles a la nostra vista, però que el mar està ple d'aquests.

3.3 INTERACCIONS HUMANES AMB LES ILLES MEDES

3.3.1 Història de les Illes Medes

Durant molts anys, l'ésser humà ha explotat diversos recursos que contenen les Illes Medes, motiu que ha comportat posar en perill l'existència d'algunes espècies. Un exemple serien els romans, que van explotar guix, però, va ser a partir del s. XVIII quan aquesta explotació es va intensificar, sobretot en l'àmbit de pesca i coral·lins.

Els primers indicis de presència humana a les Illes Medes es troben a l'època de colonització grega a Roses amb l'obtenció posterior d'àmfores, rodes de molins, àncores de plom i diferents roques com pot ser la pissarra, trobada també a Roses.

Una altra població que va aprofitar-se dels recursos de les illes van ser els ibers, que també van explotar una pedrera de guix situada a la Meda Gran, però no hi van habitar en cap moment, el més probable és que allà tinguessin una necròpolis, ja que s'han trobat ossos d'humans i vasos lacrimatoris de diferents materials, mostres que han conclòs en aquesta hipòtesi.

Les Illes Medes durant molts anys han estat habitades i fetes servir com amagatall a diferents disputes, car és un lloc estratègic. Es troba envoltada de mar, però al mateix temps és a prop de la costa i, per tant, només es podia arribar per un lloc i la retirada de l'arxipèlag podia ser ràpida.

De la mateixa manera podien servir d'amagatall per després anar a atacar a la costa, com va succeir a l'edat mitjana. En aquesta època les Medes van ser cobejades com a refugi per pirates i corsaris, els quals anaven a atacar els pobles costaners i el comerç marítim amb èmfasi al barcelonès.

Martí l'Humà va impulsar una torre de defensa i un monestir de cavallers, però aquestes infraestructures molt costoses van trigar tant a finalitzar-se que els cavallers van marxar de les illes. Aquest conjunt va passar per diverses poblacions fins que els genovesos van cremar capelles i propietats que es trobaven en les Medes. Finalment, els edificis restants van desaparèixer el 1552 quan la punta occidental de la Meda Gran on es trobaven, es va enfonsar.

Entre la Meda Gran i la Meda Petita es troba amagat un port natural que durant molts segles va servir de refugi i amagatall per les embarcacions.

A finals del s. XVIII amb els conflictes bèl·lics, les Medes van tornar a prendre importància donat que els francesos van construir una fortificació el 1791 la qual durant la Revolució Francesa van prendre els anglesos donant-li la mateixa funció militar. Amb la guerra contra Napoleó, els francesos van tornar a establir-se en les Medes fins al 1866.

Sobre la Meda Gran trobem un far que es va emplaçar l'any 1866 i en el que una família es va establir fins l'any a 1930, que és quan es va remodelar i es va fer elèctric. Aquesta família va ser l'última en viure a l'arxipèlag i un cop va marxar va quedar deshabitat (veurem més endavant que aquest és un dels requisits perquè un lloc pugui ser un Parc Natural).

Encara queden restes de les antigues edificacions que es van construir, les quals han quedat com a testimoni de les lluites que van donar-se per tal de controlar i prendre el poder d'aquestes illes, però, gràcies al fet que no hi ha cap activitat humana sobre aquestes, la natura ha tornat a fer-se amb el territori escombrant diferents edificis i restes.

3.4 EL PARC I LA RESERVA NATURAL²¹

A l'any 1916 es va imposar la primera llei de Parcs Nacionals, amb l'objectiu de conservar ecosistemes a fi que futures generacions puguin gaudir d'aquests i així mateix, promoure la protecció dels animals en perill d'extinció que habiten en aquests territoris.

Les Illes Medes pertanyen al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter, però independentment, també són considerades una Reserva Natural²². No hi ha gran diferència entre un Parc Natural i Reserva, però, el que més destaca és que la reserva és d'una mida bastant més reduïda i molt més fràgil a qualsevol acció de l'ésser humà.

A començaments de la dècada dels 80 va haver-hi la primera iniciativa per a la consolidació de la conservació de les illes i del seu patrimoni natural i cultural. Això va ser gràcies a un treball de l'Institut d'Estudis Catalans sobre els sistemes naturals de les Medes, però encara així no va ser fins als anys noranta que l'arxipèlag va passar a ser una Reserva Natural i a estar estrictament protegit.

Tal com s'ha mencionat abans, actualment no es pot desembarcar tot i que el fondeig en boies específiques està regulat, essent necessari un títol específic de submarinisme per poder realitzar-hi l'activitat.

²¹ Annex 3: Concepte i punts a tenir en compte d'una reserva natural

²² Una reserva natural és una part d'un territori que es troba protegit per la importància de la seva fauna i flora.



Imatge 10: Les Illes Medes.

Imatge extreta de https://es.wikipedia.org/wiki/Islas_Medas

Gràcies a la bona gestió que s'ha fet en la Reserva Natural, els fons marins de les Illes Medes s'han convertit en un referent de gestió a la Mediterrània, per la compatibilitat de les activitats que es realitzen i la bona conservació que hi ha. Un fet que ens comprova això, és que en l'actualitat, 3 dècades des de l'inici de la protecció d'aquesta reserva, en part degut a aquesta protecció, es considera que la població de peixos s'ha recuperat als nivells previs a l'acció humana.

3.4.1 Figures de protecció²³

Des que aquestes illes es van proclamar com a Parc Natural Protegit han esdevingut la zona més important de concentració marina de tota la mar Mediterrània. Una gran característica de les Medes és que trobem elements que són molt difícils de trobar en altres regions del nostre entorn.

La zona del Montgrí, les Illes Medes i el golf de Pals van ser les primeres zones on es van prendre les primeres accions i mesures al medi marí. A finals de l'any 1969 la Federació Espanyola d'Activitats Subaquàtiques va iniciar un projecte amb l'objectiu d'establir un parc submarí a les illes, però no va ser fins al 1983 quan es va fer la primera protecció de les Illes Medes establint-les com a àrea protegida en la qual no es podia pescar i es regulaven els usos i extraccions de recursos marins. L'any 1990, amb aquesta primera protecció es va començar a fer seguiments d'espècies tant de fauna com de flora del fons marí per observar com evolucionava cada

²³ *Annex 4*: Llistat de la legislació aplicada a mesura que avancen els anys.

espècie amb la protecció, que és el que ha fet que l'ara ja Parc Natural hagi pogut esdevenir un indret molt important de la Mediterrània.

En 1992 s'aprova el *Pla d'espais d'interès natural*, que és el que permet la protecció del Montgrí junt amb la part emergida de les Medes i part dels aiguamolls del Baix Empordà. L'any 2000 és quan finalment la Generalitat aprova el *Pla especial de delimitació definitiva de l'espai del Montgrí*, que passa a declarar-se com *Reserva Natural Parcial Marina de les Illes Medes*. El

2008 finalment s'aprova el **Pla d'ús i gestió de l'Àrea Protegida de les Illes Medes**, que es tracta de l'última normativa que s'ha aplicat a les illes.

Actualment, el Parc Natural de les Illes està dividit en 4 zones²⁴:

-
- Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter (PN) Zona perifèrica de la Reserva Natural Parcial Marina de les Medes (ZP)
- Reserva Natural Parcial Marina de les Medes (RNP)
- Reserva Natural Integral de les Medes (RNI)



Imatge 11: Zones delimitades de protecció del Parc Natural.

Imatge extreta de <https://parcsnaturals.gencat.cat/web/.content/Xarxa-de-parcs/montgri-illes-medes-baix-ter/gaudeix-parc/consells/normes/activitats-es.pdf>

Aquesta última zona es tracta de la part emergida de les Illes Medes i està estrictament prohibit accedir-hi a menys que es disposi d'una autorització de l'òrgan gestor.

²⁴ La llegenda l'he feta amb els colors, cada color va associat a una zona.

3.4.2 Normativa aplicada al Parc Natural de les Illes Medes

A l'apartat anterior hem vist que les Illes Medes estan dividides en 3²⁵ grups que siguin zona d'aigua. Aquests tracten de subgrups distribuïts entre dues zones de les medes les quals són importants saber diferenciar. Una es tracta de la zona protegida i l'altre és la zona estrictament protegida.



Imatge 12: Zones de protecció Illes Medes.

Imatge extreta de <https://museudelapesca.org/docs/cem/QB-023.pdf>

- ZONA PROTEGIDA (comprèn els subgrups PN, ZP i RNP)

PERMÈS	PROHIBIT
<ul style="list-style-type: none"> - Pesca esportiva amb canya i solament amb llicència - Immersió i navegació 	<ul style="list-style-type: none"> - Abocar deixalles i residus - Introduir espècies no autòctones - Pesca professional i submarina

²⁵ El grup RNI no entraria dins d'aquí ja que tracta de les mateixes formacions geològiques de les Illes Medes a les quals no es pot accedir si no es compta amb un permís estricte.

- ZONA ESTRICAMENT PROTEGIDA (comprèn el subgrup RNP)

PERMÈS	PROHIBIT
<ul style="list-style-type: none">- Immersió amb llicència específica- Amarrar embarcacions a llocs específics- Visita de vaixells i capbussadors des de la sortida fins a la posta del sol	<ul style="list-style-type: none">- Qualsevol mena de pesca- Llançar l'àncora- Utilització de qualsevol estri d'iluminació submarina contaminant- Extracció de recursos marins i tocar animals i plantes- Portar estris de pesca.

3.5 IMPACTES ACTUALS A LES ILLES MEDES

3.5.1 Turisme i economia

Comptar amb una Reserva Natural és de gran interès econòmic per la localitat en la qual es troba, fent necessari un equilibri entre aquest interès econòmic cap al turisme per tal que hi hagi un benefici mutu i la pròpia conservació de l'espai.

Disposar d'un ecosistema protegit és una gran atracció per molts turistes tant a escala nacional com internacional i això genera gastos i, per tant, diners per a la localitat. Però s'ha de tenir un control, ja que si hi ha un turisme descontrolat que fa malbé els ecosistemes i no se'n té cura d'aquest, la Reserva s'anirà deteriorant fins a perdre l'atractiu amb què compta, per tant, l'atracció del turisme.

Actualment, totes les activitats tant d'educació ambiental com les esportives permeten gaudir de l'entorn de les Illes Medes sense fer-ho malbé.

En la següent taula s'observen les regulacions aplicades a les diferents zones de la Reserva i el Parc observades prèviament a la imatge número 11 de l'apartat 3.4.1 "Figures de Protecció":

	PN	ZP	RNI
Acampar i fer foc en platja i costa	Activitats prohibides		
Pesca d'arrossegament i/o encerclament	Activitats prohibides		
Alimentar a la fauna marina	Activitats prohibides		
Pesca recreativa submarina	Activitats regulades	Activitats prohibides	
Pesca recreativa de superfície	Activitats regulades		Activitats prohibides
Extracció de recursos marins	Activitats regulades		Activitats prohibides
Pesca artesanal	Activitats regulades	Activitats prohibides	Activitats prohibides
Submarinisme i apnea	Activitats regulades		Activitats prohibides
Fondeig i navegació	Activitats regulades		Activitats prohibides

Taula 2: Taula de les regulacions aplicades a cada zona delimitada

- Activitats prohibides
- Activitats regulades
- Activitats permeses

A la zona RNP només es pot fer submarinisme si es disposa d'un títol bàsic²⁶ pel fet que si has obtingut prèviament aquest títol, significa que saps com fer-ho adequadament i no faràs malbé l'entorn protegit, a més d'això hi ha un cert número de gent que pot dur a terme aquestes activitats durant l'any, igual que passa amb l'apnea; és per això que son activitats regulades. En el cas de fondeig i navegació, només poden fer aquestes activitats si es disposa del permís.

²⁶ El títol de submarinisme és el més bàsic que hi ha però t'acredita com a submarinista "independent", es considera que ja no necessites supervisió i que domines les tècniques bàsiques d'aquesta activitat, es tracta de L'Open Water. És aquí l'enllaç de la primera xarxa de submarinisme a

tot el món: <https://www.padi.com/es/cursos/open-water-diver>

La navegació recreativa en la zona d'aigües de les Medes està permesa, però, estrictament regulat amb boies de fixació de baix impacte. D'aquesta forma es té cura de l'alguer dels fons marí.

3.5.2 Contaminacions i/o eutrofitzacions

L'eutrofització és un fenomen que es deu a l'acumulació o a la gran quantitat de nutrients a un riu, al mar o a un llac.

En el cas de les Illes Medes l'eutrofització es deuria a l'excés de Nitrogen i Fòsfor que arriba al mar i resulta en un descontrol de reproducció d'algues. Aquest descontrol provoca una producció d'algues sense cap mena de moderació i a causa de la gran quantitat d'exemplars que es generen, moltes no reben els rajos solars necessaris per poder viure, és així que moren i floten a la superfície.

El nitrogen i el fòsfor normalment es troben limitats, però els fertilitzants i els diferents productes que es fan servir als camps contenen molt d'aquests exemplars i, les Illes, al trobar-se arran la desembocadura del riu Ter, agafen tots aquests residus. Es d'aquesta forma que es pot donar l'eutrofització a les Illes.



Imatge 13: Substàncies contaminants al mar de l'Estartit cap a les Medes.

Imatge extreta de

<https://visors.icgc.cat/costa/#13/40.5765/0.5521>

No s'han trobat grans registres que mostrin la presència d'aquest fenomen a les Medes, malgrat que no s'ha de descartar

l'opció que es pugui presentar en un futur.

La imatge que es troba anteriorment (número), està realitzada just després d'un temporal, per tant augment del cabal del riu, inundacions que arriben al Ter, els

diferents sediments que segueixen el flux fluvial... En aquesta s'observen degradacions i zones més clares que prenen direcció cap a les Medes, aquests són els diferents residus i sediments que es dirigeixen cap a aquestes, per tant, observem que les substàncies sí que arriben i en primer contacte amb el tema es pot dir que poden arribar a les illes i tenir un efecte.

3.6 RELACIÓ ENTRE EL PARC NATURAL I L'ECONOMIA.

Per poder beneficiar-se d'un Parc Natural s'ha de trobar un equilibri entre aquest i l'economia de la localitat, ja que d'aquesta forma es lucren l'un de l'altre.

En aquest cas, que les Illes Medes siguin de gran importància per a la comunitat de submarinistes provoca que centenars dels mateixos s'apropin cada any a l'Estartit i Torroella de Montgrí per gaudir dels meravellosos paisatges que es troben en aquesta reserva.

Aquesta comunitat que s'apropa són considerats turistes que gasten a la ciutat, així doncs, és un guany per l'economia d'aquesta, però és important que hi hagi un control. Si no hi hagués els límits que hi ha actualment, les Illes Medes es trobarien en pitjors condicions, cosa que provocaria una disminució en turisme i com a conseqüència en economia. Per tant, es veu que és imprescindible que hi hagi un equilibri entre la conservació del patrimoni natural i cultural i l'activitat turística.

Això s'arriba a aconseguir mitjançant la CETS (carta europea de turisme sostenible en espais protegits)²⁷ i el seu pla de treball en xarxa que contempla: compromís, per part de tothom que s'hi acosti, treballadors, turistes i la població, planificació (com poder fer que es pugui gaudir d'aquest indret sense fer-ho malbé), i millora contínua, anar observant quins aspectes es poden millorar.

²⁷ La CETS és una eina de gestió en espais naturals protegits que permet desenvolupar el turisme de manera sostenible

Ja mencionat anteriorment, les mesures de protecció van permetre una recuperació ràpida i impressionant de la fauna marina evident per a qualsevol persona que s'apropés a les Medes, ja sigui fent submarinisme, kayak, nedant o simplement observant des d'un vaixell. Això va provocar la formació d'una estratègia de màrqueting per part de l'oficina municipal de Turisme per promoure l'Estartit, fent conèixer la Reserva Marina a tots els mitjans de comunicació i marcar la localitat com a destinació de busseig.

Malauradament, les activitats de busseig van créixer molt més del que s'havia previst, a causa de la manca de mecanismes de control del nombre de submarinistes. En una de les converses amb l'instructor va mencionar que bussos que han acudit al centre i que han fet immersions diverses vegades a les Medes, descriuen que a l'inici de la protecció la recuperació la fauna marina va ser molt important, però que a mesura que avançaven els anys i l'Estartit es donava a conèixer com a localitat de busseig es començaren a trobar una gran quantitat d'ulleres, tubs, aletes, rellotges i bombolles. Aquest fet va començar a preocupar, ja que tenien un gran efecte ecològic sobre la fauna i la flora.

Una revista francesa de busseig va publicar un article en el qual les Illes Medes se citaven com una fàbrica de busseig “L'usine de la plongée”²⁸ (Vourc'h et al. (2000), citat per Ros, J. et al. (2012)²⁹), ja que el descontrol que s'havia generat a la localitat, va desenvolupar en un sobre excés de submarinistes, a causa de la multiplicació dels centres de busseig en poc temps i això només va resultar en una disminució dels efectes i beneficis de la protecció.

²⁸ La traducció és: la fàbrica del busseig, citat de Vourc'h A, Natali J-M (2000) Sites Naturels: Contribution du tourisme à leur gestion et à leur entretien. Paris. Ed. AFIT Agence Française de l'Ingénierie Touristique.

²⁹ Ros, J et al. (2012) “El fons marí de les Illes Medes i el Montgrí: quatre dècades de recerca per a la conservació”. Càtedra d'ecosistemes litorals mediterranis.

4. PART PRÀCTICA: La ruta

En aquest marc pràctic trobarem diferents pràctiques que tenen com a finalitat comprovar l'efecte que fa la protecció imposada a la reserva marina de les Illes Medes en relació amb la seva biodiversitat i veure si hi ha una relació entre la desembocadura del riu Ter i els illots, és a dir poder acceptar o refutar les hipòtesis formulades inicialment.

Inicialment, hem mesurat les condicions físico-químiques de l'aigua a les Illes Medes i al seu voltant fent una anàlisi per saber en quines condicions ambientals es troben aqueste, per tant, sota les que es realitza la pràctica del treball.

Un cop comptem amb aquesta informació, passem a fer dues immersions per adquirir dades de la conservació ecològica del sistema marí de les Medes, una dedicada als peixos i l'altre a les gorgònies.

Per tal de decidir quins indrets són els que beneficiaran més la recollida de dades, prèviament hem hagut d'informar-nos per saber sota quines condicions es desenvolupen millors certs organismes i on trobem més diversitat.

Quan hem pres totes les dades, relacionem els resultats amb els coneixements obtinguts anteriorment i amb les condicions de l'indret, és així que formulem les conclusions de la pràctica.

4.1 ANÀLISI D'AIGUA³⁰

En relació amb la hipòtesi “Possiblement, la desembocadura del riu Ter ha afectat negativament a la conservació de les Illes Medes” vam realitzar una anàlisi per veure si els contaminants i diferents substrats arriben a les illes. A més amb aquesta pràctica podem observar si el fenomen de l'eutrofització afecta actualment, ha afectat en algun moment a les Illes Medes, i, en el cas que fins a l'actualitat no hagi suposat cap perill o efecte, valorar la possibilitat que es doni aquest fet.

L'eutrofització, com he dit en apartats anteriors, es tracta d'un fet que es dona a conseqüència dels productes agrícoles com fertilitzants o productes per matar els insectes entre d'altres, que acaben al riu.

Per fer aquesta pràctica ens hem desplaçat fins a la Gola del riu Ter per agafar una mostra d'aigua i analitzar els seus components, en conjunt amb altres mostres d'aigua recollides a la superfície de la platja de l'Estartit, just on se situen les Illes Medes, i a aquestes, fent una immersió de busseig, a certa profunditat.

Duent a terme aquesta anàlisi a més d'observar els tipus de contaminant, hem intentat observar de quina forma i en quin grau afecten els productes agraris i diferents residus provinents del riu Ter a les illes.

Totes les mostres es van agafar el mateix dia (29 de juliol de 2023) per tal d'obtenir-les en les condicions més similars possibles, amb una marea molt tranquil·la i en un període meteorològicament estable.

Tot seguit es descriuen les tres mostres:

³⁰ *Annex 5: fotografies de les immersions*

- **S: Superfície de les Illes Medes**

Agafada a la superfície de les Illes, concretament a la boia 13 del Salpatxot, una zona d'immersió ubicada a la Meda Gran³¹.

- **P: Profunditat de les Illes Medes**

Agafada també a la zona de la boia 13 del Salpatxot a 15 metres de profunditat i a 15°C.

- **T: Desembocadura del riu Ter**

Agafa just a la desembocadura del riu Ter, a la platja de Pals, molt propera a l'Estartit.



Imatge 14: Mostres d'aigua recollides.

Imatge pròpia

La següent taula recull els resultats de les mostres d'aigua i els nivells de les diferents substàncies analitzades en aquesta pràctica:

	TER	SUPERFÍCIE MEDES	PROFUNDITAT MEDES
AMONI (NH ₄ ⁺)	0'2 mg/L	0'2 mg/L	0'2 mg/L
FÒSFOR (PO ₄)	1 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
NITRAT (NO ₃ ⁻)	90 -120 mg/L 120-160 mg/L en aigües marines	1 mg/L	0 mg/L
NITRIT (NO ₂ ⁻)	0'07 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
DURESA CARBONI (grau)	grau 9 (90 mg/L CaO) - 161 mg/L CaCO ₃	grau 7 (70 mg/L CaO) - 125 mg/L CaCO ₃	grau 7 (70 mg/L CaO) - 125 mg/L CaCO ₃
CLORUR (Cl ⁻)	60 mg/L Cl ⁻ - [Cl ⁻] 300 mg/L	60 mg/L Cl ⁻ - [Cl ⁻] 300 mg/L	60 mg/L Cl ⁻ - [Cl ⁻] 300 mg/L

Taula 3: Concentracions de substàncies a les mostres d'aigua

³¹ Annex 6: localització d'on s'agafen les mostres d'aigua exactament

El nitrat (NO_3^-) i el fosfat (PO_4^-), són els principals contaminants que donen el fenomen de l'eutrofització. Si a la graella observem les concentracions d'aquests a les mostres d'aigua de les Medes, podem concloure que en les condicions sota les quals es troben, l'eutrofització no és un problema present en el moment de la presa de mostres i d'observacions.

Encara així l'opció que pugui donar-se no s'ha d'oblidar, ja que aquests resultats no són aplicables a com es troba tots els dies, sinó que són el fruit d'una temporada tranquil·la, a la qual fa molt que no hi ha un temporal i la marea es troba calmada, de forma que no arriben gaires quantitats de productes agrícoles al riu Ter, així que encara es troben a menys exposició les Illes.

Amb aquesta imatge obtinguda via satèl·lit just després d'un temporal, es mostra un riu Ter molt cabalós a causa d'aquesta borrasca, que també provoca l'alteració del



Imatge 15: Residus del riu Ter escampant-se per la platja de l'Estartit rere un temporal.

Imatge extreta de

<https://visors.icgc.cat/costa/#9/41.1435/1.6521>

riu i del seu cabal, de manera que, portarà una gran quantitat de sediments.

Podem veure com l'aigua que desemboca el riu s'escampa i seguint el recorregut podem dir que acabarà arribant a les Illes. De tal manera que si agaféssim les mostres en una situació com aquesta i féssim l'anàlisi, probablement veiem que els resultats serien bastant diferents.

Els resultats obtinguts es poden fer servir donat que la informació obtinguda correspon a les condicions físico-químiques a les quals les Medes

estaven sotmeses en el moment de les immersions, per tant es poden relacionar

amb el perquè dels resultats als que he arribat i així certificar que sota aquestes

condicions el que trobem al sistema ecològic de les Illes Medes és l'obtingut en aquest marc.

Aquesta anàlisi permet concloure que, en el moment de l'immersió no hi havia cap contaminant susceptible d'eutrofitzar l'àrea. En aquest sentit, es podria iniciar una nova investigació centrada en fer un seguiment dels contaminants en els mateixos punts al llarg d'un any per poder establir la possibilitat de l'eutrofització a les Medes i els voltants.

La manera idònia per realitzar aquesta pràctica hauria estat fent una seqüència d'anàlisi cada mes, abans o just després d'una o varies borrasques, o en qualsevol condició que no es trobi en “l'establert”, d'aquesta forma podríem veure com es diferencien les concentracions dels diferents elements i compostos a les illes i a la desembocadura (si ho fan), segons les condicions atmosfèriques del moment.



Imatge 16: Gola del riu Ter amb vistes de les Illes Medes

Imatge pròpia

4.2 TRANSSECTE A LES ILLES MEDES

La segona part del marc pràctic s'ha basat a realitzar dos transectes i seguidament estudiar la informació que s'ha obtingut mitjançant les dades i mostres recopilades durant aquesta activitat amb l'objectiu de valorar l'estat actual de la zona analitzada.

Un transecte³² consisteix en una recollida de qualsevol tipus d'informació en una àrea rectangular, de 10, 20, 50 i 100 metres endavant i fins on s'arriba a veure de forma clara lateralment, fent una immersió a l'indret a estudiar. En el cas d'aquesta pràctica recollim informació de la qualitat i quantitat de la fauna i la flora en una superfície d'uns 20 metres endavant i fins al que arribem a veure de forma clara lateralment.

Hem de saber que segons els nivells de diferents paràmetres com són la lluminositat, l'hidrodinamisme³³ o la inclinació del substrat, els éssers vius s'estableixen en un lloc de les illes o en un altre, sempre que es trobi sota les condicions ecològiques que els són necessàries per al seu desenvolupament. Tenint en compte això, abans d'enfonsar-nos a realitzar la pràctica vam haver de buscar quins eren els llocs d'immersió que afavoririen la recollida de dades.

³² Per tal de poder fer la immersió a les Medes i realitzar els transectes s'ha de comptar amb un títol de submarinisme, és a dir tenir un nivell mínim de coneixement per tal d'afectar mínimament als sistemes ecològics marins dels illots, el qual jo ja vaig adquirir mesos endarrere.

³³Tipus i intensitat del moviment de l'aigua amb relació a les aigües del litoral.
<https://www.diccionari.cat/GDLC/hidrodinamisme>

Primera immersió:

El **primer transecte** el vaig realitzar a Ferranelles³⁴, un petit illot situat entre la Meda Petita i el Tascó Petit i, un dels llocs on més diversitat i vida marina tant de fauna com flora trobem, fet que va afavorir la recollida de dades en aquest primer transecte.

Imatge 17: Ruta del primer transecte a Ferranelles.

Imatge extreta de <https://parcsnaturals.gencat.cat/es/detalls/Article/Les-Ferranelles-00002>

En aquesta primera part de la pràctica el que vaig haver de fer va ser centrar-me a observar diferents espècies de peixos i comptar quants exemplars hi havia.

Per fer-ho vaig fer servir un taulell amb imatges de suport per la identificació i reconeixement dels exemplars trobats. Aquest taulell es completa amb 4 apartats que permeten recollir altres dades a cada part de transecte.

En aquesta primera immersió vam fer 4 recollides de dades i els vam classificar com a Transectes I, II, III IV, consecutius. Cadascun va tenir una llargada d'entre 15-20 metres en l'horitzontal i amb una diferència de fondària suficient per a veure varietat de dades.

³⁴ *Annex 7:* Mapa d'instrucció per a la immersió.

La següent graella, reflecteix el taulell que vaig fer servir per a la recollida de dades i resultats d'aquestes observacions.

	TRANSECTE I	TRANSECTE II	TRANSECTE III	TRANSECTE IV
Mero (<i>Epinephelus marginatus</i>)		I		
Donzella (<i>Coris julis</i>)				
Fadri (<i>Thalassoma pavo</i>)				
Salpa (<i>Sarpa Salpa</i>)				I
Vaca "serrana" (<i>Serranus scriba</i>)				
Serrà (<i>Serranus cabrilla</i>)		I		
Peix lloro (<i>Sparisoma cretense</i>)				
Mero ratllat (<i>Epinephelus costae</i>)	I			
Espet "barracuda" (<i>Sphyraena viridensis</i>)				I
Corball de roca (<i>Sciaena umbra</i>)				
Peix conill (<i>Siganus sp</i>)				
Peix corneta pintada (<i>Fistularia commersonii</i>)				

Taula 3: Resultats del primer transecte, recompte d' exemplars de fauna piscícola.

- RESULTATS DE LA PRIMERA IMMERSIÓ

Un cop recollides les dades i relacionant-les amb els coneixements adquirits trobem diferents aspectes a tenir en compte.

Es pot veure que hi ha bastant diferència entre els exemplars de les diferents espècies de la graella, però totes tenen un tret en comú: són característiques d'aigües càlides; a continuació es mostrarà quin significat té i quina informació ens aporta.

Les últimes dues files de la graella són de color gris, per indicar que aquestes dues espècies són invasores³⁵ al mar Mediterrani, el peix conill (*Siganus sp*) i el peix corneta pintada (*Fistularia commersonii*); a més, també són depredadors, i la seva presència provocaria una alteració a l'ecosistema de diferents formes. Si s'observa la taula dels resultats, es veu que actualment no s'hi troben exemplars d'aquestes espècies exòtiques en les Medes, si més no a Ferranelles, que amb la situació global de canvi climàtic sota la que ens hem endinsat trobar-se'n un d'aquests organismes és una possibilitat, encara no ser el seu hàbitat natural.

- Xerrada amb l'instructor 1

“Encara que veiem bastants exemplars de diferents espècies, no són els pitjors resultats a obtenir”, és el que en Miquel Coll em va dir, en relació amb els resultats de la primera immersió dels transectes.

Miquel Coll és l'instructor amb el qual vaig realitzar les immersions dels transectes i amb el que vaig posar en comú els resultats. Em proporcionava informació i em guiava per tal d'arribar a les conclusions del perquè es deuen aquests resultats.

³⁵ També anomenades exòtiques són espècies que emigren fora de la seva àrea de distribució natural i esdevenen un agent pertorbant nociu en el marc de la biodiversitat autòctona. https://es.wikipedia.org/wiki/Especie_invasora

Amb referència a la primera immersió de transectes, referent a la fauna, va comentar que encara que haguéssim trobat una gran diversitat i nombre d'espècies, els resultats obtinguts no són els pitjors, començant perquè no vam trobar cap exemplar de les espècies invasores que poden posar en perill l'ecosistema de les Medes, és a dir el peix conill i el peix corneta pintada. D'altra banda, va remarcar que l'augment de temperatura va ser major el 2022, per tal causa, els resultats van ser pitjors anteriorment que en el moment d'aquesta immersió. Va concloure que aquesta explicació, també té un paper important entorn de la segona immersió de transectes que faríem.

- REFLEXIONS DE LA PRÀCTICA 1

Algunes de les espècies que vaig observar són pròpies d'aigües més càlides, llavors, a mesura que més calenta es troba l'aigua més individus trobem, és per això que si es veuen molts exemplars d'una d'aquestes espècies no és un bon resultat. Això significaria que hi ha un augment de la temperatura al mar, i de fet és exactament el que vam poder afirmar, una realitat negativa perquè afecta de diverses maneres i a la gran majoria dels organismes del sistema.

El fet de no trobar cap exemplar de peix conill (*Siganus sp*) ni de peix corneta pintada (*Fistularia commersonii*) és una bona notícia, ja que en el cas de trobar-ne algun les Medes estarien en un greu problema. Aquestes espècies al ser depredadors alterarien la xarxa tròfica del sistema marí de les illes i d'aquesta forma arribarien a fer baixar els nivells de diferents espècies autòctones de la Mediterrània per la falta de menjar o ocupació de les diferents zones.

Segona immersió:

El **segon transecte** el vaig realitzar al Salpatxot, zona de pendent suau i, per tant, perpendicular amb grans blocs de roques envoltats i plens de gorgònies i amb una fondària màxima de 24 metres; conseqüentment és una localització adequada per realitzar aquesta pràctica, ja que les gorgònies es desenvolupen millor i en més quantitat en indrets amb pendent moderat, ja que, creixen perpendicularment, a més com podem veure en la següent imatge, en el cercle vermell, trobem roques amb gorgònies en 10 - 13 metres i 20 - 23 metres de forma que puc observar diversos exemplars i la diferència de l'estat de l'organisme segons la fondària.



Imatge 18: Ruta del segon transecte al Salpatxot.

Imatge extreta de <https://parcsnaturals.gencat.cat/es/detalls/Article/Salpatxot-00002>

En aquest segons transecte la taula de recollida de dades està dividida en 4 apartats:

- No s'ha fet malbé
- Està completament (o quasi) nua
- S'ha començat a calcificar
- Es troba nua amb parts calcificades³⁶

³⁶ Els colors corresponen amb la taula que es troba a continuació

Per recollir les dades, vam realitzar 2 transectes a diferents profunditats, inicialment vam descendir a 20-22 metres on vam realitzar el primer recopilatori de dades i mentre continuarem la immersió ascendim a poc a poc fins que vam arribar als 10-12 metres on vam fer la segona recopilació de dades:

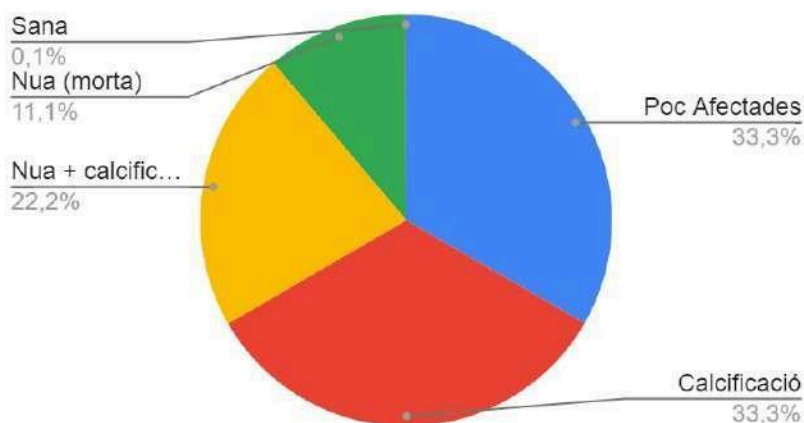
TRANSECTE	No afectada	AFFECTED	(> 10 %)	NECROSIS)
	No s'ha fet malbé	Nua	Comença a calcificar-se (AXIS W. EPIBIOSIS)	Nua + calcificació
PRIMER (20-22 metres)				
SEGON (10-12 metres)				

Taula 4: Recompte de les gorgònies segons seu estat

A aquesta recopilació de dades no es troba cap apartat referent a les gorgònies que es troben completament sanes, principalment perquè és una còpia idèntica a la taula que vaig fer servir durant la recollida de la immersió, però també perquè gairebé no es troba cap totalment sana. Una mica més avall amb uns gràfics es justifica aquest fet.

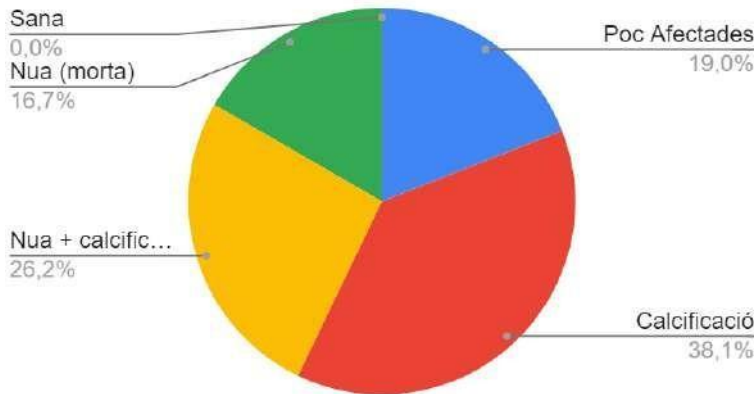
Un cop observem els resultats, veiem (encara que no ho sembli) que hi ha una considerable diferència als resultats depenent de la fondària a la que es troben.

1r. transecte 20-22 metres



Gràfic 1: Primer Transecte de 20 a 22 metres de fondària.

2n transsecte 10-12 metres



Gràfic 2: Segon transsecte de 10 a 12 metres de fondària.

Si comparem els dos gràfics, a primera vista es veu que hi ha bastant diferència entre les gorgònies afectades al primer transsecte (33,3%) fet a més fondària que al segon (19,0%).

Aquesta diferència de percentatge després s'equilibra, veient que hi ha menys exemplars d'organismes afectats de 20 a 22 metres i que de 10 a 12 metres el nombre de gorgònies afectades augmenta considerablement, ja sigui perquè s'han calcificat, perquè es troben nues o per un conjunt d'aquests dos fets.

A continuació observarem una a una la comparació dels estats de les gorgònies que hem estudiat entre el primer i el segon transsecte, per veure més clarament la diferència entre aquests dos. Encara que als dos gràfics anteriors es troben representades les gorgònies en bon estat, no s'ha dedicat un gràfic a aquestes, pel fet que, els seus valors són mínims, és a dir no s'han trobar els suficients exemplars per poder arribar a representar-ho amb un sentit.

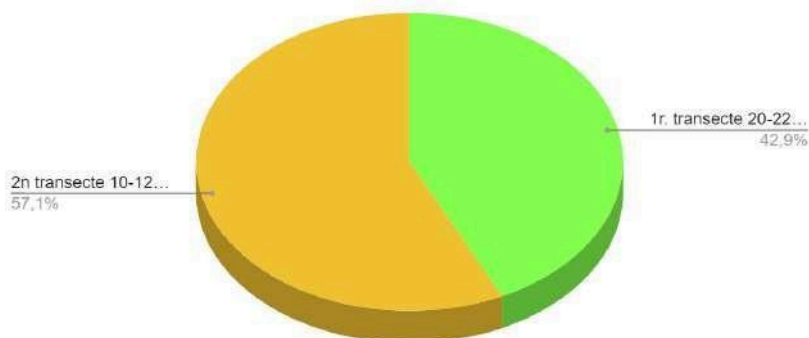
Poc afectades



Gràfic 3: Comparació 1r i 2n transecte de les gorgònies poc afectades.

S'observa que en el primer transecte hi ha un nombre de gorgònies poc afectades major respecte el segon transecte que va ser realitzat a menys fondària, de moment es podria dir que depèn de la fondària que trobem més o menys afectades.

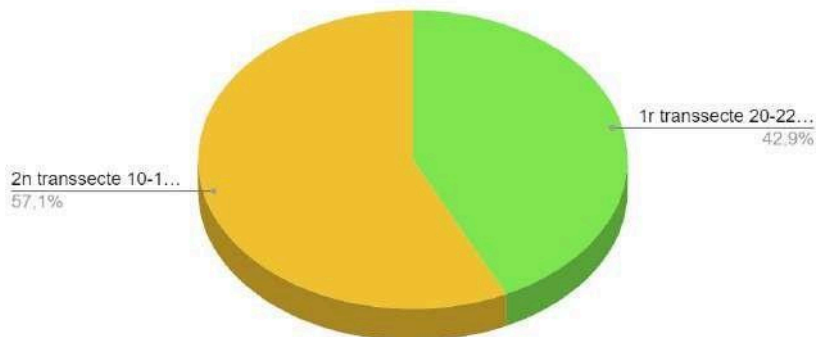
Conjunt de gorgònies molt afectades



Gràfic 4: Comparació 1r i 2n transecte de les gorgònies afectades en grau elevat.

A diferència del gràfic anterior, en aquest gràfic s'observa un major nombre d'exemplars en el segon transecte, relacionant-ho, anteriorment s'ha vist que a menys fondària els organismes es troben més afectats i aquí se'n representen les gorgònies en un estat bastant pèssim.

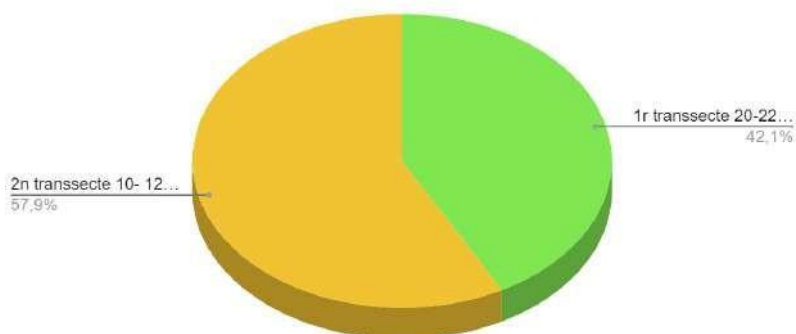
Calcificació



Gràfic 5: Comparació 1r i 2n transsecte de les gorgònies calcificades.

De la mateixa forma que en el gràfic anterior, es troba un nombre d'exemplars major en el segon transsecte amb una diferència bastant notable respecte el primer. En aquest cas es tracta les gorgònies que s'han començat a calcificar, és a dir que s'ha començat a recobrir i a acumular carbonats de calci.

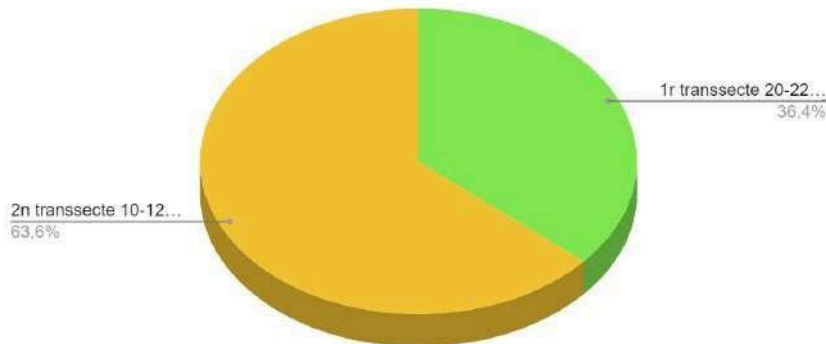
Nua + calcificació



Gràfic 6: Comparació 1r i 2n transsecte de les gorgònies nues i calcificades.

Es torna a trobar més gorgònies afectades, en aquest cas denudant-se i calcificant-se al mateix temps, en el segon transsecte, i encara es pot veure una mica més de diferència respecte a els gràfics anteriors.

Nua (morta)



Gràfic 7: Comparació 1r i 2n transsecte de les gorgònies nues i, generalment mortes.

Respecte a les gorgònies mortes totalment s'observa una gran diferència entre el segon transsecte que es troba molt més afectat que el primer transsecte i entre els percentatges dels dos casos hi ha una diferència d'un 27,2% que encara no semblar-ho, la diferència és considerable.

A l'apartat de "conclusions" es troba l'explicació que dona resposta al perquè les gorgònies que es troben en pitjor estat són les més superficials i no les profundes.

- Xerrada amb l'instructor 2

Un cop finalitzada la pràctica en Miquel i jo vam tornar a posar els resultats en comú. Ambdós vam coincidir en haver vist més gorgònies afectades als 10-12 metres, així que vam concloure que a com més fondària es troba l'organisme menys afectat es veurà.

Va mencionar que degut a la pujada de temperatura de 2022, moltes gorgònies van morir i a causa del lent creixement encara queda un llarg període endavant fins que aquestes es regenerin. Aquestes colònies creixen molt lentament, d'entre 1 a 6 mil·límetres per anys.

Si aquest 2023 la temperatura del mar hagués patit un augment com el de l'any passat, la gran majoria de gorgònies ja no es trobarien afectades sinó mortes, és per això que els resultats en certa manera no són els pitjors obtinguts.

Un punt important que va esmentar va ser l'efecte dels submarinistes, ja que encara hi haver-hi restriccions és complicat que cap submarinista toqui i trenqui una gorgònia o inclús per la seva debilitat es poden veure afectades només per una ràfega d'aigua per culpa de un impuls amb les aletes.

- REFLEXIONS DE LA PRÀCTICA 2

L'increment del nombre de visitants de l'Estartit resulta una perillositat pels sistemes biològics, un dels que més afectats que es poden veure són les gorgònies. Pateixen molt la sobre freqüentació als illots sobretot per part dels escafandristes³⁷ (submarinistes autònoms), encara que els mateixos submarinistes també fan danys per col·lisions amb els organismes encara que sigui accidentalment. Aquest fet resulta en un empobriment de les comunitats betòniques les quals necessitaran desenes d'anys per recuperar l'estat inicial.



imatge 19: Fent la recollida de dades de les gorgònies.
imatge pròpia

Als perjudicis de l'activitat de submarinisme també s'han d'afegir les condicions i problemes als quals està sotmès el nostre planeta, com pot ser l'augment de l'efecte hivernacle incloent l'augment de la temperatura del mar i l'augment de salinitat³⁸, que tenen efectes molt nocius pels ecosistemes marins.

³⁷ Activitat subaquàtica que consisteix a realitzar una immersió amb l'ús d'un escafandre autònom, un

aparell proveït d'un sistema independent de subministrament d'aire o de mescla de gasos compost per una botella i un regulador: <https://www.encyclopedia.cat/esportpedia/escafandrisme>

³⁸ En augmentar la temperatura de l'aigua, augmenta la seva capacitat de dissoldre sals, i per tant, augmenta la salinitat.

Puc afirmar que els estats de les gorgònies no només van ser observats aquest dia, ja que, a banda de les immersions realitzades pels transsectes, en altres moments de l'estiu vaig realitzar-ne d'altres i es trobaven en un estat similar als diferents indrets on vaig dur a terme l'activitat.

Els resultats van ser bastant dolents; de 20 metres cap a dalt pràcticament totes es troben afectades i a mesura que vas baixant es pot veure que alguna es troba en millor estat.

En un treball realitzat per la Universitat de Barcelona (UB) publicat el 2017³⁹ sobre el seguiment de les poblacions de gorgònia vermella es diu que, a més de l'augment de temperatura, la proliferació d'algues i, encara que en menys nivell, els submarinistes també causen una elevada mortalitat de les gorgònies, sobretot de la vermella. Per altra banda, exposen que l'estació de la Vaca, zona situada en la Meda Gran i que compta amb cavitats i túnels, llocs on no tots els submarinistes poden accedir, disposa d'un millor estat de conservació referint-nos a les gorgònies vermelles en aquest cas però aplicable també a la resta.

El següent enllaç és un vídeo, on el Miquel em va gravar mentre feia la recollida de dades de les gorgònies del segon transsecte a uns 10-12 metres de fondària:

<https://www.instagram.com/reel/CxVqDzjokia/?igsh=MXh4bXFxaW5ydGptMQ==>

³⁹ “*Seguiment de les poblacions de gorgònia vermella (Paramuricea clavata)*”. Seguiment Marí. Universitat de Barcelona (2017)

Estudi comparatiu de l'evolució de la conservació ecològica. Les Illes Medes, "abans" i ara.

<https://twitter.com/seguimentmari/status/1012290186141749249/photo/1>

4.3 PONÈNCIA

Un cop realitzades les dues pràctiques anteriors finalitzo el marc pràctic participant en el “XI Fòrum de Recerca del Baix Ter”.

Es tracta d'una jornada per conèixer i debatre sobre les diferents recerques del Baix Ter, per tant, diverses persones vam fer la presentació dels nostres treballs de recerca, ja fossin impulsats de forma independent o partint d'alguna institució⁴⁰.

La jornada es va estendre 4 hores durant les quals vam exposar els treballs i, reflexionar i debatre sobre els diferents temes, investigacions i iniciatives de projectes proposats.

Trobarem des de biòlegs graduats impulsant nous treballs per la protecció d'espècies afectades per l'activitat humana o amb diversos indicis de treballs en relació amb el canvi climàtic i investigacions dedicades al mar fins a un professor d'arquitectura universitari que parlava sobre una fortificació militar al cim del Massís del Montgrí, el castell de Torroella de Montgrí.

En el meu cas, vaig realitzar la presentació d'aquest mateix treball de recerca, exposant el mètode de treball, una introducció al tema que es parlaria a continuació seguit de la part pràctica portada a terme i finalment les conclusions que he pogut extreure.

Amb la jornada a més de tenir aquesta oportunitat, vaig poder escoltar altres presentacions de diferents àmbits, per tant, aprendre sobre diversos temes i fins i tot vaig poder reflexionar i aplicar diferents conceptes que altres persones havien tractat en els seus treballs.

Aquest enllaç porta a la web de la revista del Baix Empordà on es troba l'estructura del fòrum <https://revistabaixemporda.cat/xi-forum-de-recerca-del-baix-ter/>

⁴⁰ Annex 8: cartell del fòrum

5. CONCLUSIONS

Després de dur a terme una recerca molt elaborada, podem extreure diverses conclusions que verifiquen i refuten les diferents hipòtesis formulades a partir de les quals s'ha basat la investigació.

L'objectiu més considerat al llarg del treball ha estat observar l'efecte de la protecció imposada a les Medes i els canvis que ha proporcionat això. Per poder donar una resposta a aquesta qüestió s'han dut a terme diferents activitats, des d'immersions fins a un seguiment de la legislació, passant per lectures d'articles que mostren diferents situacions relacionades amb la biodiversitat a les Medes. És així que es pot afirmar aquesta primera hipòtesi que tracta si l'efecte que ha tingut la protecció a través de legislació ha estat idoni en tant que la fauna i la flora, encara que s'observen alguns contrastos a tenir en compte.

Continuant amb la mateixa hipòtesi, acabem veient que la gran diversitat d'organismes i la bona conservació de l'ecosistema de les Medes es troben afavorits per les condicions i característiques sota les que aquestes es troben com són la geologia, la naturalesa calcària de les roques que permet originar coves submarines per l'erosió i permet trobar organismes de substrat calcari com les gorgònies a l'ecosistema de les Medes, a més aquestes últimes són molt preuades pel turisme i per l'hàbitat marí de les illes. Per altra banda, se sap que el Golf de Lleó beneficia molt a les illes pel cicle de l'aigua i la gran aportació de nutrients i fertilitat que atribueix a les aigües de les Medes i, finalment un paper essencial també el té el poc impacte de l'ésser humà que ve limitat per la legislació de protecció aplicada.

Gràcies a les característiques i la protecció aplicada a les Medes, els organismes poden arribar a augmentar fins a 10 vegades les seves dimensions comunes, és a dir, fora de la zona de protecció no es pot trobar cap exemplar que superi aquestes magnituds. Un cas molt clar i característic és el del mero.



Imatge 20: Mero interactuant amb un bussejador.

Imatge extreta de <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=TxS-LMMEhos>

Com a resultat de l'augment de grandària, els animals, en el cas actual el mero, pon més ous i, per tant, a la zona pesquera propera a les Medes (la pesca està permesa, no hi ha cap llei aplicada que ho prohibeixi), hi ha molta més abundància que en altres zones, degut a la gran producció d'ous, fet que afavoreix als pescadors de la zona i al seu comerç.

Continuant amb el mero, observem que a la fotografia un mero interactua i s'apropa a un bussejador fet que es pot donar pel submarinisme quotidià en aquestes illes. Diferents organismes com aquest peix, han adquirit trets totalment impropis dels mateixos organismes, que no son visibles fora la reserva.

Recollint tot, és factible afirmar que crear una Reserva Natural sí protegeix aquest indret, però només fa l'acció localment, és per tant que, encara davant aquesta situació no es garanteix que la Reserva es trobi en perfecte estat. Això es reflexa en els resultats dels transectes en els quals veiem els incomptables exemplars de diferents espècies de peixos d'aigua més calenta o l'estat de les gorgònies, les quals de 20 metres cap a dalt trobem gairebé totes afectades. És a dir, la Reserva Natural protegeix l'indret tant de l'impacte directe dels éssers humans com l'abús de recursos però no dels diferents impactes ambientals indirectes o directes provinents d'altres compartiments. Aquest és el cas de l'augment de l'efecte hivernacle, que està portant a un canvi climàtic, un fenomen que va més enllà de la pròpia localitat, i

que no es pot controlar. Aquest fenomen tan global, es desenvolupa a partir de, no només l'augment de temperatures, sinó d'altres problemàtiques, totes elles resumides a continuació, i que poden tenir efectes perjudicials en l'ecosistema marí.

- Efecte hivernacle antròpic

Naturalment ja existeix un efecte hivernacle, però la nostra espècie l'ha anat augmentant i ho continua fent antròpicament.

Els diferents gasos de l'efecte hivernacle com el diòxid de carboni (CO₂), el metà (CH₄), els hidrocarburs (HFC), i l'òxid de dinitrogen (N₂O) deixen passar la radiació solar cap al planeta, però impedeixen la sortida de la majoria dels rajos reflectits, acumulant la calor al planeta. Això fa augmentar la temperatura de l'aigua, fet que afecta els diferents organismes, provoca corrents de migracions que resulten en pèrdua de biodiversitat autòctona i augment en l'al·lòctona i, fins i tot en casos com en el de les gorgònies, la mort.

A més d'aquest augment de temperatura, un altre efecte que es dona és una major evaporació d'aigua cap a l'atmosfera i això desenvolupa en un augment de la concentració salina.

- Contaminació salina (augment del nivell de sal al mar)

La contaminació salina o augment de la concentració de sal al mar, com s'ha dit en el subapartat anterior, prové principalment de l'augment de temperatura i l'evaporació de l'aigua.

Un augment de salinitat pot alterar el cicle de nutrients i provocar una dispersió d'organismes invasors acostumats a aquestes condicions. Respecte als organismes autòctons els pot provocar un desequilibri i estrès osmòtic⁴¹ que molt probablement desemboca en la mort d'aquests.

⁴¹ Hi ha un canvi a la pressió osmòtica, passa de trobar-se en equilibri a trobar-se més concentrat en relació a la sal.

- Pluja àcida

La pluja àcida conté dissolucions d'àcid nítric i sobretot sulfúric, cosa que en entrar en contacte amb el mar i escampar-se afecta a tota la vida marina ja sigui indirecta com directament i fins i tot a les formacions geològiques de les Medes. Aquests efectes es donen a conseqüència de l'augment del pH a l'aigua i com els organismes no estan acostumats ni preparats per viure sota aquestes condicions n'hi ha que veuen afectat el seu creixement, la reproducció, en general la seva vida, fins i tot organismes molt sensibles que no ho resisteixen i moren.

- Temporals

Un temporal, sigui de pluja o vent pot provocar grans moviments a els corrents que afecten als ecosistemes o als mateixos organismes, arrencant els organismes bentònics del seu substrat, consumint l'energia i fent mal als organismes que conformen el nècton i escampant el plàncton o sistema pelàgic pel mar, tots podent arribar al pitjor final.

A banda d'aquest canvi d'estat dels organismes també es pot produït un augment al cabal del riu Ter, fent que s'escampi pels voltants i reculli sediments que seran portats junt amb contaminants i fertilitzants, abocats anteriorment, cap al mar i degut a la proximitat de la desembocadura i l'arxipèlag també arribarà a les Illes Medes.

Parlant de l'anàlisi de l'aigua i les reflexions d'aquest, diem que en una situació de marea tranquil·la, sense cap temporal anormal en un període recent, l'eutrofització no serà un inconvenient per a la conservació de la biomassa, ja que, amb la prova feta s'ha exposat que els contaminants gairebé no hi arriben. Ara bé, si la realitat és el contrari l'eutrofització si pot passar a ser un problema per a la vida marina, perquè els residus provinents del riu arribarien al mar per l'augment de cabal, afegint a això una marea moguda que conduiria aquests productes químics més lluny i, per tant, a les Medes.

Amb les dades obtingudes, podem validar la segona hipòtesi degut a que amb la part pràctica, amb el seguiment de la història i amb la biodiversitat, veiem l'acció

humana, com el cas del corall vermell que es troba en perill d'extinció a causa de la seva explotació ornamental i menor quantitat podem concloure que la proximitat de la desembocadura del riu Ter afecta, ja que, els resultats van ser mínims.

A partir de l'última conclusió sobre la desembocadura del riu Ter, considero que es podria obrir una altra investigació més a fons sobre l'efecte real que té. Per poder fer-ho s'haurien de fer altres anàlisis en diferents moments (cada mes, en marea tranquil·la i amb temporals) per estudiar el veritable comportament.

Durant les immersions que hem anat fent a l'Estartit (tant a la costa com a les illes) al llarg de la temporada d'estiu, en cap moment hem avistat cap indicatiu d'eutrofització i tampoc s'han vist als mesos de tardor quan hem anat veure com es trobava la zona, per tant, amb aquesta informació que podem concloure que a dia d'avui l'eutrofització no té cap presència, així doncs, cap efecte a les Medes, però com just s'ha dit a l'apartat anterior, es podria extreure d'aquí un altre treball d'investigació sobre el seguiment de l'eutrofització en aquesta Reserva Natural de les Illes Medes al llarg del temps.

Finalment, fent una recopilació de les reflexions a les que hem arribat podem dir que la Reserva Natural de les Illes Medes compta amb una legislació aplicada que protegeix efectivament l'indret a escala local, però que no pot fer front als inconvenients globals que afecten actualment a tot el planeta com el canvi climàtic, el qual es desenvolupa degut a altres fenòmens com són l'efecte hivernacle antròpic, la contaminació salina i la pluja àcida que fan malbé els ecosistemes marítims, i els temporals que poden donar grans corrents marins i eutrofitzacions.

AGRAÏMENTS

Abans de res, voldria fer una menció especial a les diferents persones que m'han ajudat al llarg del desenvolupament d'aquest treball i gràcies a elles l'he pogut portar a terme

Primerament, voldria agrair a la meva tutora del treball, la Carol Saniger que m'ha assessorat des d'un primer moment, amb el tema a escollir, a resoldre els dubtes que van anar sortint a mesura que anava avançant i orientant-me amb els seus coneixements, a més de proporcionar-me materials per continuar amb la investigació.

Seguidament, voldria agrair a l'Eva Ramió, responsable del Centre de Documentació de Can Quintana-Museu de la Mediterrània de Torroella de Montgrí - l'Estartit, pel seu suport i ajuda, des del primer moment en que em vaig posar en contacte em va estar ajudant activament, proporcionant documentació d'on he extret gran part de la informació del treball, mapes i contactes. Altrament, l'Eva va ser qui em va oferir l'oportunitat d'acudir i fer la presentació del meu treball al XI Fòrum de Recerca del Baix Ter.

També vull agrair als meus instructors del centre de busseig, UNISUB a l'Estartit, on vaig realitzar la part pràctica, la Laura Quesada i en Miquel Coll que van orientar-me per trobar quins serien els millors llocs on fer les immersions i d'on extreure les dades i les mostres que s'han plasmat als meus resultats.

Finalment, vull agrair als meus pares que des d'un inici es van implicar en ajudar-me en tot el possible, m'han ajudat contactant amb persones i centres, i és gràcies a ells que he tingut la possibilitat de realitzar submarinisme per la part pràctica.

6. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFÍA

WEBS:

Illes Medes. (2020, 9 de Març). Visit Torroella i l'Estartit. [Consultat: 24 d'abril de 2023]

<https://visitestartit.com/illes-medes/>

Islas Medas. (2020, 9 de Març). Visit Torroella i l'Estartit. [Consultat: 24 d'abril de 2023]

<https://visitestartit.com/es/islas-medas/>

Illes Medes (5 de setembre de 2003) . Departamento de Medio Ambiente y Vivienda. Gencat [Consultat: 24 d'abril de 2023]

<https://web.archive.org/web/20080108060335/http://mediambient.gencat.net/esp/incl/ude/pubredirect.jsp?pageid=15992>

La vida volvió a las Medas (28 d'octubre del 2013). El Periodico [Consultat: 24 d'abril de 2023]

<https://www.elperiodico.com/es/medio-ambiente/20131028/vida-volvio-medes-2790944>

20 años de Protección de las Islas Medas (2 de setembre de 2018). Bioimatge [Consultat: 2 de maig de 2023]

<https://www.youtube.com/watch?v=0rSOhUaiWaM>

Parc Natural del Montgrí, Illes Medes i Baix Ter (19 de febrer de 2016). Costa Brava Pirineu de Girona [Consultat: 2 de maig de 2023]

<https://www.youtube.com/watch?v=qVscgaNbbMs>

The Medes Islands Tour in l'Estartit - What to do at the Costa Brava (& de desembre de 2021). Costa Brava Vibes [Consultat: 2 de maig de 2023]

<https://www.youtube.com/watch?v=ha-0iSYp9EA>

El plancton que alimenta el mundo (16 de septiembre de 2022). Aqueae Fundación [Consultat: 2 de maig de 2023]

<https://www.fundacionaqueae.org/el-plancton-que-alimenta-al-mundo/>

Reserva natural (15 de setembre de 2023). Wikipedia [Consultat 8 de maig de 2023]

https://es.wikipedia.org/wiki/Reserva_natural

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad(14 de diciembre de 2007). Boletín oficial del estado [Consultat 8 de maig de 2023]

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-21490-consolidado.pdf>

Los 15 parques nacionales de España (26 de març de 2019). Naturaliza [Consultat 8 de maig de 2023]

<https://www.naturalizaeducacion.org/2019/03/26/parques-nacionales-espana/>

Las Islas Medas en 1808-14 (30 de diciembre de 2021). El rincón de Byron [Consultat: 8 de maig de 2023]

<https://elrincondebyron.com/2021/12/30/las-islas-medas-en-1808-14/>

La Red de Parques Nacionales () Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico [Consultat: 9 de maig de 2023]

<https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/la-red/caracteristicas.aspx>

Islas Medas (5 d'octubre de 2023). Wikipedia [Consultat: 20 de maig de 2023]

https://es.wikipedia.org/wiki/Islas_Medas

Récord de temperatura del agua marina, en todo el mundo y también en nuestra costa (14 de gener de 2020). La Vanguardia [Consultat: 10 de juny 2023]

<https://www.lavanguardia.com/natural/20200114/472896076623/record-temperatura-agua-marina-mundo-nuestra-costa.html>

El poblament vegetal i els hàbitats del massís del Montgrí, les Illes Medes i la plana del Baix Ter (2013). Museu de la Mediterrània [Consultat 14 de juny de 2023]

<https://www.museudelamediterrania.cat/pujades/files/RIT6.pdf>

El fons marí de les Illes Medes i el Montgrí, quatre dècades de recerca per a la conservació (2013). Museu de la Mediterrània [Consultat 14 de juny de 2023]

<https://www.museudelamediterrania.cat/pujades/files/RIT4.pdf>

Islas Medés (14 d'octubre de 2011). Guías masmar [Consultat 14 de juny de 2023]

<https://guias.masmar.net/index.php/Derroteros/Mediterraneo-Or/Costa-Catalana.-Co sta-Brava/Islas-M%C3%A9des>

Història de protecció (20 de maig de 2021). Gencat [Consultat: 30 de juliol de 2023]

<https://parcsnaturals.gencat.cat/ca/xarxa-de-parcs/illes-medes/el-parc/historia-proteccio/index.html>

Baixa salinitat del mar a la zona de les Medes - 3 de juny de 2018 (juny de 2018). Estacions meteorològiques de l'Estartit i Torroella de Montgrí [Consultat: 1 d'agost de 2023]

<https://meteolestartit.cat/wp-content/uploads/2018/06/Baixa-salinitat-del-mar-3-de-juny-de-2018.pdf>

El fons marí de les Illes Medes i el Montgrí quatre dècades de recerca per a la conservació. (2013). Càtedra d'ecosistemes litorals mediterranis [Consultat: 9 d'agost de 2023]

<https://www.museudelamediterrania.cat/pujades/files/RIT4.pdf>

Las altas temperaturas, causa de la muerte de las gorgonias de ses Bledes (8 de juliol de 2017). Diario de Ibiza [Consultat: 10 de setembre de 2023]

<https://www.diariodeibiza.es/ibiza/2017/07/08/altas-temperaturas-causa-muerte-gorgonias-30076571.html>

El clima y el tiempo promedio en todo el año en l'Estartit (2016). [Consultat: 17 d'octubre de 2023]

<https://es.weatherspark.com/y/48998/Clima-promedio-en-l'Estartit-Espa%C3%B1a-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Clima l'Estartit (2023). Climate data [Consultat: 17 d'octubre de 2023]

<https://es.climate-data.org/europe/espana/cataluna/l-estartit-997813/>

Història de protecció (20 de maig de 2021). Gencat [Consultat: 20 d'octubre de 2023]

<https://parcsnaturals.gencat.cat/es/xarxa-de-parcs/illes-medes/el-parc/historia-proteccio/>

Seguiment de les poblacions de gorgònia vermella (*Paramuricea clavata*) (28 de juny de 2018). Seguiment marí i Universitat de Barcelona [Consultat 27 d'octubre de 2023]

<https://twitter.com/seguimentmari/status/1012290186141749249>

Cambios de salinidad por el calentamiento amenazan ecosistemas marinos (13 de juliol de 2023). Cienciaplus [Consultat: 1 de novembre de 2023]

<https://www.europapress.es/ciencia/cambio-climatico/noticia-cambios-salinidad-calentamiento-amenazan-ecosistemas-marinos-20230713133225.html>

El efecto de la sal en las especies marinas (11 de febrer de 2022).

SalROCHE [Consultat: 4 de novembre de 2023]

<https://salroche.com/blogs/news/el-efecto-de-la-sal-en-las-especies-marinas>

Reserva Natural Integral de les Illes Medes (2023). Web Catalunya [Consultat: 4 de novembre de 2023]

<https://www.catalunya.com/reserva-natural-integral-de-les-illes-medes-17-17001-8?l>

Estudi comparatiu de l'evolució de la conservació ecològica. Les Illes Medes, "abans" i ara.

[anguage=ca](#)

Paramuricea Clavata (22 d'Agost de 2012). Biologiamarina.org, Le specie del nostro mare [Consultat: 9 de novembre de 2023]

<https://www.biologiamarina.org/paramuricea-clavata/>

La Vaca (2023). Xaloc Diving Center [Consultat: 9 de novembre de 2023]

<https://xalocdive.cat/ca/xaloc-diving-center/busseig-al-parc-natural/les-nostres-immersions/illes-medes/la-vaca/>

Salpatxot. Calypso Diving Estartit [Consultat: 12 de novembre de 2023]

<https://www.calypsodivingestartit.com/es/los-puntos-de-inmersion-2/el-salpatxot/>

Todos los hitos del Mediterráneo este verano y lo que está por venir (8 de setembre de 2022). Meteored, tiempo.com [Consultat: 13 de desembre de 2023]

<https://www.tiempo.com/noticias/actualidad/hitos-mar-mediterraneo-este-verano-lo-que-esta-por-venir-otono.html>

El Mediterráneo padece una ola de calor marino en pleno invierno (15 de gener de 2023). elDiario.es [Consultat: 13 de desembre de 2023]

https://www.eldiario.es/sociedad/mediterraneo-padece-ola-calor-marino-pleno-invierno_1_9865024.html

Documentan en las islas Medes 5 nuevas especies de moluscos (14 de setembre de 2013). La razón [Consultat: 13 de desembre de 2023]

<https://www.larazon.es/verde/documentan-en-las-islas-medas-5-nuevas-especie-JX3624038/>

Cumaceans (Crustacea) of the Medes Islands (Catalonia, Spain) with special attention to the genera Bodotria and Iphione (30 de juny de 1998). Digital.CSIC [Consultat: 13 de desembre de 2023]

<https://digital.csic.es/handle/10261/23358>

El fitoplancton, básico para la vida en la Tierra (7 de gener de 2019). Gaceta Unam [Consultat: 20 de desembre de 2023]

<https://www.gaceta.unam.mx/el-fitoplancton-basico-para-la-vida-en-la-tierra/>

Patrimonio Natural (29 d'octubre de 1998). Generalitat de Catalunya,. Departament de Medi Ambient [Consultat: 20 de desembre de 2023]

<https://www.nalsite.com/servicios/parques%20naturales/CATALU%C3%91A/Reserva%20Natural%20de%20las%20Illes%20Medes.htm>

guía-didáctica-bentos _red (abril de 2018). El mar a fondo [Consultat: 21 de desembre de 2023]

https://elmarafons.icm.csic.es/wp-content/uploads/2018/04/gu%C3%ADa-did%C3%A1ctica-bentos_red.pdf

LLIBRES:

J. Ros, I. Olivella, J.M. Gili, IEC (1984) *Els sistemes naturals de les Illes Medes*. Arxius de la Secció de Ciències LXXIII, Barcelona.

Jácome Sanz. Dafne (2014). *Las Islas Medas: Pasado, presente y futuro*. Biol. online: Vol. 3, Núm. 1

Fortià i Rius. Ramon (1996). *Les Illes Medes, guia per visitar-les*. Figueres: BRAU edicions

Carabús i Roviras. Maria Pilar i Antoni. (2011). *Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter*. Barcelona

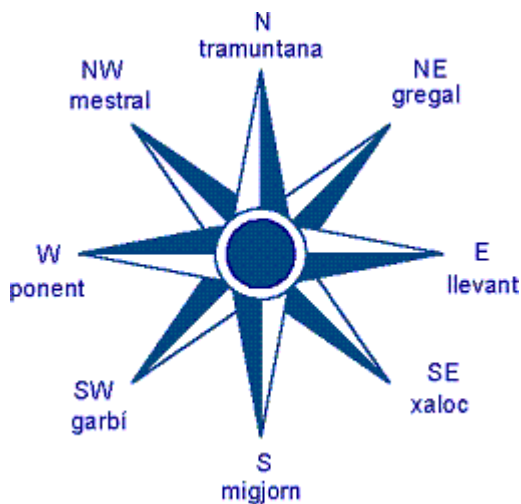
Campbell. Andrew (2006). *Guía de la flora y la fauna de las costas de España y de Europa*. Barcelona: Omega

Europa Press. (s. f.). *Cambios de salinidad por el calentamiento amenazan los ecosistemas marinos*. europapress.es.

7. ANNEX

- Annex 1

La Rosa dels vents marca quins són els punts cardinals a més de concretar un nom especial pels vents i així saber des d'on procedeix exactament.



Imatge 1: Rosa dels Vents

Imatge extreta de https://ca.wikiquote.org/wiki/Rosa_dels_vents

Per tant en el fragment que diu “Només constitueix la base del penya-segat de la part migjorn de la Meda Gran”, voldria dir que només constitueix la base del penya-segat del sud

- Annex 2

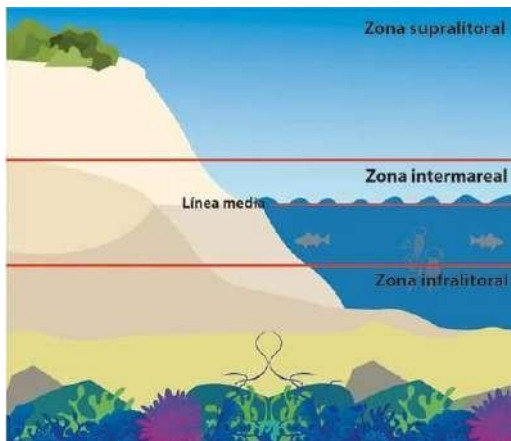
A la costa trobem 3 zones diferents la supralitoral, la intermareal i la infralitoral i es diferencien en la ubicació vertical i les característiques físiques i biològiques. Aquest treball s'enfoca en la zona intermareal i en la infralitoral.

- *Zona intermareal:* zona entre la marea alta i baixa.

Amb marea alta la zona es troba coberta d'aigua i amb baixa es troba exposada a l'aire. En aquesta delimitació abunda la biodiversitat i la diversitat d'organismes, algues, crancs, peixos, musclos...

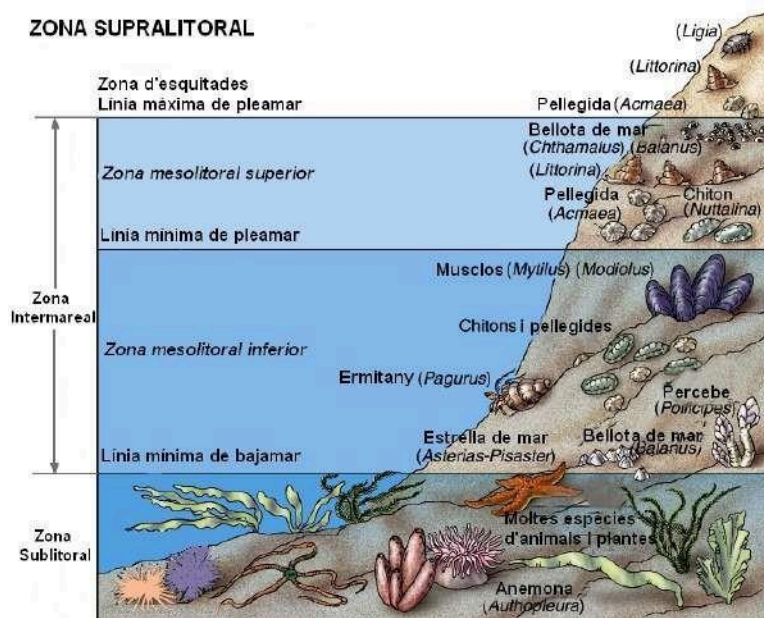
- *Zona infralitoral*: es situa sota la línia de marea baixa

La zona està sempre submergida i els organismes que hi habiten aquí estan acostumats a diferents condicions de llum i corrents. Aquests organismes poden ser en general organismes bentònics



Imatge 2: Zones de la costa I

Imatge extreta de <https://ecosistemaglobal.org/2023/08/22/supralitoral-intermareal-infralitoral/>



Imatge 3: Zones de la costa II

Imatge extreta de <https://allyouneedisbiology.wordpress.com/tag/zona-supralitoral/>

- **Annex 3**

Conceptes i diferents punts d'una Reserva Natural

S'han de tenir clars certs conceptes com el que és una reserva natural. Una reserva natural també coneguda com reserva ecològica és un àrea o certes parts de terreny que es troben protegits per conservar la fauna, la flora i els trets geològics d'aquesta zona degut a la riquesa, importància o els diferents elements que es troben en perill d'extinció. Aquestes reserves son controlades pels humans i no només és per conservar aquesta àrea sinó que també hi té valors científics, ecològics i educatius.

Per tal de que un indret sigui considerat Parc Nacional o Reserva natural, necessita cobrir diferents característiques i un fet molt important és, que no hi hagin nuclis d'habitatges dins aquest terreny. Espanya es troba dins dels països europeus amb més reserves naturals amb un total de 291.

- **Annex 4**

Legislació associada a les Illes Medes

Per l'elaboració de la part teòrica d'aquest treball, s'han consultat els següents documents:

Ordre de 25 de novembre de 1983 de prohibició de la pesca i extracció de recursos marins vius al litoral de les Illes Medes.

Resolució del 29 d'abril de 1985, on s'imposen normes de compliment fonamental a la zona prohibida de les Illes Medes.

La llei 19/1990, 10 de desembre, de conservació de la fauna i flora dels fons marí d'aquest arxipèlag, que adjunta també la prohibició de pesca i extracció de recursos marins que es troben vius al seu litoral.

Decret 328/1992 del 14 de desembre, on s'aprova el Pla d'Espais d'Interès Natural.

Ordre d'1 d'Agost de 1995 d'aprovació de les normes generals pel període de 1995 a 1998, del Pla per a la conservació d'àrees protegides de les Illes Medes.

Per altra banda, destaca que, el **10 de gener de l'any 2000** la Generalitat adopta l'**acord** pel qual s'aprova definitivament el **Pla especial de delimitació definitiva de l'espai del PEIN del Montgrí.**

Acord de Govern de setembre del 2006 (GOV/112/2006), on es designen zones d'especial protecció per a les aus (ZEPA). S'aprova la proposta de llocs d'importància comunitària, que unifica els tres espais del Montgrí, les Illes Medes i el baix Ter en un de sol, ampliant a més espais de l'àmbit marí del Montgrí, la zona del Bol Roig a l'Escala, el riu Ter i la zona de les antigues instal·lacions de Ràdio Liberty, a Pals.

Llei 42/2007 de 13 de desembre, del Patrimoni Natural i de la Biodiversitat (règim jurídic establert en l'article 45.2 de la constitució). Es basa en la conservació i l'ús sostenible del patrimoni natural i millora i restauració de la biodiversitat; destacant el deure de la conservació i el dret de gaudir d'un medi ambient adient pel desenvolupament de la persona.

Decret 222/2008 de l'11 de novembre on s'aprova el **Pla rector d'ús i gestió de l'Àrea Protegida de les Illes Medes.**

Per acabar, citar la **Llei 15/2010, de 28 de maig de 2010**, en la que es dona la **creació del Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter**, amb l'objectiu principal d'unificar la normativa de protecció dels tres espais que formen el Parc Natural.

- Annex 5

Imatges de les immersions



Imatge 4: Recollida aigua de les Illes Medes

Imatge pròpia



Imatge 5: Mero de gran tamany a prop dels bussejadors

Imatge feta per

<https://www.instagram.com/princesabalear?igsh=MW8wMGZybHR2YzhneA==>



Imatge 6: Formació rocosa amb fauna piscícola

Imatge feta per

<https://www.instagram.com/princesabalear?igsh=MW8wMGZybHR2YzhneA==>



Imatge 7: Banc de peixos envoltant als bussejadors

Imatge feta per

<https://www.instagram.com/princesabalear?igsh=MW8wMGZybHR2YzhneA==>



Imatge 8: Fauna piscícola

Imatge pròpia

- Annex 6

Ubicacions d'on es van extreure les mostres d'aigua

1r. Superfície i fondària Illes Medes: *Salpatxot (Meda Gran)*



Imatge 9: Ubicació del Salpatxot a la Meda Gran

Imatge extreta de

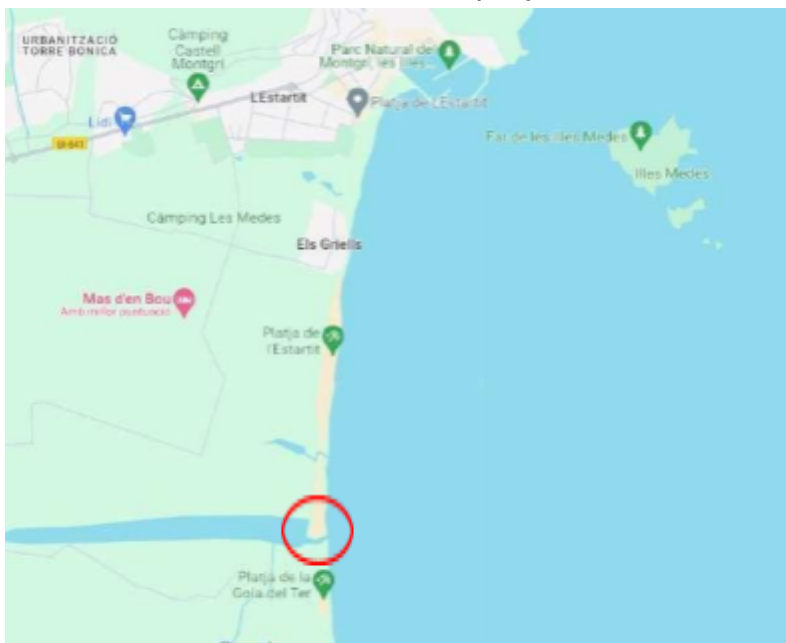
https://www.google.com/maps/place/El+Salpatxot/@42.0490707,3.2204407,16.25z/data=!4m2!1m15!4m14!1m5!1m1!1s0x12ba5b77bfd52b11:0x36fc59ea23979af0!2m2!1d3.2209435!2d42.0495851!1m6!1m2!1s0x12ba5b77bfd52b11:0x36fc59ea23979af0!2sEl+Salpatxot,+Unnamed+Road,+17257,+Girona!2m2!1d3.2209435!2d42.0495851!3e3!3m5!1s0x12ba5b77bfd52b11:0x36fc59ea23979af0!8m2!3d42.0495851!4d3.2209435!16s%2Fq%2F11rw_ljnIz?entry=ttu



Imatge 10: Boia exacta en la que es van recollir les mostres tant a la superfície com un cop submergits.

Imatge pròpia

2n. Riu Ter: Desembocadura a la platja de l'Estartit



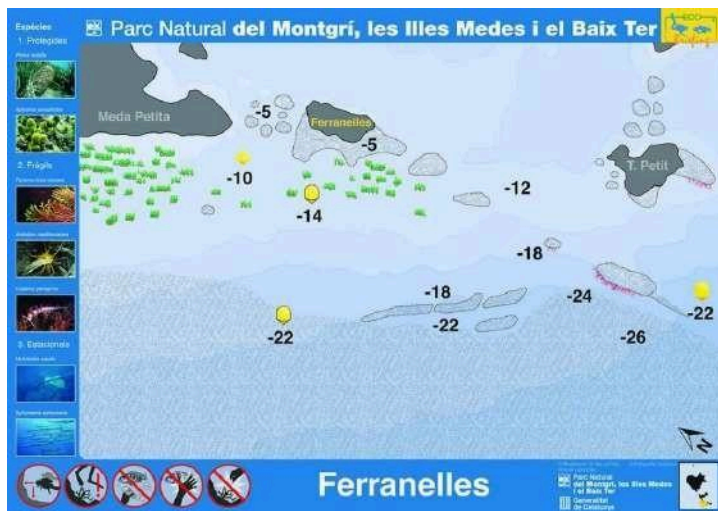
Imatge 11: La gola del Riu Ter

<https://www.google.com/maps/place/La+Gola+del+Ter/@42.0247556,3.1734637,14.31z/data=!4m6!3m5!1s0x12ba51428f139dfd:0xc2f430f0ce17e847!8m2!3d42.0240804!4d3.1931782!16s%2Fq%2F11rsdzzp58?entry=ttu>

- Annex 7

Mapa d'instruccions d'una immersió.

Quan un instructor ha d'ensenyar la ruta que es farà, fa servir aquest taulell en el que explica les coses que es poden observar, aconsella quina ruta fer i diferents informacions que es considerin adients.



Imatge 12: Taulell d'instruccions i rutes per a una immersió

Imatge extreta de

<https://www.calypsodivingstartit.com/es/los-puntos-de-inmersion-2/les-ferranelles/#:~:text=Ferranelles%20es%20una%20peque%C3%B1a%20roca,extraordinariamente%20llena%20de%20vida%20marina>

- Annex 8

Full del fòrum

XI FÒRUM de RECERCA del BAIX TER

Dissabte 18 de novembre de 2023, a les 10h
L'ESTARTIT - Biblioteca Mar de Llibres

PROGRAMA

10h Benvinguda

10.15h Comunicacions:

- Clara Silvestre. *El Montgrí en l'obra pictòrica de Salvador Dalí.*
- Eloi Rodríguez. *Sense jovent, la sardana en perill?*
- Dolors Agüera. *El primer cementiri civíl de Torroella de Montgrí: el cas de Josep Costa i Hugos.*
- Gerard Pidemunt. *Projecte Hidronet Baix Ter.*
- Elena Parella. *Gorgònies, estudi a la reserva marina de les Illes Medes.*
- Patricia Conde. *Les Illes Medes "abans" i ara. Estudi comparatiu de l'evolució de la conservació ecològica.*

11.45h Pausa

12.15h Comunicacions:

- Àngela Ventalló. *Pere Ventalló Culiubret, el ferrer de tall de Torroella de Montgrí.*
- Aitana Brines. *Els agermanaments dels pobles del Baix Empordà. Proposta d'agermanament de Torroella de Montgrí i Tavernes de la Valldigna (València).*
- Quim Gallart. *El detall constructiu aplicat al Castell del Montgrí.*
- Jaume Ramot. *Estudi del duc al Montgrí i al Baix Ter.*
- Xavier Salvador. *Projecte ANERIS: enfocant-nos cap a unes dades marines operacionals.*
- Manel Camps. *Les Dunes, el primer veïnat residencial de Torroella de Montgrí.*

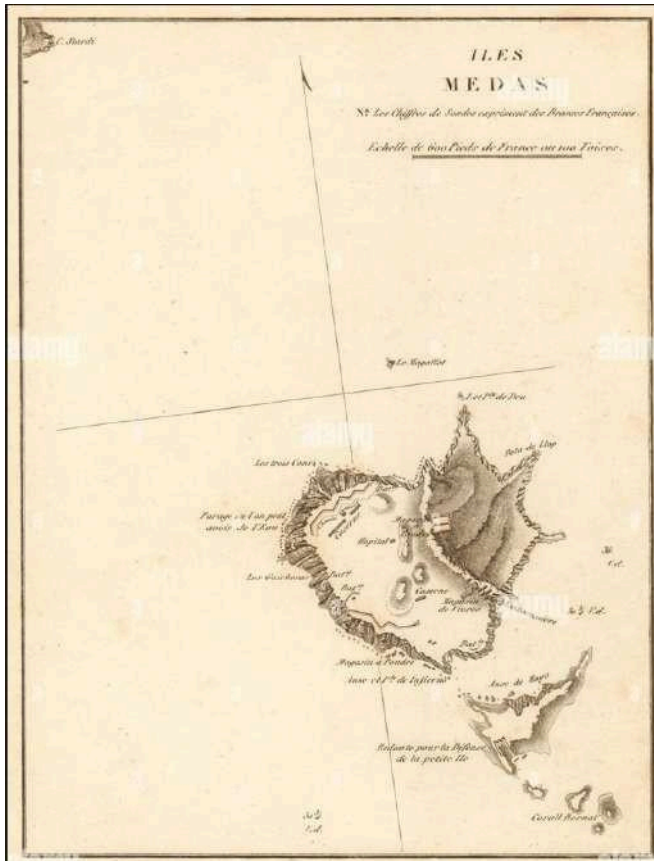
Una jornada per conèixer les recerques al Baix Ter

Imatge 13: Cartell de comunicacions del fòrum

Imatge pròpia

- Annex 9

Mapes antics de les Illes Medes

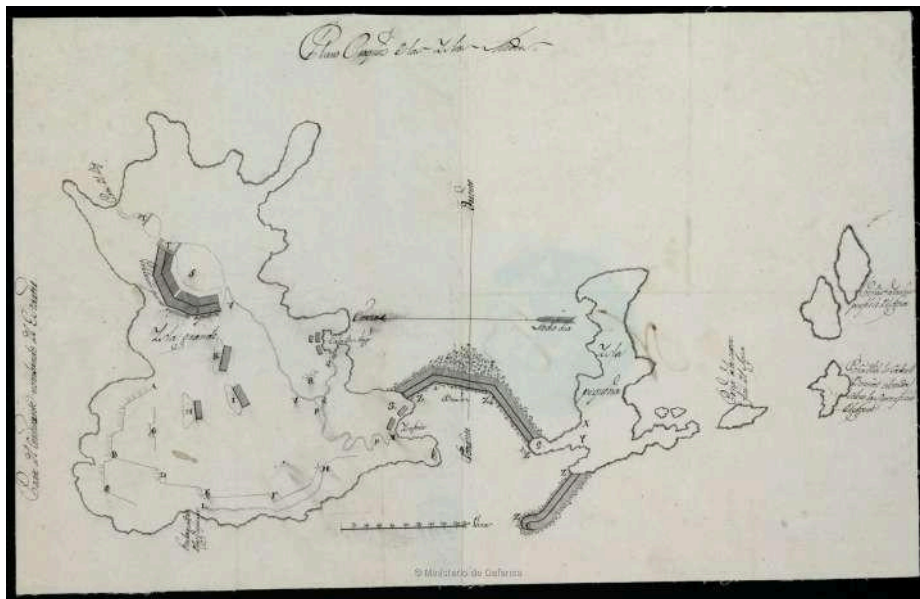


Imatge 14: Mapa de les Illes Medes de 1812 de Ferrer, Juan

"Mapa de las islas y sus fortificaciones en un Portulano de 1812"

Imatge extreta de

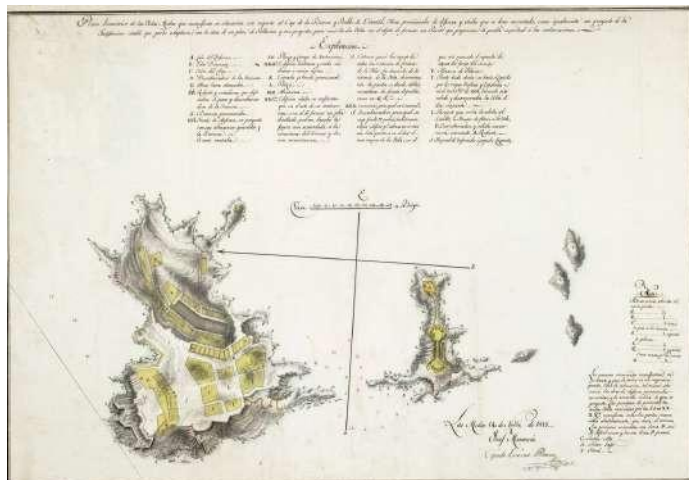
https://bvpb.mcu.es/independencia/es/consulta/resultados_ocr.do?id=153711&tipoResultados=BIB&posicion=4&forma=ficha



Imatge 15: Croquis de les Illes Medes i les seves fortificacions

Imatge extreta de

<https://bvpb.mcu.es/independencia/es/consulta/registro.do?control=DEC19930466275>



Imatge 16: Projecte de Massanés, 14 de novembre de 1811.

Imatge extreta de

https://bvpb.mcu.es/independencia/es/consulta/resultados_ocr.do?id=2427&tipoResultados=BIB&posicion=5&forma=ficha

És un pla geomètric que mostra la situació i defensa cap al poble de l'Estartit.

