

Títol del treball: Estudi de les comunitats d'heterobranquis a dos hàbitats

Estudiant: Margot Bosch Altimiras

Grau en Biologia i Ciències Ambientals

Correu electrònic: boal255@gmail.com

Tutor: Josep Lloret Romañach

Cotutor*:

Empresa / institució: Universitat de Girona

Vistiplau tutor (i cotutor*):

Nom del tutor: Josep Lloret Romañach

Nom del cotutor*:

Empresa / institució: Universitat de Girona

Correu(s) electrònic(s): josep.lloret@udg.edu

*si hi ha un cotutor assignat

Data de dipòsit de la memòria a secretaria de coordinació: 3 de juny de 2019

RESUM

Els heterobranquis són una subclasse d'interès científic per les seves adaptacions, la seva alimentació i per compostos metabòlics que sintetitzen o són capaços d'emmagatzemar. S'han descobert compostos molt útils per l'estudi del càncer. En aquest treball de final de grau es determinen els inventaris de dos hàbitats diferents, la praderia de *Posidonia oceanica* i el litoral rocós. S'estudia l'efecte del factor profunditat sobre l'abundància d'individus i la riquesa d'espècies de les praderies de posidònia. Recentment s'han fet estudis taxonòmics que han tergiversat la classificació taxonòmica, re-anomenat espècies i descobert noves espècies d'heterobranquis, degut al seu interès en biomedicina. La distribució dels heterobranquis està lligada al seu aliment i conseqüentment al seu hàbitat. Les praderies de posidònia són conegudes per molts estudis per la seva gran capacitat d'oferir hàbitat a moltes espècies tant de fauna bentònica i nectònica com de flora. Han estat incloses dins la directiva hàbitats com a hàbitat d'interès i estan protegides. El litoral rocós és un hàbitat amb una disponibilitat de nutrients i llum que el fa ideal per colònies de porífers, cnidaris, algues i tunicats. El factor intensitat de llum en ecologia marina està relacionat amb la profunditat, no obstant, aquest factor no és significatiu per les praderies de posidònia pel que fa a abundància i riquesa d'heterobranquis. El factor hàbitat és significatiu per la seva distribució on s'observen majors abundàncies i major riquesa en el litoral rocós. La identificació de les espècies de d'heterobranquis, degut a la seva mida és difícil i el suport fotogràfic és de gran ajuda. En aquest estudi es troba una fotografia de cada espècie inventariada per facilitar la seva identificació així com l'hàbitat en el que s'ha observat i la seva alimentació, condicionant una fitxa tècnica bàsica per fer més fàcil la seva localització en estudis futurs. La metodologia d'aquest estudi per l'inventari d'espècies d'heterobranquis és innovador i ha demostrat ser útil i significatiu.

RESUMEN

Los heterobranquios son una subclase de molusco de interés científico por sus adaptaciones, su alimentación y por compuestos metabólicos que sintetizan o son capaces de almacenar. Se han descubierto compuestos de utilidad para estudios del cáncer. En este trabajo de fin de grado se determinan los inventarios de dos hábitos distintos, las praderas de *Posidonia oceánica* i el litoral rocoso. Se estudia el efecto de la profundidad sobre la abundancia de individuos y la riqueza de especies en las praderas de posidonia. Recientemente se han escrito estudios taxonómicos que han modificado por completo la clasificación taxonómica, han renombrado especies y se han descubierto especies nuevas de heterobranquios, dado su gran interés en biomedicina. La distribución de los heterobranquios está relacionada a su alimento i consecuentemente a su hábito. Las praderas de posidonia son conocidas por muchos estudios debido a su gran capacidad de ofrecer hábitos a muchas especies tanto de fauna bentónica y nectónica como de flora. Han sido incluidas dentro de la directiva de hábitos como hábito de interés y están protegidas. El litoral rocoso es un hábito con una disponibilidad de nutrientes y de luz que favorece las colonias de poríferos, cnidarios, algas y tunicados. El factor de intensidad de luz en ecología marina está relacionado con la profundidad, no obstante, este factor no es significativo para las praderas de posidonia en relación con la abundancia i riqueza d'heterobranquios. El factor hábito es significativo para la distribución dónde se observa mayor abundancia y riqueza en el litoral rocoso. La identificación de las especies d'heterobranquios debido a su tamaño es

difícil y el soporte fotográfico es de gran ayuda. En este estudio se encuentra una fotografía de cada especie inventariada para facilitar su identificación, así como el hábitat en el que se ha encontrado y su alimentación, concibiendo una ficha técnica básica para facilitar su localización de estudios posteriores. La metodología utilizada en el estudio para hacer el inventario de especies de heterobranquios es innovadora y ha demostrado ser útil y significativa.

ABSTRACT

Heterobranchs are a taxonomy subclass with scientific interest for its adaptations, its feeding and for metabolic compounds that synthesize or can store. Useful compounds for cancer studies have been discovered. Habitat plays an important role in the ecology of heterobranch, but little is known in the Mediterranean. In this study, evaluation of two different habitats where heterobranch inhabit, seagrass meadows of *Posidonia oceanica* and rocky littoral, will be evaluated. Will also be studied the effect of depth factor on population abundance and species richness of heterobranch in *Posidonia* seagrass meadows. Heterobranch distribution is linked with its feeding and consequently with its habitat. *Posidonia* seagrass meadows are recognized in several scientific studies because they can offer habitat to many benthic and nektonic fauna and flora. *Posidonia* meadows are included in the Habitats Directive as a habitat of interest and they are protected. Rocky littoral is a habitat with high availability of nutrients and light that is ideal for sponge colonies, cnidaria colonies, algae and tunicate. In my study I found that despite light intensity in marine ecology is linked with depth, this factor is not linked to heterobranch abundance and richness in *Posidonia* seagrass meadows. Habitat factor is significant: higher abundance and richness have been found on rocky littoral than *Posidonia* meadows. Identification of heterobranch species is difficult due to its size, therefore photographic support can be helpful. My study shows a photography of all species inventory to facilitate its identification, as well as its habitat and the feeding of heterobranch in order to create a technical sheet that facilitates its location in future studies. The methodology used in this study for heterobranch inventory is innovative and can be useful for further studies in the future.

ÍNDEX

Introducció	pàg. 5
The main aim.....	pàg. 9
Metodologia de l'estudi	pàg. 9
Resultats	pàg. 12
1. Caracterització dels hàbitats estudiats	pàg. 12
1. Hàbitats de praderia de posidònia	pàg. 12
2. Hàbitats del litoral rocós	pàg. 14
2. Relació entre els hàbitats i les poblacions d'heterobranquis	pàg. 17
1. La profunditat com a factor	pàg. 17
2. Relació entre l'abundància i la riquesa	pàg. 18
3. L'hàbitat com a factor	pàg. 18
Discussió	pàg. 20
Ètica i sostenibilitat	pàg. 22
Conclusions	pàg. 22
Agraïments	pàg. 23
Annex I.....	pàg. 24
Annex II.....	pàg. 25
Bibliografia	pàg. 39

INTRODUCCIÓ

Els heterobranquis (Burmeister, 1837) antigament anomenats opistobranquis (Milne-Edwards, 1848) i re-anomenats heterobranquis per estudis filogenètics recents (Bouchet et al., 2017), són una subclasse d'invertebrats del fílum dels mol·luscs (Linné, 1758) dins la classe dels gasteròpodes (Cuvier, 1795). Són espècies aquàtiques bentòniques amb simetria bilateral i aplanades ventralment formant un peu reptant. La majoria de les espècies han reduït la conquilla que caracteritza la classe dels gasteròpodes o l'han recobert de teixit per protegir els òrgans interns i són el resultat del procés de de-torsió (Purchon, 1997). La conquilla està secretada per l'epidermis que s'anomena mantell. Juntes generen la cavitat del mantell on s'hi troben les brànquies anomenades ctenidis i els porus nefrítics, la cavitat del mantell té les funcions respiratòries, excretores i reproductores (Purchon, 1997). La funció respiratòria la realitzen les brànquies que són del tipus plegat i no filamentós localitzades a la part dorsal de la cavitat del mantell anomenades ctenidi, o bé les cerates (Rudman, 1999), que són òrgans respiratoris secundaris (Ballesteros et al., 2012). Aquestes cerates tenen molts colors, depenent del seu aliment (Rudman, 1999) i formes diferents característiques de les espècies. Els cilis interns de les cerates bateguen fent entrar l'aigua i les partícules que quedaran atrapades a la mucositat que recobreix les brànquies. La boca es situa a l'anterior de l'animal amb una estructura allargada cartilaginosa anomenada odontòfor (Rudman, 2000), que també consta de músculs. Sobre l'odontòfor s'hi troba la ràdula (Rudman, 2000), una cinta transportador amb dents (aquestes dents es van renovant degut al desgast). La ràdula és l'òrgan que recol·lecta l'aliment i té especificitat segons aquest. La morfologia i distribució de les dents és característica de cada espècie (Ballesteros et al., 2012). Els rinòfors són un òrgan olfatiu, un òrgan receptor de substàncies químiques (Rudman, 1999).

Es reproduïxen amb larves trocòfores i per fecundació interna. Són hermafrodites (Giese, 1977) simultanis amb la còpula recíproca habitualment. També hi ha espècies que poden auto fecundar-se. La posta se sol trobar sobre el seu mateix aliment. Tenen una etapa de larva velígera que eclosiona per esdevenir l'individu adult. Algunes espècies tenen desenvolupament directe, és a dir, que de l'ou ja en surt l'individu adult, i la larva velígera es desenvolupa a l'interior de l'ou sense externalitzar-se.

La pèrdua de la conquilla afavoreix l'aparició de mètodes defensius on es distingeixen:

1. Moltes espècies d'heterobranquis tenen activitat nocturna (Newcomb et al., 2012).
2. Cargolant-se sobre si mateix (Newcomb et al., 2012).
3. Fugida (Newcomb et al., 2012; Rudman, 2003).
4. Coloració críptica per camuflar-se amb l'entorn o amb l'aliment, homocromia alimentària (Todd, 1981; Gosliner et al., 1989; Towbridge, 1993; Rudman, 1998).
5. Coloració aposemàtica amb colors vius per alertar del perill (Gimenez, 2000; Rudman, 1998).
6. Capacitat d'assimilar els compostos tòxics del seu aliment, acumular-los a les cerates i utilitzar-los (Casalduero, 1997). Aquestes substàncies poden ser ictiotòxiques, neurotòxiques, antifúngiques, antibacterians entre d'altres (Wägele et al., 2006).
7. Espícules calcàries externes al llarg del mantell (Penney, 2006).

A les cerates d'alguns heterobranquis predadors d'esponges s'han trobat compostos citotòxics (Alam i Euler, 1995). El compost *laulimalide*, natural de l'esponja *Cacospongia mycofijiensis* n'és

un exemple. L'interès d'aquest compost és l'efecte inhibidor contra les cèl·lules cancerígenes en humans (Corley et al., 1988; PubChem, 2019; Johnson et al., 2014).

S'han fet estudis de la presència de compostos antifúngics com la *kabiramide C* en postes d'heterobranquis com *Dendrodoris nigra* (Stimpson, 1855). L'interès de l'estudi dels compostos citotòxics de les postes es troba en la presència també de compostos anti-bacterians i compostos anti-tumorals (Yamazaki et al. 1984; Roesener i Scheuer 1986; Kisugi et al. 1987; Matsunaga et al. 1986; Iijima et al. 1995).

Un estudi demostra que certes espècies sintetitzen de novo els seus compostos tòxics i tenen concentracions semblants independentment de la profunditat a la que es troben i l'alimentació que tenen (Avila et al., 2000).

S'ha pogut aïllar un compost anti-tumoral del mantell de *Jorunna funebris* (Bergh, 1876), el *jorumycin* un alcaloide que s'està provant en cèl·lules cancerígenes humanes (Fontana et al., 2000).

L'alimentació dels heterobranquis pot ser herbívora o bé carnívora (Ballesteros et al., 2012).

1. Herbívora. S'alimenten de les algues rasant les cèl·lules amb la ràdula i succionant llavors el que hi ha al seu interior. Són selectius i específics alhora d'alimentar-se. Normalment s'alimenten d'una única alga o un gènere concret. Algunes espècies poden incorporar dins seu els cloroplasts de les algues i tenir la potencialitat de fer fotosíntesi. D'altres incorporen zooxantel·les amb les que organitzaran una relació de simbiosi (Purchon, 1977; Ballesteros et al., 2012).
2. Carnívora. La ràdula s'ha modificat per poder tallar i rascar l'aliment. S'alimenten d'anemones, coralls, briozous, porífers, hidroides,... Poden incorporar els nematocists dels cnidocists esmentats dels que s'alimenta. Els nematocists s'incorporen als cnidosacs, els extrems distals de les cerates (Purchon, 1977; Ballesteros et al., 2012).
3. Hi ha espècies que no tenen aparells bucals però poden alimentar-se de la presa empassant-se-la sencera.

L'alimentació carnívora basada en espècies de porífers, cnidaris, cirrípedes, tunicats i ascidis es basa en que la taxa de creixement d'aquestes espècies compensi la taxa d'alimentació dels heterobranquis, i la densitat d'heterobranquis estarà relacionada amb la densitat d'aquestes. La presència, la quantitat, la qualitat i les alternatives de l'aliment seran un factor limitant per la distribució (MacLeod i Valiela, 1975). La seva presència està lligada segons el tipus d'alimentació de cada espècie d'heterobranqui ja sigui herbívora com carnívora (Sanvicente, 2012)

Les espècies de les que s'alimenten els heterobranquis en el Mediterrani, es troben sobre substrats durs i praderies de posidònia. Les praderies de posidònia constitueixen un microhàbitat per les espècies bentòniques (Evcen, 2017). Els serveis ecosistèmics de la posidònia com la retenció de sediment, la minimització de l'hidro dinamisme, la producció d'oxigen, la producció primària i la capacitat de ser niu, refugi i substrat per moltes espècies fan que tinguin molta importància (Vassallo et al., 2013).

El tipus de fons, la profunditat, el substrat disponible, la orientació, el pendent, la lluminositat, la temperatura i els nutrients són alguns dels factors físics i químics que condicionen la presència de les espècies de les que s'alimenten els heterobranquis i indirectament la presència, riquesa i abundància d'aquests.

Les aigües costaneres¹ de Catalunya es classifiquen segons el pendent, la composició del substrat i l'aportació d'aigua continental que es basa en rangs de densitat i salinitat. L'Agència Catalana de l'Aigua diferencia set masses d'aigua a la costa catalana on dins cada una d'aquestes les condicions són les mateixes.

La *Posidonia oceanica* (König, 1805) és una espècie endèmica de la Mediterrània que constitueix un dels hàbitats més rics per les seves característiques. És una fanerògama marina, té la organització i l'estructura bàsica de les plantes superiors però està adaptada a tornar a la mar. S'organitza amb rizomes, arrel, fulla, flor i fruit.

Les tiges són subterrànies i s'anomenen rizomes, han perdut les seves funcions de sosteniment i fixen la planta al substrat evitant que sigui enterrada.

Els rizomes també són reserva de substàncies i CO₂ en forma de matèria orgànica. La part que veiem de la posidònia són les fulles, les flors i els fruits, són la unitat funcional.

Una praderia de posidònia pot estar formada per una sola unitat funcional o per més d'una. D'aquesta manera les fulles d'una praderia competeixen entre elles però al mateix temps cooperen si formen part de la mateixa unitat funcional. Tenen capacitat d'absorció de nutrients i de fotosíntesi; no tenen estomes ni tenen cutícula d'impermeabilització. Un tret característic important per la seva adaptació marina són les cavitats plenes de gas que permeten el reciclatge de productes, el transport i la difusió de gasos. A la base de les fulles de la posidònia apareix una estructura anàloga al pecíol, de color marró. Quan la fulla cau, aquest pecíol persisteix donant l'aparença de plomall a la tija.

Les arrels tenen la funció d'obtenir nutrients dels sediments juntament amb la funció de fixar la posidònia al sòl. Les flors i els fruits constitueixen la part de la planta amb la funció de la reproducció sexual. A diferència de les plantes superiors terrestres, les flors de la posidònia són discretes ja que no hi ha necessitat de pol·linitzadors. La reproducció sexual té lloc pel transport del pol·len mitjançant els corrents i per atzar la pol·linització.

El cicle és de creixement anual relacionat amb l'aigua, temperatura i llum. On a la primavera, amb temperatures més elevades i un fotoperíode més llarg, té el màxim creixement; a l'hivern amb temperatures baixes i un fotoperíode curt, el creixement és mínim. A la tardor es perden les fulles en estat de senescència i desenvolupen la flor. És dioica amb òrgans sexuals masculins i femenins. La reproducció asexual també és una opció per formar les praderies mitjançant els estolons. Aquest últim és un creixement modular on la unitat és una fulla o grup de fulles que sorgeixen d'una tija i que conté arrels (Romero et al., 1992; Romero et al., 1994; Gobert et al., 2006).

La *Posidonia oceanica* té presència des de la superfície fins als 50 m, tant de fons sorrenc com de fons rocosos (Romero i Ruiz, 2001). La profunditat depèn de la llum que hi arriba per fer la fotosíntesi.

Les seves característiques condicionen els serveis ecosistèmics i les inclou dins la Directiva Hàbitats (Council Directive 92/43/EEC) de la Xarxa Natura 2000. La sensibilitat de la *Posidonia*

¹Aigües costaneres. L'ACA defineix les aigües costaneres com aquelles aigües superficials que es troben entre terra i la línia formada per punts situats a una distància de una milla nàutica en direcció a la mar.

oceanica envers els contaminants, la manca de renovació d'aigua, la quantitat de sediments i la salinitat fan que sigui un indicador biològic ambiental (Romero, 1992).

S'han realitzat inventaris de les espècies presents a les praderies de posidònia amb representació de tretze grups sistèmics i més de 1000 espècies marines diferents (Projecte LIFE 09 NAT/ES/000534).

Un altre hàbitat de la costa Mediterrània és el litoral rocós. Es defineix la zona litoral com la zona des d'on arriben esquitxos i onades fins el primer metre de fondària. Es constitueix un gradient vertical intens diferenciat en horitzons. Aquests horitzons són zones en paral·lel amb unes espècies característiques en funció dels seus requeriments fisiològics i ecològics, que esdevenen hàbitats diferents. Es classifiquen segons els estatges:

1. Supralitoral. Zona d'esquitx i onades esporàdiques.
2. Medioltoral. Zona d'onades on els organismes no poden viure en immersió continua.
3. Infralitoral. Submergit totalment i fins els 15 – 25 metres de profunditat.

En el litoral s'hi troben espècies d'algues verdes, vermelles, brunes, porífers, cnidaris, tunicats, ascidis i cirrípedes incrustats constituint un nínxol ecològic amb gradient vertical. Totes aquestes espècies són nutrients per les espècies d'interès d'aquest estudi, els heterobranquis.

Els compostos sintetitzats o incorporats pels heterobranquis són de gran interès per la ciència i la medicina. Entendre com es distribueixen, on es poden trobar, quan es poden trobar i on és més probable trobar-los és de gran importància.

A la costa catalana tenim una gran extensió d'hàbitats de praderia de posidònia i de litoral rocós. Comparar la riquesa i abundància d'heterobranquis d'aquests dos hàbitats permet centrar els esforços de mostreig per estudis posteriors. En aquest estudi es vol conèixer a quins dels dos hàbitats més abundants de la costa catalana del mediterrani tenen més importància els heterobranquis. Hi ha grups de recerca d'heterobranquis com el Grup de Recerca d'Opistobranquis de Catalunya (GROC, 2016) i el grup de recerca del Dr. Manuel Ballesteros (OPK-Opistobranquis, 2016). La innovació d'aquest estudi és buscar la relació d'aquests mostrejors i de les dades que se n'extreuen tant d'abundància com de riquesa amb els hàbitats on han estat vists. Amplia la informació que extreuen aquests grups de recerca centrant esforços també en l'hàbitat i no sols en les espècies i la seva biologia. Aquest estudi pretén donar una primera aproximació a la diferència que hi ha entre els dos hàbitats i la rellevància dels heterobranquis que s'hi trobin. S'han fet molts estudis de genètica i biologia d'heterobranquis però no s'han fet estudis, a la costa catalana, relacionant aquestes comunitats als hàbitats.

A les Solomon Islands s'observaven 10 hàbitats diferents on els heterobranquis eren comuns sols en dos hàbitats, on el corall està exposat i hi ha presència d'algues i on el corall està protegit (Miller, 1969). Al National Park Arrecife Alacranes s'observaven el tipus d'hàbitat i la disponibilitat de l'aliment per la distribució de les espècies d'heterobranquis de la zona, on els hàbitats estudiats eren d'algues verdes, d'algues vermelles, d'algues brunes, de praderies de fanerògames marines, de sargàs, rocós, coraller i sorrenc (Sanvicente, 2012). Els resultats de l'estudi resultaven ser significatius pel tipus d'hàbitat i per l'aliment on es veia una relació entre les espècies herbívores presents en hàbitats amb espècies bentòniques algals i les espècies carnívores presents en hàbitats amb espècies d'hidrozous epibionts.

THE MAIN AIM

The main aim of the study are:

1. Describe habitats.
2. Make an inventory of heterobranch species in posidonia seagrass and littoral and make a relation between their food.
3. Write a technical data sheet for heterobranch species observed.
4. Study the effect of deep (luminosity) factor for abundance index and richness heterobranch species in posidonia seagrass.
5. Analyze the differences between low deep habitat of posidonia seagrass and littoral.

METODOLOGIA DE L'ESTUDI

El material per realitzar les descripcions dels hàbitats i els inventaris d'heterobranquis es troba a l'Annex I.

DESCRIPCIÓ DE L'HÀBITAT DE PRADERIES DE POSIDÒNIA

Tenim tres punts de mostreig de la Costa Brava, Aiguafreda (*Mapa 1*), Aiguablava (*Mapa 2*) i la Reserva Natural de Ses Negres (*Mapa 3*). A cadascun d'aquests punts de mostreig s'hi localitzen praderies de posidònia a 5 metres, 10 – 15 metres i a 20 metres. Per poder fer immersió Ses Negres es demana un permís a la Generalitat de Catalunya al Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació.

Per descriure les praderies es fa una sola immersió a les tres profunditats de cada punt de mostreig, en total tres immersions, una a Aiguafreda, una a Aiguablava i una altra a Ses Negres, durant el mes de juliol. Apuntar els factors de la praderia de posidònia importants com a bioindicadors per descriure-les que segons la metodologia del Dr. Javier Romero descrita a "Posidònia: els prats del fons del mar" publicat per primer cop el 2004:

1. Situació. Apuntar les coordenades, el nom i les característiques de la zona.
2. Profunditat. Es comparen praderies de la mateixa profunditat. Rèpliques a 5m / 10-15m / 20m. A cada punt de mostreig hi ha praderies a cada profunditat escollida.
3. Substrat. Es comparen praderies sobre el mateix substrat sorrenc en tots els casos. El substrat és un factor controlat.
4. Morfologia. Llargada mitjana de les fulles. Escollir un feix foliar a l'atzar no atípiques i mesurar-la amb una cinta mètrica, fer la mitjana.
5. Densitat foliar. Nombre de feixos foliars per metre quadrat. Utilitzar la quadrícula i un factor de conversió per tenir el nombre de feixos foliars per metre quadrat. Fer la mitjana dels dos quadrants a l'atzar de cada praderia.
6. Cobertura. Percentatge de fons recobert per posidònia, utilitzant els punys. Fer la mitjana dels quadrats de cada praderia. S'annotarà aquesta de cada metre al llarg dels 10 metres de mostreig.
7. Praderia en regressió o propagació. Observar el nombre de rizomes horitzontals totals dels dos quadrants utilitzats per saber la densitat.

Per tenir el mateix esforç de mostreig a cada punt escollit i a cada profunditat es farà servir un quadrícula de 40 cm x 40 cm dividida en sub-quadrats de 20 cm x 20 cm. La dimensió escollida és aquesta degut a la fragmentació existent a tots els punts. Per poder tenir una densitat foliar significativa es faran tres rèpliques a cada profunditat amb el factor d'atzar alhora d'escollir on col·locar la quadrícula i s'anotaran els rizomes que siguin horitzontals. L'esquema de la metodologia es troba a l'annex I.

DESCRIPCIÓ DE L'HÀBITAT DEL LITORAL ROCÓS

Tenim tres punts de mostreig de la Costa Brava, Aiguafreda (*Mapa 4*), Coves de Cala Maset (*Mapa 5*) i Punta d'en Bosch (*Mapa 6*). Cadascun d'aquests punts de mostreig es descriuen resseguint el litoral. Per descriure les tres zones s'utilitza la metodologia CARLIT (Ballesteros et al., 2007) i els hàbitats CORINE (Ballesteros et al., 2008).

Amb una sola immersió en apnea a cada punt de mostreig es descriuen les espècies que conformen les comunitats del litoral. En total tres immersions en apnea, una a Aiguafreda, una a les Coves de Cala Maset i una altra a Punta d'en Bosch durant el mes de octubre. S'apunten els factors importants com:

1. **Situació.** Apuntar les coordenades, el nom i les característiques de la zona.
2. **Profunditat.** Mínima i màxima del litoral.
3. **Substrat.** Tipus de roca que conforma el litoral.
4. **Espècies.** Les espècies al llarg del recorregut.

Cada litoral té la mateixa distància de tram a mostrejar, de 100 metres i per tant no necessitem marcar distàncies amb un cap ni controlar l'esforç de mostreig. L'esquema de la metodologia es troba a l'annex I.

INVENTARI D'HETEROBRANQUIS A PRADERIES DE POSIDÒNIA

Una immersió al mes durant els mesos de juny de 2017 a octubre de 2017 a cada punt de mostreig a Aiguablava, Aiguafreda i Ses Negres. En total quinze immersions, cinc a cada punt de mostreig, una cada mes. Començar l'inventari a la praderia de 20 m de profunditat, el segon a 10 – 15 m de profunditat i per últim a 5 m de profunditat, seguint la normativa d'immersions multinivells amb seguretat. Se seguirà la metodologia recomanada pel Dr. Manuel Ballesteros. A cada praderia es seguirà el procediment següent:

1. Mostrejar la praderia, mirant cadascuna de les fulles de la posidònia i els rizomes, buscant heterobranquis i/o postes.
2. Temps de mostreig de 15 minuts per praderia, per tenir el mateix esforç de mostreig.
3. Quan es troba un opistobranqui, parar el cronòmetre per fer-li una foto.
4. Identificar l'espècie i anotar el nombre d'individus de cadascuna d'elles, així com les postes i si s'han trobat còpules, fora l'aigua amb l'ajuda de les guies.

INVENTARI D'HETEROBRANQUIS AL LITORAL ROCÓS

Una immersió en apnea al mes durant els mesos d'agost de 2018 a març de 2019, a cada punt de mostreig (Aiguafreda, Coves de Cala Maset i Punta d'en Bosch. En total vint-i-quatre immersions, vuit a cada punt de mostreig, una cada mes. Fer l'inventari al llarg de tot el recorregut. Aquests inventaris es faran de nit ja que moltes espècies són nocturnes. A cada punt de mostreig es seguirà el procediment següent:

1. Mostrejar el litoral mirant la roca i sobre les espècies bentòniques, buscant heterobranquis i/o postes.
2. Temps de mostreig de 90 minuts per punt, per tenir el mateix esforç de mostreig.
3. Quan es troba un opistobranqui, parar el cronòmetre per fer-li una foto.
4. Identificar l'espècie i anotar el nombre d'individus de cadascuna d'elles, així com les postes i si s'han trobat còpules, fora l'aigua amb l'ajuda de les guies.

ANÀLISI ESTADÍSTIC

Amb les dades obtingudes dels inventaris del litoral rocós i les dades obtingudes dels inventaris de les praderies de posidònia de cada profunditat es fan anàlisis estadístics.

Per poder respondre a l'objectiu de determinar si el factor profunditat és significatiu tant en abundància com en riquesa dels heterobranquis es fan servir els índex d' α -diversitat següents amb les seves equacions corresponents (Taula 1). Un cop calculats els índex per cada profunditat per separat, es va fer una ANOVA per cada índex amb el factor profunditat i les categories de poca, mitja i molta profunditat.

Per poder respondre a l'objectiu de determinar si el factor hàbitat és significatiu tant en abundància com en riquesa dels heterobranquis es fan servir els índex d' α -diversitat següents amb les seves equacions corresponents (Taula 1). Un cop calculats els índex per cada hàbitat per separat, les praderies de posidònia de 5 metres i el litoral rocós, es va fer una ANOVA per cada índex amb el factor hàbitat i les categories de posidònia i litoral rocós.

- Índex de Riquesa (S). És el nombre d'espècies presents, pren valors enters de 0 a l'infinit.
- Índex d'Abundància (N). És el nombre d'individus presents, pren valors enters de 0 a l'infinit.
- Índex de Margalef (DMg). Representa la riquesa específica de la mostra en funció del nombre total d'individus. Pren valors de 0 a infinit.
- Índex de Simpson (D). És un índex d'abundància que afavoreix aquells valors més d'abundància elevats. Pren valors de 0 a 1.
- Índex de Simpson modificat (1/D). És un índex de diversitat, és l'invers a l'índex anterior. Pren valors de 0 a infinit.
- Índex de Shannon (H'). Índex de diversitat equilibrat on es valoren les proporcions de les diferents espècies. Pren valors de 0 a 6 aproximadament, on 0 significa que sols hi ha una espècie. Valors inferiors a 2 signifiquen que hi ha poca diversitat i valors superiors signifiquen molta diversitat.
- Índex d'Equitativitat (E). Índex de la relació entre la diversitat real i la diversitat teòrica màxima. Pren valors de 0 a 1.
- Índex d'Abundància màxima (Nmàx).

- Índex de Berger-Parker (d). Índex de dominància. Pren valors de 0 a 1 on 1 és quan sols hi ha una espècie que per tant té tota la dominància.
- Índex de Berger-Parker modificat (1-d). Índex de dominància, pren valors de 0 a 1, igual que l'índex anterior.

Taula 1. Equacions dels índex d'α-diversitat.

Índex de Margalef	Índex de Simpson	Índex de Simpson modificat	Índex de Shannon
$D_{Mg} = \frac{(S - 1)}{\ln N}$	$D = \sum_i^s p_i^2$	$1/D = \frac{1}{\sum_i p_i^2}$	$H' = - \sum_i^s p_i \log_2 p_i$
Índex d'Equitativitat	Índex de Berger-Parker	Índex de Berger-Parker modificat	
$E = \frac{H'}{\log_2 S}$	$d = \frac{N_{m\grave{a}x}}{N}$	$1 - d$	

RESULTATS

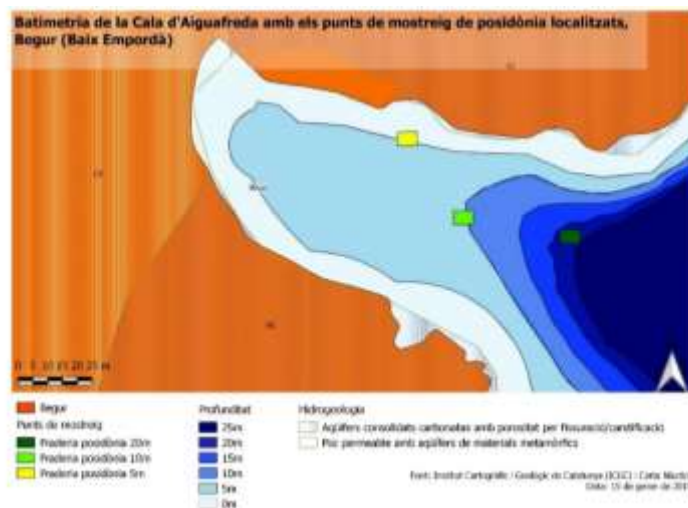
1. CARACTERITZACIÓ DELS HÀBITATS ESTUDIATS

1.1. HÀBITATS DE PRADERIA DE POSIDÒNIA

El primer punt de mostreig és Aiguafreda (Mapa 1). Les praderies de posidònia es descriuen segons la metodologia amb factors (Taula 2) on es pot veure que la praderia de 20 metres té menys cobertura (%), menys quantitat de feixos foliars per cm² però les fulles més llargues (cm). La praderia de posidònia de 5 metres té la longitud de fulles més curta (cm) però més número de feixos per cm². Les tres praderies estan en regressió ja que tenen un nombre de rizomes horitzontals molt baix.

Taula 2. Descripció de les praderies de posidònia de la cala d'Aiguafreda amb els valors numèrics dels factors indicatius. En verd fosc la praderia de 20 metres, en verd clar la praderia de 10 - 15 metres i en groc la praderia de 5 metres, corresponent a la coloració del mapa 1. Elaboració pròpia.

Factor	20 metres	10 – 15 metres	5 metres
Cobertura (%)	35,625	58,438	53,750
Densitat mitjana (número de feixos)	48,5	62,5	75,5
Rizomes horitzontals (propagació)	2	7	5
Longitud de les fulles (cm)	67	41	37,5

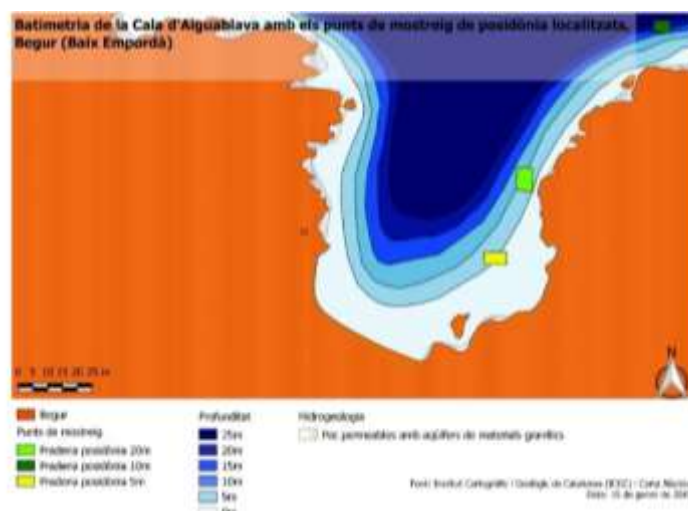


Mapa 1. Batimetria de la Cala d'Aiguafreda amb els punts de mostreig de praderies de *Posidonia oceanica* assenyalats. En verd fosc la praderia de 20 metres, en verd clar la praderia de 10 - 15 metres i en groc la praderia de 5 metres, corresponent a la coloració de la taula 2. Elaboració pròpia.

El segon punt de mostreig és Aiguablava (Mapa 2). Les praderies de posidònia es descriuen segons la metodologia amb factors (Taula 3) on es pot veure que la praderia de 20 metres té menys cobertura (%), menys quantitat de feixos foliars per cm^2 i les fulles més curtes (cm). La praderia de posidònia de 10 - 15 metres té la longitud de fulles més llarga (cm), més cobertura (%). Les tres praderies estan en regressió ja que tenen un nombre de rizomes horitzontals molt baix.

Taula 3. Descripció de les praderies de posidònia de la cala d'Aiguablava amb els valors numèrics dels factors indicatius. En verd fosc la praderia de 20 metres, en verd clar la praderia de 10 - 15 metres i en groc la praderia de 5 metres, corresponent a la coloració del mapa 2. Elaboració pròpia.

Factor	20 metres	10 – 15 metres	5 metres
Cobertura (%)	54,250	65,972	62,500
Densitat mitjana (número de feixos)	51	54,5	63
Rizomes horitzontals (propagació)	7,5	1,5	3
Longitud de les fulles (cm)	43,5	69,5	54

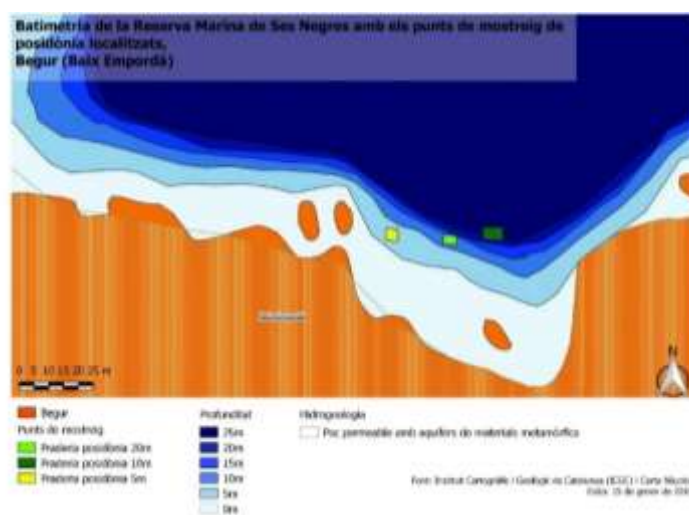


Mapa 2. Batimetria de la Cala d'Aiguablava amb els punts de mostreig de praderies de *Posidonia oceanica* assenyalats. En verd fosc la praderia de 20 metres, en verd clar la praderia de 10 - 15 metres i en groc la praderia de 5 metres, corresponent a la coloració de la taula 3. Elaboració pròpia.

El tercer punt de mostreig és la Reserva Marina de Ses Negres (Mapa 3). Les praderies de posidònia es descriuen segons la metodologia amb factors (Taula 4) on es pot veure que la praderia de 20 metres té menys cobertura (%), menys quantitat de feixos foliars per cm². La praderia de posidònia de 5 metres té la longitud de fulles més curta (cm), més cobertura (%) i més quantitat de feixos foliars per cm². Les tres praderies estan en regressió ja que tenen un nombre de rizomes horitzontals molt baix.

Taula 4. Descripció de les praderies de posidònia de la Reserva Marina de Ses Negres amb els valors numèrics dels factors indicatius. En verd fosc la praderia de 20 metres, en verd clar la praderia de 10 - 15 metres i en groc la praderia de 5 metres, corresponent a la coloració del mapa 3. Elaboració pròpia

Factor	20 metres	10 – 15 metres	5 metres
Cobertura (%)	55,875	75	84,375
Densitat mitjana (número de feixos)	61	110,5	111
Rizomes horitzontals (propagació)	8,5	2	5
Longitud de les fulles (cm)	75,5	79,5	69



Mapa 3. Batimetria de la Reserva de Ses Negres amb els punts de mostreig de praderies de Posidonia oceanica assenyalats. En verd fosc la praderia de 20 metres, en verd clar la praderia de 10 - 15 metres i en groc la praderia de 5 metres, corresponent a la coloració de la taula 4. Elaboració pròpia.

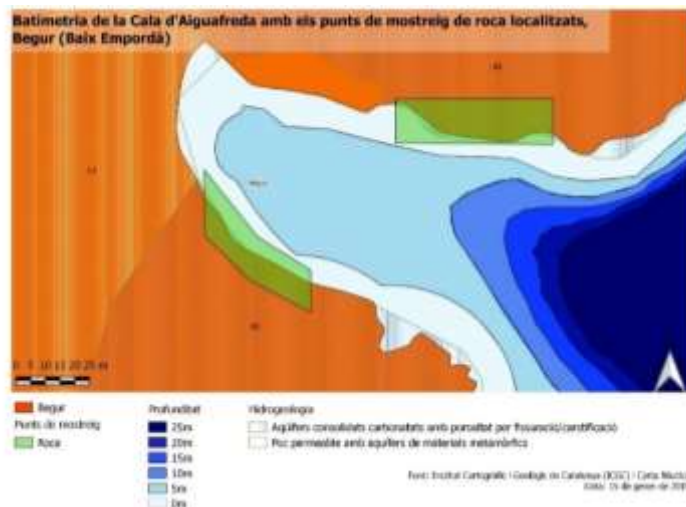
1.2. HÀBITATS DEL LITORAL ROCÓS

El primer punt de mostreig és Aiguafreda (Mapa 4). El litoral es descriu segons la metodologia amb hàbitats (Taula 5) on es pot veure que els quatre trams tenen el mateix hàbitat CORINE i el mateix hàbitat segons l'informe CARLIT dominat per *Corallina elongata*.

Taula 5. Descripció del litoral de la cala d'Aiguafreda. En verd correspon a les zones del mapa 4.

Tram	Hàbitat	CORINE descripció	CORINE núm.
0 – 25 metres	<i>Corallina elongata</i> del mediolitoral	Penya-segats i roques del límit inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Corallina elongata</i>	18.111+
25 – 50 metres	<i>Corallina elongata</i> del mediolitoral	Penya-segats i roques del límit inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Corallina elongata</i>	18.111+
50 – 75 metres	<i>Corallina elongata</i> del mediolitoral	Penya-segats i roques del límit inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Corallina elongata</i>	18.111+

75 – 100 metres	<i>Corallina elongata</i> del mediolitoral	Penya-segats i roques del límit inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Corallina elongata</i>	18.111+
-----------------	--	--	---------

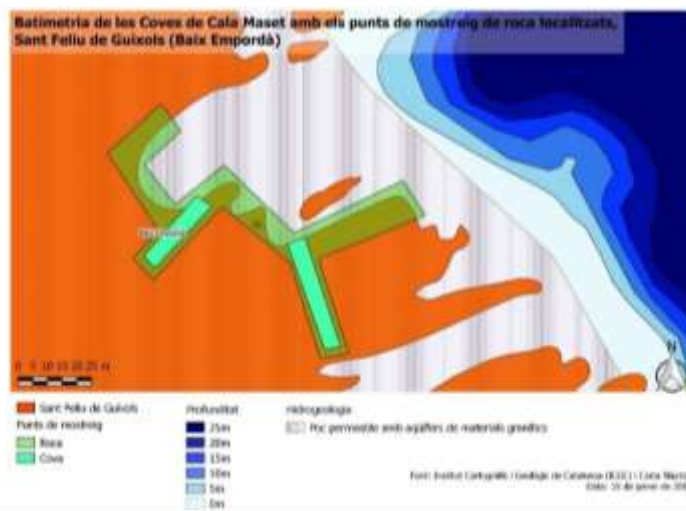


Mapa 4. Batimetria de la Cala d'Aiguafreda amb el tram de mostreig del litoral assenyalats. En verd correspon a les zones de la taula 5. Elaboració pròpia.

El segon punt de mostreig són les Coves de Cala Maset (Mapa 5). El litoral es descriu segons la metodologia amb hàbitats (Taula 6) on es pot veure que els dos primers trams tenen el mateix hàbitat CORINE i el mateix hàbitat segons l'informe CARLIT dominat per *Chthamalus spp.* El tercer tram és dominat per *Gelidium sp.* i el quart tram és dominat per *Corallina elongata*.

Taula 6. Descripció del litoral de les Coves de Cala Maset. En verd correspon a les zones del mapa 5.

Tram	Hàbitat	CORINE descripció	CORINE núm.
0 – 25 metres	<i>Chthamalus spp.</i>	Penya-segats i roques de la part superior de l'estatge mediolitoral amb <i>Chthamalus stellatus</i> i <i>Chthamalus montagui</i>	18.1311+
25 – 50 metres	<i>Chthamalus spp.</i>	Penya-segats i roques de la part superior de l'estatge mediolitoral amb <i>Chthamalus stellatus</i> i <i>Chthamalus montagui</i>	18.1311+
50 – 75 metres	<i>Gelidium pusillum</i> / <i>Gelidium crinale</i>	Penya-segats i roques de la part inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Gelidium pusillum</i> i <i>Gelidium crinale</i>	18.127+
75 – 100 metres	<i>Corallina elongata</i> del mediolitoral	Penya-segats i roques del límit inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Corallina elongata</i>	18.111+

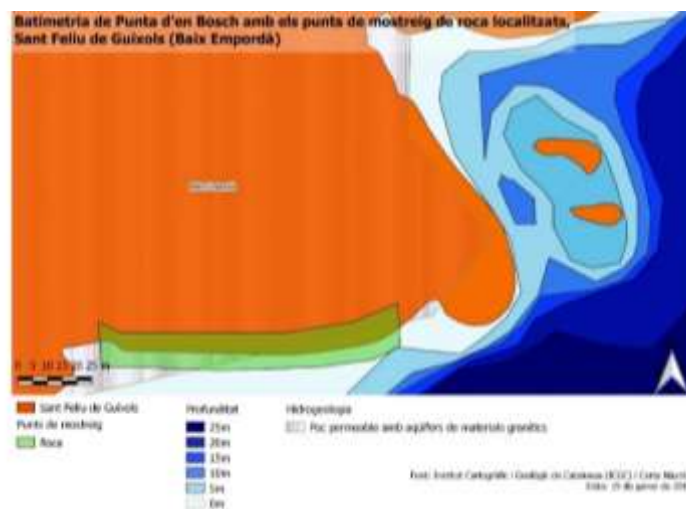


Mapa 5. Batimetria de les Coves de Cala Maset amb el tram de mostreig del litoral assenyalats. En verd correspon a les zones de la taula 6. Elaboració pròpia.

El tercer punt de mostreig és Punta d'en Bosch (Mapa 6). El litoral es descriu segons la metodologia amb hàbitats (Taula 7) on es pot veure que els dos primers trams tenen el mateix hàbitat CORINE i el mateix hàbitat segons l'informe CARLIT dominat per *Corallina elongata*. El tercer tram és dominat per *Chthamalus spp.* i el quart tram és dominat per *Hildenbrandia sp.*

Taula 7. Descripció del litoral de Punta d'en Bosch. En verd correspon a les zones del mapa 6.

Tram	Hàbitat CARLIT	CORINE descripció	CORINE núm.
0 – 25 metres	<i>Corallina elongata</i> del mediolitoral	Penya-segats i roques del límit inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Corallina elongata</i>	18.111+
25 – 50 metres	<i>Corallina elongata</i> del mediolitoral	Penya-segats i roques del límit inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Corallina elongata</i>	18.111+
50 – 75 metres	<i>Chthamalus spp.</i>	Penya-segats i roques de la part superior de l'estatge mediolitoral amb <i>Chthamalus stellatus</i> i <i>Chthamalus montagui</i>	18.1311+
75 – 100 metres	<i>Hildenbrandia sp.</i> / <i>Phymatolithon sp.</i>	Coves i desploms mediolitorals amb <i>Hildenbrandia rubra</i> i <i>Phymatolithon lenormandii</i>	18.14



Mapa 6. Batimetria de Punta d'en Bosch amb el tram de mostreig del litoral assenyalats. En verd correspon a les zones de la taula 7. Elaboració pròpia.

En el manual d'hàbitats CORINE es descriuen les espècies presents en aquestes zones segons la seva abundància i facilitat de trobar-s'hi (Taula 8). Es descriuen els hàbitats amb les espècies de flora i fauna presents.

Taula 8. Inventaris de les espècies presents en els hàbitats CORINE descrits en els diferents trams de les zones de mostreig tant de flora com de fauna.

Hàbitat CORINE	Espècies de flora	Espècies de fauna
18.111+	<i>Cystoseira compresa</i> , <i>Shacelaria cirrosa</i> , <i>Dictyota sp.</i> , <i>Cystoseira mediterranea</i> , <i>Padina pavonica</i> , <i>Bryopsis muscosa</i> , <i>Chaetomorpha aerea</i> , <i>Cladophora laetevirens</i> , <i>Ulva rifida</i> , <i>Ulva fasciata</i>	<i>Actinia equina</i> , <i>Mytilus galloprovincialis</i> , <i>Mytilaster minimus</i> , <i>Phorcus turbinatus</i> , <i>Stramonita haemastoma</i> , <i>Patella ulyssiponensis</i> , <i>Patella rustica</i> , <i>Perforatus perforatus</i> , <i>Pachygrapsus marmoratus</i>
18.1311+	<i>Hildenbrandia rubra</i> , <i>Hapalospongidion macrocarpum</i> , <i>Rivularia atra</i> , <i>Rivularia mesenterica</i> , <i>Brachytrichia quoyi</i> , <i>Entophysalis granulosa</i> , <i>Lyngbya confervoides</i> , <i>Verrucaria amphibia</i> , <i>Pyrenocollema halodytes</i>	<i>Chthamalus stellatus</i> , <i>Chthamalus montagui</i> , <i>Euraphia depressa</i> , <i>Patella rustica</i> , <i>Patella ulyssiponensis</i> , <i>Melarhaphé neritoides</i> , <i>Echinolittorina punctata</i> , <i>Phorcus turbinatus</i> , <i>Ligia italica</i> , <i>Pachygrapsus marmoratus</i> , <i>Fucellia sp.</i>
18.127+	<i>Gelidium pusillum</i> , <i>Gelidium crinale</i> , <i>Corallina elongata</i> , <i>Callithamnion granulatum</i> , <i>Osmundea verlaquei</i> , <i>Ceramium ciliatum</i> , <i>Ceramium virgatum</i> , <i>Polysphonia sertularioides</i> , <i>Ralfsia verrucosa</i> , <i>Chaetomorpha aerea</i> , <i>Ulva compressa</i>	<i>Patella ulyssiponensis</i> , <i>Mytilus galloprovincialis</i>
18.14	<i>Hildenbrandia rubra</i> , <i>Phymatolithon lenormandii</i> , <i>Gymnothamnion elegans</i> , <i>Corallina elongata</i>	<i>Ligia italica</i> , <i>Perforatus perforatus</i> , <i>Chthamalus stellatus</i> , <i>Pachygrapsus marmoratus</i>

2. RELACIÓ ENTRE ELS HÀBITATS I LES POBLACIONS D'HETEROBRANQUIS

2.1. LA PROFUNDITAT COM A FACTOR

Per saber si la profunditat és un factor rellevant es va fer una ANOVA per cada índex utilitzant la profunditat com a factor on les seves categories són poca profunditat (5 metres), mitja profunditat (10 – 15 metres) i molta profunditat (20 metres). També es fa una correlació de la profunditat i cadascun dels índex. Els resultats es representen a la Taula 9. No apareixen resultats significatius i per tant el factor profunditat no condiciona els inventaris.

Taula 1. Resultats de l'anova i la correlació per cada índex d' H' -diversitat i el factor profunditat amb les categories poca, mitja i molta profunditat.

Variable	ANOVA (p-valor)	Correlació
Riquesa (S)	0.4532	0.5326
Abundància (N)	0.4991	0.2307
Índex de Margalef (DMg)	0.2248	0.3024
Índex de Simpson (D)	0.2689	0.0968
Índex modificat de Simpson (1/D)	0.2534	0.1232
Índex de Shannon (H')	0.8038	0.7752
Índex d'Equitativitat (E)	0.6297	0.7029
Abundància màxima (Nmàx)	0.2711	0.0949
Índex de Berger-Parker (d)	0.0756	0.5218
Índex de Berger-Parker modificat (1/d)	0.7309	0.5218

2.2. RELACIÓ ENTRE L'ABUNDÀNCIA I LA RIQUESA

Es mira si l'abundància i la riquesa són dos valors relacionats amb una correlació utilitzant les dades dels mostrejos de posidònia amb els tres punts de mostreig com a rèpliques i sense tenir en compte la profunditat com a factor, veient que no és un factor significatiu. El resultat d'aquesta correlació (Figura 1) és un p-valor significatiu de $2,797 \cdot 10^{-6}$ i una R de 0,653 amb un pendent de correlació positiu.

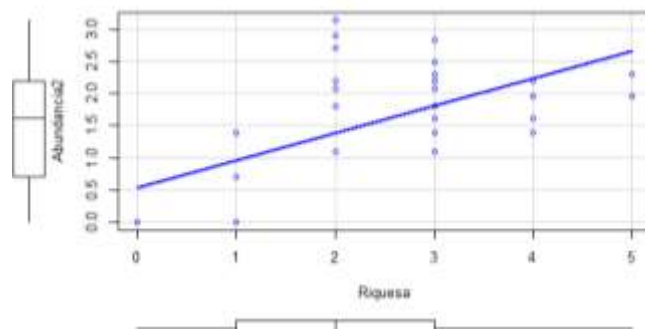


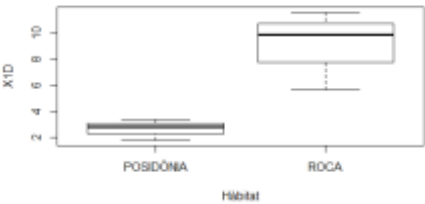
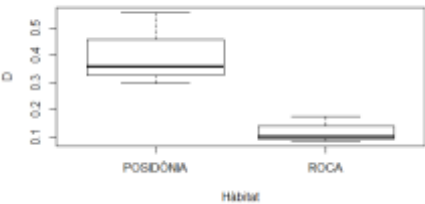
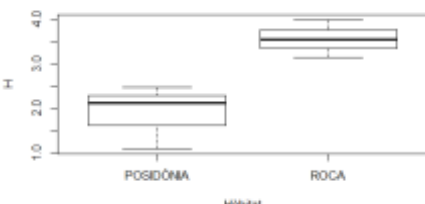
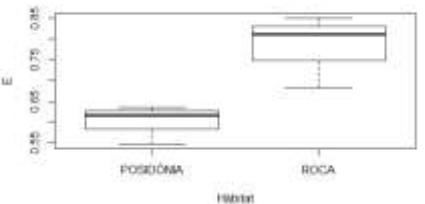
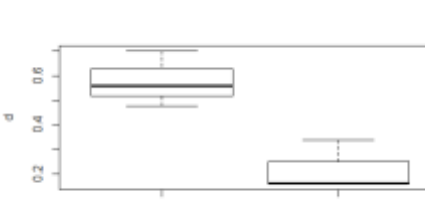
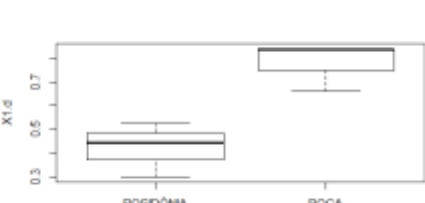
Figura 1. Representació de la correlació entre les abundàncies i la riquesa dels diferents mostrejos de les praderies de posidònia on a l'eix X trobem la riquesa i a l'eix Y les abundàncies.

2.3. L'HÀBITAT COM A FACTOR

Per saber l'efecte del factor hàbitat es va fer una ANOVA (Taula 10) amb el factor hàbitat i les categories de posidònia i roca, utilitzant les dades dels inventaris de posidònia a la profunditat de 5 metres i els inventaris del litoral amb diferents variables per saber si hi ha diferències entre l'hàbitat posidònia i l'hàbitat rocós del litoral.

Taula 2. Resultats de l'anova de cada índex d'alfa-diversitat amb el factor hàbitat i les categories posidònia i roca. Es troben representades les gràfiques de les variables que tenen resultats significatius de l'anova.

Abundància. P-valor de l'anova = $5,039 \cdot 10^{-6}$	Riquesa. P-valor de l'anova = 0,0460
<p data-bbox="113 1576 794 1637">Figura 2. Representació de la relació entre la variable de Abundància (N) a l'eix Y i el factor hàbitat (Posidònia i Roca) a l'eix X.</p>	<p data-bbox="799 1576 1503 1637">Figura 3. Representació de la relació entre la variable de Riquesa (S) a l'eix Y i el factor hàbitat (Posidònia i Roca) a l'eix X.</p>
Índex de Simpson modificat. P-valor de l'anova = 0,0247	Índex de Simpson. P-valor de l'anova = 0,0275

 <p>Figura 4. Representació de la relació entre la variable de Índex de Simpson modificat ($1/D$) a l'eix Y i el factor hàbitat (Posidònia i Roca) a l'eix X.</p>	 <p>Figura 5. Representació de la relació entre la variable de Índex de Simpson (D) a l'eix Y i el factor hàbitat (Posidònia i Roca) a l'eix X.</p>
Índex de Margalef. P-valor de l'anova = 0,1235	Abundància màxima. P-valor de l'anova = 0,2244
Índex de Shannon. P-valor de l'anova = 0,0254	Índex d'Equitativitat. P-valor de l'anova = 0,0331
 <p>Figura 6. Representació de la relació entre la variable de Índex de Shannon (H') a l'eix Y i el factor hàbitat (Posidònia i Roca) a l'eix X.</p>	 <p>Figura 7. Representació de la relació entre la variable de Índex d'Equitativitat (E) a l'eix Y i el factor hàbitat (Posidònia i Roca) a l'eix X.</p>
Índex de Berger-Parker. P-valor de l'anova = 0,0155	Índex de Berger-Parker modificat. P-valor de l'anova = 0,0155
 <p>Figura 8. Representació de la relació entre la variable de Índex de Berger-Parker (d) a l'eix Y i el factor hàbitat (Posidònia i Roca) a l'eix X.</p>	 <p>Figura 9. Representació de la relació entre la variable de Índex de Berger-Parker modificat ($1-d$) a l'eix Y i el factor hàbitat (Posidònia i Roca) a l'eix X.</p>

Els valors de la taula 10 ens indiquen que hi ha diferències significatives pel que fa als índex d'abundància (Figura 2), de riquesa (Figura 3), de Simpson (Figura 4), de Simpson modificat (Figura 5), de Shannon (Figura 6), d'equitativitat (Figura 7), de Berger-Parker (Figura 6) i Berger-Parker modificat (Figura 9) entre els inventaris de roca i els inventaris de posidònia a poca profunditat. L'índex de Margalef i el de l'abundància màxima no són significatiu.

Les espècies que s'han observat es troben llistades a la taula 11 de l'Annex II juntament amb la fitxa tècnica de cadascuna d'elles. En aquesta fitxa tècnica s'hi detalla el nom científic, el nom de l'autor que la va descriure per primer cop i l'any, l'alimentació que s'ha pogut demostrar amb estudis científics, els autors d'aquests estudis i l'hàbitat en què s'ha trobat ja sigui posidònia, roca o ambdós. Cada espècie està identificada amb una fotografia de font pròpia exceptuant les fotografies en què s'indica el fotògraf col·laborador. En total entre els dos hàbitats i tots els mostresos s'han identificat 53 espècies d'heterobranquis diferents.

DISCUSSIÓ

L'efecte del factor profunditat és nul a les poblacions d'heterobranquis en praderies de posidònia. L'abundància i la riquesa no està lligada a la profunditat i per tant tampoc ho està a la lluminositat. Les comunitats bentòniques tenen un gradient marcat i estret relacionat amb la biomassa de peixos carnívors i eriçons de mar (Sala, 2012).

L'abundància i la riquesa d'espècies estan lligades directament proporcional, on amb més riquesa d'espècies més abundància es troba. Degut a la alimentació de les diferents espècies en algunes d'elles molt àmplia, no existiria una competència per l'aliment. Sense competència per aliment, el fet que hi hagi més espècies no implica tenir menys aliment i per tant l'abundància és més elevada.

L'efecte del factor hàbitat té valors significatius en funció de l'índex, coincidint amb els estudis realitzats en esculls de corall (Sanvicente, 2012) on els resultats són significatius relacionant els hàbitats i la composició d'espècies d'heterobranquis.

L'índex d'abundància ens indica que els inventaris de roca són significativament més abundants que els inventaris de posidònia. La descripció del litoral rocós ens permet veure que hi ha més espècies que constitueixen l'aliment de moltes espècies d'heterobranquis, en aquest hàbitat. Per aquest motiu l'abundància és major.

L'índex de riquesa ens indica que els inventaris de roca tenen significativament més espècies que els inventaris de posidònia a poca profunditat. El litoral rocós és més heterogeni i permet tenir més espècies d'heterobranquis diferents. L'índex de Simpson modificat ens indica que els inventaris de roca tenen significativament més diversitat que els inventaris de posidònia de poca profunditat. L'índex de Shannon ens indica que els inventaris de posidònia de poca profunditat tenen poca diversitat amb valors propers a 2 i que els inventaris de roca tenen més diversitat amb valors propers a 4.

Els inventaris de roca tenen una gran riquesa i una gran abundància d'espècies d'heterobranquis. En el litoral rocós de la costa catalana s'han fet estudis amb comunitats bentòniques indicadores però no s'han utilitzat els heterobranquis (Pinedo, 2003). A partir d'aquests resultats es podrien incloure els heterobranquis com a indicadors.

L'índex de Simpson ens indica que els inventaris de roca tenen menys espècies més abundants a diferència dels inventaris de posidònia a poca profunditat que tenen més espècies amb major abundància que la resta. Les praderies de posidònia constitueixen un hàbitat per les espècies (Vassallo, 2013).

La heterogeneïtat del litoral rocós fa que no apareguin espècies dominants, mentre que la homogeneïtat de les praderies de posidònia generen un hàbitat ideal per la dominància d'espècies que se n'alimentin com *Petalifera petalifera*. L'índex d'equitativitat ens indica que els inventaris de roca tenen molta equitativitat i per tant que la majoria d'espècies tenen valors d'abundància similars mentre que els inventaris de posidònia de poca profunditat tenen espècies que tenen més abundància que la majoria de les altres espècies presents.

L'índex de Berger-Parker ens indica que els inventaris de posidònia de poca profunditat tenen espècies dominants, espècies que tenen major abundància i per tant la gran majoria d'individus

són d'aquestes espècies; mentre que els inventaris de roca no tenen dominància específica de cap espècie.

L'índex de Berger-modificat ens confirma la mateixa informació que l'índex anterior ja que ens dóna informació de la no-dominància d'espècies on els inventaris de roca no tenen espècies dominants mentre que els inventaris de posidònia de poca profunditat tenen espècies dominants.

L'any 2016 l'equip de recerca del Dr. Manuel Ballesteros, Enric Madrenas i Miquel Pontes van realitzar una actualització del catàleg d'heterobranquis del litoral català. En aquest estudi apareixen 257 espècies d'heterobranquis i s'afirma que la costa catalana és la més coneguda de la península Ibèrica pel que fa a aquestes espècies (Ballesteros, 2016). L'estudi del 2016 mostrejava praderies de posidònia entre d'altres hàbitats. Comparant resultats, l'estudi realitzat en aquest treball de final de grau, amb tant sols dos hàbitats mostrejats ha aconseguit catalogar 53 espècies.

Els resultats que s'extreuen d'aquest estudi revelen que el litoral rocós és un hàbitat molt ric en biodiversitat d'espècies, amb molts nínxols ecològics diferents i que la competència o la relació ecològica entre les espècies no és tant estreta com ho seria a les praderies de posidònia, ja que la presència d'una espècie no condiciona d'heterobranquis no fa disminuir ni augmentar la presència de les altres ja que no apareix dominància sinó equitativitat. El motiu de la riquesa d'espècies també pot estar explicat per la inestabilitat del litoral rocós, ja que està sotmès a condicions més canviants. L'estudi realitzat a Solomon Islands s'exposa que un dels dos hàbitats amb més presència d'heterobranquis és de caràcter semi-exposat (Miller, 1969). El medio-litoral és una zona on les condicions canvien ja sigui per les onades, la temperatura, la incidència de la llum, l'acció antròpica, etc. Aquesta inestabilitat alhora proporciona una amplitud de condicions que afavoreix la presència de més espècies.

Els resultats són coincidents amb els resultats de l'estudi a Islands Solomon on els hàbitats on hi havia més presència d'heterobranquis eren aquelles que estaven exposats i amb presència d'algues com seria el nostre litoral rocós i també els hàbitats més protegits com serien les nostres praderies de posidònia. Els resultats eren significatius pel que fa a la distribució dels heterobranquis en funció dels hàbitats on hi havia major presència en dos dels deu hàbitats mostrejats (Miller, 1969). Els dos hàbitats amb presència eren els hàbitats semi-exposats amb algues i els esculls semi-protegits. Els estudis del National Park Arrecife Alacranes exposaven que la distribució dels heterobranquis era significativament diferent en funció dels hàbitats algals, de praderia i rocós lligat a la fauna associada a aquests hàbitats (Sanvicente, 2012). En aquest estudi es veia que les espècies d'heterobranquis herbívores viuen en molts substrats amb presència d'algues com el Sargàs mentre que les espècies d'heterobranquis carnívores viuen en hidrozous epibionts i estan adaptades a ambients pelàgics. Les espècies observades en els hàbitats de posidònia i hàbitats del litoral rocós del Mediterrani tenen alimentació herbívora però més presència d'espècies amb alimentació carnívora. De les espècies inventariades 17 són herbívores i 35 són carnívores.

El litoral català es troba en una situació vulnerable ja sigui pels canvis mediambientals del moment com per l'acció antròpica. Les praderies de posidònia estan en regressió des de fa anys i s'estan perdent espècies com la *Pinna nobilis*. Actualment hi ha lleis de protecció contra la posidònia però no està controlada. Està prohibit tirar àncora sobre praderies de posidònia però

no hi ha ningú que vigili ni reguli que això no passi. Sovint això és degut a la poca coneixença que tenen les barques de la seva protecció, de la seva localització, de les mesures correctores i les alternatives. Promoure una campanya de sensibilitat de la fragilitat d'aquest hàbitat quasi bé exclusiu de la mediterrània, de la seva importància i la necessitat de frenar aquesta regressió seria una mesura de gestió preventiva. Fer un seguiment de les praderies al llarg dels mesos seria un exemple de mesura de gestió de control. Senyalitzar les zones que degut al control s'ha vist que tenen més regressió seria una mesura de gestió de millora. Pel que fa al litoral rocós, una mesura de gestió seria inventariar tota la costa catalana per tenir un mapa amb les zones més sensibles i les zones amb més valor de biodiversitat. La gestió un cop fet aquest mapa seria semblant al de les praderies de posidònia. Primer de tot fer campanyes de sensibilització com a mesura de gestió de prevenció. Fer un seguiment de les zones vulnerables o d'interès. Senyalitzar les zones que es veiessin en declivi per prohibir les activitats antròpiques i evitar aquest impacte.

ÈTICA I SOSTENIBILITAT

Per realitzar aquest treball s'ha complert la normativa de busseig respectant la fauna, flora i mantenint la flotabilitat adequada per no tocar el fons. Per poder fer immersions a la zona de la Reserva de Ses Negres es va demanar un permís a la Generalitat de Catalunya al Departament d'Agricultura Ramaderia Pesca i Alimentació, per poder accedir-hi. Es van respectar les praderies de posidònia sense fer malbé ni arrencar cap fulla. Per tal d'evitar agafar mostres de les espècies es van fotografiar totes elles per identificar-les posteriorment. Aquest estudi no té cap impacte directe a les espècies estudiades per la metodologia escollida. Els hàbitats estudiats no han rebut impacte directe degut a la metodologia del treball on s'obtenien les dades mitjançant fotografies o dades físiques sense extreure mostres.

CONCLUSIONS

In conclusion, CARLIT methodology allows the description of rocky littoral of interest, with a great list of species that give us information about the areas and the difference between them.

Herbivore and carnivore species are observed in the two studied habitats.

Depth factor effect is not significant to determinate heterobranch abundance and richness on posidonia seagrass meadows. Posidonia seagrass inventory of 20 meters, 10 – 15 meters and 5 meters deep have not shown significative differences on abundance and richness of heterobranch.

Habitat factor effect is significant: rocky littoral presents a higher abundance and species richness of heterobranch than seagrass posidonia meadows. This result can be due to the higher availability and diversity of food in rocky habitats, as well as the total available area of the habitat. Posidonia seagrass is an excellent habitat for a great variety of species but is not constant and nowadays is on regression due to climate change and human effects.

Inventory of heterobranch on rocky littoral presents a high equitability, which means that heterobranch species have similar abundance between them. There is not a dominance of any species over the others. It indicates that food availability is the same and for this reason there is not a dominance of any species in rocky habitats.

On the other hand, inventory of heterobranchs in posidonia meadows does not show equitability because there are species that dominate in terms of abundance such as *Petalifera petalifera*, which presents a great number of individuals. Posidonia has been identified as major part of the diet of this species, which probably leads the domination of *Petalifera petalifera* over all other species.

AGRAÏMENTS

Agraeixo l'ajuda del Josep Maria Dacosta del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya per l'obtenció dels permisos d'immersió legals. Agraeixo al Dr. Josep Lloret haver sigut al meu tutor durant aquests tres anys de treball. Agraeixo l'ajuda als biòlegs Marc Collell i Xavier Salvador per ser companys d'immersió. Agraeixo també a l'instructor Lluís Duque el suport per totes les immersions. Agraeixo els comentaris del Dr. Javier Romero i del Dr. Manuel Ballesteros en els seus respectius camps d'estudi. Agraeixo als fotògrafs del GROC Xavier Lindo i Robert Fernández la cessió d'algunes fotografies per complementar les fitxes tècniques de les espècies. Per últim, agraeixo el suport durant aquests anys a la Gloria Casas companya d'universitat de la doble titulació, al Pau Serarols i l'Eliseu Ramió.

Dedico aquest treball al Joel Viñas (en pau descansi) per no deixar que m'enfonces mai i em donés forces per seguir avançant en aquest treball que no ha pogut veure acabat.

ANNEX I

ESQUEMA DE LA DESCRIPCIÓ DE L'HÀBITAT DE PRADERIES DE POSIDÒNIA

1. Situar un cap de 10 m amb els metres marcats. Situar una quadrícula de 40 cm x 40 cm (subdividida en quatre quadrats de 20 cm x 20 cm) al llarg del transecte de la praderia. El cap ha de quedar situat sobre praderia viva o morta. Anotar la cobertura viva de cada quadrícula. Utilitzar el mètode de punys per determinar quin és el percentatge.
2. Utilitzar la quadrícula del tercer i sisè metre del transecte de cada rèplica (sempre que es trobi dins la praderia viva) per. Anotar la densitat (feixos foliars/m²). Mesurar la longitud (sense pecíol) d'un feix foliar per quadrícula. Anotar el percentatge de rizomes horitzontals, que indicarà regressió de la praderia.
3. Repetir el procediment dels dos punts anteriors per cada praderia de les diferents profunditats.
4. Fer un batimetria amb l'ajuda del QGIS i mapes del ICGC per situar les praderies de posidònia estudiades, de cada punt de mostreig.

ESQUEMA DE LA DESCRIPCIÓ DE L'HÀBITAT DEL LITORAL ROCÓS

1. Fotografiar cada metre del tram a mostrejar per tenir un fotograma de 1m de llargada del recorregut.
2. Identificar les espècies i identificar l'hàbitat CORINE i l'hàbitat segons la metodologia del CARLIT de cada tram de 25 metres.

MATERIAL PER LES DESCRIPCIONS DELS HÀBITATS

Per descriure les praderies de posidònia es fan immersions amb ampolla, el material necessari és:

1. Equip d'immersió i un company o una companya. Immersió amb NITROX.
2. Una pissarra i un llapis per escriure les dades.
3. Càmera per fer fotografies.
4. Quadrícula 40 cm x 40 cm dividida en quatre quadrats de 20 cm x 20 cm.
5. Cap de 10 metres amb un nus marcat a cada metre.
6. Cinta mètrica.

Per descriure el litoral rocós es fan sortides en apnea, el material necessari és:

1. Equip d'apnea.
2. Càmera per fer fotografies.
3. Manual d'hàbitats de Catalunya Volum II, ambients litorals i salins.

MATERIAL PELS INVENTARIS D'HETEROBRANQUIS

Per fer l'inventari d'heterobranquis a les praderies de posidònia, es necessita:


1. Equip d'immersió i un company o una companya. Immersió amb NITROX.
2. Rellotge amb cronòmetre.
3. Càmera per fer fotografies.





Per fer l'inventari d'espècies al litoral rocós, es necessita:

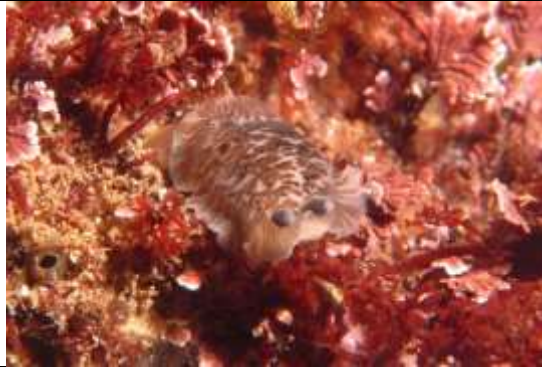



1. Equip d'apnea.
2. Càmera per fer fotografies.





ANNEX II





Taula 11. Fitxa tècnica de cada espècie amb el nom científic, l'autor que el va descriure per primer cop, la morfologia, l'alimentació i una fotografia.

<i>Aplysia depilans</i> (Gmelin, 1791)	Hàbitat posidònia i rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Dictyota</i> sp. (Ballesteros et al., 2012), <i>Ulva</i> sp. (Ballesteros et al., 2012), feofícies (Ballesteros et al., 2012)	
<i>Aplysia fasciata</i> (Poiret, 1789)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Ulva</i> sp. (Ballesteros et al., 2012), <i>Enteromorpha</i> sp. (Ballesteros et al., 2012), <i>Jania</i> sp. (Ballesteros et al., 2012), <i>Pterocladia</i> sp. (Ballesteros et al., 2012), <i>Laurencia</i> sp. (Ballesteros et al., 2012)	
<i>Aplysia parvula</i> (Guilding, 1863)	Hàbitat posidònia i rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i> (Ballesteros et al., 2012), <i>Laurencia obtusa</i> (Ballesteros et al., 2012), <i>Delisea pulchra</i> (Ballesteros et al., 2012)	
<i>Roxaniella jeffreysi</i> (Weinkauff, 1866)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
-	
Fotografia: Xavier Salvador	





<i>Berthellina edwardsii</i> (Vayssière, 1896)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Corticium</i> sp. (Ballesteros et al., 2012), <i>Tethya aurantium</i> (Ballesteros et al., 2012), <i>Aptos aaptos</i> (Ballesteros et al., 2012), <i>Hemimycale</i> sp. (Ballesteros et al., 2012)	
<i>Caliphylla mediterranea</i> (A. Costa, 1867)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
Herbívora	
<i>Cratena peregrina</i> (Gmelin, 1791)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Aiptasia variabilis</i> (Grosvenor, 1903), <i>Eudendrium racemosum</i> (Barletta, 1981), <i>Pennaria cavolinii</i> (Cuenot, 1906), <i>Tubularia</i> sp. (Grosvenor, 1903)	
<i>Cyerce graeca</i> (Thompson, 1988)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Flabellia petiolata</i> (Thompson, 1988)	
Fotografia: Xavier Salvador	





<i>Dendrodoris grandiflora</i> (Rapp, 1827)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Crambe</i> (Barletta i Melone, 1976), <i>Ircinia fasciculata</i> (Avila, 1992), <i>Microcionia toxystila</i> (Avila, 1995)	
<i>Diaphorodoris alba</i> (Portmann & Sandmeier, 1960)	Hàbitat posidònia i rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Smittina reticulata</i> (Ballesteros et al., 2012), <i>Cellepora pumicosa</i> (Thompson i Brown, 1984)	
<i>Diaphorodoris luteocincta</i> (Sars, 1870)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
<i>Briozous incrustants</i> (Cattaneo-Vietti, 1990), <i>Cellepora pumicosa</i> (Thomson i Brown, 1984), <i>Crisia</i> spp. (Just i Edmunds, 1985), <i>Smittina reticulata</i> (Ballesteros, 1991)	
<i>Diaphorodoris papillota</i> (Portman & Sandmeier, 1960)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
<i>Aetea truncata</i> (Ros, 1975), <i>Caberea boryi</i> (Ros, 1975), <i>Celleporina hassalli</i> (Ros, 1975), <i>Chorizopora brongniarti</i> (Ros, 1975), <i>Crisia</i> sp. (Ros, 1975), <i>Escharina vulgaris</i> (Ros, 1975), <i>Hippodiplosia</i> sp. (Ros, 1975), <i>Parasmittina raigii</i> (Ros, 1975), <i>Savignyella lafonti</i> (Ros, 1975), <i>Schismopora avicularis</i> (Ros, 1975), <i>Schizobrachiella sanguinea</i> (Ros, 1975), <i>Schizomavella</i> sp. (Ros, 1975), <i>Smittina reticulara</i> (Ros, 1975)	





<i>Dondice banyulensis</i> (Portman & Sandmeier, 1960)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Cellepora armata</i> (Barletta i Melone, 1976), <i>Coryphella pedata</i> (Garcia i Garcia, 1984), <i>Eudendrium ramosum</i> (Garcia i Garcia, 1984), <i>Eunicella</i> sp. (Barletta i Melone, 1976), <i>Flabellina affinis</i> (Garcia i Garcia, 1984)	
<i>Edmunsella pedata</i> (Montagu, 1815)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Abietinaria abietina</i> (Barletta i Melone, 1976), <i>Aglaophenia</i> (Haefelfinger, 1969), <i>Antennularia</i> (Garstang, 1889), <i>Bougainvillea</i> (Barletta i Melone, 1976), <i>Eudendrium</i> sp. (Barletta i Melone, 1976), <i>Flustra foliacea</i> (Herdman i Clubb, 1892), <i>Garveia</i> sp. (Todd, 1981), <i>Halecium halecinum</i> (Hamond, 1972), <i>Heliactis venusta</i> (Labbe, 1932), <i>Hydrallmania</i> (Barletta i Melone, 1976), <i>Obelia geniculata</i> (Cattaneo-Vietti i Boero, 1989), <i>Sertularella gayi</i> (Cattaneo-Vietti i Boero, 1989), <i>Tubularia</i> sp. (Barletta i Melone, 1976)	
<i>Elysia flava</i> (Verrill, 1901)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
Herbívora	
<i>Elysia margaritae</i> (Fez, 1962)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Cladopohora chlorophycean</i> (Ballesteros et al., 2012)	





<i>Elysia tímida</i> (Risso, 1818)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Acetabularia acetavulum</i> (Ballesteros et al., 2012), <i>Padina pavonica</i> (Rudman, 2001)	
<i>Elysia viridis</i> (Montagu, 1804)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Cladophora</i> sp. (Thompson, 1976), <i>Caetomorpha</i> sp. (Thompson, 1976), <i>Codium</i> sp. (Thompson, 1976), <i>Bryopsis</i> sp. (Thompson, 1976)	
<i>Eubranchus farrani</i> (Alder & Hancock, 1844)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Aglaophenia pluma</i> (Hadfield i Miller, 1987), <i>Obelia</i> sp. (Todd, 1981), <i>Plumularia</i> (Jeffreys, 1869), <i>Tubularia</i> sp. (Just i Edmunds, 1985)	
Fotografia: Xavi Lindo	
<i>Facelina annulicornis</i> (Chamisso & Eysenhardt, 1821)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Cuthona olivacea</i> (Alder i Hancock, 1846), <i>Doto coronata</i> (Alder i Hancock, 1846), <i>Eolis olivacea</i> (Alder i Hancock, 1846), <i>Eudendrium</i> sp. (Barletta i MELone, 1976), <i>Facelina coronata</i> (Alder i Hancock, 1846), <i>Cattaneo-Vietti et al.</i> , 1990), <i>Obelia geniculata</i> (Urgorri i Besteiro, 1983), <i>Paramuricea</i> (Vicente, 1967), <i>Pennaria cavolinii</i> (Grosvenor, 1903), <i>Tubularia crocea</i> (Urgorri i Besteiro, 1983), a <i>ltres nudibranquis</i> (Picton i Morrow, 1994)	





<i>Facelina auriculata</i> (Müller, 1776)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Amphisbetia operculata</i> (Urgorri i Besteiro, 1984), <i>Clava squamata</i> (Thompson, 1964), <i>Clytia johnstoni</i> (Thompson, 1964), <i>Cordylophora caspia</i> (Thompson, 1964), <i>Dynamena pumila</i> (Thompson, 1964), <i>Eudendrium</i> (Schmekel i Portmann, 1982), <i>Laomedea flexuosa</i> (Urgorri i Besteiro, 1985), <i>Lucernaria</i> (Thompson, 1964), <i>Obelia geniculata</i> (Harris, 1973), <i>Podocoryne</i> (Schmekel i Portmann, 1982), <i>Tubularia</i> sp. (Thompson, 1964), altres heterobranquis (Schmekel i Portmann, 1982)	
<i>Facelinopsis marioni</i> (Vayssière, 1888)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Hydozous</i> (Ballesteros et al., 2012), <i>Facelinidae</i> sp. (Ballesteros et al., 2012)	
<i>Favorinus branchialis</i> (Rathke, 1806)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
<i>Ous de Acanthodoris pilosa</i> (Brown i Picton, 1979), <i>Actinia equina</i> (Barletta, 1981), <i>Aeolidina papillosa</i> (Ortea, 1980), <i>Anemonia sculata</i> (Barletta, 1981), <i>ous de Aplysia</i> sp. (Barletta 1981), <i>Archidoris pseudoargus</i> (Renouf, 1935), <i>Antennularia</i> sp. (Marine Biological Association, 1940), <i>Bugula</i> sp. (Urgorri i Besteiro), <i>ous de Elysia viridis</i> (Barletta, 1981), <i>Favorinus branchialis</i> (Barletta, 1981), <i>Hydra Ilmania</i> sp. (Barletta i Melone, 1976), <i>Nemertesia</i> (Marine Biological Association, 1957), <i>ous de nudibranquis</i> (Picton i Morrow, 1994), <i>Obelia geniculata</i> (Barletta, 1981), <i>ous d'heterobranquis</i> (Schmekel, 1968)	
Fotografia: Xavi Lindo	
<i>Felimare fontandraui</i> (Pruvot-Fol, 1951)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
<i>Dysidea avara</i> (Ballesteros et al., 2012)	





<i>Felimare tricolor</i> (Cantraine, 1835)	Hàbitat posidònia i rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Dysidea avara</i> (Ballesteros et al., 2012), <i>Dysidea fragilis</i> (Ballesteros et al., 2012)	
<i>Felimare villafranca</i> (Risso, 1818)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Dysidea fragilis</i> (Avila, 1992)	
<i>Flabellina afinis</i> (Gmelin, 1791)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Eudendrium</i> sp. (Hirano i Thompson, 1990)	
<i>Goniodoris castanea</i> (Alder & Hancock, 1845)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
<i>Ascidia mentula</i> (Brown i Picton, 1979), <i>Bortuloides leachii</i> (Bruce et al., 1963), <i>Bortyllus</i> sp. (Garstang, 1890), <i>Bowerbankia imbricata</i> (Hecht, 1896), <i>Dendrodoa</i> (Forrest, 1953), <i>Halichondria panicea</i> (Vayssiere, 1901), <i>Leptoclinum gelatinosum</i> (Clarke, 1906)	
Fotografia: Xavier Salvador	





<i>Haminoea cf. ortei</i> (Talavera, Murillo & Templado, 1987)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Herbívora no selectiva, diatomees i foraminífers</i> (Malaquias et al., 2004)	
<i>Haminoea hydatis</i> (Linnaeus, 1758)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Herbívora no selectiva, diatomees i foraminífers</i> (Malaquias et al., 2004)	
<i>Haminoea orbignyana</i> (Férussac, 1822)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Herbívora no selectiva, diatomees i foraminífers</i> (Malaquias et al., 2004)	
Fotografia: Xavier Salvador	
<i>Hancockia uncinata</i> (Hesse, 1872)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
<i>Antennaria indivisa</i> (Garstang, 1893), <i>Campanularia</i> (Salvini-Plawen, 1972), <i>Clythia</i> sp. (Picton i Morrow, 1994), <i>Nemertesia</i> (Thompson i Brown, 1984), <i>Obelia</i> sp. (Marine Biological Association, 1931), <i>Tubularia</i> sp. (Todd, 1981)	

<i>Janolus cristatus</i> (Delle Chiaje, 1841)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Alcyonidium gelatinosum</i> (Brown i Hunnam, 1976), <i>Bicellariella ciliata</i> (Swennen i Dekker, 1987), <i>Bugula</i> sp. (Hecht, 1896), <i>Bugularia aviculària</i> (Hecht, 1986), <i>Cellaria</i> (Ballesteros, 1991)	
<i>Limacia clavigera</i> (Müller, 1776)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
<i>Aetea truncata</i> (Ros, 1975), <i>Caberea boryi</i> (Ros, 1975), <i>Callopora dumerili</i> (Barletta, 1981), <i>Celleporina hassalli</i> (Ros, 1975), <i>Chorizopora brongniarti</i> (Ros, 1975), <i>Cryptosula pallasiana</i> (Barletta, 1981), <i>Electra pilosa</i> (Barletta, 1981), <i>Escharella immersa</i> (Todd, 1981), <i>Escharina vulgaris</i> (Ros, 1975), <i>Hippodiplosia</i> sp. (Ros, 1975), <i>Lepralia foliacea</i> (Allen, 1895), <i>Membranipora membranacea</i> (Barletta, 1981), <i>Microporella ciliata</i> (Todd, 1981), <i>Parasmittina raigii</i> (Ros, 1975), <i>Porella concinna</i> (Barletta, 1981), <i>Savignyella lafonti</i> (Ros, 1975), <i>Schismopora avicularis</i> (Ros, 1975), <i>Schizobrachiella</i> sp. (Ros, 1975), <i>Schizoporella unicornis</i> (Barletta, 1981), <i>Smittina reticulata</i> (Miller, 1961), <i>Umbonula littoralis</i> (Barletta, 1981)	
<i>Limenandra nodosa</i> (Haefelfinger & Stamm, 1958)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
<i>Bunodeopsis strumosa</i> (Ballesteros et al., 2012)	
<i>Paradoris indecora</i> (Bergh, 1880)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Dysidea fragilis</i> (Ortea, 1995), <i>Ircinia fasciculata</i> (Cimino et al., 1994)	

<i>Paraflabellina ischitana</i> (Hirano i Thompson, 1990)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Eudendrium glomeratum</i> (Hirano i Thompson, 1990)	
<i>Petalifera petalifera</i> (Rang, 1828)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
<i>Caulerpa</i> sp. (Ortea i Martinez, 1991), <i>Padina pavonica</i> (Ortea i Martinez, 1991, 1991), <i>Posidonia oceanica</i> , <i>Enteromorpha</i> sp. (Marcus i Hughes, 1974), <i>Sargassum</i> sp. (Marcus i Hughes, 1974)	
<i>Phyllaplysia lafonti</i> (Fischer, 1870)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
<i>Posidonia oceanica</i> , <i>Cymodocea nodosa</i> , <i>Padina pavonica</i>	
<i>Platydoris argo</i> (Linnaeus, 1767)	Hàbitat posidònia i rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Crambe crambe</i> (Templado, 1982), <i>Halopteris filicina</i> (Templado, 1982), <i>Retepora cellulosa</i> (Barletta, 1981)	

<i>Polycera quadrilineata</i> (Müller, 1776)	Hàbitat posidònia i rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Alcyonidium polyoum</i> (Chadwick i Thorpe, 1981), <i>Bowerbankia gracilis</i> (Navoni, 1973), <i>Bugula</i> sp. (Urgorri i Besteiro, 1984), <i>Callopora dumerili</i> (Barletta i Melone, 1976), <i>Cellaria</i> sp. (Chadwick i Thorpe, 1981), <i>Celleporella hyalina</i> (Thompson, 1988), <i>Chorizopora brongniarti</i> (Luque, 1983), <i>Electra pilosa</i> (Miller, 1961), <i>Electra posidoniae</i> (Luque, 1983), <i>Electra</i> sp. (Ros, 1975), <i>Eucratea loricata</i> (Miller, 1961), <i>Flustrellidra hispida</i> (Chadwick i Thorpe, 1981), <i>Furcellaria</i> (Meyer i Möbius, 1865), <i>Kirchenpaueria pinnata</i> (Rgorri & Besteiro, 1983), <i>Membranipora</i> sp. (Wolter, 1967), <i>Microporella ciliata</i> (Miller, 1961), <i>Porella concinna</i> (Miller, 1961), <i>Schizomavella linearis</i> (Miller, 1961), <i>Tegella unicronis</i> (Thompson, 1988)	
<i>Polycerella emertoni</i> (Verrill, 1880)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Amathia distans</i> (Eyster, 1980), <i>Amathia</i> (Franz & Clark, 1972), <i>Bowerbackia gracilis</i> (Clark 1975), <i>Bugula</i> (Franz i Clark, 1972), <i>Zoobotryon</i> sp. (Marcus, 1972)	
<i>Runcina adriàtica</i> (T. Thompson, 1980)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
Herbívora especialitzada (Thompson, 1976)	
<i>Runcina africana</i> (Pruvot-Fol, 1953)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
Herbívora especialitzada (Thompson, 1976)	

<i>Runcina ferruginea</i> (Kress, 1977)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
<i>Herbívora especialitzada</i> (Thompson, 1976)	
Fotografia: Xavier Salvador	
<i>Spurilla neapolitana</i> (Chiaje, 1824)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Actinia equina</i> (Ottaway, 1977), <i>Actinothoe</i> sp. (Urgorri i Besteiro, 1984), <i>Aiptasia</i> sp. (Tardy i Bordes, 1978), <i>Aiptasiogeton hyalinus</i> (Marin i Ros, 1991), <i>Anemonia</i> sp. (Ballesteros, 1977), <i>Anthopleura krebsi</i> (Conklin i Mariscal, 1977), <i>Bunodactis</i> sp. (Ballesteros, 1991), <i>Bunodeopsis</i> sp. (Ballesteros, 1991), <i>Calliactis parasitica</i> (Ballesteros, 1978), <i>Cereus</i> sp. (Tardy i Bordes, 1978), <i>Condylactis gigantea</i> (Greenwood, 1988), <i>Cylista viduata</i> (Cuenot, 1906), <i>Diadumene cincta</i> (Tardy i Bordes, 1978), <i>Haliplanella luciae</i> (Greenwood, 1988), <i>Heliactis bellis</i> (Cuenot, 1906), <i>Paraneomonia cinerea</i> (Villani i Martinez, 1993), <i>Parastephanauge</i> sp. (Perrone, 1983), <i>Phellia elongata</i> (Cuenot, 1906), <i>Sagartiogeton undata</i> (Tardy i Bordes, 1978), <i>Tealia felina</i> (Tardy i Bordes, 1978)	
<i>Tayuva lilacina</i> (Gould, 1852)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Haliclona caerulea</i> (Ballesteros et al., 1985)	
<i>Thuridilla hopei</i> (Vérany, 1853)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Herbívora</i>	

<i>Trinchesia foliata</i> (Forbes & Goodsir, 1839)	Hàbitat posidònia
Alimentació	Fotografia
<i>Abietinaria abietina</i> (Thompson, 1988), <i>Aurelia aurita</i> (Hernroth i Gröndahl, 1985), <i>Bimeria vestida</i> (Urgorri i Besteiro, 1983), <i>Bougainvila ramosa</i> (Urgorri i Besteiro, 1984), <i>Coryne</i> sp. (Ros, 1975), <i>Dynamena pumila</i> (Brown, 1980), <i>Halecium</i> (Picton i Morrow, 1994), <i>Hydrallmania falcata</i> (Miller, 1961), <i>Nemertesia</i> sp. (Ros, 1975), <i>Obelia</i> (Picton i Morrow, 1994), <i>Perigonimus</i> sp. (Ros, 1975), <i>Sertularella</i> sp. (Thompson, 1988), <i>Sertularia pumula</i> (Cocks, 1849), <i>Tubularia</i> sp. (Miller, 1961)	
Fotografia: Xavier Salvador	
<i>Trinchesia genovae</i> (O'Donoghue, 1929)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Dynamena</i> (Schmekel i Portmann 1982), <i>Halecium</i> sp. (Ballesteros, 1991), <i>Obelia</i> (Schmekel i Portmann, 1982), <i>Salacia</i> sp. (Ballesteros, 1986), <i>Sertularella</i> (Schmekel i Portmann, 1982), <i>Tubularia larynx</i> (Picton i Morrow, 1994)	
Fotografia: Xavi Lindo	
<i>Trinchesia morrowae</i> (Korshunova, 2019)	Hàbitat posidònia i rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Aglaophenia pluma</i> (Ros, 1975), <i>Crisia</i> (Edmunds, 1975), <i>Dipsasia rosacea</i> (Heincke, 1897), <i>Eudendrium ramosum</i> (Poizat, 1972), <i>Halecium halecinum</i> (Barletta, 1981), <i>Halopteris</i> sp. (Ballesteros, 1896), <i>Hydrallmania</i> sp. (Barletta, 1981), <i>Setularella</i> sp. (Brown, 1980), <i>Sertularia</i> sp. (Ros, 1975), <i>Tubularia indivisa</i> (Todd, 1981)	
<i>Tritonia manicata</i> (Deshayes, 1893)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Clavularia</i> sp. (Wägele, 1989), <i>Cornularia</i> sp. (Brown, 1978)	

<i>Tylodina perversa</i> (Gmelin, 1791)	Hàbitat rocós
Alimentació	Fotografia
<i>Aplysina aerophoba</i>	

BIBLIOGRAFIA

- Avila, C., Iken K., Fontana, A., Cimino, G., (2000). Chemical ecology of the Antarctic nudibranch *B athydoris hodgsoni* Eliot, 1907: defensive role and origin of its natural products. *Science Direct*, 2 52 (1), 27-44 Recuperat de [https://doi.org/10.1016/S0022-0981\(00\)00227-6](https://doi.org/10.1016/S0022-0981(00)00227-6)
- Ballesteros M., Madrenas E., Pontes M. (2016). Actualización del catalogo de los mol-luscos opis tobranquips (Gastropoda: Heterobranchia) de las costas catalanes. *Spira* 6 (2016) 1 - 28
- Ballesteros M., Madrenas E., Pontes M. (2019) *Elysia tímida*. Recuperat de <https://opistobranquis.info/ca/guia/sacoglossa/plakobranchoidea/elysia-timida/>
- Ballesteros M., Madrenas E., Pontes M. (2019). *Cyerce graeca*. Recuperat de <https://opistobranquis.info/en/guia/sacoglossa/plakobranchoidea/cyerce-graeca/>
- Ballesteros M., Madrenas E., Pontes M. (2019). *Diaphorodoris alba*. Recuperat de <https://opistobranquis.info/es/guia/nudibranchia/doridina/doridoidei/onchidoridoidea/diaphorodoris-alba/>
- Ballesteros M., Madrenas E., Pontes M. (2019). *Elysia gordanae*. Recuperat de <https://opistobranquis.info/en/guia/sacoglossa/plakobranchoidea/elysia-gordanae/>
- Ballesteros M., Madrenas E., Pontes M. (2019). *Facelinopsis marioni*. Recuperat de <https://opistobranquis.info/en/guia/nudibranchia/cladobranchia/aeolidioidea/facelinopsis-marioni/>
- Ballesteros M., Madrenas E., Pontes M. (2019). *Felimare fontandraui*. Recuperat de <https://opistobranquis.info/en/guia/nudibranchia/doridina/doridoidei/doridoidea/felimare-fontandraui/>
- Ballesteros M., Madrenas E., Pontes M. (2019). *Felimare tricolor*. Recuperat de <https://opistobranquis.info/en/guia/nudibranchia/doridina/doridoidei/doridoidea/felimare-tricolor/>
- Ballesteros M., Madrenas E., Pontes M. (2019). *Limenandra nodosa*. Recuperat de <https://opistobranquis.info/en/guia/nudibranchia/cladobranchia/aeolidioidea/limenandra-nodosa/>
- Cimino, G., Gavagnin M., (2007). *Molluscs: From Chemo-ecological Study to Biotechnological Application*. (1a Edició). Berlin: Springer Science & Business Media.
- Corley D.G., Herb R., Moore R. E., Scheuer P. J., Paul V. J., (1998) Lulimalides: New potent cytot oxic macrolides from a marine sponge and a nudibranch predator. *The Journal of Organic Chemistry*, 53 (15), 3644-3646 Recuperat de <https://doi.org/10.1021/jo00250a053>
- Correa M., Toll L., Ballesteros M. (2012). Las especies de *Runcina* Forbes & Hanley, 1853 del litoral catalán. Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/280655845_Las_especies_de_Runcina_Opisthobranchia_Runcinacea_del_litoral_catalan
- Curcó A., Ferré A., Font J., Gesti J., Vilar L., Ballesteros E. (2008). *Manual dels hàbitats de Catalunya: Ambients litorals i salins*. (Volum II, 2a edició). Barcelona: El Tinter, SAL
- Díaz E., Marbà N. (2009). *Posidonia oceanicae. Praderas de posidonia oceanica (*)*. (1a edició). Madrid: Tragsa
- European Commission (2019). Natura 2000. Recuperat de http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm
- European Commission (2019). The habitats directive. Recuperat de http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm
- Evcen A. (2017). Sponge species associated with *Posidonia oceanica* meadows along the coast of the aegean sea (Turkey). Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/318133911_SPONGE_SPECIES_ASSOCIATED_WITH_Posidonia_oceanica_MEADOWS_ALONG_THE_COAST_OF_THE_AEGEAN_SEA_TURKEY
- Fontana A., Cavaliere P., Wahidulla S., Naik C. G., Cimino G., (2000). A new antitumor isoquinoline alkaloid from the marine nudibranch *Jorunna funebris*. *Science Direct*, 56 (37), 7305-7308. Recuperat de [https://doi.org/10.1016/S0040-4020\(00\)00629-3](https://doi.org/10.1016/S0040-4020(00)00629-3)
- Gary McDonald (1997). List of the Worldwide Food Habits of Nudibranch. *Research Gate*. doi: 10.13140/RG.2.1.2220.8247
- Gobert S., Cambridge, M., Velimirov, B., Pergent G., (2006). Biology of Posidonia. En Springer (ed.), *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation* (2006, p 387-408). doi: 10.1007/1-4020-2983-7_17
- Heike Wägele (2004). Potential key characters in Opisthobranchia (Gastropoda, Mollusca) enhancing adaptive radiation. *Science Direct: Organisms Diversity & Evolution*, 4 (3), 175-188. <https://doi.org/10.1016/j.ode.2004.03.002>

- Johnson TA et al., (2014). CHEBI:69134. Fijianolide B. Recuperat de <https://www.ebi.ac.uk/chebi/searchId.do?chebiId=CHEBI:69134>
- Life+ posidonia Andalucía. (2015). Proyecto LIFE09NAT/ES/000534. Conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* en el Mediterráneo Andaluz. Recuperat de [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/programas_europeos_y_relacionados/programas_europeos/life/proyectos_ejecucion/LIFE09_posidonia/documentos/C %20Informe%20 final_abril%202015%20 Anejo_RED.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/programas_europeos_y_relacionados/programas_europeos/life/proyectos_ejecucion/LIFE09_posidonia/documentos/C%20Informe%20final_abril%202015%20Anejo_RED.pdf)
- MacLeod P., Valiela I., (1975). The effect of density and mutual interference by predator: A laboratory study of predation by nudibranch *Coryphella rufibranchialis* on the hydroid *Tubularia larynx*. Springer: *Hydrobiologia*, 47 (3-4), 339-346. doi: <https://doi.org/10.1007/BF00039581>
- Malaquias MA., Condinho S., Cervera J. L., Sprung M., (2004). Diet and feeding biology of *Haminoea orbygniana* (Mollusca: Gastropoda: Cephalaspidea). Recuperat de [https://www.researchgate.net/publication/231895181 Diet and feeding biology of Haminoea orbygniana Mollusca Gastropoda Cephalaspidea](https://www.researchgate.net/publication/231895181_Diet_and_feeding_biology_of_Haminoea_orbygniana_Mollusca_Gastropoda_Cephalaspidea)
- Marbà N, Duarte CM. (2010). Mediterranean warming triggers seagrass (*Posidonia oceanica*) shoot mortality. *Global Change Biology*, doi: 10.1111/j.1365-2486.2009.02130.x
- Matsunaga S. (1986). Kabiramide C. A novel antifungal macrolide from nudibranch egg masses. Recuperat de [https://www.researchgate.net/publication/281090590 Kabiramide C a novel antifungal macrolide from nudibranch egg masses](https://www.researchgate.net/publication/281090590_Kabiramide_C_a_novel_antifungal_macrolide_from_nudibranch_egg_masses)
- Matsunaga S. et al., (1989) Bioactive marine metabolites. 25. Further kabiramides and halichondramides, cytotoxic macrolides embracing trisoxazole, from Hexabranchus egg masses. Recuperat de <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jo00267a024?journalCode=jocae>
- Miller M. C., (1969). The habits and habitats of the opisthobranch molluscs of the British Solomon Islands. *The Royal society*. doi: <https://doi.org/10.1098/rstb.1969.0024>
- MolluscaBase (2019). MolluscaBase. Nudibranchia. Accessed through: World Register of Marine Species. Recuperat de <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1762>
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. MSBQEQLFWWMV-XZGLLCESA-N, CID=6918457. Recuperat de <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6918457>
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Kabiramide C. Recuperat de <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5288658#section=Literature>
- Penney, B. K. (2006), Morphology and biological roles of spicule networks in *Cadlina luteomarginata* (Nudibranchia, Doridina). *Invertebrate Biology*, 125 (3). doi: [10.1111/j.1744-7410.2006.00055.x](https://doi.org/10.1111/j.1744-7410.2006.00055.x)
- Pergent G., Bazairi C., Bianchi C.N., Boudouresque M., Buia M. C., Calvo S., Clabaut P., et al., (2014). Climate change and Mediterranean seagrass meadows: a synopsis for environmental managers. *Mediterranean Marine Science*, 15 (2) doi: <http://dx.doi.org/10.12681/mms.621>
- Pinedo S, García M, Satta P, Torras Boldú X, (2003). Littoral benthic communities as indicators of environmental quality in Mediterranean waters. Recuperat de [https://www.researchgate.net/publication/39394690 Littoral benthic communities as indicators of environmental quality in Mediterranean waters](https://www.researchgate.net/publication/39394690_Littoral_benthic_communities_as_indicators_of_environmental_quality_in_Mediterranean_waters)
- Purchon R. D. (2013) *The biology of the Mollusca*. (1a Edició). Espanya: Elsevier
- Romera J. (1988). Epífitos de las hojas de *Posidonia oceanica*: variaciones estacionales y batimétricas de biomasa en la pradera de las islas Medas (Girona). *Revistes Científiques de la Universitat de Barcelona*, 9 (9) 19-25. Recuperat de <http://revistes.ub.edu/index.php/oecologiaaquatica/article/view/26893>
- Romero J. (2004). *Posidonia: els prats del fons del mar*. (1a edició). Badalona: Escola del Mar.
- Romero J., Perez L., Mateo MA. and Sala E. (1994). The belowground organs of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica* as a biogeochemical sink. *Science Direct: Aquatic Botany*, 47 (1) 13-19. doi: [https://doi.org/10.1016/0304-3770\(94\)90044-2](https://doi.org/10.1016/0304-3770(94)90044-2)
- Romero J., Pergent G., Pergent-Martini C., Mateo MA. And Regnier C. (1992). The detritic compartment in a *Posidonia oceanica* meadow: Litter features, decomposition rates and mineral stocks. Recuperat de [https://www.researchgate.net/publication/229780946 The Detritic Compartment in a Posidonia oceanica Meadow Litter Features Decomposition Rates and Mineral Stocks](https://www.researchgate.net/publication/229780946_The_Detritic_Compartment_in_a_Posidonia_oceanica_Meadow_Litter_Features_Decomposition_Rates_and_Mineral_Stocks)

- Romero J., Ruiz JM. (2001) Effects of in situ experimental shading on the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. *Marine Ecology Progress series*, 215 107-120. Recuperat de <https://www.int-res.com/articles/meps/215/m215p107.pdf>
- Rudman WB. (2001). *Elysia tímida* (Risso, 1818). Recuperat de <http://www.seaslugforum.net/finid/elystimi>
- Rudman, WB. (1999) Rhinophore in nudibranchs. Recuperat de <http://www.seaslugforum.net/finid/rhinonud>
- Rudman, WB. (1999). *Elysia viridis* (Montagu, 1804). Recuperat de <http://www.seaslugforum.net/showall/elysviri>
- Sala E., Ballesteros E., Dendrinos P., Di Franco A., Ferretti F., Foley D., Fraschetti S., Friedlander A., Garrabou J., et al., (2012). The Structure of Mediterranean Rocky Reef Ecosystems across Environmental and Human Gradients, and Conservation Implications. *US National Library of Medicine and National Institutes of Health*, 7 (2). doi: [10.1371/journal.pone.0032742](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032742)
- Sanvicente-Añorve L., Hermoso-Salazar M., Ortigosa J., Solís-Weiss V., Lemus-Santana E., (2012). Opisthobranch Assemblages from a Coral Reef System; The Role of Habitat Type and Food Availability. *Bulletin of Marine Science*, 88 (4) 1061-1074. doi: <https://doi.org/10.5343/bms.2011.1117>
- Vassallo P. et al. (2013). The value of the seagrass *Posidonia oceanica*: A natural capital assessment. Recuperat de <https://www.saveposidoniaproject.org/formentera/wp-content/uploads/2017/03/Posidonia-value-square-metre2013-Vassallo.pdf>
- Vassallo P., et al. (2013). The value of the seagrass *Posidonia oceanica*: A natural capital assessment. Recuperat de <https://www.saveposidoniaproject.org/formentera/wp-content/uploads/2017/03/Posidonia-value-square-metre2013-Vassallo.pdf>
- World Register of Marine Species (2013). *Jorunna funebris* (Kelaart, 1859). Recuperat de <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=534383>
- World Register of Marine Species, (2013). *Dendrodoris nigra* (Stimpson, 1855). Recuperat de <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=139519>
- World Register of Marine Species. (2015). *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile, 1813. Recuperat de <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=145794>