

CIÈNCIES

## Seguiment de mol·luscs opistobranquis a la platja des Caials (Cadaqués, Alt Empordà). Contribució al catàleg del Parc Natural de Cap de Creus

Per Josep M. Dacosta\*, Miquel Pontes\*,  
Albert Ollé\*, Lluís Aguilar\*

### Resum

*Es presenten els resultats de les observacions de mol·luscs opistobranquis realitzades a la platja des Caials (Cadaqués, Parc Natural de Cap de Creus). Els mostres es realitzaren durant el dia, entre els 0 i 28 metres de fondària, que comprenien comunitats d'algues fotòfiles de llocs encalmats, comunitats infralapidícoles, algues de posidònia, comunitats d'algues esciàfiles de llocs encalmats o precoral·ligen, coral·ligen i fons detrítics, incloent les restes del vaixell enfonsat Llanishen, que constitueixen un substrat entre els 13 i 17 metres de fondària. El número d'espècies observades ha estat 48: Cephalaspidea (1), Anaspidea (2), Notaspidea (1), Umbraculoidea (2), Ascoglossa (4); Nudibranchia (38) desglossats en: Doridacea (18) Arminacea (1), Dendronotacea (3) i Aeolidacea (16). Es cita per primer cop a Catalunya l'eolidaci Piseinotecus gabinieri.*

### Paraules clau

Mol·luscs, opistobranquis, nudibranchis, Parc Natural de Cap de Creus, monitoreig

### Abstract

*This paper presents the results of our observations of opisthobranch molluscs in platja (beach) des Caials (Cadaqués, Cap de Creus Natural Park, Girona, Spain). Samplings were conducted during the day, between 0 and 28 meters of water, including well lit algal communities, species that live beneath stones, Posidonia meadows, poorly lit algal environments, precoralligenous, coralligenous and detritic biocoenosis, and the remains of the Llanishen shipwreck, that conform a biotope between 13 and 17 meters of depth. The total number of species positively identified was 48, distributed as follows: Cephalaspidea (1), Anaspidea (2), Notaspidea (1), Umbraculoidea (2), Ascoglossa (4); Nudibranchia (38) subdivided into Doridacea (18) Arminacea (1), Dendronotacea (3) i Aeolidacea (16). Among these, for the first time in the Catalanian coastal waters, we recorded the aeolidacean Piseinotecus gabinieri.*

### Keywords

Molluscs, opisthobranchs, nudibranchs, Cap de Creus natural Park, monitoring

\* Grup d'Estudis M@re Nostrum ([www.marenostrum.org](http://www.marenostrum.org))



## INTRODUCCIÓ

### Els mol·luscs opistobranquis (límacs marins)

Molts opistobranquis marins tenen una morfologia semblant a la d'un límac. Des del punt de vista zoològic, els opistobranquis pertanyen al grup dels mol·luscs, paraula que significa animals de cos tou. Dins d'aquesta àmplia divisió, s'inclouen els caragols, cloïsses, musclos i altres bivalves, de dues closques, així com sèpies, pops i calamars. En aquest ventall, els opistobranquis són més propers als caragols que a la resta, ja que tots dos grups són gastròpodes, però se'n diferencien exteriorment perquè els opistobranquis tenen la closca reduïda o bé inexistent. També els opistobranquis presenten una altra diferència amb els caragols, ja que aquests darrers tenen la brànquia –òrgan que els serveix per respirar– a la part de davant del cos (per tant són *prosobranquis*) i, en canvi, els *opistobranquis* tenen aquest òrgan al darrere (*opisto* = darrere); tot i que aquesta afirmació és relativa, perquè alguns grups d'opistobranquis no presenten la brànquia original. Un opistobranqui tipus, com *Discodoris atromaculata*, molt conegut pels submarinistes, mostra una aparença de límac –límacificorme–, amb una regió cefàlica –cap– on hi ha dos tentacles molt visibles i amb funció olfactiva –els rinòfors–, el mantell que recobreix la part dorsal, la corona branquial a la banda posterior del cos, amb la particularitat que aquesta envolta l'anus. A la part ventral es troba el peu amb funció locomotora i adherent.

Els opistobranquis esdevenen un grup molt agraït, tant per als observadors marins –bussejadors i fotògrafs submarins– com per als investigadors. Tres raons ho avalen. En primer lloc, en ser organismes desproveïts de closca i amb mobilitat limitada, han hagut de desenvolupar altres estratègies de defensa com la cripsi amb l'entorn i, en conseqüència, intenten passar desapercebuts. Una altra opció ha estat adoptar mecanismes actius de defensa com tenir mal sabor o ser tòxics, entre d'altres estratègies, i mostrar coloracions contrastades per tal d'anunciar als possibles depredadors aquestes característiques dissuasives. Per

tant, moltes lliurees d'opistobranquis són acolorides, la qual cosa permet obtenir resultats espectaculars en la tècnica de la macrofotografia. En paraules de T.E. Thompson: "Els gastròpodes opistobranquis són respecte als mol·luscs el que les orquídiès a les angiospermes o les papallones als artròpodes".

Com a conseqüència del que s'ha exposat anteriorment, són animals que un cop localitzats no fugen. Això és molt important per a la macrofotografia, i també per als submarinistes que volen observar *in situ* aquests animalons. A més, és un grup relativament divers i molt especialitzat pel que fa a la nutrició. D'aquesta manera, en la seva recerca dins l'aigua, hom ha de buscar diferents animals i plantes que els serveixen d'hàbitat i aliment i prospectar en comunitats biològiques distintes.

Els grans grups d'opistobranquis als quals fa referència aquest treball són:

**Classe: GASTROPODA** Cuvier, 1797

**Subclasse: OPISTHOBRANCHIA** Milne-Edwards, 1848

**Ordre: CEPHALASPIDEA** Fischer, P., 1883

Opistobranquis el nom dels quals es deu a la forma aplanada de l'escut cefàlic. La majoria disposen de closca en espiral, lliure o coberta pel mantell, que en altres espècies és absent. Són de mida petita i viuen enterrats al fang o a la sorra, tot i que a vegades es troben errants damunt del substrat. Solen menjar altres invertebrats, però alguns s'alimenten a base d'algues. A es Caials només hem localitzat una espècie d'aquest ordre, *Philine aperta*, damunt d'algues a molt poca profunditat.

**Ordre: SACCOGLOSSA** von Ihering, 1876

Deuen el nom al fet que tenen un sac o asc que recull les dents de la ràdula quan arriben a la fi de la seva vida útil. S'alimenten de vegetals i molts d'ells són críptics, és a dir, es camuflen al medi i ho fan amb coloracions generalment verdoses. Algunes espècies tenen, com a singularitat fisiològica, la potestat de mantenir dins seu els cloroplasts funcionals de les algues que ingereixen i aquests fer, durant un temps, la fotosíntesi. Un dels representants més freqüent, que a la vegada resulta l'espècie més abundant a es Caials, és *Elysia timida*.

**Ordre: NOTASPIDEA** Fischer P., 1883

Aquest grup es caracteritza per tenir una brànquia bipinnada a la part posterior dreta del cos i dins d'un solc. Presenten una closca interna transparent, fràgil i molt plana, coberta pel notus i que, per tant, no és visible quan se'ls observa. Tenen els rinòfors enrotllats i es tracta d'un grup exclusivament carnívor.

Les seves espècies solen ser nocturnes i de dia es localitzen en forats i sota pedres. Atès que només hem realitzat immersions diürnes, la representativitat de les dades aconseguides per a aquesta divisió és relativa. Així, només n'hem observat un exemplar: *Berthella ocellata*, precisament sota una llosa, a poca aigua.

**Ordre: UMBRACULOIDEA (=TYLODINOIDEA) Dall, 1889**

Tàxon proper a l'anterior –de fet alguns autors consideren que es tracta d'un ordre i d'altres una superfamília– amb una brànquia bipinnada al costat dret del notus, però amb una diferència molt evident: presenten una closca externa molt reduïda en relació amb la mida de l'animal. Aquesta conquilla és molt plana, fràgil i generalment recoberta d'algues. Els rinòfors també són enrotllats i no posseeixen parapodis o plegaments als dos costats del cos. A es Caials es pot observar *Tyrodina perversa* sobre l'esponja groga *Aplysina (Verongia) aerophoba*.

**Ordre: ANASPIDEA Fischer P., 1883**

Família: APLYSIIDAE Lamarck, 1809

Grup que comprèn espècies de mida molt grossa i altres de més petites. Reben el nom de llebres de mar perquè els tentacles posteriors estan plegats com les orelles d'una llebre terrestre. Hi ha exemplars que arriben als 30 o 40 cm de longitud i tenen una certa capacitat de natació gràcies al moviment dels plegaments que tenen als dos costats del cos i que s'anomenen parapodis. La seva natació és lenta i l'alimentació herbívora.

**Ordre: NUDIBRANCHIA de Blainville, 1814**

Subordre: DORIDINA Odhner, 1934

Subordre: DENDRONOTINA Odhner, 1934

Subordre: ARMININA Odhner, 1934

Subordre: AEOLIDIINA Odhner, 1934

L'ordre dels nudibrànquies és molt nombrós pel que fa a nombre d'espècies, amb 110 tàxons a la Mediterrània. Els seus representants ja no tenen closca protectora. De fet, en anglès diuen d'aquesta estratègia evolutiva “*to hell with shell*” o sigui “*engegar la closca a l'infern*”; per tant, han de tenir altres sistemes de defensa i així disposen d'estratègies químiques i biològiques que, en alguns casos, comporten coloracions vistoses que serveixen d'avís a possibles depredadors. Tenen una alimentació molt especialitzada i solen viure a prop o al damunt de l'aliment. El seu cicle vital és curt, amb una longevitat estimada en setmanes o mesos. Sempre tenen dos rinòfors al cap i sovint presenten tentacles orals.

Els dòrids (Doridina) es caracteritzen per tenir un plomall branquial a la part de darrere del dors i molts d'ells s'alimenten d'esponges. Acumulen

substàncies que ingereixen dels porífers, algunes són indigestes per als possibles depredadors i, per aquest motiu, diversos tàxons prenen coloracions advertidores. Altres són infralapidícoles i presenten un aspecte més críptic. Una espècie característica és la vaqueta suïssa, *Discodoris (Peltodoris) atromaculata*, citada anteriorment, que deu el nom a les taques fosques que té sobre el cos blanc i, juntament amb els tentacles (rinòfors) que semblen banyes, recorden aquest animal domèstic (vegeu fig. 1).

Els dendronòtids (Dendronotina) tenen apèndixs ramificats a la part dorsal del cos, concretament en dues fileres, una a cadascuna dels marges del dors de l'animal. Un exemple és *Tritonia nilsodhneri* que viu sobre la gorgònia blanca *Eunicella singularis* i té el mateix color que l'hoste. Per passar encara més desapercebuda, els apèndixs dorsals, ramificats, semblen els pòlips de la gorgònia. Com a curiositat, la fotografia d'aquesta espècie, publicada a la *Història Natural dels Països Catalans*, volum núm. 8, pàg. 418, va ser feta en aquesta cala pel Dr. Lluís Dantart (*in memoriam*).

Els arminacis (Arminina) constitueixen un subordre amb molt poques espècies i tenen un aspecte general similar als nudibrànquids amb superfície corporal estriada o amb molts apèndixs i, en aquest cas, estan situats habitualment a la vora del mantell. L'exemple més característic i únic a es Caials és *Janolus cristatus*, una bonica espècie de presència primaveral, que es caracteritza per tenir prolongacions del cos de color blau que li donen un aspecte ericàt.

Els eolidacis (Aeolidiina) s'alimenten de cnidaris –el grup de les anemones–. Les adaptacions d'aquests llimacs han permès que puguin ingerir aquest tipus d'aliment urticant i, a més, poden mantenir aquesta capacitat defensiva i fer-la servir per a la pròpia supervivència. Així, són capaços de portar aquestes cèl·lules defensives –*cnidocists*– fins als extrems de les *cerates* o apèndixs dorsals del cos–, sense que els afectin i emprar-les contra els depredadors. Per tot això, poden mostrar colors molt vius que adverteixen de la seva protecció. *Flabellina affinis* és una espècie característica, molt comuna i que es pot observar a molt poca fondària (vegeu fig. 1).

## 2. MATERIALS I MÈTODES

El treball ha consistit a fer el seguiment d'un transecte des de la superfície fins als 28 metres de fondària, amb escafandre autònom. S'ha abastat una amplada d'uns quatre metres aproximadament al llarg de la prospecció. S'han fotografiat tots els exemplars observats i s'identifiquen “*de visu*” i, en cas de dubte, s'envia la imatge a especialistes per tal que determinin l'espècie a la qual pertany l'exemplar o bé que confirmen la nostra identificació. Tot i així, aquesta metodologia té limitacions i, en conseqüència, alguns exemplars han romàs sense identificar.

Aquest tipus de mostreig té una sèrie de condicionants pràctics que cal comentar. En primer lloc, es tracta de localitzar animals que generalment són

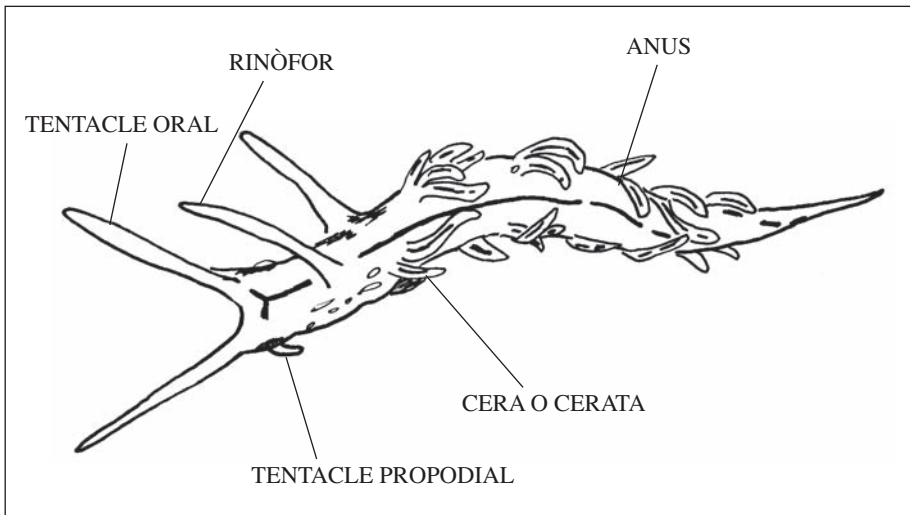
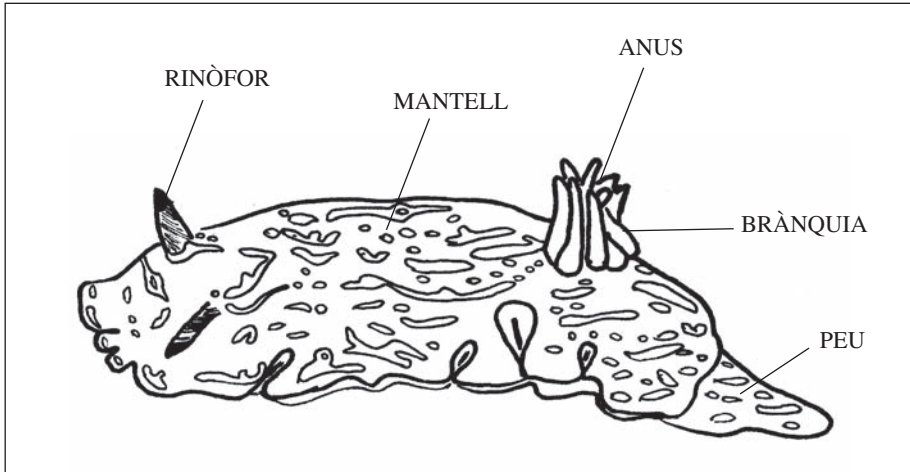


Figura 1. Denominació de les diferents parts del cos d'uns opistobranquis "tipus".  
 Mar Dacosta, extret d'OCAÑA, A. et al., (2000), Guía submarina de invertebrados no artrópodos.

molt petits, la majoria són menors de 5 cm, i a més diverses espècies són molt mimètiques respecte del medi on viuen. Pel que fa a les espècies infralapidícoles, és a dir, les que viuen sota els rocs, s'ha de matisar que se'n giren alguns però en nombre limitat ja que, tot i que es tornen a la posició inicial, es mira d'alterar l'ecosistema el menys possible. Per la mateixa raó no s'han agafat algunes ni efectuat raspats per dipositar-los en cubetes, mètode que tanmateix incrementaria els resultats però que no serien extrapolables amb els

d'altres hàbitats que no es poden mostrejar d'aquesta manera com l'alguer –per la seva protecció legal– o el coral·ligen –per la seva fragilitat–.

Respecte a l'alguer de posidònia, s'ha de puntualitzar que en aquesta cala es troba a molt poca fondària –menys de 3 metres– i, per aquesta raó, és difícil de mostrejar i, per tant, les nostres dades respecte a aquest hàbitat tenen una representativitat limitada.

No s'han fet immersions nocturnes, tampoc dragatges del fons ni prospeccions de la columna d'aigua; per tant, els resultats es refereixen exclusivament a les espècies bentòniques.

Finalment, cal recordar que el temps de durada per immersió és limitat. En aquests transsectes s'hi esmercen entre 60 i 90 minuts, en funció de la fondària assolida.

### 3. HÀBITATS PROSPECTATS

#### 3.1. Roques de poca fondària

##### 3.1.1. Comunitat d'algues de fons soms ben il·luminats (algues fotòfiles)

A poca aigua, on la llum arriba amb molta intensitat, el creixement d'algues és important. S'hi poden trobar espècies com *Acetabularia acetabulum* i *Padina pavonica*, entre d'altres. Aquestes poden servir d'aliment a *Elysia timida*, que és l'espècie més freqüent en aquesta cala, i particularment resulta molt abundant i conspícua sobre les roques de poca profunditat. Esporàdicament s'hi ha identificat *Philine aperta*.

##### 3.1.2. Comunitat infralapidícola

La part inferior de les lloses i roques submergides que està en contacte amb el substrat ofereix avantatges a determinats organismes ja que estan protegits de la insolació, de l'hidro dinamisme i dels depredadors. Així, en aquesta comunitat, s'hi poden trobar dos tipus de fauna, per una banda, la que hi troba refugi i, per altra banda, la que en fa el seu hàbitat i, a més, s'alimenta d'organismes sèssils que allà viuen, com cnidaris, esponges o tunicats. És molt conegut d'aquest hàbitat el peix xucladits *Lepadogaster sp.* Les espècies d'opistobranquis que s'han identificat en aquest ambient són:

- *Spurilla neapolitana* que, segons la bibliografia, s'alimenta d'anemones i que s'ha localitzat juntament amb cnidaris infralapidícoles. En relació amb ells esdevé especialment mimètic.
- *Dendrodoris limbata*, freqüent, tal com ha detectat Anna Domènech en la propera cala de Portlligat.
- *Jorunna onubensis*: una identificació.
- Ocasionalment s'han detectat alguns exemplars d'*Hypselodoris sp.*, *Chromodoris krohni* i *Platydoris argo*, tot i que aquesta dada s'ha comprovat després de tancar l'article. Tanmateix, s'hi ha localitzat *Aplysia punctata*.



### 3.2. Alguer de posidònia

A la cala des Caials hi ha un alguer de posidònia a poca fondària, a uns tres metres aproximadament, en el qual només s'han detectat dues espècies pròpies: *Cuthona genovae*, en una sola ocasió i a la base de les fulles de la posidònia, i *Polycera quadrilineata*, la qual recorria els briozous *Electra posidoniae* del damunt de les fulles. S'ha de dir que la principal objecció a fer és que a tan poca fondària resulta difícil establir-se, tanmateix no s'hi ha fet cap immersió nocturna ni tampoc s'han obtingut mostres de fulles i tiges per observar-les en el laboratori.

L'estat de conservació d'aquesta praderia és mediocre per estar a poca fondària i estar sotmesa a ancoratges, temporals i altres afeccions, malgrat tot, la llevantada del 26 de desembre de 2008 no l'afectà sensiblement.

### 3.3. Espècies epibionts d'organismes de poca fondària

En el fons marí des Caials, un cop passada la comunitat de posidònia, comença un relleu de roca que va davallant fins als 13 metres, on es troba el vaixell enfonsat *Llanishen*. En aquesta paret de roques, d'orientació sud, s'hi troben espècies que esdevenen el substrat d'opistobranquis. Així tenim:

- *Halimeda tuna*. S'hi ha detectat *Bosellia mimetica*. En les observacions es pot constatar que no és freqüent a la zona i no tots els tal·lus de l'alga acullen el mol·lusc.
- *Eunicella singularis*. En les branques d'aquesta gorgònia es pot observar *Tritonia nilsodhneri* enrotllada a la tija del cnidari.
- Sobre *Eudendrium sp.* s'hi observen freqüentment *Flabellina affinis* i *Cratena peregrina*.
- *Aplysina aerophoba*. Damunt d'aquesta esponja s'ha trobat de forma discontinua *Tylodina perversa*.
- *Aglaophenia pluma*. Al damunt hi brosteja *Doto koenneckeri*.

### 3.4. Coral·ligen

El coral·ligen d'aquesta cala pràcticament no té gorgònia roja (*Paramuricea clavata*). Només s'hi troben alguns exemplars molt localitzats a 17 metres de fondària. En canvi, dins les cavitats que fa aquest hàbitat s'hi troba corall vermell (*Corallium rubrum*).

Els opistobranquis identificats en aquesta zona són *Discodoris atromaculata*, *Phyllidia flava* i espècies del gènere *Hypselodoris*.

### 3.5. Fons detrític

El fons detrític de la cala està format principalment per trossos de pissarra/esquists arrodonits per l'acció erosiva del mar. Són característics per ser planers i de forma ovalada, circular, el·líptica, en funció del desgast. El nom local que

reben és *passanella*. A poca aigua, alguns tenen una comunitat d'organismes a la part inferior –talment com s'ha comentat per a la comunitat infralapidícola–. S'ha de dir que aquest tipus de substrat es troba a la part central de la cala i arriba fins a la cota batimètrica inferior, de 28 metres. En les immersions diürnes, i a partir dels 20 metres, aquest llit de còdols o rierencs no presenta gairebé opistobranquis. En ocasions s'hi troba algun *Hypselodoris picta* divagant i, de forma excepcional, s'identificà un *Umbraculum umbraculum*. Un aspecte rellevant és el fet que, quan en aquest escampall petri format pels rodolons sobresurt una roca amb prou entitat o una resta de ferralla del vaixell *Llanishen*, s'hi desenvolupa al damunt un conjunt d'organismes com *Eudendrium sp.* que són el substrat d'opistobranquis com *Flabellina sp.*, *Diaphorodoris sp.*, etc.

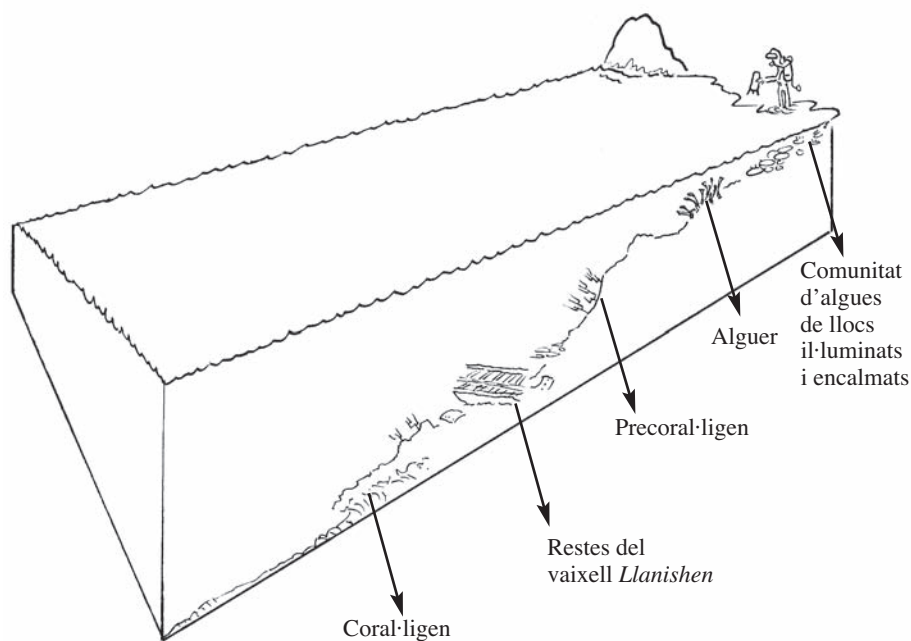


Figura 2. Perfil del fons de cala des Caials. El transecte estudiat té una longitud d'uns 180 metres, on es troben diversos hàbitats: la comunitat d'algues fotòfiles entre la superfície i els 10 metres de fondària, l'alguer de posidònia entre els 3 i els 6 metres, el precoral·ligen entre els 10 i els 20 metres, les restes del vaixell *Llanishen* entre els 13 i els 17 metres, i el coral·ligen a partir dels 20 metres fins als 28 metres, límit inferior de l'estudi. (Josep M. Dacosta).

#### 4. DISCUSSIÓ PER ESPÈCIES (ORDRE ALFABÈTIC)

Es fa una relació de les espècies observades amb comentaris sobre cadascuna. S'ha seguit l'ordre alfabètic en lloc de sistemàtic i aquest mateix criteri s'ha escollit per a la taula i les fotografies.

### ***Aplysia punctata* i *Aplysia parvula***

Pel que fa a les llebres de mar, únicament hem observat aquestes dues espècies. En relació amb *Aplysia punctata*, s'ha identificat només en una ocasió amb la presència de dos individus de diferent longitud, sota una pedra a 5 m de profunditat.

*Aplysia parvula* ha estat trobada en tres ocasions, també sota roques i en una ocasió entre el tal·lus de l'alga vermella *Sphaerococcus sp.* que creixia damunt del *Llanishen*. Els animals eren del mateix color que el tal·lus de l'alga i passaven totalment desapercebuts.

No hem detectat cap exemplar del tàxon més gran –*Aplysia fasciata*–, espècie que s'ha identificat a la veïna cala de Portlligat.

### ***Berghia coerulea***

Un eolidaci relativament inconfusible, tot i que podria recordar una espècie més comuna –*Cuthona caerulea*– de la qual es diferencia pels rinòfors, per ser molt més estilitzada i, generalment, per no trobar-se en el mateix hàbitat, sinó que se la pot localitzar damunt de les roques. Els nostres resultats per a aquesta espècie són mínims: només dos exemplars, ambdós en primavera.

### ***Bosellia mimetica***

Tàxon que viu al damunt de l'alga *Halimeda tuna*. Se sol citar aquesta espècie com un dels màxims exponents de cripsi, ja que el cos adopta una forma circular, plana i del mateix color verd que l'alga sobre la qual viu i de la qual s'alimenta. Tot i que a totes les immersions es fa una prospecció a aquestes algues, les observacions són molt poques –quatre en tot el període del seguiment–, qüestió que porta a reflexionar sobre l'eficàcia del mostreig o l'escassetat de l'animal. En altres punts de la Costa Brava, el nostre equip també ha constatat que el nombre de troballes és reduït.

### ***Berthella ocellata***

Les *Berthella* constitueixen un gènere d'opistobranquis que es veu a les immersions nocturnes. En canvi, durant el dia, se les pot observar si es prospecta el revers de les roques. Pel que fa a *B. ocellata*, únicament s'ha localitzat en una ocasió a es Caials i ha estat precisament després de girar una llosa.

S'ha de dir però que, a la cala veïna de Portlligat, l'espècie propera *Berthellina cf. edwardsi* és molt abundant en la comunitat infralapidícola, tal com ha observat Anna Domènech, i el nostre equip: fins a 11 exemplars per immersiò. Aquest fet no l'hem detectat a es Caials.

### ***Caloria elegans***

Paradoxalment aquest llimac, que té una lliurea blanca amb taques negres i que semblaria molt conspicu, resulta molt “invisible” en els fons d'algues. Aquest tipus de disseny de combinacions de ratlles o taques s'anomena

disruptiu i produeix l'efecte de "trencar" la silueta de l'animal, tot difuminant-lo amb l'entorn. Aquest motiu, i creiem que també la seva escassetat, fa que només puguem apuntar-ne dos individus, un d'ells damunt dels ferros recoberts de vegetació del *Llanishen*.

### **El gènere *Chromodoris***

Amb el nom de *Chromodoris* es defineix un gènere de nudibrànquids de colors molt vistosos que barregen tonalitats rosades, grogues i blanques. A es Caials s'han identificat tres espècies: *Chromodoris krohni*, *C. luteorosea* i *C. britoi*. En tots tres casos les troballes han estat escadusseres amb quatre, tres i una observacions respectivament.

Pel que fa al primer tàxon, tres exemplars han estat vistos a la primavera i el darrer a l'estiu. El segon a la tardor i a l'estiu i, finalment, *C. luteorosea* s'ha detectat en una sola ocasió (primavera). Considerem que són espècies poc freqüents a es Caials i que la majoria de les identificacions d'exemplars d'aquest gènere ha estat estival. Aquest mateix patró es dona –segons les nostres observacions– a la Costa Brava.

### ***Cratena peregrina***

En els nostres seguiments, aquesta espècie és la segona més abundant des Caials, darrere d'*Elysia timida*. De fet, l'abundància de *Cratena* és semblant a la de *Flabellina affinis*, atès que ambdues comparteixen l'hàbitat i l'aliment, concretament l'hydrari *Eudendrium sp.*, que es desenvolupa en parets verticals de llocs poc il·luminats i a poca fondària. Hi és present al llarg de tot l'any i té un màxim a la tardor (novembre).

### ***Cuthona caerulea***

Espècie comuna, habitualment resideix sobre els epibionts o organismes que viuen damunt la gorgònia blanca *Eunicella singularis*. La bibliografia cita que s'alimenta de l'hydrari *Sertularella polyzonias*, el qual es desenvolupa en el brancam de la gorgònia. Al damunt, s'hi troba aquest mol·lusc, força críptic.

Aquesta espècie és una de les més abundants des Caials i principalment l'hem identificada a la primavera, a la tardor i a l'hivern. Val a dir que es localitza al segon grup de gorgònies blanques des Caials: la primera població, entre els 10 metres de fondària i el vaixell *Llanishen*, no presenta *Cuthona caerulea*. En canvi, a la segona àrea amb gorgònia blanca, a l'entorn dels 17-20 metres de profunditat, hi és present.

### ***Cuthona genovae***

Llimac de mida més petita que un centímetre. Aquesta longitud tan reduïda fa que sigui mot difícil de detectar en les inspeccions oculars de l'hàbitat més probable, com és la base dels feixos de la posidònia. Per aquest motiu, només l'hem observat una vegada a l'alguer des Caials. Entenem que aquesta dada

prova que és present a la cala però en tot cas no pot ser un valor representatiu de la freqüència que hi té.

### ***Cuthona ocellata***

Dins d'aquest mateix gènere, *C. ocellata* assolix una mida relativament petita –al voltant de 13 mm–, per la qual cosa la troballa “*de visu*” és complexa i, així, ha estat observada només en una immersió, entre roques a mig metre de fondària.

### **El gènere *Dendrodoris***

Les dues espècies més habituals d'aquest gènere són *Dendrodoris grandiflora* i *Dendrodoris limbata*. La primera només s'ha trobat en una ocasió, errant, i *D. limbata* s'ha vist en tres ocasions, a la tardor i a l'hivern. En canvi, aquesta darrera espècie és molt abundant a la cala propera de Portlligat, on és fàcil veure-la sota els rocs a poca fondària al llarg de tot l'any, tal com constata Anna Domènech, autora que manifesta que els exemplars majors es trobaren a l'hivern i a la primavera. Tanmateix, a Portlligat s'ha trobat *D. grandiflora* sota les pedres, a la comunitat infralapidícola.

### **El gènere *Diaphorodoris***

Tàxon representat a la zona d'estudi per dues espècies *Diaphorodoris papillata* i *Diaphorodoris luteocincta*. La primera és freqüent, de fet és la quarta pel que fa al nombre d'observacions, i és present en totes les estacions de l'any, amb un màxim d'espècimens a finals de l'hivern i primavera. En relació amb la fondària, té un àmbit de distribució molt ampli, des de poca aigua fins a la cota batimètrica més baixa del transsecte (28 m).

La segona espècie, *Diaphorodoris luteocincta*, és menys habitual (8 individus contra els 24 de l'espècie anterior) repartits entre l'hivern i la primavera.

### ***Discodoris atromaculata (Peltodoris atromaculata)***

Espècie coneguda entre els submarinistes com “vaqueta suïssa” pel disseny que combina el color blanc amb taques irregulars fosques. Se la sol trobar al damunt de l'esponja que li serveix d'aliment, *Petrosia ficiformis* i aquest porífer sol presentar testimonis del brosteig del mol·lusc, a la seva superfície. Un cop el nudibranqui n'ha retirat la part superficial, apareix la part interior blanca.

A es Caials, *P. ficiformis* creix en el coral·ligen que es desenvolupa en les cavitats rocoses a més de 20 m de fondària i hem observat que aquest *Discodoris* és relativament freqüent i és present de forma regular al llarg de tot l'any, excepte a l'hivern, la qual cosa podria ser deguda a la dinàmica de la pròpia espècie o bé a la disminució de les immersions que efectuem en els mesos més freds de l'any. Només excepcionalment, la vaqueta suïssa es pot localitzar separada de l'esponja. En cap ocasió n'hem trobat més de tres exemplars per immersió, qüestió que també està relacionada amb el fet que l'esponja no és massa abundant en aquesta localitat.

### ***Dondice banyulensis***

Aquesta espècie és l'eolidaci més gran de les nostres latituds –arriba fins a 7 cm– i resulta inconfusible per la lliurea taronja i blanca. Generalment apareix a més fondària que altres membres d'aquesta família –per exemple *Cratena peregrina* i *Flabellina affinis*–, i a es Caials és més freqüent trobar-lo a l'entorn dels 20 m de profunditat. Tot i així, l'abundància relativa no és gaire alta, amb un total de 12 exemplars en el conjunt de totes les prospeccions efectuades. Les descobertes d'aquests individus han estat a la tardor i en període comprès entre el final de l'hivern i la primavera.

### ***Doto koenneckeri***

Les plomes de mar són hidrozous colonials que presenten una forma plomosa, com per exemple *Aglaophenia pluma*. Si se n'observa detingudament l'eix, on es ramifiquen les bifuracions transversals, s'hi poden localitzar llimacs del gènere *Doto*, molt críptics amb l'entorn i de longitud inferior a un centímetre. Descobrir-los no és fàcil i per tant només han estat vistos un cop.

### ***Elysia timida***

Es tracta de l'espècie més abundant d'aquesta cala i, segons la nostra experiència, dels fons rocosos somers de la Costa Brava. Val a dir que, a més de trobar-se en gran nombre, viu a molt poca fondària, des de menys d'un metre de profunditat fins als 10-13 i al damunt de roques recobertes d'algues. La coloració blanca que tenen fa que es tracti d'un tàxon molt conspicu, tot i la mida petita, al voltant d'un centímetre. Aquestes dues característiques comporten que es detecti molt fàcilment en el medi, qüestió que s'ha de tenir en compte en aquest tipus de mostreigs visuals si es compara amb esforç de prospecció respecte altres espècies que viuen sota pedres –infralapidícoles– i tenen colors críptics. Present gairebé al llarg de tot l'any, hem observat les màximes densitats en els mesos hivernals, en alguns casos amb 25 o més exemplars per immersió.

Tot i l'abundància actual, aquesta espècie no va ser citada per primera vegada a l'Estat espanyol fins al 1977, per Joandomènec Ros, a l'Ametlla de Mar i a Aigua Xelida, qüestió que comporta una reflexió sobre la manca de recerca o bé un canvi en la quantitat d'individus.

### ***Elysia viridis***

Com indica el nom específic, es tracta d'un organisme de color verd que a més viu entre els tal·lus d'algues del mateix color –cloròfits– com *Codium sp.*; per tant, el mètode emprat per fer aquest estudi, a partir de la immersió i l'observació directa, no és adient. Tot i que s'ha vist en una ocasió, no és una dada representativa. Moltes espècies d'ascoglossos són críptiques i totes són herbívores, per tant la pràctica per cercar-ne és la recol·lecció d'algues

i el raspat de superfícies i la disposició del contingut damunt una plata amb aigua de mar, tasca que no estava prevista en aquest seguiment.

Un exemple permet il·lustrar la paradoxa que pot suposar la recerca de llimacs ascoglossos en el medi. Es pot donar el cas que el submarinista no trobi entre les ramificacions de les algues verdes cap exemplar de mol·lusc i, en canvi, en pugui veure flotant entre aigües ;perquè ell mateix n'hagi aixecat amb un cop de les aletes mentre prospecta per la zona!

### ***Eubbranchus farrani***

La bibliografia cita que s'alimenta d'hidroids i potser per aquest motiu fou detectat per casualitat mentre es prospectava intensament un grup de plomes de mar a la recerca de *Doto*. A la base d'aquestes, es van llambregar punts taronges que gràcies a la fotografia submarina es comprovà que es tractava de les puntes de cerates típicament inflades tal com correspon a un exemplar d'aquesta espècie. Val a dir que aquest tipus de “descobriments” de nudibrànquis a partir de les fotografies esdevé força habitual a causa de la mida petita dels organismes, la cripsi amb el medi i els fons bigarrats del mar, que desdibuixen les siluetes de molts organismes que s'hi desenvolupen.

### ***Facelina rubrovittata***

Del gènere *Facelina* únicament s'ha trobat aquesta espècie i només en una ocasió. Manquen també en els censos altres espècies presents en altres zones properes com *Facelina coronata*, probablement a causa de les limitacions pròpies del mostreig.

### **El gènere *Flabellina***

Quatre espècies componen aquesta divisió a es Caials. La més coneguda –de fet un dels primers nudibrànquis que reconeixen els submarinistes– és *Flabellina affinis* i lògicament es troba arreu i amb relativa freqüència –29 cops durant el seguiment des Caials–. Val a dir que a vegades, talment com passa amb *Cratena peregrina*, apareix en gran nombre sobre cnidaris *Eudendrium*, els quals es desenvolupen en parets verticals poc il·luminades de llocs no gaire profunds. A diferència de *Cratena*, *F. affinis* es distribueix en un rang més ampli de fondàries, des de poca aigua fins a la cota mínima del mostreig.

*Flabellina babai* esdevé un congènere relativament habitual –amb 13 cites, més o menys repartides al llarg de l'any– i amb un pic a la primavera. Sol viure a més fondària que *F. affinis*.

De *F. ischitana*, només n'hem vist dos exemplars i ha estat en la mateixa immersió.

Finalment, *F. pedata* és la més petita del grup i s'ha fotografiat en 20 ocasions, amb màxims a l'estiu i la tardor. Cal afegir 12 exemplars no identificats del gènere *Flabellina* que, atesa la seva petita longitud, no hem pogut reconèixer-los amb precisió, però que podrien correspondre a aquesta espècie.

### ***Facelinopsis marioni***

Petit nudibranqui aeolidaci fàcilment visible entre algues a poca fondària. A es Caials, s'ha trobat només en dues ocasions, la mida molt petita en fa difícil la descoberta i, per tant, en condiciona la valoració d'abundància.

### ***Janolus cristatus***

Espècie que resulta inconfusible per les prolongacions del cos, que li configuren un bonic aspecte eriçat. Ha estat trobada només en quatre ocasions i totes elles primaverals (tres al maig i una al juny). Aquesta presència primaveral i de final de l'hivern també s'ha comprovat en altres indrets de la Costa Brava, fet que també ens el confirma Bernd Mörker amb una cita de primavera a cap Trencat (Roses).

### ***Jorunna onubensis***

Observada exclusivament en una ocasió i identificada a partir de fotografia submarina. Els especialistes Dr. Luis Sánchez Tocino (Universitat de Granada) i Dr. Juan Lucas Cervera (Universitat de Cadis) varen confirmar que es tractava de *Jorunna onubensis* i no de *Jorunna tomentosa* perquè aquesta segona espècie té unes taques negres darrere dels rindòfors, característica que l'exemplar observat a es Caials no mostrava. Considerem que és un tàxon rar a la zona perquè tot i ser críptic amb la cara inferior de les roques que es troben a poca fondària i llur recobriment (comunitat infralitoral), la nostra prospecció en aquest hàbitat ha estat relativament intensa.

### **El gènere *Hypselodoris***

Aquest grup es caracteritza per tenir llimacs de color blau amb ratlles o taques grogues que adverteixen als possibles depredadors que tenen defenses químiques. Així un cop "tastats", els predadors "aprenen" que no són preses adequades per a llur alimentació i relacionen els dissenys contrastats –aposemàtics– amb aquesta propietat dissuasiva.

Entre tots els seus representants, hi ha una espècie molt gran, de fins a 15-20 cm de longitud, que és *Hypselodoris picta*, animal molt conspicu per la seva mida i divagant des dels fons somers fins a les cotes més baixes d'aquest transecte. A es Caials, se n'han fet 17 descobertes repartides en diversos mesos de l'any.

*Hypselodoris villafranca* presenta, al nostre litoral, una lliurea característica consistent en moltes línies clares longitudinals al dors (vegeu l'exemplar publicat per Luis Sánchez Tocino). Resulta una troballa molt ocasional a la costa i en l'estudi només s'ha visualitzat en quatre ocasions.

*Hypselodoris orsinii* ha presentat únicament dos individus i, com sol ser habitual en aquesta espècie, es trobaven junts damunt de l'esponja *Cacospongia mollior*, concretament una que s'ubica a menys de 10 m de fondària.

Finalment, *Hypselodoris tricolor* forma part dels organismes de la comunitat de coral·ligen i ha aparegut a es Caials, hàbitat que es dóna aquí a



partir dels 20 m de fondària. S'ha identificat en tres ocasions, tot i que repetides vegades s'han vist *Hypselodoris* que no s'han pogut identificar amb exactitud i que podrien tractar-se d'aquesta espècie.

### ***Philine aperta***

S'han identificat quatre exemplars en dues immersions, tres a la primavera i un a finals d'hivern, tots a poca fondària i damunt d'algues fotòfiles. Atès que l'espècie és de mida relativament petita i de coloració críptica, caldria valorar si es tracta d'una espècie poc abundant o bé sol passar desapercebuda, tant pel color mimètic respecte del fons algal com per romandre en llocs molt somers que solen ser poc mostrejats.

### ***Phyllidia flava***

Nudibranqui molt rar –només localitzat en dues ocasions– i ambdues cites efectuades a l'estiu i en el coral·ligen. El color taronja amb punts blancs el fa molt críptic en aquests fons, on hi ha esponges del mateix color –de les quals s'alimenta– i que, a més, hi arriba poca llum. Al seu hàbitat, els colors càlids, com l'ataronjat, “desapareixen”. Pel que fa a la resta de la costa de cap de Creus, també hem constatat que és escàs i tanmateix se l'ha detectat en poques ocasions, sempre en el període estival i a fondàries majors de 20 metres.

### ***Piseinotecus gabinieri***

A es Caials, l'equip de M@re Nostrum ha citat aquesta espècie per primer cop a Catalunya. La dada ha estat recollida pel Dr. Manuel Ballesteros l'any 2007. Concretament, hem observat aquest tàxon només en dues ocasions. En el primer cas, es tractava d'un exemplar que es trobava a uns 22 m de fondària, damunt d'algues entre les quals hi havia *Udotea petiolata*. Aquest recobriment algal creix en una planassa elevada respecte el fons detrític. Les parets d'aquest planell tenen cavitats pròpies del coral·ligen, segons el transecte definit a l'apartat de material i mètodes. En la segona ocasió, s'ha localitzat un altre individu a 15 metres de profunditat, sobre algues vermelles del gènere *Sphaerococcus* que creixen sobre les restes del vaixell *Llanishen*. En aquest cas, l'animal estava proper a una cinta d'ous blanquinosos sense que s'hagi pogut comprovar si es tractava de la seva posta. Caldria apuntar que la coloració blanca del cos i les cerates brunes, juntament amb la mida petita del cos –entre 15 i 20 mm en els nostres albiraments– fa que ens sembli una espècie molt críptica que pot passar fàcilment desapercebuda o confosa amb *Cratena peregrina*.

### ***Platydoris argo***

Es pot visualitzar aquesta espècie en el coral·ligen, però també sota rocs i dins de forats. De color taronja, passa força desapercebuda en fondària, on aquest color “s'esfuma” ràpidament a causa de l'absorció diferencial dels colors per l'aigua. Les taques blanques del cos l'ajuden a esdevenir críptica en

l'entorn. Les trobades han estat set, regularment repartides des del mes de maig fins al novembre.

### ***Polycera quadrilineata***

Damunt dels briozous epibionts de les fulles de posidònia s'han comptat tres exemplars en la mateixa immersió, essent aquesta l'única ocasió en què s'ha ullat aquesta espècie. Tal com s'ha argumentat, l'alguer de posidònia es troba a molt poca profunditat –3 metres– i és difícil de mostrejar, especialment durant l'hivern quan es porta vestit sec. Creiem que el mostreig en aquesta comunitat no ha estat prou exhaustiu i caldrà fer un seguiment posterior per validar dades d'abundància de l'espècie.

### ***Spurilla neapolitana***

Només hem identificat dos exemplars en les nostres prospeccions. En dificulta la troballa el fet de viure sota rocs a poca fondària, la qual cosa comporta que s'inspeccioni un nombre molt determinat de lloses per tal de no afectar excessivament la comunitat que hi viu (infralapidícola). A més, adopta la forma i el color de les anemones que habiten en el revers de les pedres.

### ***Thuridilla hopei***

Gaudeix d'una lliurea molt espectacular, amb la combinació de colors blau, taronja i blanc. Se'l pot veure a fondàries molt diverses, des de la superfície fins al coral·ligen. Dels cinc espècimens vistos a es Caials, quatre s'han trobat a l'estiu i el restant al mes de maig.

### ***Trapania maculata* i *T. lineata***

El gènere *Trapania* està representat per dues espècies. *Trapania maculata* ha estat vista en dues ocasions i, en canvi, *T. lineata* tres vegades. Val a dir que la mida petita d'aquests mol·luscs en dificulta enormement la localització en el medi i, en algunes ocasions, s'han pogut trobar exemplars a partir de la fotografia digital que s'ha fet a un altre objecte submarí com és el cas de la imatge que es va prendre a una posta d'ous que, en observar-la atentament, s'hi va veure al damunt una *T. lineata*, la qual hauria passat desapercebuda gràcies al disseny de ratlles i a la petita mida.

### ***Tritonia nilsodhneri***

Nudibranqui que s'alimenta exclusivament de pòlips de gorgònia i és relativament freqüent al damunt de les branques de la gorgònia blanca *Eunicella singularis*, essent aquesta abundant entre els 10 i 20 metres de fondària a es Caials. Es tracta d'un mol·lusc de color blanc, amb apèndixs dorsals ramificats que imiten els pòlips del cnidari; a més, generalment resta immòbil, per la qual cosa cal una prospecció molt curosa per localitzar-lo. En aquesta cala, l'hem albirat en 14 ocasions, en qualsevol època de l'any, sense seguir un patró estacional. En les

recerques en aquest hàbitat –els embrancaments de la gorgònia blanca– també hem identificat el mol·lusc prosobranqui *Simnia spelta* i, en canvi, no ha estat fructífera la recerca del crustaci *Balssia gasti*.

### ***Tritonia striata***

Entre les algues de poca fondària, divaga, generalment solitària. Se la pot qualificar de freqüent, a partir dels 21 albiraments concentrats entre l'hivern i la primavera. Val a dir que una espècie propera, *T. manicata*, no ha estat localitzada a es Caials i en la resta del litoral gironí també és molt difícil d'observar.

### ***Tylodina perversa***

Mol·lusc de detecció irregular en aquesta zona. En principi, té un aspecte altament críptic, perquè acumula el pigment groc de l'esponja *Aplysina aerophoba* de la qual s'alimenta, però estudis fets amb exemplars procedents precisament d'aquesta cala posen de manifest que l'opistobranqui no s'alimenta d'aquesta esponja sinó dels organismes simbiòtics –els cianobacteris– que viuen dins seu (Turón, Becerro i Uriz, “*Tylodina perversa*, una oveja disfrazada de lobo”, 2000). El mostreig ha tingut en compte la seva cripsi i ha examinat amb detall les esponges *Aplysina aerophoba* que es troben en la fondària de 5 a 7 metres. La seva presència ha estat esporàdica, és a dir, com a màxim ha estat observat un exemplar per immersió, excepte en una ocasió, amb 4 individus, algun d'ells juvenil –per la seva menor mida– i que s'ha trobat fàcilment per no estar damunt l'esponja.

El temporal del 26 de desembre de 2008, que fou de gran magnitud i, pel que sembla el més intens dels darrers 70 anys, ha ocasionat danys greus als fons de la cala des Caials. Concretament, les restes del vaixell *Llanishen* s'han vist molt afectades, amb moltes planxes trencades i rebregades, impactes de roques, abracció de la superfície metàl·lica i dispersió de trossos per la rodalia. Aquestes destrosses no han estat uniformes en tot el fons i, en canvi, les praderies de posidònia a 3 metres de fondària sembla que han resistit bé. En relació amb les parets rocoses verticals amb cobertura d'algues, aquestes han estat polides pel pas dels materials arrossegats per l'aigua. Les esponges, *Aplysina aerophoba*, abundants a l'entorn des 5 i 7 metres de fondària, han quedat molt malmeses. Tot i així, en dues esponges s'hi amagava un parell d'aquests mol·luscs, un a cadascuna d'elles.

### ***Umbraculum mediterraneum***

Malgrat la mida relativament grossa d'aquesta espècie, té colors i costums que fan que passi molt desapercebuda. De fet arriba als 15 cm, però pren l'aspecte apagat i rugós dels fons detrítics i s'amaga entre les roques, per la qual cosa les dues observacions efectuades tenen un valor relatiu per establir l'abundància d'aquesta espècie.

Espècies / Immersió	8/10/95	25/5/96	31/10/98	25/5/00	3/6/00	28/4/01	5/5/01	19/5/01	26/5/01	27/4/02	22/6/02	5/10/02	26/10/02	8/3/03	15/3/03	24/5/03	4/5/06	15/7/06	21/4/07	20/5/07	2/6/07	9/6/07	21/7/07
AP ( <i>Aplysia punctata</i> )																1							
Apr ( <i>Aplysia cf. parvula</i> )																							
BC ( <i>Berghia coerulescens</i> )			1					1															
BM ( <i>Bosellia mimetica</i> )																				1			
BO ( <i>Berthella ocellata</i> )										1													
CE ( <i>Caloria elegans</i> )												1											
CK ( <i>Chromodoris krohni</i> )				1															1		1		1
CL ( <i>Chromodoris luteorosea</i> )																				1			
CH ( <i>Chromodoris britoi</i> )																							
CP ( <i>Cratena peregrina</i> )			1																				
CC ( <i>Cuthona caerulea</i> )		1		1	1	1	4	1		1		1	1						1	1	1		1
CG ( <i>Cuthona genovae</i> )																							
CO ( <i>Cuthona ocellata</i> )						1																	
DG ( <i>Dendrodoris grandiflora</i> )					1																		
DM ( <i>Dendrodoris limbata</i> )																							
DP ( <i>Diaphorodoris papillata</i> )			1	1	1	1	1							1		1					1		
DL ( <i>Diaphorodoris luteocincta</i> )				1																			1
DA ( <i>Discodoris atramaculata</i> )	1	1						1		1		1							1			1	
DB ( <i>Dondice banyulensis</i> )					1										1								
DK ( <i>Dotu koenneckeri</i> )																							
ET ( <i>Elysia timida</i> )	1		1	1	1	1			1	1		1	1	1									
EV ( <i>Elysia viridis</i> )									1														
EF ( <i>Eubranchus farrani</i> )																							
FS ( <i>Facelina rubrovittata</i> )			1																				
FA ( <i>Flabellina affinis</i> )						1						1											1
FB ( <i>Flabellina babai</i> )						1										1			1	1		1	
FI ( <i>Flabellina ischitana</i> )																							
FP ( <i>Flabellina pedata</i> )				1																1			
FM ( <i>Facelinopsis marioni</i> )						1						1											
Fsp ( <i>Flabellina sp.</i> )			1		1					1			1										
JC ( <i>Janolus cristatus</i> )		1		1		1									1								
JÖ ( <i>Jorunna onubensis</i> )																							
HE ( <i>Hypselodoris picta</i> )				1													1		1		1	1	
HV ( <i>Hypselodoris villafranca</i> )																							
HO ( <i>Hypselodoris orsinii</i> )																							
HT ( <i>Hypselodoris tricolor</i> )																							1
Hsp ( <i>Hypselodoris sp.</i> )	1	1			1			1		1		1						1			1		1
PH ( <i>Philine aperta</i> )																							
PF ( <i>Phyllidia flava</i> )																			1				
PG ( <i>Piseinotecus gabinierei</i> )																							1
PO ( <i>Platydoris argo</i> )								1				1							1				
PQ ( <i>Polycera quadrilienata</i> )																							
SN ( <i>Spurilla neapolitana</i> )																							
TH ( <i>Thuridilla hopei</i> )																			1		1		
TM ( <i>Trapania maculata</i> )																							2
TL ( <i>Trapania lineata</i> )								1													1		
TN ( <i>Tritonia nilsodhneri</i> )			1		1	1	1	1					1										
TP ( <i>Tylodina perversa</i> )	1				1																		
TS ( <i>Tritonia striata</i> )				1		1	1	1															
UM ( <i>Umbraculum mediterraneum</i> )				1						1													
Incog ( <i>incògnita</i> )				1								1									1		
<b>Exemplars per immersió</b>	4	3	2	11	6	9	9	7	8	1	5	2	7	5	2	2	4	4	6	6	6	8	4
<b>Espècies per immersió</b>	4	3	2	11	6	9	9	4	8	1	5	2	7	5	2	2	4	4	6	6	6	7	4

Espècies / Immersió															TOTALS	Espècies Freguents								
	1/18/07	15/9/07	27/10/07	3/11/07	10/11/07	1/12/07	26/1/08	2/2/08	1/3/08	22/3/08	12/4/08	2/5/08	2/8/08	4/9/08			23/10/08	8/11/08	17/1/09	21/2/09	14/3/09			
AP ( <i>Aplysia punctata</i> )																					1			
Apr ( <i>Aplysia cf. parvula</i> )							1	1					4								6			
BC ( <i>Berghia coerulescens</i> )																					2			
BM ( <i>Bosellia mimetica</i> )			3																		4			
BO ( <i>Berthella ocellata</i> )																					1			
CE ( <i>Caloria elegans</i> )															1						2			
CK ( <i>Chromodoris krohni</i> )																					4			
CL ( <i>Chromodoris luteorosea</i> )																					1			
CH ( <i>Chromodoris britoi</i> )				1									2								3			
CP ( <i>Cratena peregrina</i> )		1	1	2	1	1	1	1	1	1				2	1	10					31	X		
CC ( <i>Cuthona caerulea</i> )				2	2	3	1			3							1			3	1	24	X	
CG ( <i>Cuthona genovae</i> )												1										1		
CO ( <i>Cuthona ocellata</i> )																						1		
DG ( <i>Dendrodoris grandiflora</i> )																						1		
DM ( <i>Dendrodoris limbata</i> )			1						1							1						3		
DP ( <i>Diaphorodoris papillata</i> )					1			2		4	3	3	2	2			1					24	X	
DL ( <i>Diaphorodoris luteocincta</i> )									1	3												8		
DA ( <i>Discodoris atromaculata</i> )	1										2			1	1	2	3			2	3	20	X	
DB ( <i>Dondice banyulensis</i> )			1	1					2	3	1		2									12	X	
DK ( <i>Dotu koenneckeri</i> )																						4		
ET ( <i>Elysia timida</i> )			1	1			7	10	10	3	5	5	1		1	10	1	5	10			80	X	
EV ( <i>Elysia viridis</i> )																						1		
EF ( <i>Eubranchius farrani</i> )																					1	1		
FS ( <i>Facelina rubrovittata</i> )																						1		
FA ( <i>Flabellina affinis</i> )	1			1	2	3							1	10	2	6						29	X	
FB ( <i>Flabellina babai</i> )				2					1	1	2			1	1							13	X	
FI ( <i>Flabellina ischitana</i> )																						2		
FP ( <i>Flabellina pedata</i> )	1		2	1	3								3	2	1	2	1	2				20	X	
FM ( <i>Facelinopsis marioni</i> )																						2		
Fsp ( <i>Flabellina sp</i> )				3				3		1	1											12	X	
JC ( <i>Janolus cristatus</i> )																						4		
JO ( <i>Jorunna onubensis</i> )			1																			1		
HE ( <i>Hypselodoris picta</i> )	1						1	1			4	2	1			2						17	X	
HV ( <i>Hypselodoris villafranca</i> )									1	1			1									4		
HO ( <i>Hypselodoris orsinii</i> )												2										2		
HT ( <i>Hypselodoris tricolor</i> )													2									3		
Hsp ( <i>Hypselodoris sp.</i> )				1		1						1	2									14	X	
PH ( <i>Philine aperta</i> )												2	1									4		
PF ( <i>Phyllidia flava</i> )	1																					2		
PG ( <i>Piseinotecus gabinierei</i> )																1						2		
PO ( <i>Platydoris argo</i> )					1								1		1	1						7		
PQ ( <i>Polycera quadrilienata</i> )																						3		
SN ( <i>Spurilla neapolitana</i> )		1			1																	2		
TH ( <i>Thuridilla hopei</i> )	1	1												1								5		
TM ( <i>Trapania maculata</i> )								1														3		
TL ( <i>Trapania lineata</i> )	1																					3		
TN ( <i>Tritonia nilsodhneri</i> )			1				1	1	1			3	2								1	15	X	
TP ( <i>Tylodina perversa</i> )										1			1	1		1	4				2	1	13	X
TS ( <i>Tritonia striata</i> )		1			1				1	2	2	2	2						2			4	21	X
UM ( <i>Umbraculum mediterraneum</i> )																						2		
Incog ( <i>incògnita</i> )								1														4		
<b>Exemplars per immersió</b>	7	4	11	17	10	10	20	30	19	20	22	17	17	11	42	6	16	25			10,60	8,73		
<b>Espècies per immersió</b>	7	4	8	12	6	6	11	9	11	9	9	10	12	6	8	12	4	6	8			6,55	51	
																						42		
																						445		

## CONCLUSIONS

En 42 immersions hem detectat 48 espècies diferents i 445 exemplars en total. Per tant, es pot afirmar que a es Caials hi ha una notable diversitat d'espècies però una baixa densitat, és a dir, pocs individus de cadascuna, excepte de 15 espècies que superen la mitjana (vegeu taula).

La raó de la biodiversitat és la presència de diversos hàbitats, els quals acullen espècies molt especialitzades que viuen damunt del substrat que els serveix d'aliment. En canvi, altres tàxons són més divagants i es troben més dispersos.

Al llarg de l'any, la presència de les espècies és irregular, essent la primavera l'època que permet identificar la màxima quantitat d'espècies per immersió.

També es constata, d'un any a un altre, una gran variabilitat o fluctuació, per exemple *Tylodina perversa* no s'ha localitzat entre el 2001 i el 2008. Caldria estudiar la causa que provoca aquest fet.

L'espècie més abundant ha estat *Elysia timida*, amb 80 individus respecte dels 445 exemplars d'opistobranquis totals, constituint quasi el 18% dels albiraments.

Com a raresa, s'ha de dir que s'ha identificat *Piseinotecus gabinierei*, que es tracta de la primera cita a Catalunya d'aquesta espècie (Ballesteros, 2007).

Hem trobat que hi manquen algunes espècies que s'han trobat en altres indrets de la Costa Brava tot i que aquesta cala també disposa de l'aliment per a elles. Es podria tractar d'un problema de mostreig, ja sigui per la petita mida de molts tàxons o per un esforç de prospecció insuficient per trobar-los. Aquesta afirmació podria ser aplicable, per exemple, a diversos ascoglossos –molt críptics i que freqüenten els tal·lus de les algues– i a altres gèneres.

## BIBLIOGRAFIA

- AUTORS VARIS, *Història Natural dels Països Catalans*, 8: *Invertebrats no Artròpodes*. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, 1991.
- AUTORS VARIS, *Història Natural dels Països Catalans*, 9-10: *Invertebrats Artròpodes*. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, 1991.
- BALLESTEROS, Manuel, *Contribución al conocimiento de los Sacoglosos y Nudibranchios (Mollusca: Opisthobranchia): estudio anatómico, sistemático y faunístico de las especies del Mediterráneo español*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona, 1980.
- BALLESTEROS, Manuel, "Lista actualizada de los opistobranquios (*Mollusca: Gastropoda: Opisthobranchia*) de las costas catalanas". *Spira*, (2007), 2 núm. 3: 163-188.
- CALVÍN CALVO, Juan Carlos, *El ecosistema marino mediterráneo. Guía de su flora y fauna*. Edición propia, Murcia, 1995.
- CATTANEO-VIETTI, Riccardo; CHEMELLO, Renato; GIANNUZZI-SAVELLI, Riccardo, *Atlas of mediterranean nudibranchs*. Editrice La Conchiglia, Roma, 1990.
- CERVERA, Juan Lucas *et al.*, "An annotated and updated checklist of the opistobranchs (*Mollusca: Gastropoda*) from Spain and Portugal (including islands and archipelagos)". *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, (2004), 20, núm. 1-4: 1-122.
- DEBELIUS, Helmut; KUITER, Rudie, *Nudibranchs of the World*. IKAN-Unterwasserarchiv, Frankfurt, 2007.
- DEBELIUS, Helmut; WIRTZ, Peter, *Guía de Invertebrados del Mediterráneo y Atlántico*. Grupo Editorial M&G Difusión, Elche, 2004.
- DOMÈNECH, Anna; AVILA, Conxita; BALLESTEROS, Manuel, "Spatial and temporal variability of the opistobranch molluscs of Port Lligat bay, Catalonia, NE Spain". *J. Moll. Stud.*, 68, The Malacological Society of London (2002), 29-37.
- DOMÈNECH, Anna; AVILA, Conxita; BALLESTEROS, Manuel, "Opisthobranch molluscs from the subtidal trawling grounds off Blanes (Girona, north-east Spain)". *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, (2006), 86: 383-389.
- FIALA-MÉDIONI, Aline; PÉTRON, Christian; RIVES, Claude, *Guía submarina del Mediterráneo*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1988.
- GÖTHEL, Helmut, *Fauna marina del Mediterráneo*. Omega, Barcelona, 1992.
- HUELIN, María Fernanda; ROS Joandomènec, "Els mol·luscs marins de les illes Medes" a: ROS, J.D.; OLIVELLA, I.; GILI, J.M., *Els sistemes naturals de les illes Medes*, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 1984.
- KÖHLER, Erwin, *MEDSLUGS* ([www.medslugs.de](http://www.medslugs.de)).
- LUTHER, Wolfgang; FIEDLER, Kurt, *Peces y demás fauna marina de las costas del Mediterráneo*. Pulide, Barcelona 1968, 1978.
- MARIN, Arnaldo; ROS, Joandomènec, "Los sacoglosos (Mollusca, Opisthobranchia) del sudeste ibérico. Catálogo de las especies y presencia de cloroplastos algales en las mismas", *Iberus*, (1988), 8(1): 25-49.
- OCAÑA, Amelia; SÁNCHEZ-TOCINO, Luis; LÓPEZ-GONZÁLEZ, Sergio; VICIANA, Francisco, *Guía submarina de invertebrados no artrópodos*. Editorial Comares, Albolote (Granada), 2000.
- PERRIER, Rémy, *La Faune de la France en tableaux synoptiques illustrés*. Fasc. 9 Mollusques, Paris Librairie de la Grave, 1971.

- PICTON, Bernard; MORROW, Christine, *Encyclopedia of Marine Life of Britain and Ireland*. IMMEL Publishing, 2007.
- PONTES, Miquel; DACOSTA, Josep M. *et al.*, M@re Nostrum ([www.marenostrum.org](http://www.marenostrum.org)).
- PRUVOT-FOL, Alice, *Faune de France 58 Mollusques Opisthobranches*. Paul Lechevalier, 12. Rue de Tournon (VIe), Paris, 1954.
- RIEDL, Rupert, *Fauna y flora del Mar Mediterráneo*. Omega, Barcelona, 1983, 1986.
- ROS, Joandomènec, *Opistobranquios (Gastropoda: Euthyneura) del litoral ibérico: Estudio faunístico y ecológico*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona, Departament d'Ecologia, 1973.
- RUDMAN, Bill, SeaSlugForum ([www.seaslugforum.net](http://www.seaslugforum.net)).
- TEMPLADO, José; LUQUE, Angel; MORENO, Diego, “Nuevas aportaciones al conocimiento de los opistobranquios (*Gastropoda, opisthobranchia*) del sureste español”. *Iberus*, (1988), 8 (1): 15-23.
- TRAINITO, Egidio, *Mediterranean harlequins. A field guide to mediterranean sea slugs*. Ed. Taparos. Olbia, Italia, 2003.
- TURÓN, BECERRO i URIZ, “*Tylodina perversa*, una oveja disfrazada de lobo”, XI Congreso SIEBM, Màlaga. 2000.
- VICENTE, Nardo, *100 & une limaces de mer. Guide d'identification des Mollusques Opistobranches*. Éditions GAP. Challes-les-Eaux, 2008.
- WEINBERG, Steven, “*Découvrir la méditerranée*”. Ed. Nathan, Paris, 1992, 1993.

## AGRAÏMENTS

Dr. Manuel Ballesteros Vázquez de la Universitat de Barcelona que ha recollit les nostres cites en l'article “Lista actualizada de los opistobranquios (*Mollusca: Gastropoda: Opisthobranchia*) de las costas catalanas” (2007). Arnald Plujà Canals, l'especialista de la mar i la terra de cap de Creus. Dr. Luis Sánchez Tocino (Universitat de Granada) i Dr. Juan Lucas Cervera (Universitat de Cadis) pel seu ajut en la identificació d'espècies. Dr. José Templado (Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid) per la confirmació de la primera cita de *Piseinotecus gabinierei*. També a la família Mörker, del centre d'immersió Poseidón de Santa Margarida (Roses), pel bon tracte rebut en les càrregues d'aire; sense oblidar-nos dels altres companys del grup M@re Nostrum que ens han acompanyat ocasionalment en les nostres prospeccions. Donem les gràcies a Eulàlia Rodés per la revisió lingüística i, especialment, al Dr. Joandomènec Ros per la revisió científica del treball i pels valuosos comentaris. Finalment, voldríem evocar la figura d'en Pedro Aldámiz (*in memoriam*), que fou instructor de submarinistes del Club GEAS de l'Empordà.



## IMATGES DELS MOL·LUSCS OPISTOBRANQUIS



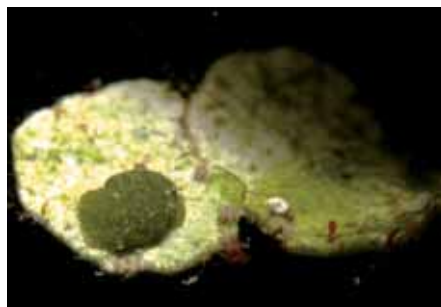
*Aplysia punctata* (Foto: Miquel Pontes)



*Aplysia parvula* (Foto: M. Pontes)



*Berghia coerulescens* (Foto: M. Pontes)



*Bosellia mimetica* (Foto: M. Pontes)



*Berthella ocellata* (Foto: M. Pontes)



*Caloria elegans* (Foto: M. Pontes)



*Chromodoris krohni* (Foto: M. Pontes)



*Chromodoris luteorosea* (Foto: M. Pontes)



*Chromodoris britoi* (Foto: M. Pontes)



*Cratena peregrina* (Foto: Albert Ollé)



*Cuthona caerulea* (Foto: M. Pontes)



*Cuthona genovae* (Foto: M. Pontes)



*Cuthona ocellata* (Foto: Jordi Regàs)



*Dendrodoris grandiflora* (Foto: Lluís Aguilar)



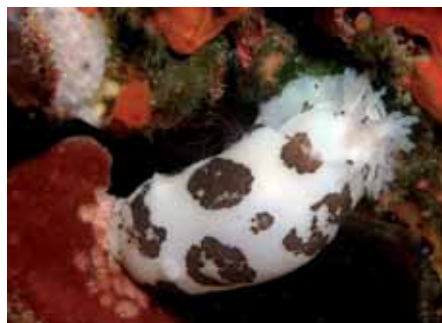
*Dendrodoris limbata* (Foto: M. Pontes)



*Diaphorodoris papillata* (Foto: M. Pontes)



*Diaphorodoris luteocincta* (Foto: M. Pontes)



*Discodoris atromaculata* (Foto: M. Pontes)



*Dondice banyulensis* (Foto: M. Pontes)



*Doto koehneckeri* (Foto: M. Pontes)



*Elysia timida* (Foto: M. Pontes)



*Elysia viridis* (Foto: M. Pontes)



*Eubranchus farrani* (Foto: M. Pontes)



*Facelina rubrovittata* (Foto: Jordi Regàs)



*Flabellina affinis* (Foto: M. Pontes)



*Flabellina babai* (Foto: M. Pontes)



*Flabellina ischitana* (Foto: M. Pontes)



*Flabellina pedata* (Foto: M. Pontes)



*Facelinopsis marioni* (Foto: M. Pontes)



*Janolus cristatus* (Foto: Albert Ollé)



*Jorunna onubensis* (Foto: M. Pontes)



*Hypselodoris picta* (Foto: M. Pontes)



*Hypselodoris villafranca* (Foto: M. Pontes)



*Hypselodoris orsinii* (Foto: M. Pontes)



*Hypselodoris tricolor* (Foto: M. Pontes)



*Philine aperta* (Foto: M. Pontes)



*Cercant opistobranquis sota les pedres a poca fondària, on viuen espècies adaptades a aquest hàbitat.*

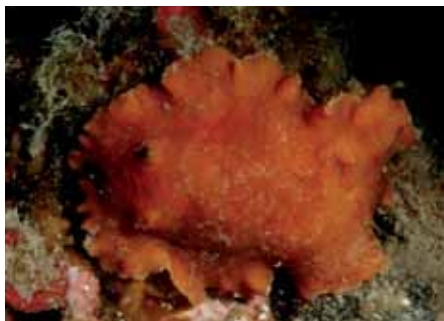
(Foto: A. Ollé)



*Phyllidia flava* (Foto: M. Pontes)



*Piseinotectus gabinierei* (Foto: M. Pontes)



*Platydoris argo* (Foto: M. Pontes)



*Polycera quadrilineata* (Foto: M. Pontes)



*La macrofotografia d'opistobranquis és ciència, però també és art.* (Foto: M. Pontes)



*Spurilla neapolitana* (Foto: M. Pontes)



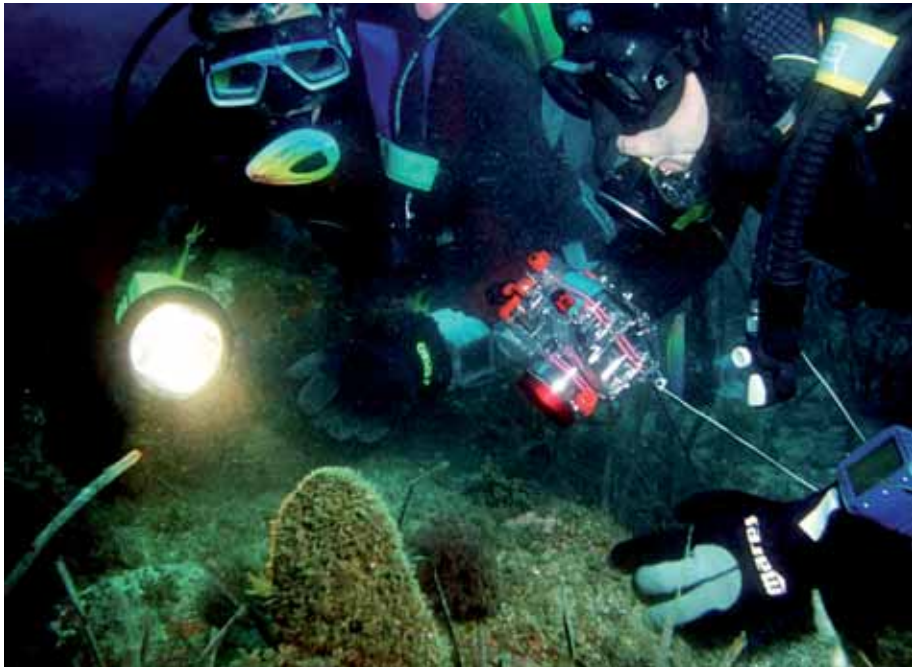
*Thuridilla hopei* (Foto: M. Pontes)



*Trapania maculata* (Foto: M. Pontes)



*Trapania lineata* (Foto: Jordi Regàs)



*Cercant opistobranquis a la praderia de posidònia.  
En primer pla una nacra (Pinna nobilis).*

(Foto: A. Ollé)



*Tritonia nilsodhneri* (Foto: M. Pontes)



*Tritonia striata* (Foto: M. Pontes)



*Tylodina perversa* (Foto: M. Pontes)



*U. mediterraneum* (Foto: L. Sánchez Tocino)



Les restes del vaixell Llanishen són un lloc ideal per cercar opistobranquis. (Foto: A. Ollé)