

**DEPARTAMENT DE BIOLOGIA ANIMAL
FACULTAT DE BIOLOGIA
UNIVERSITAT DE BARCELONA**

Tesi doctoral

**CONTRIBUCIÓ AL CONEIXEMENT DELS
TURBEL·LARIS POLICLÀDIDES DEL LITORAL
CATALÀ.**

**Carles Novell i Ferrando
Barcelona, juliol de 2001**

**DEPARTAMENT DE BIOLOGIA ANIMAL
FACULTAT DE BIOLOGIA
UNIVERSITAT DE BARCELONA**

Tesi doctoral

Programa de doctorat: biologia animal I – zoologia, bienni 1988 - 90

**CONTRIBUCIÓ AL CONEIXEMENT DELS
TURBEL·LARIS POLICLÀDIDES DEL LITORAL
CATALÀ.**

Memòria presentada per Carles Novell i Ferrando per optar al títol de doctor en ciències biològiques.

Realitzada al departament de Biologia Animal (Invertebrats) sota la direcció de la Dra. María Pilar Gracia Royo.

Barcelona, juliol de 2001

El Director de la Tesi

El doctorand

**Dra. María Pilar Gracia Royo Catedràtic
Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona**

Carles Novell i Ferrando

ÍNDEX

AGRAÏMENTS	7
PREFACI	9
I. OBJECTIUS	11
II. INTRODUCCIÓ	13
II. 1. Ressenya històrica	14
II. 2. L'estudi dels policlàdides a la Mediterrània	15
III. ÀREA D'ESTUDI	17
III. 1. Descripció de les estacions	19
III. 2. Llista de mostres	28
IV. METODOLOGIA I TÈCNIQUES EMPRADES	33
IV. 1. Consideracions generals	33
IV. 2. Tècniques de captura i recol·lecció	33
IV. 3. Observacions <i>in vivo</i> / mètodes somatomètrics	36
IV. 4. Preparació dels exemplars	37
IV. 4. 1. Narcotització	37
IV. 4. 2. Fixació	38
IV. 4. 3. Conservació	38
IV. 4. 4. Obtenció de preparacions <i>in toto</i>	38
IV. 4. 5. Tècniques histològiques	38
IV. 4. 6. Tinció	40
V. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS POLICLÀDIDES	43
V. 1. Característiques externes	43
V. 2. Organització interna	52
V. 2. 1. Sistema digestiu	56
V. 2. 2. Sistema excretor	59
V. 2. 3. Sistemes respiratori i circulatori	60
V. 2. 4. Sistema nerviós	60
V. 2. 5. Sistema reproductor	60
VI. REVISIÓ DE LA SISTEMÀTICA DELS POLICLÀDIDES	69
VII. DESCRIPCIÓ D'ESPÈCIES	75
VII. 1. Introducció	75
VII. 2. Posició taxonòmica de les espècies descrites	76
VII. 4. Abreviatures utilitzades a les il·lustracions	78
VII. 5. Descripció d'espècies	79
<i>Discocelis tigrina</i> (Blanchard, 1847) Lang, 1884	80
<i>Stylochus (Stylochus) pilidium</i> (Goette, 1881) Lang, 1884	88

<i>Stylochus (Stylochus) neapolitanus</i> (D. Chiaje, 1841) Lang, 1884	92
<i>Leptoplana tremellaris</i> (O. F. Müller, 1774) Oersted, 1843	96
<i>Notoplana atomata</i> (O. F. Müller, 1776) Bock 1913	101
<i>Notoplana Vitrea</i> (Lang, 1884) Bock 1913	105
<i>Stylochoplana agilis</i> Lang, 1884	110
<i>Hoploplana villosa</i> (Lang, 1884) Laidlaw, 1902	116
<i>Planocera graffii</i> Lang, 1879	121
<i>Planocera Ceratommata</i> (Palombi, 1936) Faubel 1983	124
<i>Pseudoceros velutinus</i> (Blanchard, 1847) Lang, 1884	132
<i>Pseudoceros maximus</i> Lang, 1884	136
<i>Yungia aurantiaca</i> (Delle Chiaje, 1822) Lang, 1884	140
<i>Thysanozoon brocchii</i> (Risso, 1818) Grube, 1840	145
<i>Eurylepta cornuta</i> (O. F. Müller, 1776) Ehrenberg, 1831	152
<i>Prostheceraeus vittatus</i> (Montagu, 1815) Lang, 1884	157
<i>Prostheceraeus giesbrechtii</i> Lang, 1884	161
<i>Prostheceraeus rubropunctatus</i> Lang, 1884	164
<i>Prostheceraeus moseleyi</i> Lang, 1884	167
<i>Prostheceraeus roseus</i> Lang, 1884	171
<i>Praestheceraeus bellostriatus</i> (Hyman, 1953) Faubel, 1984	176
<i>Prosthiostomum siphunculus</i> (Delle Chiaje, 1828) Lang, 1884	180
VII. 6. Espècies <i>incertae sedis</i>	186
VII. 7. Exemplars immadurs	198
VII. 8. Clau dicotòmica per a la determinació de famílies	201
VIII. ECOLOGIA	211
VIII. 1. Hàbitat	211
VIII. 2. Distribució geogràfica	214
VIII. 3. Distribució batimètrica	216
VIII. 4. Estacionalitat	218
VIII. 5. Coloració	219
VIII. 6. Desplaçaments	221
VIII. 7. Règim alimentari	222
VIII. 8. Depredadors de policlàdides	224
IX. TAXIS I CINESIS	227
IX. 1. Introducció	227
IX. 2. Material i mètodes	228
IX. 3. Comportament enfront d'estímuls lumínics	229
IX. 4. Comportament enfront d'estímuls químics	230

<i>X. REPRODUCCIÓ I DESENVOLUPAMENT</i>	233
<i>XI. FILOGÈNIA DELS TURBEL·LARIS</i>	237
<i>XI. 1. Principis i mètodes actuals en la filogènia dels turbel·laris</i>	239
<i>XI. 2. Els <i>Turbellaria</i>, un grup parafilètic</i>	240
<i>XI. 3. Els policlàdides</i>	244
<i>XII. CONCLUSIONS</i>	249
<i>XIII. BIBLIOGRAFIA</i>	253

AGRAÏ MENTS

El present estudi, realitzat al Departament de Biologia Animal de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, no l'hagués pogut dur a terme sense l'ajut de nombroses persones.

En primer lloc vull expressar el meu agraïment a la Dra. María del Pilar Gracia, catedrática del Departament de Biologia Animal de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona perquè no només va acceptar dirigir i orientar el present treball sinó que la seva dedicació i el seu estímulo han estat decisius per finalitzar-lo.

També vull donar les gràcies a les persones següents: al Dr. Enrique Gadea, catedrático del Departament de Biologia Animal per donar-me tot tipus de facilitats per poder iniciar aquest estudi.

A la Dra. Mercè Durfort, catedrática del Departament de Citologia i Histologia, per l'assessorament científic en qüestions d'histologia.

Al Dr. Jaume Baguña, catedrático del Departament de Genètica, per introduir-me en el món dels turbel·laris, per les seves lliçons de filogènia de platihelminths i pels nombrosos consells, ajuts i suport rebuts al llarg de tot l'estudi.

Al Dr. Ignacio G. Mas, del Departament de Zoologia de la Facultat de Biologia de la Universitat Complutense de Madrid per fer-me a mans la bibliografia indispensable per iniciar el present estudi.

Al Dr. Lodovico Galleni, de l'Institut de Zoologia i Anatomia Comparada de la Universitat de Pisa per a orientar-me i fer-me arribar els seus treballs sobre policlàdides, de gran ajut per a la determinació d'espècies del mediterrani.

Al Dr. Raúl Francisco Pineda López, del Departament de Biologia de la Facultat de Ciències de la Universitat Nacional Autònoma de Mèxic, per facilitar-me el

seu treball *Estudio taxonómico de algunos turbelarios de las costas de México* i pels seus consells pel que fa a mètodes de narcotització i fixació.

Al Dr. Anno Faubel, de l'Institut i Museu de Zoologia de la Universitat d'Hamburg, per facilitar-me els seus treballs sobre policlàdides de la col·lecció del Museu de Zoologia d'Hamburg.

Vull expressar també el meu agraïment a totes aquelles persones que al llarg d'aquest anys m'han facilitat mostres i material fotogràfic per a l'elaboració d'aquesta memòria: de la Universitat de Barcelona, el Dr. Manuel Ballesteros, Dr. Xavier Turón, Dr. Ferran Pereira, Dra. Carme Alós i Dra. Cruz Palacín; del Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC), el Dr. Daniel Martín; del departament de Biologia Animal i Ecologia de la Universitat de Granada, la Dra. Amelia Ocaña; de l'Escola del Mar de Badalona, Gregori Muñoz i Enric Khaner; també a Dolors Rosell, Jim Gatewood, Luis Dantart, Jordi Riera, Guillermo Álvarez; als amics i amigues del Club d'Immersió Biologia que, pacientment, m'han acompanyat durant les moltes hores d'immersió i, especialment a Víctor Manuel Hernández.

Vull agrair també la col·laboració de Mireia Canal pel que fa a la realització d'algunes il·lustracions, a Àlex Culla, la realització d'algunes de les fotografies d'exemplars i a Juan Carlos López pels treballs d'edició de la present memòria.

Així mateix, agraeixo al Servei de Llengua Catalana de la Universitat de Barcelona la revisió i correcció de l'original en català.

Finalment, vull agrair l'estímul, el constant suport i l'estimació rebuts dels meus pares i el meu germà.

PREFACI

Ja durant la meua infantesa dues eren les dèries que més omplien els meus moments de lleure: l'observació dels petits animals que convivia al pati de casa dels meus avis i el recull i la lectura de tot allò que tingués a veure amb el fons del mar; dues dèries per cert, sense antecedents familiars fins aleshores.

D'altra banda, així que per raó d'edat va ser possible, amb la corresponent autorització paterna, vaig realitzar el primer curs d'immersió amb escafandre autònom.

Poc temps després, em vaig matricular a la Facultat de Biologia de la Universitat Central de Barcelona. En aquell moment, el meu objectiu era poder seguir observant invertebrats però aleshores ja d'una manera seriosa al Departament de Zoologia. Va ser a tercer de carrera quan ja em vaig plantejar escollir un grup concret d'invertebrats marins per estudiar-lo. D'aquella època recordo especialment els dies en que vaig ajudar els *profes* a fer el trasllat del Departament des de la plaça Universitat fins a l'avinguda Diagonal.

Al cap de poc, durant una immersió d'esbarjo en algun punt de la Costa Brava, vaig veure el primer exemplar de *Prostheceraeus roseus*. En aquell moment no sabia de quina espècie de turbel·lari policlàdide es tractava però ho vaig saber el dilluns següent a la biblioteca del Departament. Va ser aleshores quan em vaig decidir per aquest grup com a objectiu dels meus estudis.

Animat per companys i professors del Departament de Biologia Animal, vaig començar a treballar amb els policlàdides amb vista a preparar la tesi de llicenciatura.

Passava el temps i a poc a poc anava avançant en l'estudi (malgrat les *sopes* de policlàdide mal anestesiats) i els companys em continuaven donant suport encara que els hi perfumés massa sovint d'essència de llimona els laboratoris.

Quan vaig acabar l'esborrany de la tesi de llicenciatura, el doctor Gadea em va recomanar que seguís treballant per convertir aquell estudi en tesi doctoral.

A hores d'ara, les dues dèries d'infantesa segueixen formant gran part de la meua vida quotidiana: la immersió i l'estudi dels éssers vius que habiten sota les aigües litorals, i tinc la certesa que encara duraran força temps.

I. OBJECTIUS

Amb aquest treball, pretenem contribuir a l'estudi de les espècies de turbel·laris policlàdides del al litoral català.

Atesa la poca informació que existeix sobre aquest grup, caldrà efectuar un gran nombre de talls histològics per conèixer millor la seva anatomia interna i, d'aquesta manera, arribar a una correcta identificació posterior de les espècies estudiades.

Tractarem d'aplicar diferents tècniques de conservació i preparació dels exemplars ja que, per raó de la seva fragilitat, la seva manipulació és molt laboriosa. Així, podrem tenir una metodologia molt més acurada per a estudiar aquest grup.

Se seguirà una pauta estacional de captació de mostres per a l'estudi de la seva distribució en el temps. Així mateix es recaptarà informació de les fondàries de les mostres i dels llocs de mostreig per reflectir les batimetries i la seva distribució horitzontal.

S'efectuarà la descripció de les espècies de policlàdides trobats i s'elaborarà una clau dicotòmica per a la identificació de famílies i subfamílies amb esment dels gèneres més representatius.

Es mantindran temporalment vius alguns exemplars per realitzar experiències d'estímul externs i així poder reflectir informació sobre el seu comportament.

Estudiarem també les preferències de les espècies en relació amb els diferents hàbitats.

L'objectiu principal d'aquesta memòria és, doncs, contribuir a omplir el buit que fins ara existia sobre l'estudi dels turbel·laris policlàdides del litoral català, donant a conèixer les espècies més freqüents que hi viuen i tot allò que hem pogut esbrinar sobre la seva biologia.

També és el nostre desig que aquesta memòria serveixi com a eina de treball per a qui vulgui endinsar-se en l'estudi dels turbel·laris policlàdides.

II. INTRODUCCIÓ

Els turbel·laris policlàdides han estat fins al moment actual un grup de platihelminths poc estudiat al nostre país. Des que es van fer els primers treballs sobre fauna d'invertebrats marins del litoral català, són molt poques les citacions referides a aquest grup.

Les raons perquè al llarg dels anys aquest oblit, deliberat o no, s'hagi produït són variades: en estudis primerencs, les xarxes d'arrossegament i les dragues eren tècniques molt utilitzades pels científics com a mètode de captura d'exemplars, els quals arribaven a mans de l'estudiós sensiblement deteriorats. En el cas dels policlàdides i atesa la seva fràgil consistència fora de l'aigua, era pràcticament impossible que aquests fossin reconeguts com a tals.

D'altra banda, la biomassa dels policlàdides dins de l'ecosistema ocupa un tant per cent molt petit comparat amb altres invertebrats marins com els poliquets o els nematodes.

Cal esmentar també que treballar amb policlàdides no és gens fàcil: en nombroses ocasions es disposa només d'un exemplar per fer la determinació taxonòmica de l'espècie. A això s'afegeix el fet que la sistemàtica dels policlàdides, igual que altres grups de turbel·laris, es basa totalment en característiques internes de l'aparell reproductor, la qual cosa obliga a emprar tècniques de microscòpia òptica. Qualsevol error de procediment (tinció defectuosa, orientació incorrecta dels talls seriats, etc.) pot motivar que no es pugui determinar l'espècie perquè la mostra s'hagi esgotat.

Totes aquestes raons, i suposem que d'altres, han contribuït que les citacions sobre turbel·laris policlàdides de les costes de la península ibèrica siguin realment escasses i sempre com a grup minoritari a les llistes i inventaris d'invertebrats marins de les nostres costes.

Amb aquests antecedents caldria pensar, doncs, que en el nostre cas seria gairebé temerari voler aprofundir en l'estudi d'un grup animal tan complex.

De fet, però, i com hem dit abans, quan en una immersió d'esbarjo vam veure el primer exemplar de *Prostheceraeus roseus*, decidírem intentar-ho. Hem de reconèixer que quan va sorgir el nostre interès pels policlàdides, desconeixíem gran part de les dificultats esmentades, si bé els entrebancs trobats a mesura que avançava el treball han servit per esperonar el desig d'endinsar-nos en l'estudi del grup.

II. 1. Ressenya històrica

Abans que Graff (1882) creés l'ordre *Polycladida*, molts autors tenen citacions i descripcions de turbel·laris, planàries, verms, etc., que en alguns casos es pot confirmar que es tracta de policlàdides. Entre aquests autors n'hi ha de tan coneguts en el món de la zoologia com Della Chiaje (1841) a Sicília, Hallez (1878) sobre l'embriologia del grup, Quatrefages (1845) sobre anatomia, Leuckart (1847) a l'Àfrica, i fins i tot el mateix Charles Darwin (1844).

De fet, hauríem de considerar que és a partir de la monografia d'A. Lang el 1884 quan comencem a trobar treballs importants sobre turbel·laris policlàdides. En aquesta monografia, Lang dóna a conèixer les espècies del golf de Nàpols i, per tant, s'hi troben representades part de les espècies de la Mediterrània. No cal dir quina ha estat la importància que ha tingut el treball de Lang per al desenvolupament dels estudis posteriors sobre policlàdides.

El 1913 es publica *Studien über Polycladen*, de Sixten Bock. Es tracta d'un estudi de diferents exemplars pertanyents a col·leccions museístiques. Podem considerar, doncs, que els treballs de LANG I BOCK són i han de ser el pal de paller d'inici de qualsevol estudi taxonòmic dels policlàdides.

Volem ara esmentar els autors principals que han treballat en el grup arreu del món. El fruit del seu treball són nombroses publicacions que no deixen de ser cabdals per als estudis posteriors: als Estats Units, L.H. Hyman (1939–1960) estudià i descriví moltes espècies de les dues costes americanes. Al Japó fou K. Kato (1934–1968) qui ho va fer a les illes japoneses. Ernest Marcus (1947–1954) i la seva esposa Evelin Bois-Reymon (1955–1970) han publicat nombrosos treballs sobre fauna de turbel·laris policlàdides del Brasil.

Finalment, a Europa, el Dr. Anno Faubel, del Museu de Zoologia d'Hamburg, publica una revisió de la sistemàtica de l'ordre Polycladida (1983-1984) i el Dr. Stephen Prudhoe, del British Museum ha estat descrivint espècies de les illes Britàniques i de les seves colònies o excolònies des de 1944 fins a la publicació el 1985 d'una nova monografia sobre els turbel·laris policlàdides.

Darrerament, Cannon, Jennings i Newman (1995 -) són els qui més aportacions han estat fent sobre turbel·laris policlàdides pel que fa a les costes del continent australià.

II. 2. L'estudi dels policlàdides a la Mediterrània

Com ja hem dit abans, l'any 1884 Lang publicà una monografia sobre les espècies de policlàdides del golf de Nàpols.

Uns quans anys més tard, Palombi (1936) publicà diferents treballs sobre turbel·laris policlàdides de les costes italianes tot i que el gruix de les seves investigacions se centrava en les costes de l'Àfrica occidental i Sud-àfrica.

Galleni (1972) inicià una sèrie de treballs sobre sistemàtica i faunística de policlàdides de les costes de la Toscana i de Livorno, i va descriure noves espècies de *Leptoplanidae* i *Stylochidae*.

Pel què fa a Catalunya, les citacions de policlàdides són molt escasses. La primera és de Theodor (1964) i es tracta d'un exemplar de *Prostheceraeus roseus* trobat a 25 metres de fondària al cap de Creus.

A partir de la citació de Theodor, totes les citacions sobre les quals tenim coneixement formen part d'estudis bentònics de diferents localitats de la costa catalana: Ballesteros (1978) cita tres espècies de policlàdides a Cubelles. Camp i Ros (1980), dins del seu treball sobre grups faunístics menors de substrat dur del litoral NE espanyol, donen una llista de quatre espècies. Castany, Gallifa i Pérez (1982), en un estudi comparat de poblaments bentònics de substrat dur de dues localitats del litoral català, en citen una. Ros (1984), dins la monografia *Els sistemes naturals de les illes Medes*, cita *Prostheceraeus giesbrechtii* Lang com a espècie nova en la fauna de les Medes. Calvin Calvo (1995) cita tres espècies. Finalment, Ocaña, Sánchez-Tocino, López-González I Viciano (1999) en citen deu.

III. ÀREA D'ESTUDI

Tal com el títol de la memòria ens indica, el litoral de Catalunya ha estat la zona geogràfica escollida per dur a terme aquest treball.

Les costes del cap de Creus, a l'Alt Empordà, han estat les regions estudiades més al nord i el delta de l'Ebre, al Montsià, constitueix el límit al sud del nostre estudi.

La Mediterrània occidental manté una sèrie de paràmetres més o menys invariables en tot el seu àmbit, tant pel que fa al comportament de les masses d'aigua (salinitat, temperatura, etc.) com a les seves costes (paisatge, climatologia, etc.). Hom pot imaginar, però, que al llarg de gairebé 600 Km, que són els que separen tots dos extrems, les condicions climàtiques, hidrogràfiques i geogràfiques no són absolutament homogènies.

La nostra intenció ha estat obtenir mostres del major nombre d'estacions on, a priori i segons la bibliografia estudiada, hi havia més possibilitats de trobar exemplars de policlàdides. Això no ha estat del tot possible i, atès que havíem d'aprofitar caps de setmana i èpoques de vacances per fer els treballs de camp, hi ha hagut algunes regions més prospectades que d'altres.

Hem agrupat les 33 estacions d'on s'han obtingut exemplars en 11 zones (Fig. 1), que tot seguit relacionem:

- R -1. CAP DE CREUS: banc de'n Saper, punta dels Tres Frares, els Caials, badia de Cadaqués.
- R -2. L'ESCALA: cala Mateua.
- R -3. MONTGRÍ: la Pedrosa, punta de les Salines, carall Bernat.
- R -4. PALA FRUGELL: Ullastres, punta de'n Blanc, illes Formigues.
- R -5. PALAMÓS: cala Margarida, la Galera, el Freu.
- R -6. TOSSA: illa de sa Palma, cova, ses Illetes, cala Giverola.
- R -7. BLANES: punta de Santa Anna, escullera del port, cala Sant Francesc o cala Bona, niell de cala Bona, cala Canyelles, punta d'en Sureda, platja de Fenals.
- R -8. MARESME: Vilassar, Sant Pol, Llavaneres.

R -9. BARCELONA: espigó del port.

R -10. GARRAF: port d'Aiguadolç, platja del camp de golf de Sitges, platja del búnker de Cubelles.

R -11. ELS ALFACS: barra del Trabucador, les Dorades.



Figura 1: zones de l'estudi.

III. 1. Descripció de les estacions

Tot seguit fem esment de la situació geogràfica de cada una de les estacions visitades així com la comunitat biològica de la qual s'ha obtingut la mostra i la seva fondària:

Zona R-1 (Fig. 2)

Banc d'en Saper (el Port de la Selva): escull situat a l'est de la punta dels Farallons. Sense aflorar, la seva cota més alta és a uns dos metres per sota del nivell del mar. Biocenosi de coral·ligen de *Paramuricea* en parets verticals i extraploms encarats al NW. Fondària: 24 metres.

Punta dels Tres Frares (el Port de la Selva): petit sortint de la costa a prop de l'estació anterior i encarat al nord. Paret vertical amb coral·ligen de *Eunicella* i *Axinella*. Orientació NE. Fondària: 36 metres.

Els Caials (Cadaqués): paret esquerra de la cala (orientació SW). Parets verticals amb precoral·ligen d'*Alcyonium*. Molts forats i microcoves resguardats de la llum i amb petites comunitats de *Corallium rubrum*. Fondària: 26 metres.

Badia de Cadaqués: col·lectors de larves d'*Ostrea edulis* fondejats al mig de la badia. El fons és de fang. Fondària aproximada: 15 metres.

Zona R-2 (Fig. 2)

Cala Mateua (l'Escala): petita cala encarada al nord i a l'est del port de l'Escala. Fons de sorra i pedres amb comunitats d'algues fotòfiles. Fondària: 10 metres.

Zona R-3 (Fig. 2)

Cala Pedrosa (l'Estartit): petit entrant de la costa encarat al NE. Fons de còdols provinents d'una torrentera. Al bell mig de la cala es troba l'illa Pedrosa, d'on provenen les mostres. Fondària: 4 metres.

Punta Salinas (l'Estartit): més a prop del port de l'Estartit i també amb orientació NE. Parets d'algues esciòfiles amb orientació SE. Fondària: 18 metres.

El carall Bernat - illes Medes (l'Estartit): tercera illa quant a mida de l'arxipèlag de les Medes. Parets inclinades amb comunitats d'algues fotòfiles sobre substrat rocós. Fondària: 16 metres.

Zona R-4 (Fig. 3)

Ullastres (Llafranc): es tracta d'una agrupació de tres esculls situats en línia a uns 800 metres al sud del cap de San Sebastià. Cap d'ells no arriba a aflorar més de 10 metres per sota del nivell del mar. **Ullastre d'endins:** paret de descens vertical orientada al SW fins a arribar a biocenosi de coral·ligen d'*Eunicella*. Fondària: 30 metres.

Punta d'en Blanc (Calella de Palafrugell): sortint del rocam costaner mirant al SE entre Llafranc i Calella de Palafrugell. Suau pendent de roques i pedres disseminades. Precoral·ligen de *Codium*. Fondària: 12 metres.

Illes Formigues (Calella de Palafrugell): arxipèlag format per quatre illes principals i uns quants esculls situats a dues milles al sud de Calella de Palafrugell. **Peci:** restes d'una embarcació contemporània d'uns 15 metres de llarg. Gran quantitat de ferralla disseminada en un radi ample sobre fons sorrenc i que serveix d'amagatall a nombroses espècies d'animals. Fondària: 12 metres. **La Corva:** Paret inclinada amb orientació NE. Comunitats esciòfiles amb precoral·ligen d'*Alcyonium*. Fondària: 24 metres.

Zona R-5 (Fig. 3)

Cala Margarida (Palamós): petita platja encarada al sud entre el municipi de Palamós i el cap Gros. Fons sorrenc amb grans blocs de pedres amb una gran varietat de comunitats fotòfiles i esciòfiles. Fondària: 16 metres.

La Galera (Palamós): punta externa del port de Palamós. Blocs de roques amb algues fotòfiles i orientació SE. Fondària: 20 metres.

El Freu (Sant Feliu de Guíxols): petit escull situat davant el cap de Sant Telm, al municipi de Sant Feliu. Fons de còdols i algues fotòfiles. Fondària: 7 metres.

Zona R-6 (Fig. 3)

Cala Giverola (Tossa de Mar): cala encarada al SE. Paret de la banda dreta amb comunitats fotòfiles però amb extraploms on predominen comunitats precoral·lígenes d'*Alcyonium*. Fondària: 12 metres.

Ses Illetes (Tossa de Mar): agrupació d'esculls situats al NE de la platja de la mar Menuda de Tossa. Gran varietat de biotops on, sobre fons de sorra, es troben els contraforts rocosos del penya-segat que s'acaben a l'herbassar de *Posidonia*. A les parets verticals destaquen les comunitats esciòfiles d'*Halimeda tuna*. Fondària fins a 15 metres.

La Cova (Tossa de Mar): es tracta d'un petit cau d'un metre i mig d'amplada i quatre metres de fondària situat a 21 metres de fondària a la zona de ses Illetes. Les parets que envolten la microcova són quasi verticals i tenen una orientació NE. Les comunitats són del tipus precoral·ligen d'*Halimeda tuna*. Al sostre i a les parets de la cova es pot trobar *Parazoanthus* i postes de calamars durant els mesos de febrer a abril.

Illa de sa Palma (Tossa de Mar): illot d'uns 50 per 100 metres situat al sud de la punta de sa Palma i a 125 metres de la costa. Les parets, de suau inclinació, presenten comunitats típicament fotòfiles i, a major fondària, precoral·ligen d'*Halimeda tuna*. El fons és sorrenc, amb pedres i algunes taques de *Posidonia*. Fondària màxima: 26 metres.

Zona R-7 (Fig. 3)

Cala Canyelles (Lloret de Mar): petita cala situada entre la costa de Tossa de Mar i Lloret. Fons fins a 10 metres de suau pendent recobert d'algues calcàries formant forats i esquerdes que permeten amagar-se a moltes espècies d'invertebrats.

Punta d'en Sureda (Lloret de Mar): extrem sud de la platja de Fenals. Esculls litorals amb bancs de bivalves i algues fotòfiles on domina *Codium effusum*. Fondària: 10 metres.

Platja de Fenals (Lloret de Mar): agrupació de còdols a 3 metres de fondària envoltats de 3 o 4 grans blocs en fons sorrenc al bell mig de la cala.

Niell de cala Bona (Blanes): petit escull que sobresurt 1 metre a l'entrada de cala Bona. Parets verticals amb nombrosos racons que faciliten la proliferació de comunitats esciòfiles. Recobriments d'esponges. 15 metres de fondària.

Cala Bona o de Sant Francesc (Blanes): costat sud. Fons fangós a 10 metres amb gran quantitat de còdols.

Punta de Santa Anna (Blanes): platja del NE. Gran varietat de biocenosi com el cas de ses Illetes de Tossa. Fons de fins a 20 metres.

Escullera del port (Blanes): banda exterior. Fins a 9 metres de fondària. Paret vertical d'obra humana amb bancs de bivalves i forats on viuen, entre altres espècies, crustacis decàpodes.

Zona R-8 (Fig. 3 i 4)

Sant Pol de Mar: fons de sorra amb petits còdols fàcilment desplaçables. 2 metres de fondària.

Llavaneres: platja. Fons de sorra amb còdols. Fondària: 3 metres.

Vilassar de Mar: viviers situats a mitja milla de la costa destinats al creixement d'exemplars joves d'ostra. Xarxes de material plàstic enrotllades sobre sí mateixes, on es fixen les larves, situades a 14 metres de fondària.

Zona R-9 (Fig. 4)

Espigó del port (Barcelona): blocs de formigó recoberts d'algues fotòfiles i *Mytilus galloprovincialis*. Molts forats i esquerdes. Fins a 15 metres de fondària.

Zona R-10 (Fig. 5)

Port d'Aiguadolç (Sitges): comunitat de gran nombre d'individus de *Ciona intestinalis* que recobrien tot el casc d'una embarcació pneumàtica fondejada dins del port. Fondària: 0,1 metres.

Platja del camp de golf (Sitges): entre 0 i 1 metres de fondària. Fons cobert de palets. Flora fotòfila: *Dyctiota*, *Corallina* i *Lithothamnium*.

Platja del búnquer (Cubelles): mateixes característiques que l'anterior estació. Gran quantitat de fauna sota les pedres.

Zona R-11 (Fig. 6)

Barra del Trabucador: 0 metres de fondària. Microfauna entre sorra neta.

Les Dorades: 0 metres de fondària. Microfauna entre sorra (60%) i llims fins. Aportacions d'aigua dolça.

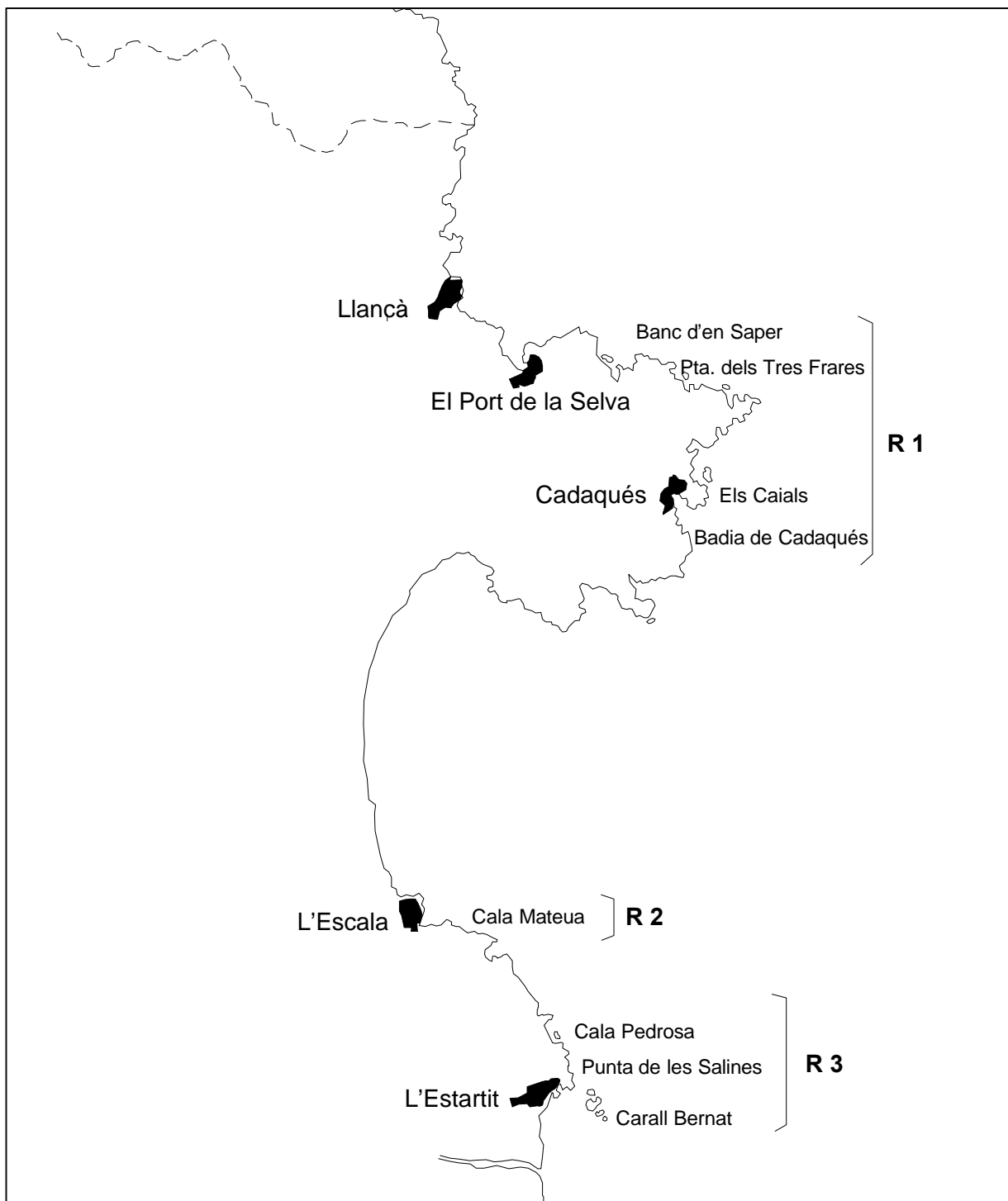


Figura 2: estacions de les zones 1 a la 3.

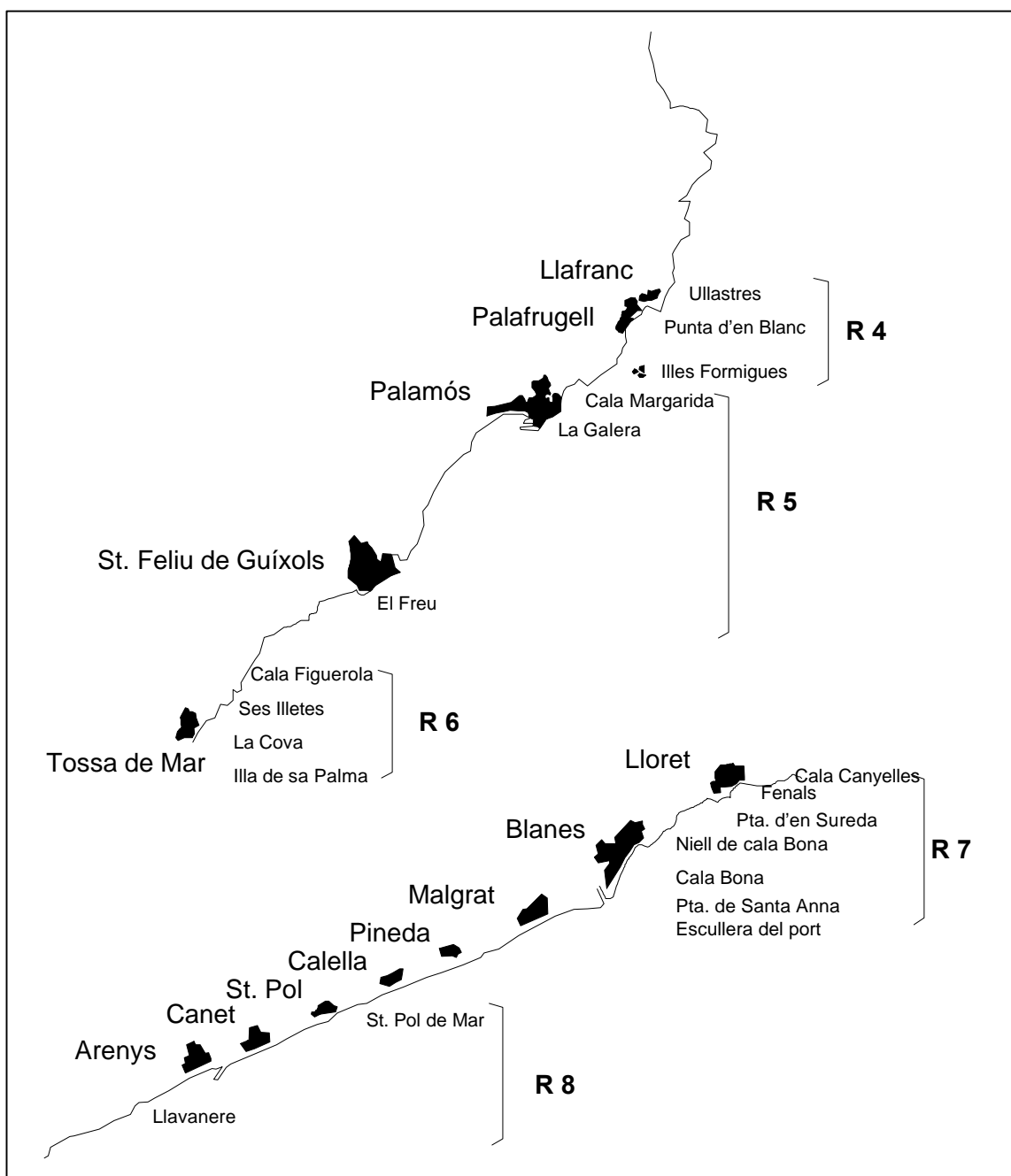


Figura 3: estacions de les zones 4 a la 8 (parcial).

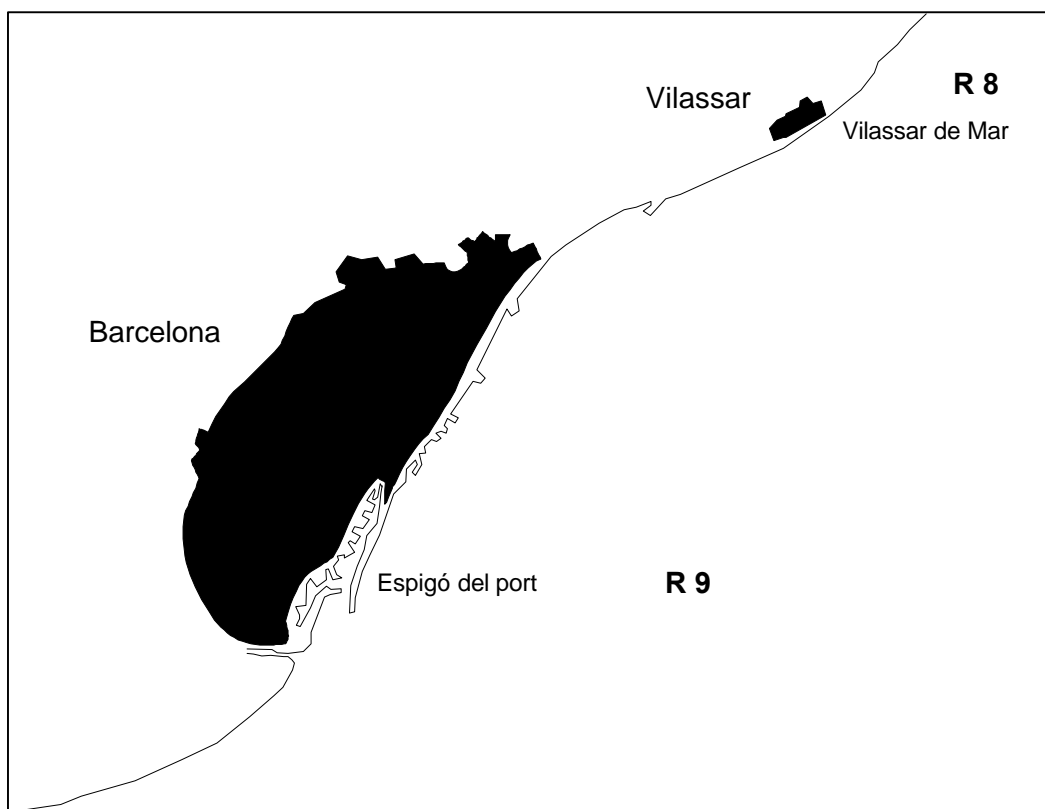


Figura 4: estacions de la zona 8 (reste) a 9.

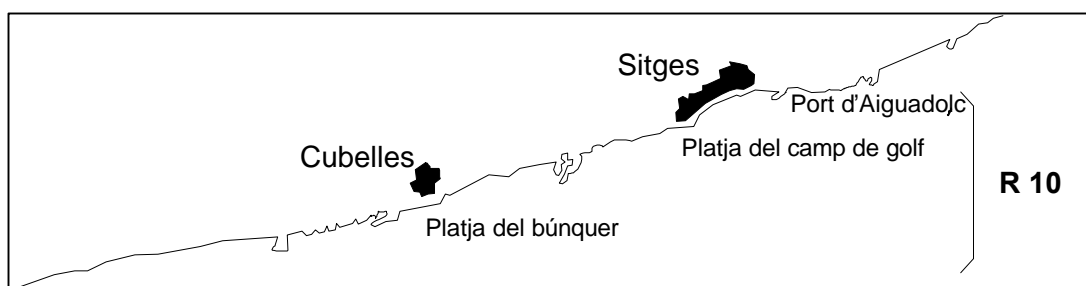
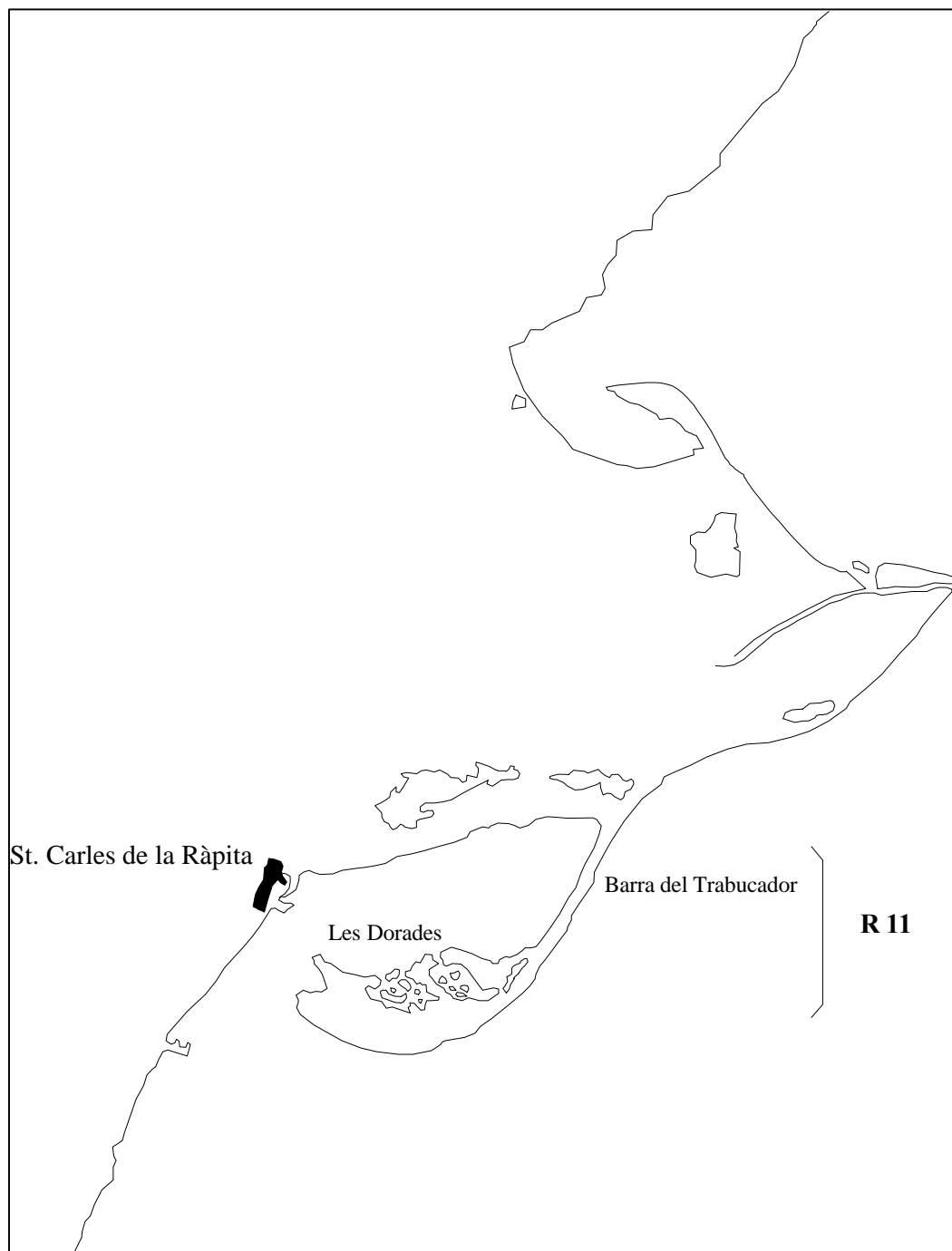


Figura 5: estacions de la zona 10.



Figua 6: estacions de la zona 11.

III. 2. Llista de mostres

Codificacions utilitzades a la llista de mostres

Zona: cada una de les 11 regions del litoral estudiat.

EST.: estació; punts de recol·lecció de cada zona.

SUB-EST.: parts en què s'ha dividit una estació.

Estiqueta: codificació utilitzada per a la identificació de les mostres.

PR.: fondària en metres.

CM.: tipus de comunitat.

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Algues fotòfiles | 17. Fons de pedres |
| 2. Precoral·ligen de <i>Codium</i> | 18. Mediolitoral, sota pedres |
| 5. Precoral·ligen d' <i>Alcyonium</i> | 19. Sorra neta |
| 6. Coral·ligen de <i>Paramuricea</i> | 20. Sorra, llims. Aport d'aigua dolça |
| 7. Precoral·ligen d'algues esciòfiles | 21. Cultiu d'al·levins d'ostra |
| 9. Herbassar de <i>Posidonia</i> | 22. <i>Fouling</i> de <i>Ciona</i> |
| 12. Sorra | 23. Col·lectors d'ostra |

AB.: abundància

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. Pocs (1 a 3 exemplars) | 3. Abundants (7 a 15 exemplars) |
| 2. Freqüents (4 a 6 exemplars) | 4. Eixams (més de 15 exemplars) |

DS.: desenvolupament

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. Joves | 3. Larves |
| 2. Adults | |

EX.: nombre d'exemplars de la mostra.

DATA	ORDRE	ZONA	EST.	SUB-EST.	ETIQUETA	PR.	CM.	AB.	DS.	EX.
840928	1	R-9	A		BB-30	15	1	1	2	2
840928	2	R-9	A		BB-31	15	1	1	2	2
840928	3	R-9	A		BB-35	15	1	1	2	1
840928	4	R-9	A		BB-36	15	1	1	2	1
900603	5	R-10	C		BG-27	0	18	1	2	3
900310	6	R-10	C		BG-34	0	18	1	2	1
900710	7	R-10	B		BG-38	0	18	1	2	1
900429	8	R-10	C		BG-39	0	18	1	2	1
920606	9	R-10	B		BG-40	0	18	1	2	2
920606	10	R-10	C		BG-42	0	18	1	2	1
921205	11	R-10	C		BG-43	0	18	1	2	2
921205	12	R-10	C		BG-44	0	18	1	2	1
850302	13	R-10	C		BG-64	0	18	1	2	1
850512	14	R-10	C		BG-65	0	18	1	2	3
850608	15	R-10	B		BG-66	0	18	1	2	1
921206	16	R-10	C		BG-68	0	18	1	2	1
871104	17	R-8	B		BM-49	2	17	2	2	5
840923	18	R-8	B		BM-50	2	17	1	2	1
870917	19	R-8	B		BM-51	2	17	2	2	2
850714	20	R-8	C		BM-57	3	1	1	2	1
900603	21	R-1	A		GA-24	10	17	1	2	16
860329	22	R-1	A		GA-26	10	6	1	2	2
841017	23	R-1	A		GA-37	21	17	1	1	1
850629	24	R-1	C		GA-56	12	9	1	2	10
850808	25	R-1	C		GA-58	4	9	1	2	4
830206	26	R-1	B		GA-72	8	17	1	2	2
860330	27	R-1	B		GA-73	32	7	1	2	1
840923	28	R-1	B		GA-74	34	7	1	2	1
840825	29	R-3	B		GB-32	15	1	1	2	2
830825	30	R-3	B		GB-33	15	1	1	2	1
871104	31	R-4	A		GB-52	30	6	2	2	5
871104	32	R-5	B		GB-53	20	1	2	2	4
880904	33	R-4	A		GB-59	33	6	3	2	6
850228	34	R-4	B		GB-60	12	2	1	2	2
850312	35	R-4	B		GB-61	12	2	1	2	1
860329	36	R-4	B		GB-62	12	2	1	2	1
860329	37	R-4	C		GB-63	24	5	1	2	1
900429	38	R-7	C		GS-1	6	2	1	2	2
830818	39	R-6	C		GS-10	11	1	1	2	3
840725	40	R-6	C		GS-11	8	1	1	2	1
840725	41	R-6	C		GS-12	23	1	1	1	4

DATA	ORDRE	ZONA	EST.	SUB-EST.	ETIQUETA	PR.	CM.	AB.	DS.	EX.
890116	42	R-6	A		GS-13	15	17	1	2	1
921108	43	R-6	B		GS-14	15	17	1	2	1
841208	44	R-7	B		GS-15	7	1	1	2	1
841028	45	R-7	A		GS-16	8	1	1	2	1
841028	46	R-7	A		GS-17	15	1	1	2	2
840802	47	R-7	A		GS-18	10	1	1	2	1
840802	48	R-7	A		GS-19	15	1	1	2	1
841006	49	R-7	C		GS-2	3	1	1	2	1
921206	50	R-7	A		GS-20	9	2	1	2	2
850228	51	R-7	A		GS-21	9	1	1	2	1
840922	52	R-7	A		GS-22	9	2	1	2	1
850228	53	R-7	A		GS-23	9	1	1	2	2
830123	54	R-6	C		GS-25	10	1	1	2	3
840501	55	R-6	C		GS-29	4	1	1	2	1
830820	56	R-7	C		GS-3	10	17	1	2	1
830820	57	R-7	C		GS-4	10	17	1	2	1
850620	58	R-7	E		GS-41	10	1	1	2	1
921210	59	R-7	F		GS-45	3	17	3	2	6
830206	60	R-7	F		GS-46	3	17	1	2	1
850307	61	R-7	F		GS-47	3	17	3	2	6
840516	62	R-7	F		GS-48	3	17	1	2	1
871104	63	R-7	D		GS-5	15	5	2	2	3
850228	64	R-6	B		GS-54	15	2	1	2	3
900707	65	R-6	B		GS-55	10	17	1	2	2
850629	66	R-7	D		GS-6	15	7	1	2	2
921108	67	R-6	C		GS-67	10	17	1	2	1
850312	68	R-7	F		GS-69	3	17	1	2	1
811108	69	R-7	E		GS-7	10	1	1	2	1
850808	70	R-7	F		GS-70	3	17	1	2	1
850922	71	R-7	F		GS-71	3	17	1	1	1
850922	72	R-7	A		GS-75	17	17	1	2	1
850922	73	R-7	A		GS-76	15	17	1	2	3
850922	74	R-7	A		GS-77	15	17	1	2	2
850923	75	R-7	A		GS-78	15	17	1	2	1
850923	76	R-7	A		GS-79	15	17	1	2	1
830818	77	R-6	C		GS-8	11	1	1	2	1
850923	78	R-7	A		GS-80	15	17	1	2	1
860810	79	R-7	A		GS-81	15	17	1	2	1
860810	80	R-7	A		GS-82	15	17	1	2	4
860810	81	R-7	A		GS-83	15	17	1	2	1
861026	82	R-7	A		GS-84	15	17	1	2	2
830818	83	R-6	C		GS-9	11	1	1	2	2

DATA	ORDRE	ZONA	EST.	SUB-EST.	ETIQUETA	PR.	CM.	AB.	DS.	EX.
850808	84	R-11	A		TM-28	1	9	1	2	3
861102	85	R-11	A		TM-85	1	17	1	2	1
900412	86	R-9	B		W-BB.1.1.	7	12	1	1	1
890116	87	R-10	A		W-BG.1.1.	0	22	1	2	2
850630	88	R-10	C		W-BG.2.2.	0	18	1	2	2
850713	89	R-10	C		W-BG.3.2.	0	18	1	2	2
850720	90	R-10	C		W-BG.4.2.	0	18	1	2	2
850901	91	R-10	C		W-BG.5.2.	0	18	1	2	1
850322	92	R-8	A		W-BM.1.1.	4	21	3	2	3
891117	93	R-8	A		W-BM.2.1.	4	21	2	2	1
861102	94	R-1	C		W-GA.1.1.	18	17	1	2	1
861102	95	R-1	C		W-GA.2.1.	18	17	1	2	1
890515	96	R-2	A		W-GA.3.2.	12	17	1	2	1
890326	97	R-2	A		W-GA.4.2.	11	9	1	2	1
900217	98	R-2	A		W-GA.5.2.	11	17	1	2	1
860513	99	R-1	D		W-GA.6.3.	8	23	4	2	52
881011	100	R-3	A		W-GB.1.1.	9	17	1	2	1
871104	101	R-5	A	1	W-GB.2.2.	14	1	2	2	5
890326	102	R-5	A	1	W-GB.3.2.	14	1	1	2	1
890205	103	R-5	A	2	W-GB.4.2.	4	17	1	2	2
900217	104	R-5	C		W-GB.5.3.	20	17	1	2	2
900217	105	R-5	D		W-GB.6.4.	7	17	1	2	1
900218	106	R-5	D		W-GB.7.4.	7	17	1	2	3
900429	107	R-5	A		W-GB.8.2.	14	1	1	2	3
900218	108	R-5	A		W-GB.9.2.	10	17	1	2	1
861102	109	R-7	A		W-GS.1.1.	12	17	1	2	2
890325	110	R-6	B		W-GS.10.3.	15	1	1	2	1
880925	111	R-6	C	2	W-GS.11.4.	16	17	1	2	1
880925	112	R-6	A	2	W-GS.12.2.	14	17	1	2	2
880925	113	R-6	A	2	W-GS.13.2.	14	17	1	2	1
890205	114	R-6	D		W-GS.14.5.	10	17	1	2	2
890325	115	R-6	D		W-GS.15.5.	10	17	1	2	1
890325	116	R-6	D		W-GS.16.5.	10	17	1	2	2
890326	117	R-6	D		W-GS.17.5.	10	17	1	2	1
890515	118	R-6	B	2	W-GS.18.3.	12	17	1	2	2
890515	119	R-6	B	2	W-GS.19.3.	12	17	1	2	3
861102	120	R-7	A		W-GS.2.1.	12	17	1	2	1
860328	121	R-6	A	2	W-GS.20.2.	9	7	1	2	1
900217	122	R-7	C		W-GS.21.6.	11	1	1	2	1
900217	123	R-7	C		W-GS.22.6.	10	1	1	2	2
900121	124	R-7	C		W-GS.23.6.	6	17	1	2	1
900217	125	R-7	A		W-GS.24.1	10	17	1	2	1

DATA	ORDRE	ZONA	EST.	SUB-EST.	ETIQUETA	PR.	CM.	AB.	DS.	EX.
900217	126	R-7	A		W-GS.25.1	10	17	1	2	1
861102	127	R-7	A		W-GS.3.1.	12	17	1	2	1
861102	128	R-7	A		W-GS.4.1.	20	17	1	2	1
870510	129	R-6	A		W-GS.5.2.	15	17	1	2	3
870510	130	R-6	A		W-GS.6-2.	15	17	1	2	1
860204	131	R-6	A		W-GS.7.2.	15	1	1	2	1
870518	132	R-6	B		W-GS.8.3.	15	17	1	2	2
851102	133	R-6	B		W-GS.9.3.	17	7	1	2	1
891117	134	R-11	A		W-TM.1.1.	0	19	2		5
850901	135	R-11	A		W-TM.2.1.	0	19	1		3
860519	136	R-11	B		W-TM.3.2.	0	20	1		4
860409	137	R-11	A		W-TM.4.1.	0	19	1		1
860507	138	R-11	A		W-TM.5.1.	0	19	1		1
860507	139	R-11	A		W-TM.6.1.	0	19	1		1

IV. METODOLOGIA I TÈCNIQUES EMPRADES

IV. 1. Consideracions generals

Els policlàdides són platihelminths extremament delicats per la qual cosa la cura que se'n tingui durant la recollida i fixació és decisiva per què els exemplars puguin ser estudiats taxonòmicament. En aquest sentit i durant tot el treball hem anat experimentant diferents tècniques, tant de recol·lecció com de narcotització i fixació, rebutjant-ne unes i acceptant-ne d'altres, amb les variacions que hem cregut oportunes segons la nostra pròpia experiència. No cal dir que això ha motivat de vegades, sobretot en els primers mesos de treball de camp, perdre exemplars per no emprar la tècnica adequada en cada cas ja que no existeix un mètode general de processament per a tots els policlàdides, sinó que cada família, cada gènere o fins i tot, cada espècie pot actuar de diferent manera davant un mateix reactiu.

IV. 2. Tècniques de captura i recol·lecció

Tots els exemplars han estat trobats a una fondària entre 0 i 33 metres. Els mètodes utilitzats per a la recollida han depès, precisament, de la batimetria. Segons això, en platges de molt poca profunditat, aixecàvem els còdols o palets manualment i separàvem acuradament els exemplars del substrat amb l'ajut d'un pinzell, per traslladar-los posteriorment a contenidors amb aigua del medi.

Quan la fondària era d'1 a 6 metres, sense que fos necessària la utilització de l'escafandre autònom, ens submergíem en apnea per tal de portar a la superfície les pedres del fons i poder separar els exemplars trobats de la mateixa manera que en el primer cas.

A les immersions amb escafandre autònom, inicialment vam fer servir bosses de PVC de tanca hermètica dins les quals anàvem disposant els organismes. Per

separar els exemplars del substrat sense espatllar-los, fèiem servir la mà com si fos un ventall i englobàvem l'animal *al vol* dins les bosses.

Aquest mètode el vam rebutjar posteriorment per raó dels seus inconvenients: introduir més d'un exemplar dins d'una mateixa bossa era difícil per les habilitats natatòries d'algunes espècies i, mentre intentàvem introduir-hi un exemplar, n'escapaven els prèviament capturats. Això ens obligava a portar nombroses bosses durant la immersió, amb les incomoditats que implica i, a més, suposava que algunes es fessin malbé en el transcurs del recorregut. Així doncs vam decidir idear un contenidor rígid consistent en un pot de plàstic de gran capacitat però de broc estret amb tap de rosca. Vam tallar el cul del pot i el vam adaptar-lo a una tapa amb junta tòrica la qual un cop fora de l'aigua ens permetia extreure fàcilment tots els exemplars capturats (Fig. 7).

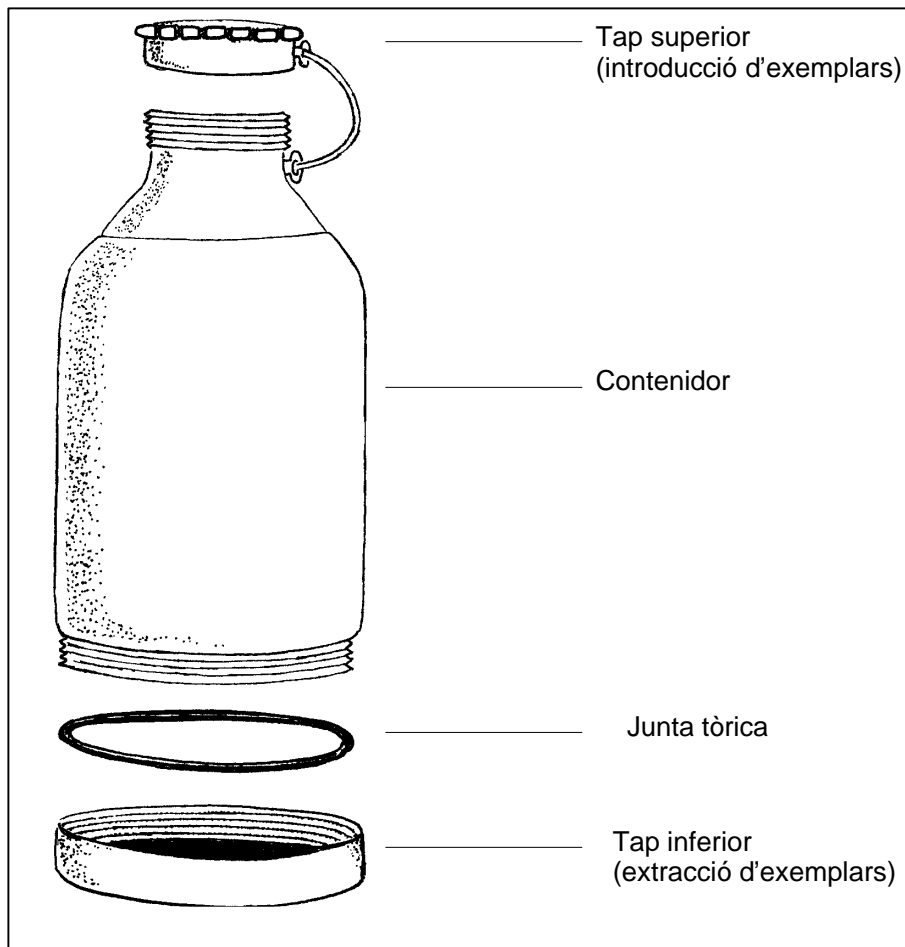


Figura 7: contenidor utilitzat per a la captura d'exemplars.

També recollíem mostres generals de substrats semitous com ara algues, esponges i tunicats, i una vegada al laboratori les disposàvem en cristallitzadors amb aigua de mar de manera que en poc temps i per manca d'oxigenació, els exemplars pujaven a la superfície, on eren separats.

En una taula de metacrilat anotàvem dades de l'hàbitat on eren trobats els exemplars, així com del substrat, la fondària, etc. En alguns casos, fotografiàvem l'animal abans de capturar-lo gràcies a una càmera submergible Nikonos V i anells d'aproximació.

En cap cas no vam fer fixacions *in situ* sinó tot el contrari: traslladàvem els exemplars vius al lloc d'estudi gràcies a un compressor portàtil amb bateries.

IV. 3. Observacions *in vivo* / mètodes somatomètrics

Una vegada al laboratori, manteníem els exemplars durant dos o tres dies en aigua del medi airejada i procedíem a fer-ne les observacions i anotacions adients. En primer lloc, preníem les mides de la llargada i amplada màximes del cos en mil·límetres (Fig. 8). Aquestes dades són molt variables en viu atesa la gran elasticitat dels policlàdides: així, la llargada màxima coincideix amb l'amplada mínima i viceversa. D'altra banda, l'estadi de creixement o de nutrició de l'exemplar fa molt difícil establir unes mesures estàndards per espècie i, per tant, les dades somatomètriques tenen poc valor taxonòmic.

Sí que anotàvem acuradament però, la coloració dorsal i ventral, presència o absència de tentacles i ocells, el seu nombre, situació de la boca i aparell reproductor, moviments natatoris i de lliscament i, finalment, fèiem un croquis de l'animal. Algunes d'aquestes anotacions feien necessari l'ús de la lupa binocular o el microscopi estereoscòpic, per la qual cosa traslladàvem l'organisme a una placa de Petri amb l'aigua del medi.

Sempre que ha estat possible hem fet fotografies de l'animal viu, per tal de conservar la coloració original, ja que un cop fixat, aquesta es perd en la majoria dels casos. També s'han mantingut durant mesos alguns exemplars vius en un aqüari a fi d'estudiar el seu comportament i la seva nutrició.

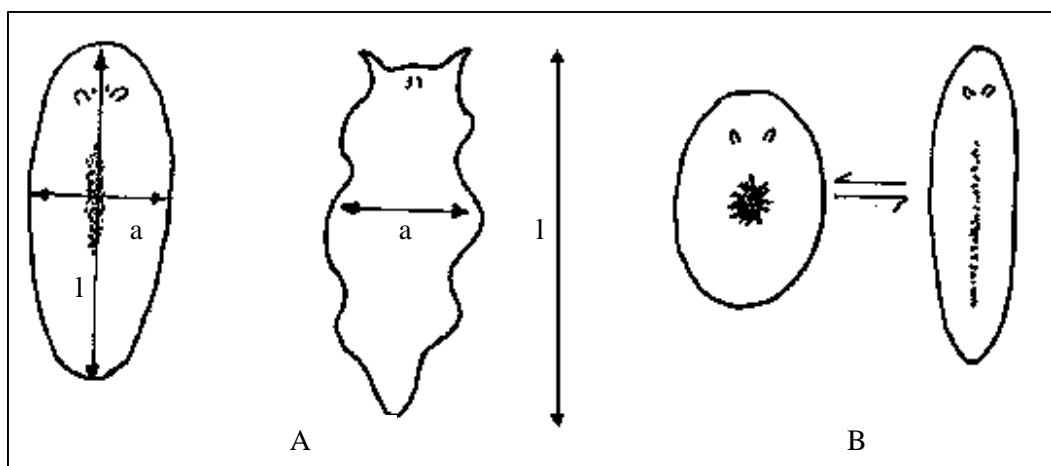


Figura 8: A: somatomètries emprades. a:amplada màxima, l: longitud màxima. B: variacions perimètriques en policlàdides: un mateix exemplar, en viu, pot variar les seves mides d'amplada i llargada.

IV. 4. Preparació dels exemplars

Abans de passar a les tècniques pròpies de qualsevol estudi histològic és necessari preparar els exemplars prèviament. En el cas dels policlàdides, els processos de narcotització i fixació són crítics.

IV. 4. 1. Narcotització

La narcotització dels turbel·laris policlàdides és a la vegada indispensable i problemàtica. Si no hi ha narcotització prèvia, gran part de les espècies reaccionen violentament quan prenen contacte amb el líquid fixador i això fa que els animals es comprimeixin i s'enrotllin sobre ells mateixos, la qual cosa fa totalment impossible qualsevol estudi posterior. D'altra banda, no hi ha un mètode general de narcotització per a tots ells.

Els reactius utilitzats i recomanats en la bibliografia per a petits invertebrats no artròpodes van ser diversos: el clorur de magnesi, l'hidrat de cloral, tabac o aigua de seltz, però cap d'ells no va donar resultats satisfactoris.

Com a tècnica general vam utilitzar la dissolució de cristalls de mentol sobre la superfície de l'aigua on es trobaven els exemplars tal com recomana Russell (1963). L'èxit de la narcosi amb aquest mètode depenia fonamentalment del temps durant el qual es sotmetien els exemplars.

Si el temps considerat no era el correcte, l'animal es desfeia completament en el líquid que el contenia. D'aquesta manera, hem pogut comprovar que les espècies del subordre *Cotylea* necessiten una mitjana de 4 a 5 hores per quedar narcotitzats, mentre que els del subordre *Acotylea* tenien prou amb 2 hores.

En espècies en què el mentol no donava els resultats esperats, vam utilitzar la tècnica que ens va recomanar Pineda-López (1985): col·locàvem els exemplars en aigua del medi dins del refrigerador durant 1 hora després de la qual, disposàvem el policlàdide entre dues plaques de vidre sense aplanar-lo i hi difoníem formol al 10% més unes quantes gotes d'àcid acètic fins que l'animal moria.

IV. 4. 2. Fixació

Pel que fa a la fixació, ja hem comentat que els policlàdides són poc abundants i, per tant, és freqüent trobar només un exemplar per espècie. Quan es presenta aquest cas, s'ha d'aprofitar l'exemplar exclusivament per aconseguir seccions sagitals de l'aparell reproductor ja que serà la informació més valuosa en vistes a situar-lo taxonòmicament, cosa que no sempre s'aconsegueix.

En el cas que es tinguin diversos exemplars d'una mateixa espècie, és recomanable aplicar paral·lelament diferents mètodes de narcotització i fixació amb l'esperança que algun d'ells arribi a reeixir.

Per conservar l'animal sencer, el fixàvem amb formol al 10% més àcid acètic (5 ml per cada 100 de formol) durant 12 hores; passat aquest temps, era rentat amb aigua corrent i posteriorment el conservàvem amb alcohol de 70°.

Per fixar i conservar animals destinats a l'obtenció de talls seriats, utilitzàrem el líquid de Bouin (1 part de formol, 3 d'aigua i àcid pícric a saturació).

IV. 4. 3. Conservació

El formol no ha estat un bon conservador per als policlàdides ja que adquirien excessiva rigidesa i, a mesura que els manipulàvem, s'anaven deteriorant. En general, els hem conservat en alcohol de 70° i, en alguns casos, tot esperant el moment de l'obtenció de talls, en el mateix líquid de Bouin utilitzat per a la fixació.

IV. 4. 4. Obtenció de preparacions *in toto*

En el cas que la mida de l'exemplar ho permetia, els muntàvem *in toto*, per a la qual cosa els deshidratàvem a través d'una sèrie d'alcohols (70°, 90° i absolut), els aclaríem amb Xilè i els muntàvem sobre el portaobjectes amb bàlsam del Canadà cobrint-los amb un cobreobjectes.

IV. 4. 5. Tècniques histològiques

Un cop els exemplars han estat narcotitzats i fixats, es procedeix a la inclusió en parafina per obtenir-ne talls histològics.

La tècnica utilitzada de preparació de les mostres fou la inclusió en parafina de l'exemplar sencer o part d'ell amb l'ajut de les pinces de Leuckart.

A voltes només utilitzàvem una part de l'animal ja que si la seva mida era gran havíem de realitzar nombroses sèries de talls abans d'arribar a les estructures que ens interessaven si no ho fèiem així. Per dur-ho a terme, posàvem l'animal, un cop fixat, sobre una placa de Petri i amb l'ajut d'una ganiveta separàvem la part que ens interessava, normalment, l'aparell reproductor. Aquesta part era la que feiem la inclusió en parafina, tenint en compte que preníem nota de com havíem orientat la secció dins del bloc per a evitar que no sortís com esperàvem (Fig. 9).

A l'hora de col·locar el bloc sobre el micròtom és molt important la seva orientació espacial; per aquesta raó, la fixació amb líquid de Bouin ens anava molt bé ja que ens permetia veure l'objecte del qual s'havia fet la inclusió gràcies a la pigmentació de l'acid pícric del reactiu.

L'orientació dels talls es feia en sentit sagital per obtenir una major informació del complex reproductor. El gruix fou de 5 a 10 μ depenent de la grandària de l'animal, seguint les recomanacions de Faubel (1983). Les sèries de talls obtingudes eren esteses en una banyera amb aigua a 50° amb gelatina en dissolució i després es traspasaven als porteobjectes per assecar-los amb aire calent i fred. A partir d'aquest moment començava el procés de tinció.

Per obtenir les sèries de talls, vam utilitzar un micròtom de Minot (rotació) i ocasionalment un de lliscament. En les darreres preparacions de la memòria, utilitzàrem un micròtom marca Microm HM 330.

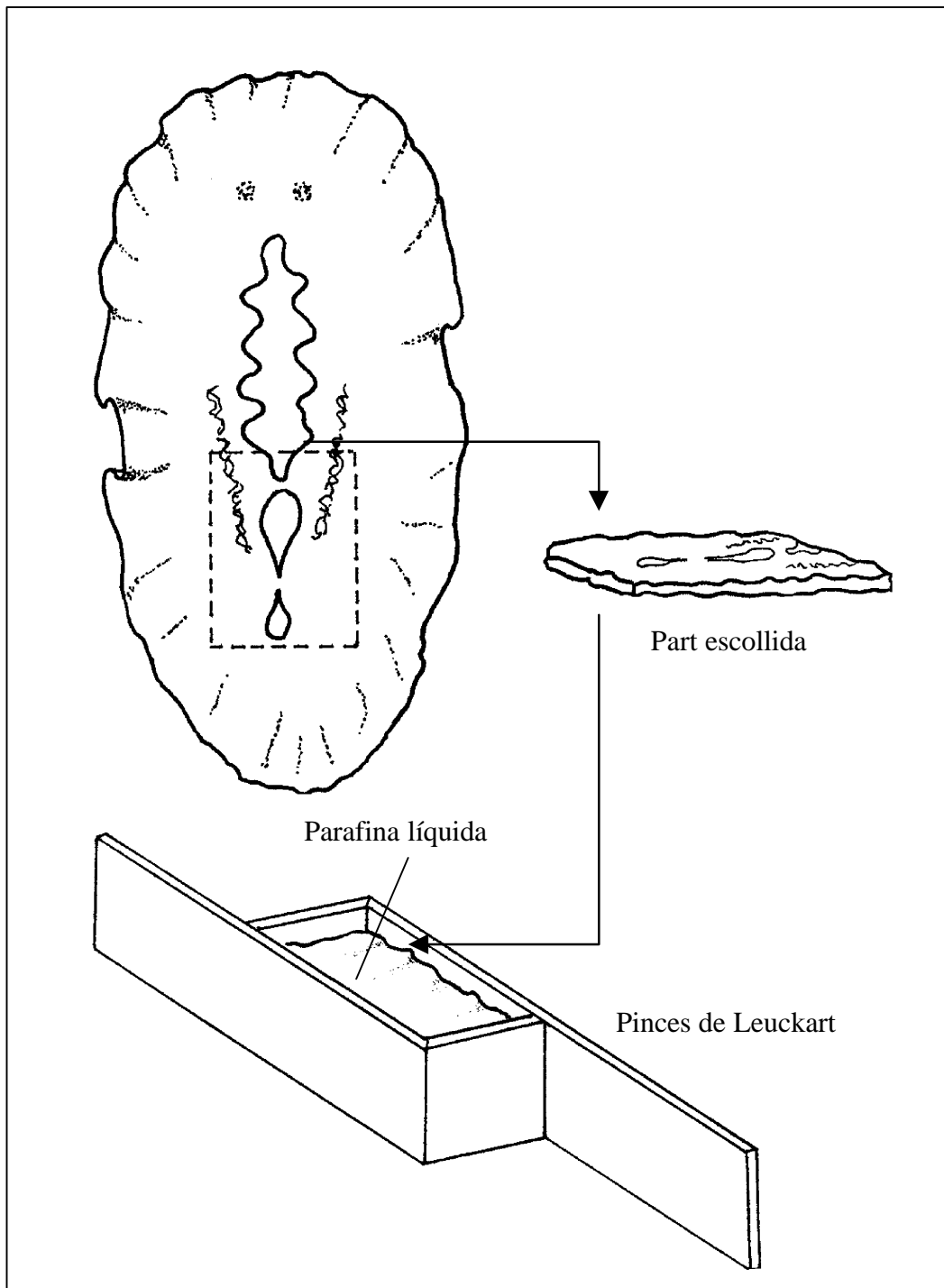


Figura 9: elecció d'una part d'un exemplar per a la inclusió en parafina.

IV. 4. 6. Tinció

La tinció utilitzada inicialment va ser la tècnica clàssica de l'hematoxilina-eosina (utilitzada per la majoria d'autors), que consisteix en els apartats següents:

- Desparafinatge: Xilè (15 minuts).
- Hidratació: Alcool absolut (15 minuts).
Alcool de 90° (15 minuts).
Alcool de 70° (15 minuts).
Aigua destil·lada (15 minuts).
- Tinció: Hematoxilina de Delafield (5 a 10 minuts).
- Rentat: Aigua de l'aixeta. Virament. (15 a 30 minuts).
Aigua destil·lada (2 minuts).
- Tinció: Eosina aquosa (5 minuts).
- Deshidratació: Alcool de 90° (5 minuts).
Alcool absolut (5 minuts x 2 vegades).
- Aclarament: Essència de llimona (15 minuts).
Xilè (2 minuts).
- Muntatge: Bàlsam del Canadà.

En les darreres seccions histològiques obtingudes i coincidint amb l'ús del Microm H330, va utilitzar una variant de la tècnica clàssica d'hematoxilina-eosina bàsicament perquè té menys durada que la primera (al voltant del 50% de temps). És la següent:

- Desparafinatge: Xilè (10 minuts x 1 + 5 minuts x 2) amb canvis de reactiu.
- Hidratació: Alcool absolut (immersió de 2 segons x 4 vegades).
Alcool de 96° (immersió de 2 segons x 4 vegades).

Aigua destil·lada (immersió de 2 segons x 4 vegades).

- Tinció: Hematoxilina (10 minuts).
- Rentat: Aigua de l'aixeta circulant (10 minuts).
- Rentat: Aigua destil·lada (2 minuts).
- Tinció: Eosina (5-10 minuts).
- Deshidratació: Alcohol de 96° (2 immersions).
Alcohol de 96° (2 immersions).
Alcohol absolut (2 immersions).
Alcohol absolut (2 immersions).
- Rentat: Xilè (2 immersions x 3 reactius diferents).
- Muntatge: DPX.

En tots els casos vam utilitzar els gots de Borrell muntats en bateria per alleugerir els processos.

V. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS POLICLÀDIDES

L'estudi taxonòmic dels policlàdides ens ha permès adquirir indirectament tot un cúmul d'informació sobre la morfologia i anatomia del grup. D'una banda, la manipulació i l'observació dels exemplars en viu i un cop fixats ha servit per conèixer les variacions morfològiques de les espècies estudiades. D'altra banda, moltes de les seccions histològiques obtingudes no aporten informació taxonòmica de l'exemplar, bé perquè es tracta d'un tall en el qual no hi ha indicis de l'aparell genital, bé perquè sí que hi són però l'orientació no és correcta. Tanmateix, les preparacions resultants d'aquestes seccions, que en un principi es podrien rebutjar des del punt de vista de l'estudi taxonòmic, ens han ajudat a obtenir informació sobre l'anatomia interna dels policlàdides pel que fa a les estructures internes no lligades directament amb el complex genital.

V. 1. Característiques externes

La simetria bilateral, la no-segmentació i la depressió dorsoventral del cos són característiques comunes a tot l'ordre. Presenten un contorn típic oval, encara que hi ha una variació considerable que va des d'un cercle quasi perfecte (*Stylochus*, *Hoploplana*) fins a formes molt acintades (*Latocestus*). Tot i això, els policlàdides poden adoptar formes molt variades segons si estan en posició de repòs o lliscant sobre una superfície o nedant, la qual cosa fa que un mateix exemplar pugui aparentar contorns diferents a la seva forma real segons el grau d'activitat.

La mida en estat adult és molt variada. L'espècie més petita trobada en aquest estudi, *Hoploplana villosa*, medeix 3 mm i la més gran, *Pseudoceros velutinus*, 70 mm.

La paret del cos està recoberta per una típica epidermis ciliada. A la cara ventral, la superfície sempre és llisa i sense pigmentació. La superfície dorsal és lleugerament convexa i amb coloracions fosques, de tons grisos o bruns excepte

en espècies que presenten coloracions dorsals molt concretes i vistoses. Generalment la superfície dorsal és també llisa però en alguns casos pot presentar nombroses papil·les gruixudes (*Thysanozoon brocchii*) o primes (*Hoploplana villosa*).

En l'observació externa dels policlàdides, es poden apreciar tentacles, ocells, orificis bucal i genitals i òrgans adhesius. Tot seguit, passem a descriure'ls.

Les definicions següents es basen en Hyman (1953^a), han estat modificades parcialment per Faubel (1983) i s'hi ha afegit les observacions obtingudes en aquest treball.

- **Sucker o pseudoventosa.** En alguns policlàdides, es pot trobar ventralment i sobre la línia mitjana longitudinal, una estructura més o menys rodona sobresortint-ne o enfonsada, anomenada pseudoventosa ja que es tracta d'un òrgan adhesiu de naturalesa glandulomuscular i no d'una veritable ventosa. La presència o absència del *sucker* determina la primera divisió de l'ordre *Polycladida* en els subordres *Cotylea* i *Acotylea*. Com a excepció, *Leptoplana tremellaris*, del subordre *Acotylea*, presenta una pseudoventosa entre els dos porus genitals, mentre que en els *Cotylea* sempre s'hi troba en posició posterior (Fig. 10 i 11).

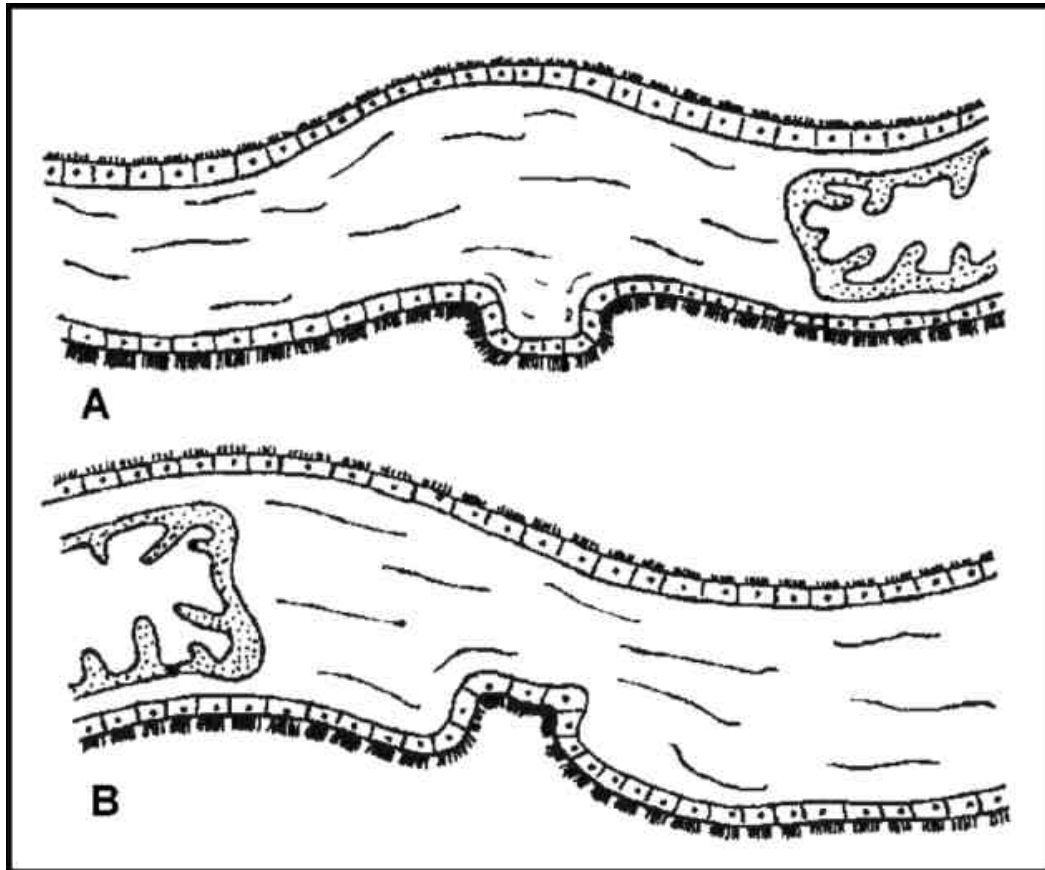


Figura 10: diferents tipus de pseudoventosa. A: del subordre *Cotylea*; B: de *Leptoplana tremellaris*.



Figura 11: (pàgina anterior) secció transversal de *Prostheceraeus roseus* mostrant l'estructura de la pseudoventosa. S'hi aprecia la capa epidèrmica ciliada que la recobreix i el tram principal del tub digestiu.

- **Tentacles.** És freqüent la presència d'un parell de tentacles. En els *Acotylea* són de posició nucal, mentre que en els *Cotylea* són tentacles marginals localitzats a la meitat del marge anterior i que, en realitat, són uns replegaments d'aquest mateix marge. Els tentacles nucals es poden presentar en forma de bastó, sent la llargada variable o en forma de botó dins d'una petita depressió (Fig. 12 i 13).

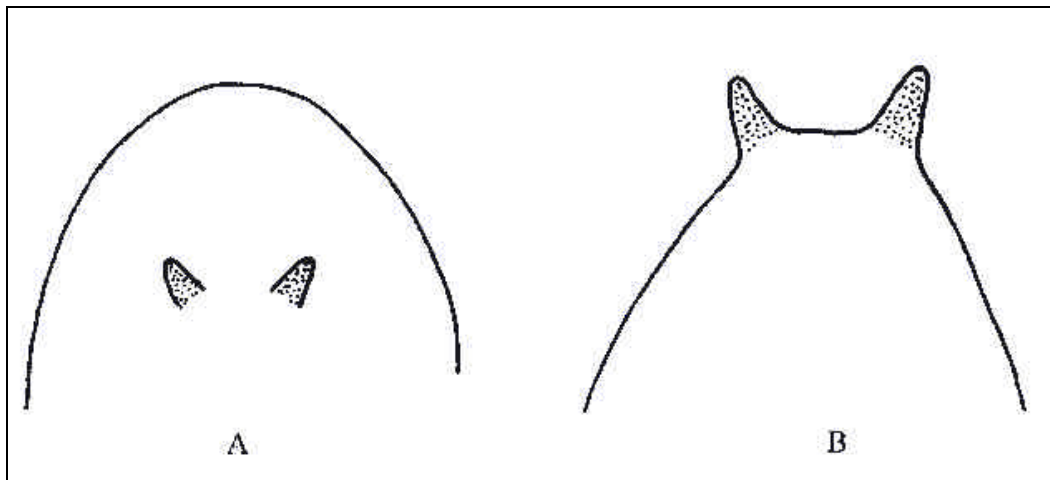


Figura 12: esquema dels diferents tipus de tentacles. A: tentacles nucals del subordre *Acotylea*; B: tentacles marginals del subordre *Cotylea*.

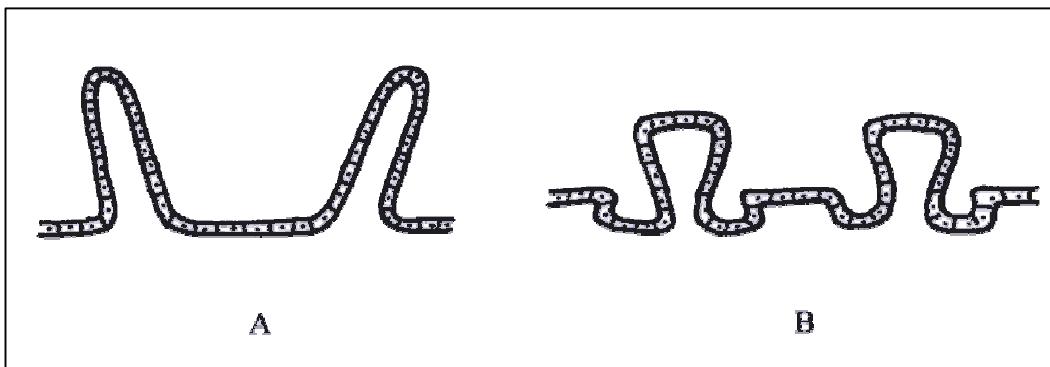


Figura 13: esquema dels diferents tipus de tentacles nucals. A: tentacles nucals en forma de bastó; B: tentacles nucals en forma de botó.

- **Ocells.** Els policlàdides molt sovint estan provistos de nombrosos ocells, la disposició dels quals, en algun cas, té importància taxonòmica. Se'ls diu

marginals quan estan disposats sobre tot el marge del cos o part d'ell; tentaculars quan es troben als tentacles, al voltant d'ells o en el lloc on es trobarien si hi fossin; cerebrals quan se situen sobre la regió del òrgan cerebral, i frontals quan estan entre la regió cerebral i el marge anterior (Fig. 14 i 15). Tanmateix, en algunes espècies com ara *Prosthiostomum siphunculus*, la disposició dels ocels cerebrals i subcerebrals pot tenir gran variabilitat.

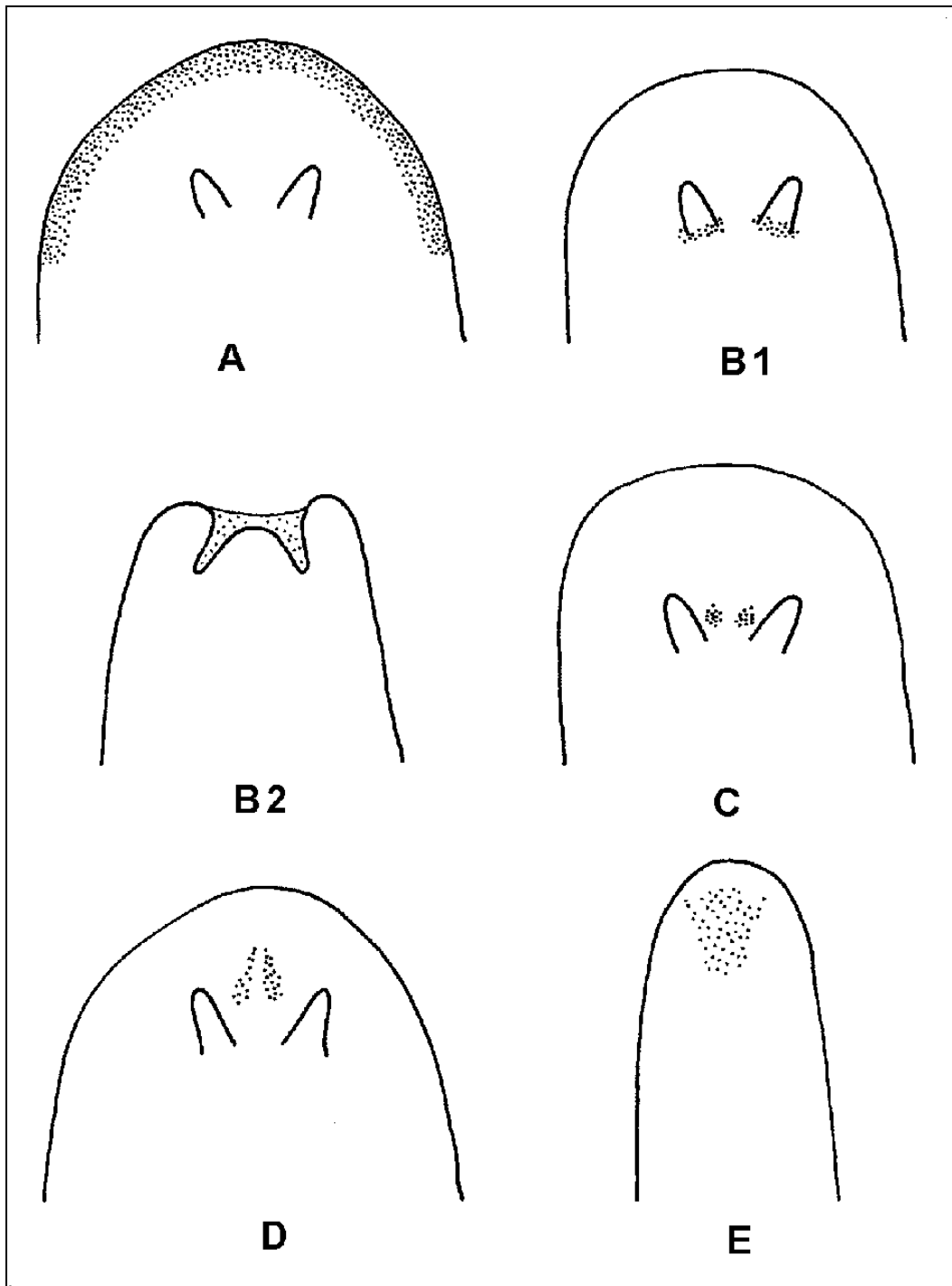


Figura 14: tipus de taques oculars en policlàdides. A: ulls marginals; B1: ulls tentaculars nucals; B2: ulls tentaculars en tentacles marginals; C: ulls cerebrals; D: ulls frontals; E: ulls frontals i submarginals.

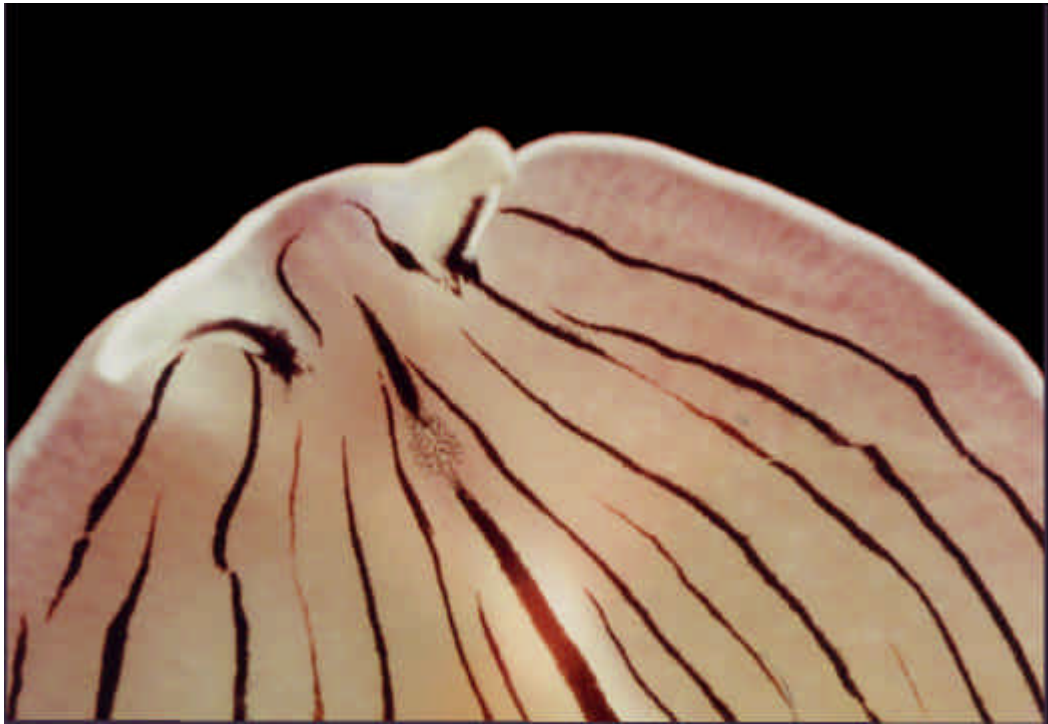


Figura 15: regió anterior dorsal de *Prostheceraeus vittatus*. Detall dels tentacles marginals i ocells cerebrals.

- **Complex bucal i faringi.** La boca és una simple obertura a la paret ventral del cos i comunica amb una llarga i espaiosa cambra que conté la faringe protrusible. Aquesta cambra, anomenada cavitat bucal o faríngia, pot presentar plecs que s'adapten a les arrugues que fa la faringe quan està replegada en el seu interior. La faringe pot ser tubular o arrugada en forma de cortina (Fig. 16). La tubular és un cilindre llarg fixat a la part posterior de la cavitat i que surt a l'exterior en sentit frontal. La faringe arrugada penja del sostre de la cambra faríngia en forma de cortina oval i es projecta a l'exterior ventralment (Fig. 17).

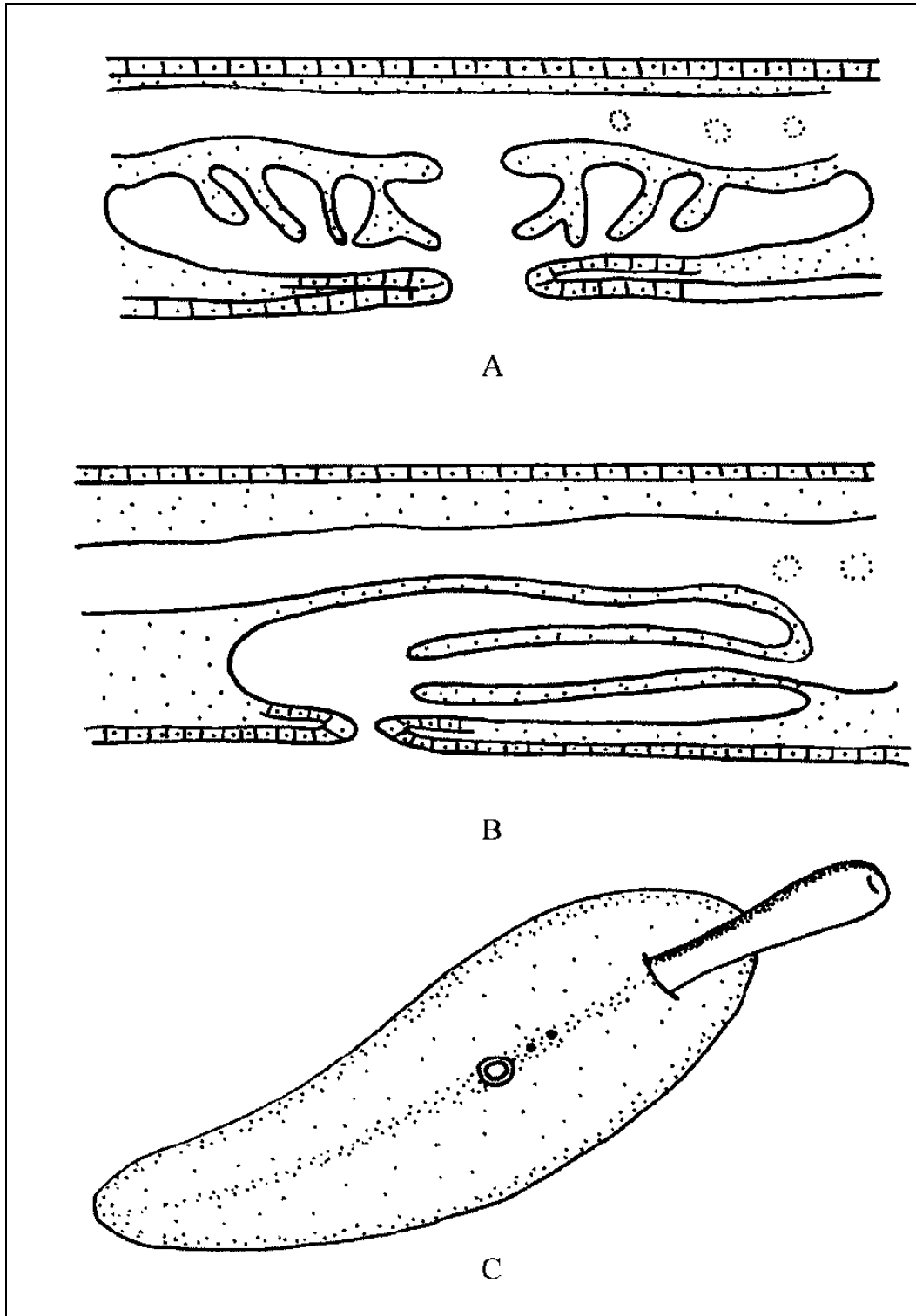


Figura 16: A: esquema de la secció sagital d'una faringe de tipus arrugada; B: esquema de la secció sagital d'una faringe de tipus tubular; C: vista ventral d'un policlàdide amb la faringe tubular evaginada.

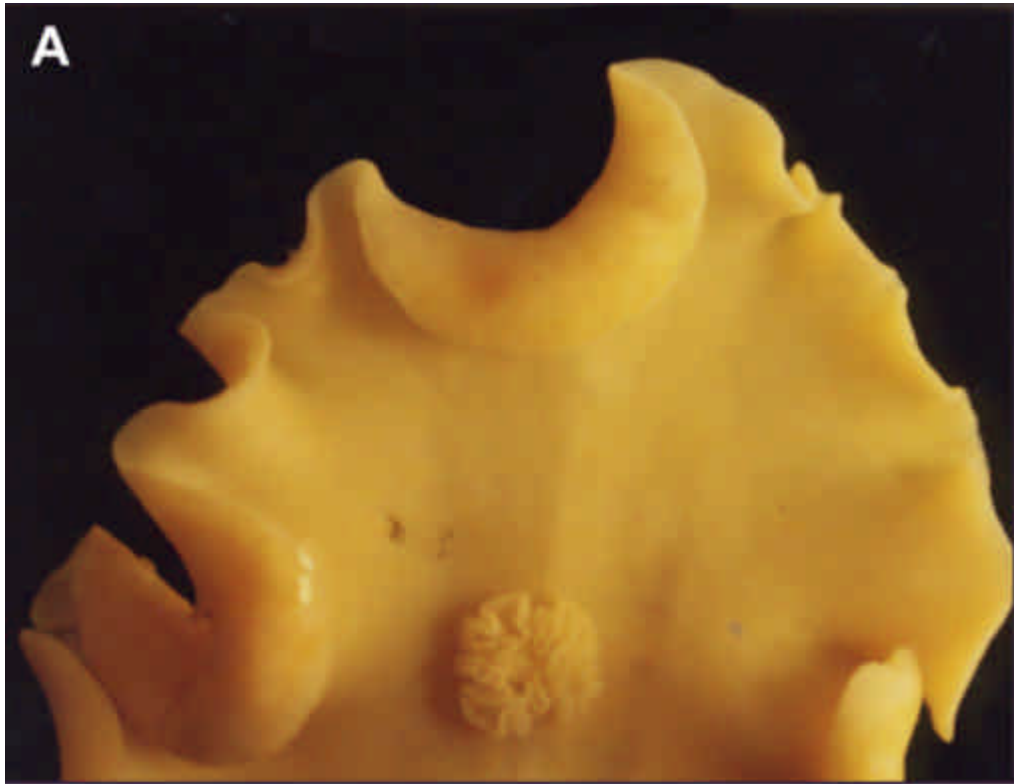


Figura 17: A: cara ventral d'exemplar de *Stylochus pilidium* fixat, mostrant la faringe evaginada, en forma de roseta; B: secció sagital d'un exemplar de *Notoplana atomata* on s'observa la boca amb la faringe parcialment evaginada.

- **Gonòpors.** En general, els policlàdides presenten gonòpors separats. Externament, es detecten com a dues obertures situades al mig o a la segona meitat de la cara ventral, a vegades, en posició molt terminal. Algunes espècies, com *Discocelis tigrina*, té una sola cloaca comuna per als dos aparells genitals, i d'altres, com *Thysanozoon brocchii*, presenten dos gonòpors paral·lels masculins.

V. 2. Organització interna

En estudiar una secció sagital d'un policlàdide i anant de més enfora cap a més endins, el primer que hi trobem és l'epidermis nua i ciliada. Aquesta capa de cèl·lules epidèrmiques, acostuma a ser més gruixuda a la cara ventral que a la dorsal, la qual cosa facilita els moviments de lliscament. D'altra banda, però, on es troba més abundància de cèl·lules glandulars és a la cara dorsal.

Un tipus d'aquestes cèl·lules glandulars és l'encarregat de la formació dels rabdits, cossos microscòpics i sòlids en forma de bastó.

Encara que la funció dels rabdits és quasi del tot desconeguda, hom suposa que la seva expulsió a l'exterior té missió de defensa, ja que quan un exemplar és molestat artificialment mitjançant un objecte -com pot ser unes pinces o una agulla- n'allibera en gran quantitat i produeix una massa gelatinosa i espesa al voltant del seu cos. Prudhoe (1982) opina que els rabdits podrien provocar reaccions nocives o fins i tot tòxiques a possibles depredadors o preses. Durant la recol·lecció d'exemplars de *Discocelis tigrina*, alguns estaven recoberts per un tel de consistència gelatinosa que els protegia totalment de l'ambient extern. Un cop observada aquesta capa protectora al microscopi, hem pogut constatar que estava formada per acumulació de rabdits.

Per sota de l'epidermis hi ha la membrana basal acel·lular, que serveix de suport a la capa epidèrmica i de punt sostenidor de les capes musculars. En alguns casos, les seccions histològiques obtingudes han perdut part de l'epidermis, i és aquesta capa basal el primer que s'observa.

Hi ha capes de fibres musculars longitudinals i altres que són circulars, entre les quals es troben les fibres entrecreuades (Fig. 18). A més hi ha bandes de músculs immerses en el parènquima que connecten els músculs ventrals i dorsals, de manera que donen suport als òrgans interns (Fig. 19).

El parènquima és un reticle de cèl·lules nucleades que segreguen fibres, la qual cosa dóna apariència d'un teixit esponjós. Aquest pot ser més o menys espès segons l'espècie i, pel que hem pogut observar, en el cas de la família *Pseudocerotidae* és on el teixit parenquimàtic és molt més laxe que en d'altres. Aquesta és la principal raó per la qual és una de les famílies més difícils de fixar, atesa la seva fràgil consistència.

L'estructuració de la paret del cos que hem explicat té gran importància per a la biologia dels policlàdides. En primer lloc, la ben desenvolupada capa de cilis disposada ventralment permet que l'animal llisqui sobre el substrat. D'altra banda, l'estructura muscular fa que es produeixin moviments ràpids i uniformes que li permeten nedar en aigües lliures. Hem de dir, però, que en observacions fetes a l'aquari, no tots els policlàdides tenen la mateixa facilitat natatòria, fins al punt que hi ha espècies que no utilitzen per res aquest mètode de desplaçament.

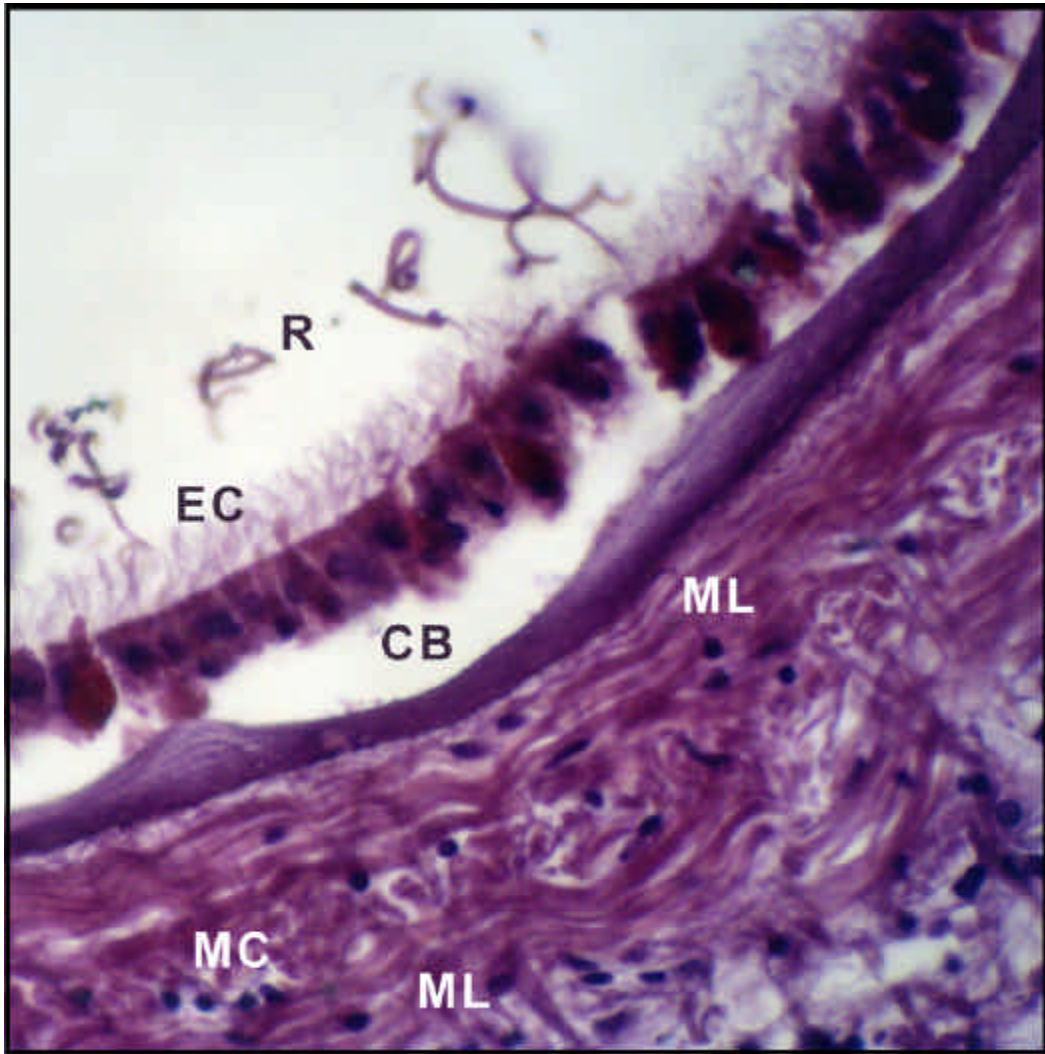


Figura 18: detall d'una secció sagital de la paret del cos de *Discocelis tigrina*. De fora endins, s'observen alguns rabdits expulsats (R), les cèl·lules epidèrmiques ciliades (EC), la capa basal (CB), una capa de fibres musculars longitudinals (ML), una capa de fibres musculars circulars MC) i una altra capa de fibres musculars longitudinals (ML).



Figura 19: secció sagital de la regió faríngia de *Leptoplana tremellaris*. S'hi observa l'epidermis despresa de la capa basal i tres capes musculars: una de longitudinal (ML), una de transversal (MT) i una altra de longitudinal, a més de la musculatura dorsoventral (MDV). (RF: replegaments faringis).

V. 2. 1. Sistema digestiu

Com en el cas d'altres estructures dels policlàdides, la constància en l'organització d'aquest sistema és la característica principal. Està format per una boca, una faringe muscular allotjada en una cambra faríngia i un intestí ramificat (Fig. 20 i 21).

Ja hem comentat que alguns policlàdides poden presentar la superfície dorsal recoberta de papil·les o protuberàncies retràctils; és el cas del gènere *Thysanozoon*. A partir de les seccions sagitals d'exemplars d'aquesta espècie hem pogut comprovar que les terminacions de les branques digestives arriben fins a aquestes papil·les, tal com algun autor havia suposat. No hem pogut observar, però, que aquestes papil·les fessin la funció de porus anals, tal com s'havia proposat en algun cas (Fig. 22).



Figura 20: vista dorsal de *Planocera graffii*. Per transparència, s'hi observa la faringe i les branques intestinals que es ramifiquen i s'estenen per tot el cos.

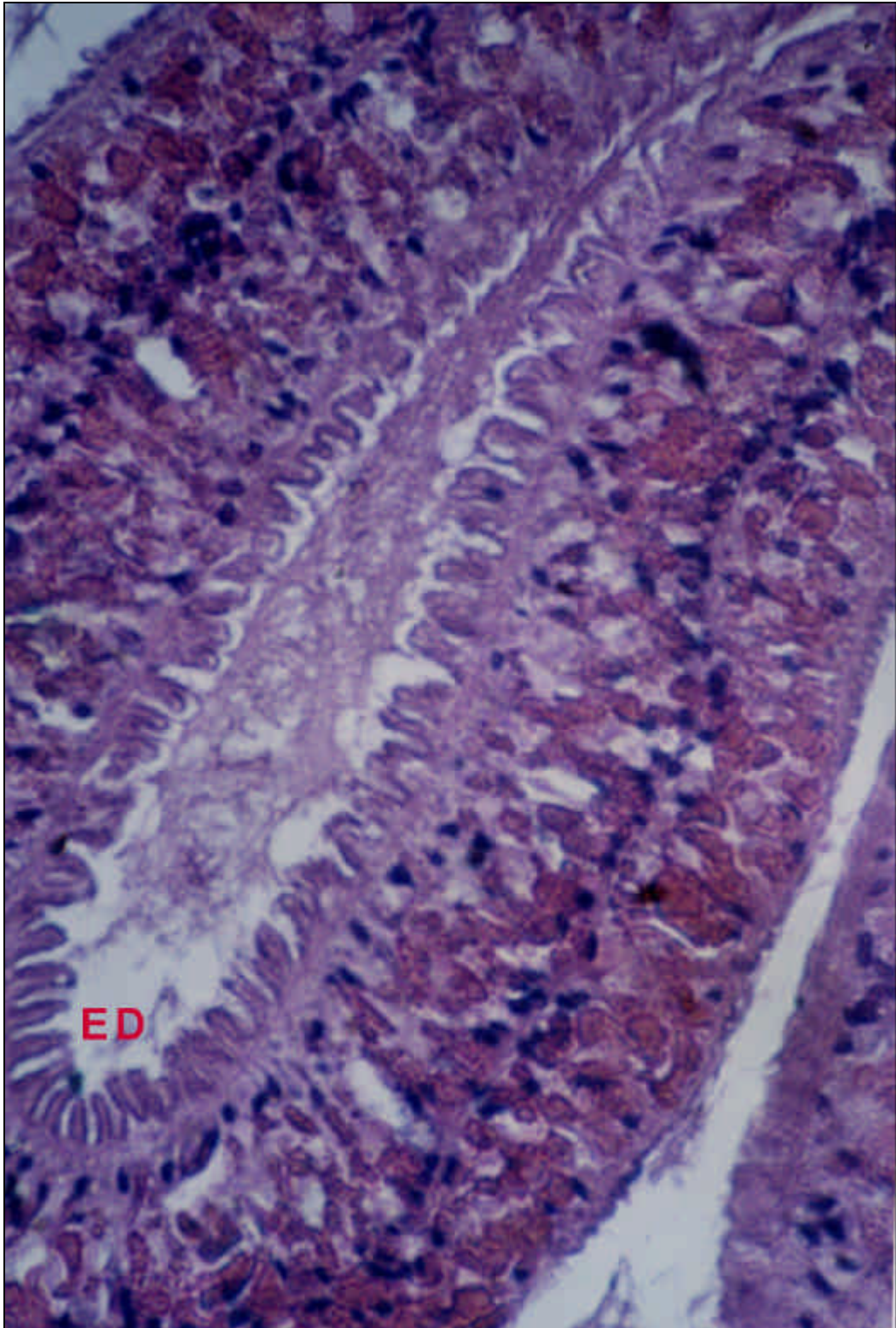


Figura 21: secció sagital de la regió faríngia d'un policlàdide acotili on s'hi observa l'epiteli digestiu (ED).

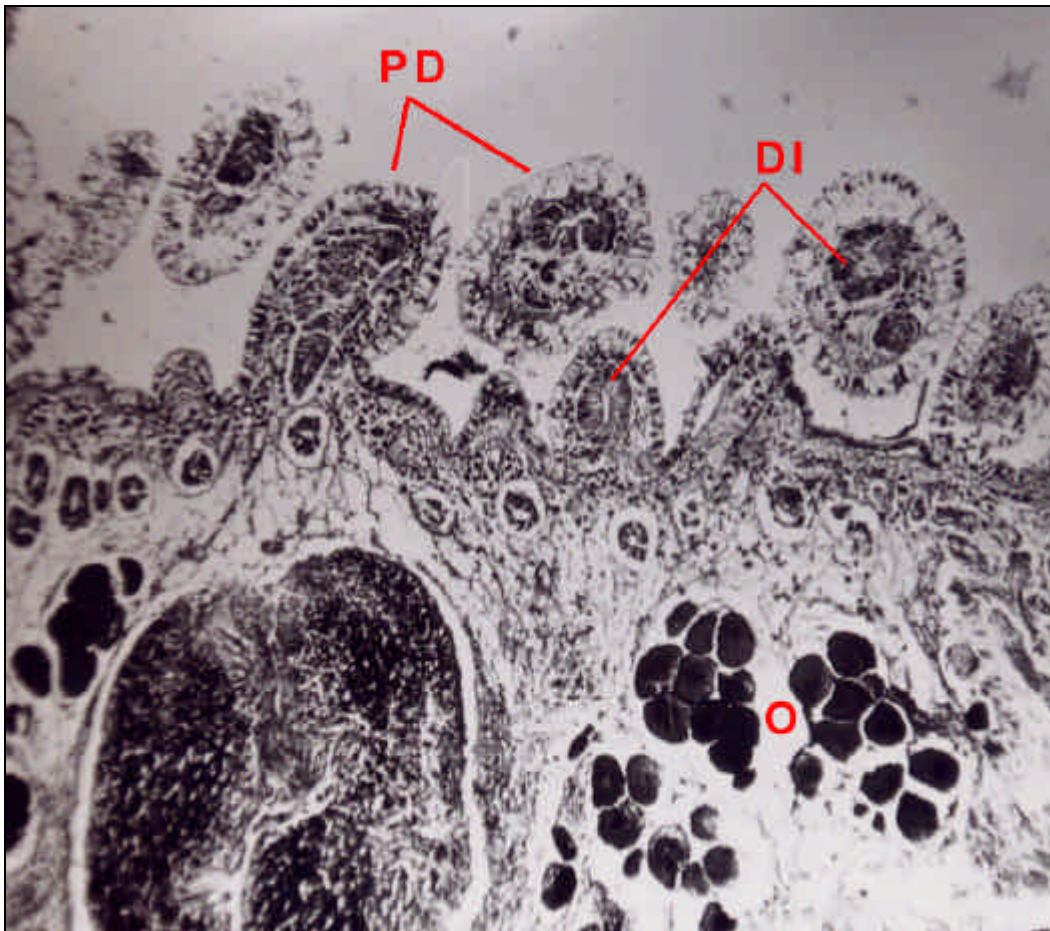


Figura 22: secció sagital de la paret del cos de *Thysanozoon brocchii*. S'hi poden observar diverticles intestinals (DI) a l'interior de les papil·les dorsals (PD). També s'hi observa part de l'ovari (O) immers en el mesènquima.

V. 2. 2. Sistema excretor

El sistema excretor dels policlàdides és poc conegut atesa la dificultat d'observar-lo. De fet, l'única espècie on s'ha pogut estudiar d'una manera acurada ha estat *Thysanozoon brocchii*. En aquest cas, es parlaria d'un sistema excretor protonefridial, probablement amb estructures del tipus cèl·lules flamígeres que s'obririen a capil·lars i túbuls longitudinals. Les cèl·lules flamígeres es troben immerses en el parènquima i el seu lumen és ple d'un líquid que passa als nefroductes, les parets dels quals són ciliades. Els nefroductes s'obren als túbuls longitudinals no ciliats que recorren les regions marginals de la paret dorsal en el cas de *Thysanozoon* i s'obririen a l'exterior a través de nefròpors. Segons

Prudhoe (1985), a part de les funcions excretores, aquest sistema tindria també una funció osmoreguladora.

V. 2. 3. Sistemes respiratori i circulatori

En els policlàdides, no hi ha sistemes desenvolupats per a les funcions respiratòries i circulatòries. Sense que se'n tingui certesa total, és probable que l'oxigen arribi als teixits per dos camins. En primer lloc, el moviment espontani dels cilis epidèrmics produeix un flux d'aigua al llarg del cos, la qual cosa permet la captació de part de l'oxigen requerit mentre desprèn dioxid de carboni per difusió a través de l'epidermis. En segon lloc, els moviments peristàltics del sistema digestiu juntament amb l'oscil·lació dels cilis del teixit intestinal, produeixen una forta circulació d'aigua amb aliment que possiblement ajuda al transport de l'oxigen dissolt als òrgans interns.

V. 2. 4. Sistema nerviós

És de simetria bilateral i consta d'un cervell o òrgan cerebral i un parell de cordons nerviosos enllaçats per comissures transversals que formen un plexe nerviós situat immediatament per sota de la musculatura subepidèrmica dorsal i ventral. Aquesta estructura nerviosa és molt difícil d'observar i més encara quan no s'utilitzen tècniques específiques per estudiar-les. En canvi, l'òrgan cerebral sí que és fàcilment observable per transparència en la majoria de les espècies estudiades. Generalment es troba a la línia mitjana entre el marge anterior i la faringe. És de forma globular, elíptica o biglobular. Quan hi ha presència de tentacles nucals, aquests acostumen a estar situats al costat de l'òrgan cerebral.

V. 2. 5. Sistema reproductor

La determinació taxonòmica dels turbel·laris policlàdides es basa essencialment en l'organització del complex reproductor, a més d'altres característiques internes i externes. Per aquesta raó considerem important fer esment de les estructures que afecten la taxonomia i especialment les parts de l'aparell genital que destaquen per la seva implicació a l'hora d'estudiar microscòpicament una secció sagital de l'aparell genital d'un policlàdide i que faran més comprensibles les descripcions posteriors.

- **Gònades.** Els testicles i els ovaris són nombrosos cossos petits repartits per les regions laterals del cos. Generalment, els testicles estan orientats ventralment (Fig. 23) i els ovaris s'estenen a la regió dorsal. En cap cas no existeixen glàndules coclears. Tot seguit, es descriuen les diferents parts dels aparells masculí i femení:

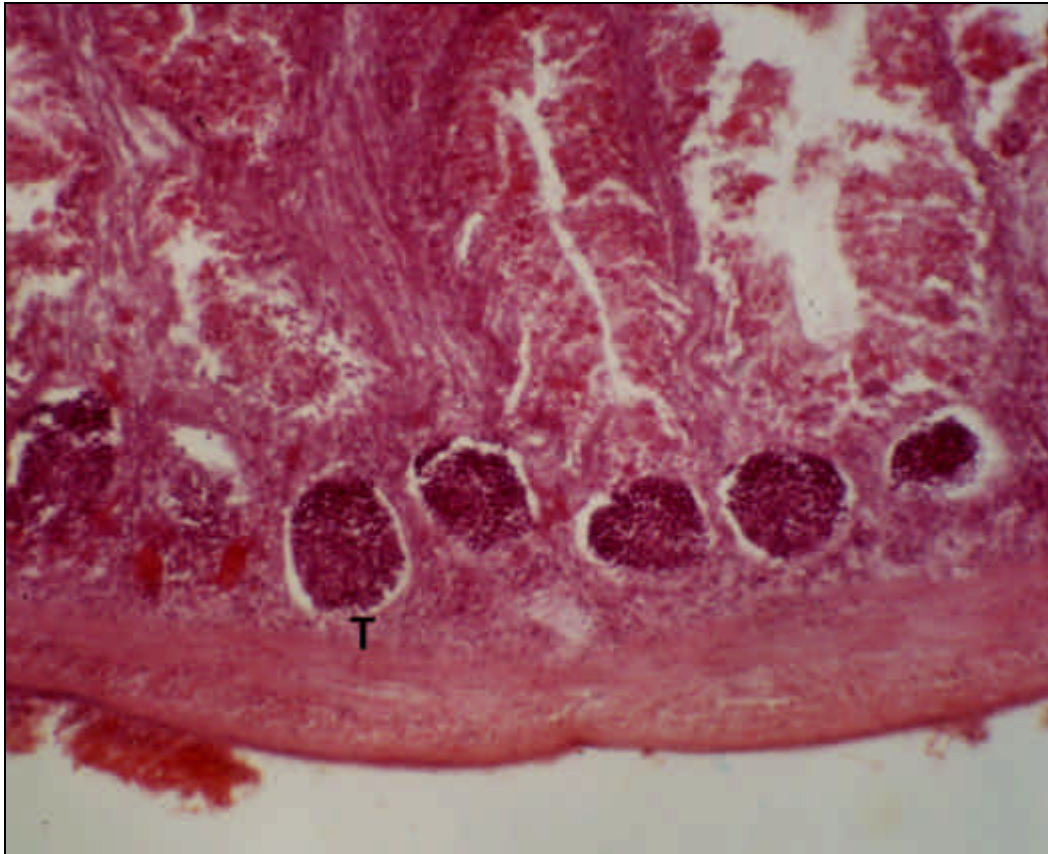


Figura 23: secció sagital de la regió ventral de *Stylochus pilidium* on s'observen els testicles situats en aquesta zona. El granulat que s'observa a l'interior dels testicles són els caps dels espermatozoides. (T: testicles).

Aparell reproductor masculí

- **Gonòpor masculí.** Es troba generalment en el terç posterior de l'animal i pot ser visible quan l'exemplar és madur, observant-li la cara ventral.
- **Vasos deferents o espermatiductes.** Aquests corren al llarg de cada cara de la regió mitjana del cos en sinuosos enrotllaments. Poden fusionar-se en un sol conducte anomenat **vas deferent comú**. Són molt delicats i indetectables si no

són madurs. Les connexions entre els testicles i els vasos deferents es denominen vasos eferents.

- **Vesícules espermàtiques.** En alguns policlàdides, les parts distals dels espermatiductes, a prop de l'aparell copulador, són fortament muscularitzades, segurament per facilitar l'expulsió de l'esperma. Per a aquestes regions, Lang (1884) proposà el nom de vesícules seminals accessòries, també adoptat per Bock (1913). Aquest nom apareix sovint mal interpretat i que pot portar a errors i confusions respecte de la veritable vesícula seminal. Per aquesta raó, Faubel (1983) anomena aquestes estructures musculars **bulbs espermàtics**.
- **Aparell copulador masculí.** Aquest complex normalment està format per tres estructures: la vesícula seminal, la vesícula prostàtica i el penis o bé el cirrus. Als *Acotylea*, el complex masculí està disposat principalment en posició endarrerida i orientat sobre la segona meitat del cos. L'aparell copulador dels *Cotylea* està freqüentment disposat a la part anterior del cos, dirigit cap endavant.
- **Vesícula seminal.** Pot ser de forma tubular, oval, piriforme o esfèrica, molt muscularitzada i és on van a parar els vasos deferents (Fig. 24).

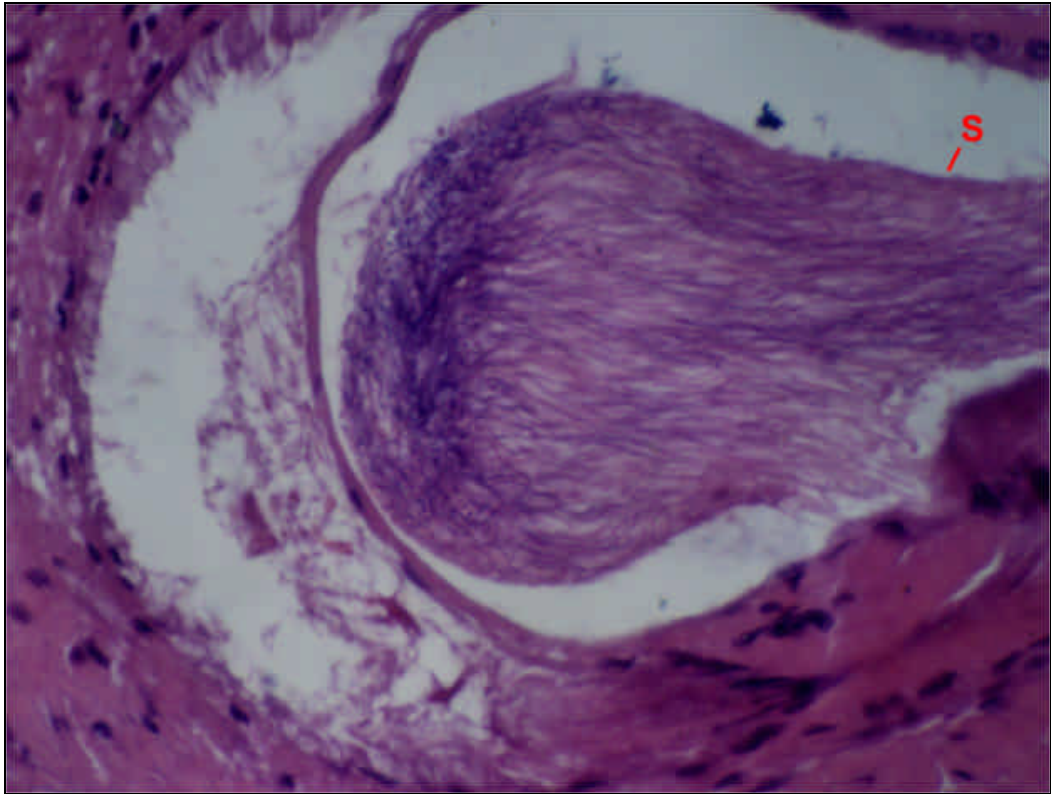


Figura 24: secció sagital de la vesícula seminal de *Notoplana atomata*, on s'observa el semen aglutinat (S).

- **Vesícula seminal tripartida.** Quan els bulbs espermàtics hi són presents, poden ser continuats amb la vesícula seminal, produint l'aparència d'una vesícula tripartida, típica del gènere *Stylochus* (*Imogine*).
- **Vesícula prostàtica.** És de forma esfèrica, oval o cilíndrica, composta per una paret muscular i un revestiment epitel·lic. L'estructura glandular interna pot ser variada: amb replegaments, formant cambres tubulars, amb crestes, etc. Reben noms diferents segons el tipus (Fig. 25). Quan la vesícula prostàtica està acoplada al conducte ejaculador, de manera que l'esperma ha de travessar la seva llum, es parla de **vesícula prostàtica interpolada**. En el cas que la vesícula prostàtica estigui separada del conducte ejaculador semblant una bossa cega, s'anomena vesícula prostàtica lliure.

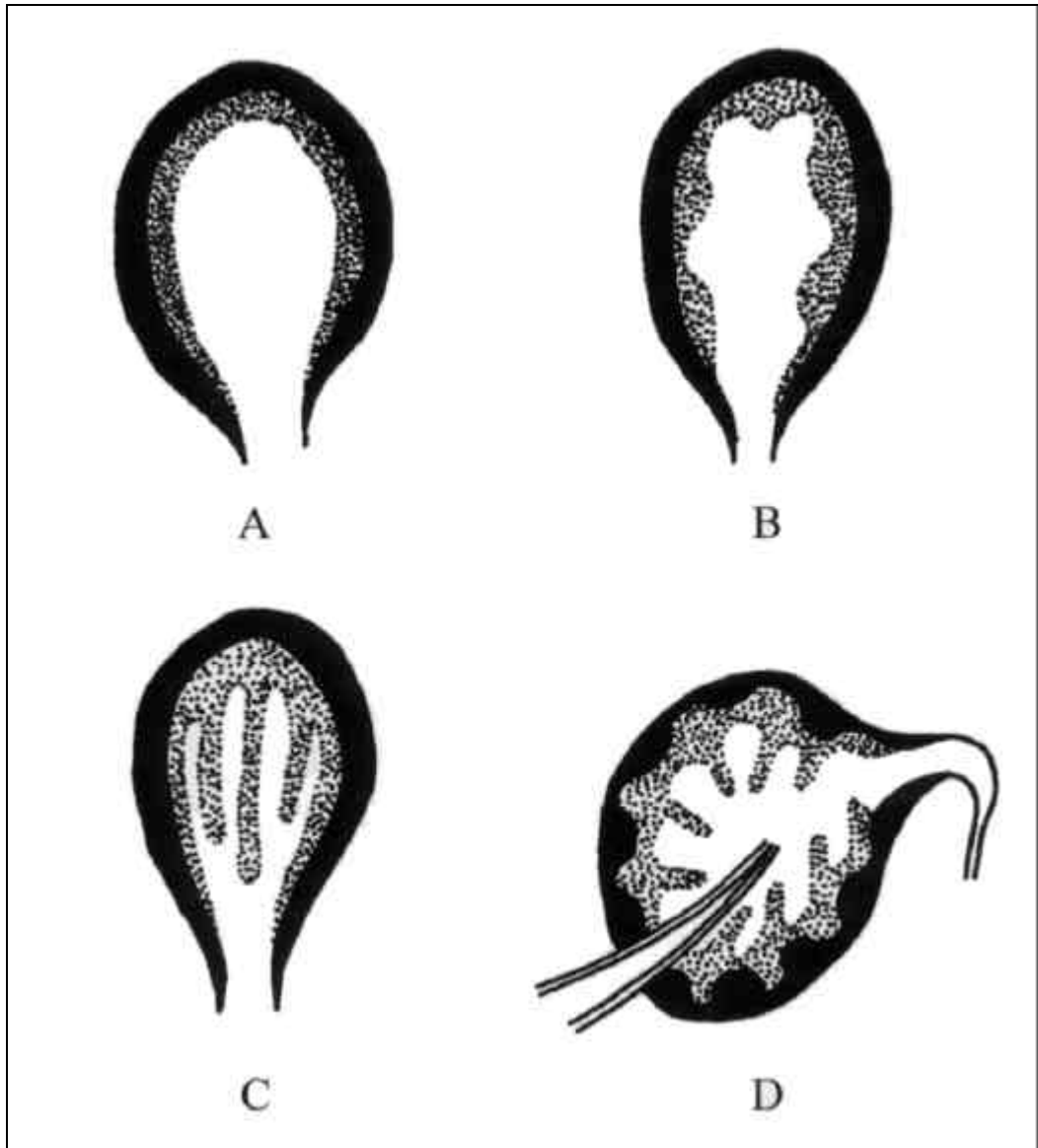


Figura 25: esquema dels diferents tipus de vesícula prostàtica. A: amb epiteli glandular llis; B: amb epiteli glandular lobulat; C: amb epiteli glandular amb cambra; D: amb epiteli glandular amb cambres múltiples. A-C: vesícules prostàtiques lliures; D: vesícula prostàtica interpolada (en negre, la capa muscular; en puntejat, l'epiteli glandular (segons FAUBEL, 1983).

- **Papil·la.** Tipus de penis en forma de projecció muscular on acaba el sistema masculí. S'utilitza per simple protrusió a l'exterior. El penis tipus papil·la varia des d'una petita eminència fins a una pronunciada projecció cònica.
- **Penis tipus bastó.** Prolongació muscular del conducte ejaculador que es projecta a l'exterior per violenta protrusió.
- **Estilet.** És un penis armat de longitud variada i pot ser recte o corb.

- **Cirrus.** Aquest terme està limitat a l'aparell copulador masculí que és utilitzat per eversió, és a dir, per volta de dins a fora com un guant. Té un cos muscular buit anomenat sac del cirrus el qual és recobert per un assortit de dents, espines, etc.
- **Atri masculí.** S'anomena així a la cavitat que s'extén entre el gonòpor i la base de l'òrgan masculí.

Aparell reproductor femení

Consisteix en els ovaris, oviductes, úter, els conductes terminals femenins i alguns apèndixs posteriors. El tracte femení o vagina normalment fa una corba dirigida enrere. Dins els *Acotylea*, l'úter normalment envolta la cavitat faríngia i en els *Cotylea* és quasi sempre emplaçat per sota del gonòpor femení.

- **Gonopòr femení.** Està situat ventralment i al terç posterior de l'animal, sempre després del porus masculí (el gènere *Opisthogenia* és una excepció). En alguns casos, com *Discocelis tigrina*, els dos aparells desenvolupen en un atri comú i, per tant, només s'observa un sol porus genital.
- **Conductes vaginals.** Són uns conductes que continuen a l'entrada dels oviductes dins la vagina. Sembla ser que podrien ser restes d'una antiga vesícula de Lang.
- **Oviductes.** Són un parell de tubs que circulen al llarg de cada costat de la regió central i recullen els ous dels nombrosos ovaris. Són difícilment detectables. Els oviductes emmagatzemen els ous madurs i, durant la fresa, es distensionen en tubs amples anomenats úters (Fig. 26 i 27). Els dos úters poden unir-se o no en un oviducte comú abans que formin l'aparell copulador femení.

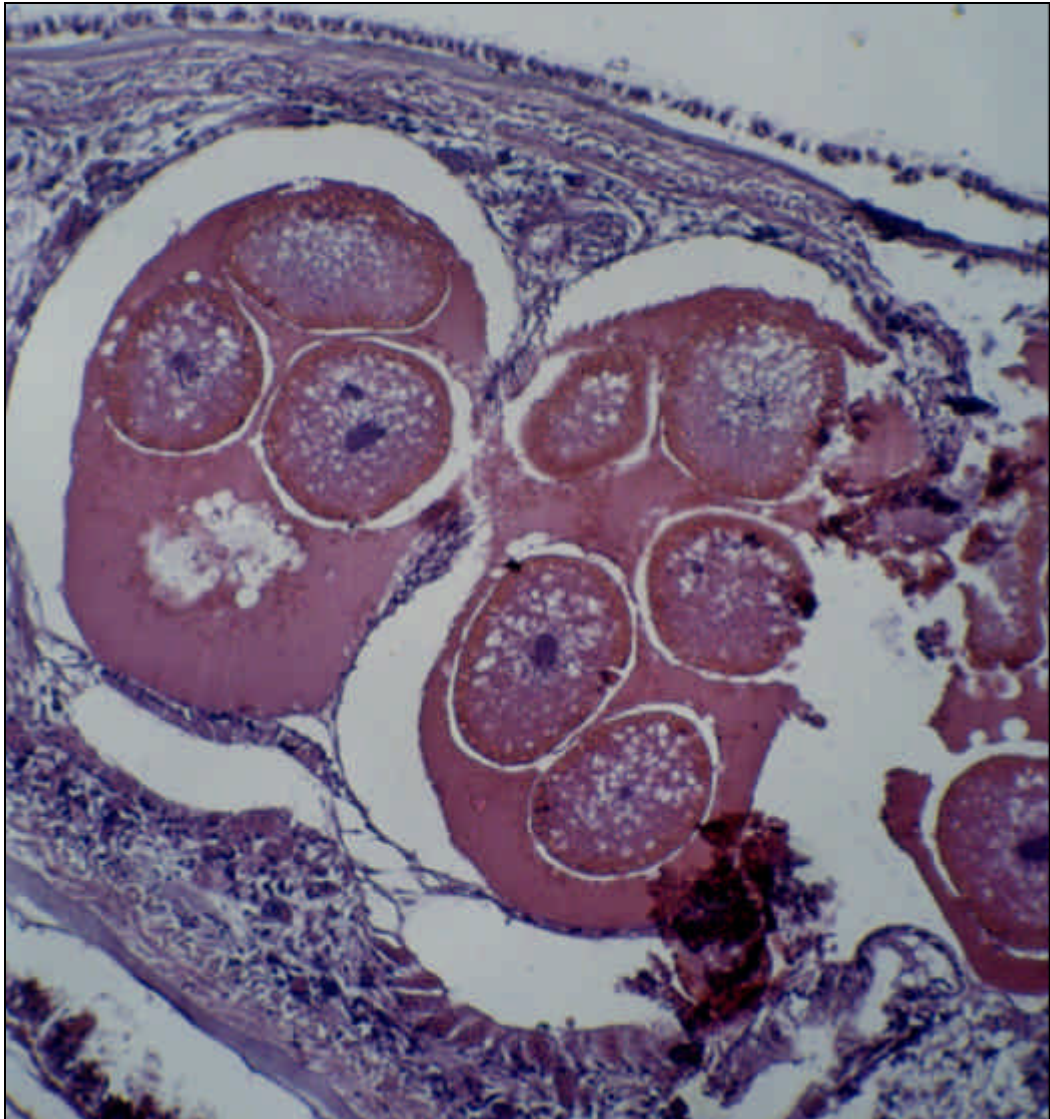


Figura 26: secció sagital de *Notoplana atomata*. Regió terminal de l'ovari anomenada úter, on s'observen els oòcits madurs.

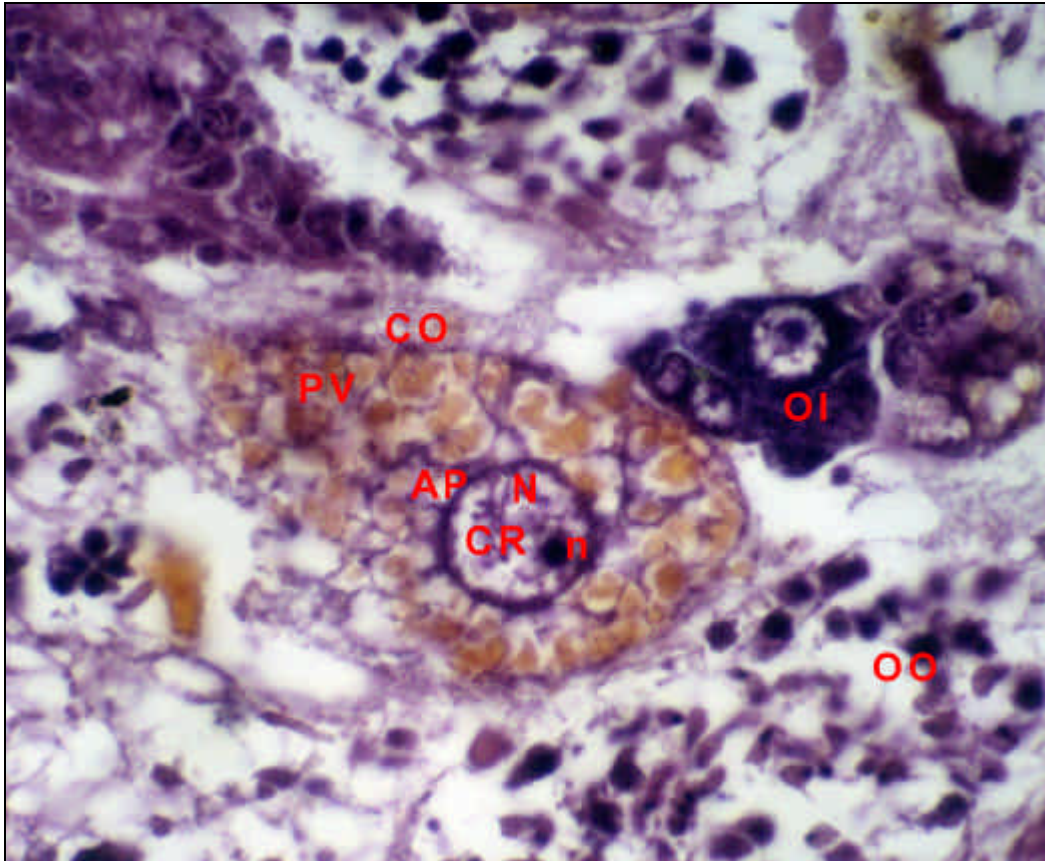


Figura 27: detall d'un oòcit madur de *Leptoplana tremellaris*, immers en el mesènquima. CO: cobertura oocitària; PV: plaquetes vitel·lines; AP: anell perinuclear; N: nucli; n: nucleol; CR: cromatina; OO: oogonis; OI: oòcit immadur.

- **Vagina.** El conducte terminal del parell d'oviductes s'anomena vagina. Pot ser enormement muscularitzada, i en aquest cas, s'anomena **vagina bulbosa**.
- **Vesícula de Lang.** En alguns *Acotylea*, la vagina es continua des de l'entrada dels oviductes, per un conducte que acaba en un sac conegut com a vesícula de Lang. Bock (1913) considera que té funció secretora però pot servir per a la digestió de l'excés d'esperma i secreció prostàtica. Tot i que no està prou clara la seva funció, és una estructura fonamental per a la taxonomia del subordre *Acotylea*.
- **Atri femení.** Bock (1913) és del parer que no existeix en els policlàdides i que la vagina continua fins al gonopori femení; però el que ell anomena **vagina externa** és en realitat l'atri femení.

VI. REVISIÓ DE LA SISTEMÀTICA DELS POLICLÀDIDES

Lang (1884) va dividir l'ordre *Polycladida* en els subordres *Acotylea* i *Cotylea* segons l'absència o la presència d'una pseudoventosa a la part ventral per darrere del porus genital femení.

Bock (1913) dividí el subordre *Acotylea* en tres superfamílies: *Craspedommata*, *Schematommata* i *Emprostommata* (Fig. 28). Aquestes agrupacions estaven basades en la disposició de les taques oculars o, el que anomenem normalment *ulls*. La superfamília *Schematommata* estava caracteritzada pel fet que els ulls eren sota el gangli cerebral, en forma d'ulls tentaculars o cerebrals. Aquells gèneres que tenien ulls també al voltant del marge del cos foren agrupats dins la superfamília *Craspedommata*. Finalment, *Emprostommata* estava formada per espècies del tipus *Cestoplana*, és a dir, aquelles formes que no tenien ulls marginals i, en canvi, presentaven nombrosos ulls escampats per la regió anterior del cos.

A partir d'aquesta estructuració del grup, els posteriors treballs sobre diferents espècies de tot el món anaven consolidant la idea que les característiques externes i, en particular, la posició i el nombre d'ocells eren insuficients per determinar totalment una espècie i, a la vegada, l'estudi de les estructures internes de l'aparell reproductor es convertia en l'eina indispensable per a la sistemàtica del grup.

L'any 1982 es publicà el llibre de S. Prudhoe *British Polyclad Turbellarians*, on es comença a esbrinar el que més tard portaria a l'autor a fer una revisió de la sistemàtica del grup. A la introducció d'aquest treball, Prudhoe deixa clares les raons per les quals és difícil treballar amb turbel·laris policlàdides: primerament, per la necessitat d'utilitzar tècniques prèvies a l'examen microscòpic i en segon lloc, perquè la morfologia de moltes espècies és coneguda a partir d'un sol exemplar i, per tant, es coneixen poc les seves variacions morfològiques, particularment durant el seu desenvolupament. L'obra inclou policlàdides recollits al Regne Unit (incloent-hi les illes del canal de la Mànega) i al sud

d'Irlanda; tanmateix, també recull algunes espècies de la costa francesa d'aquest canal. Les noves citacions del llibre de Prudhoe estan basades en exemplars preservats en les col·leccions de la secció helmintològica del Museu Britànic.

Els anys 1983 i 1984, Faubel publicà *The Polycladida, Turbellaria, proposal and establishment of a new system*. Aquest treball suposa una revolució a l'esquema clàssic d'agrupació d'espècies i es caracteritza per una reordenació de famílies i gèneres; crea quatre noves superfamílies, 17 famílies i 43 gèneres (Fig. 29). Faubel considera que el sistema de classificació que presenta és més natural i dóna indicacions vàlides sobre les afinitats entre les diverses famílies. Hi esmenta textualment, però, el comentari personal de Prudhoe al seu treball: "pot ser una obra realment pràctica però sospitosa des del punt de vista sistemàtic".

Posteriorment, l'any 1986, Prudhoe publica *A monograph of the polyclad Turbellaria*. L'autor, tot i coneixent els darrers treballs de Faubel, proposa una sistemàtica nova però conservadora, sense perdre massa de vista l'esquema clàssic d'agrupació per famílies (Fig. 30).

Les notables diferències entre una i altra concepció de la sistemàtica del grup, les explica Cannon (1986), on diu que Faubel basa la seva proposta en la naturalesa dels teixits que acompanyen i formen la vesícula prostàtica i altres òrgans complementaris, a la seva presència, forma i distribució. Prudhoe, en canvi, considera que aquests caràcters són capaços de modificar-se al llarg del desenvolupament i la maduració.

A l'hora de decidir quin sistema empràvem per al nostre estudi va ser difícil decidir-nos-hi. Tal com fa Cannon, hem escollit la proposta de Prudhoe per dues raons: d'una part és la que es manté dins la línia moderada, i de l'altra és la de més recent publicació. Tot i això, Cannon diu que aquests diferents punts de vista, a voltes contraposats, han de conduir a augmentar l'anàlisi crítica del taxó, com ell mateix diu "un fet indubtablement desitjat per tots".

No cal dir, però, que els treballs de Faubel ens han ajudat moltíssim a l'hora de determinar les espècies, gràcies a la gran claredat de les seves explicacions i els seus esquemes.

**MODEL SISTEMÀTIC DE
BOCK, 1913**

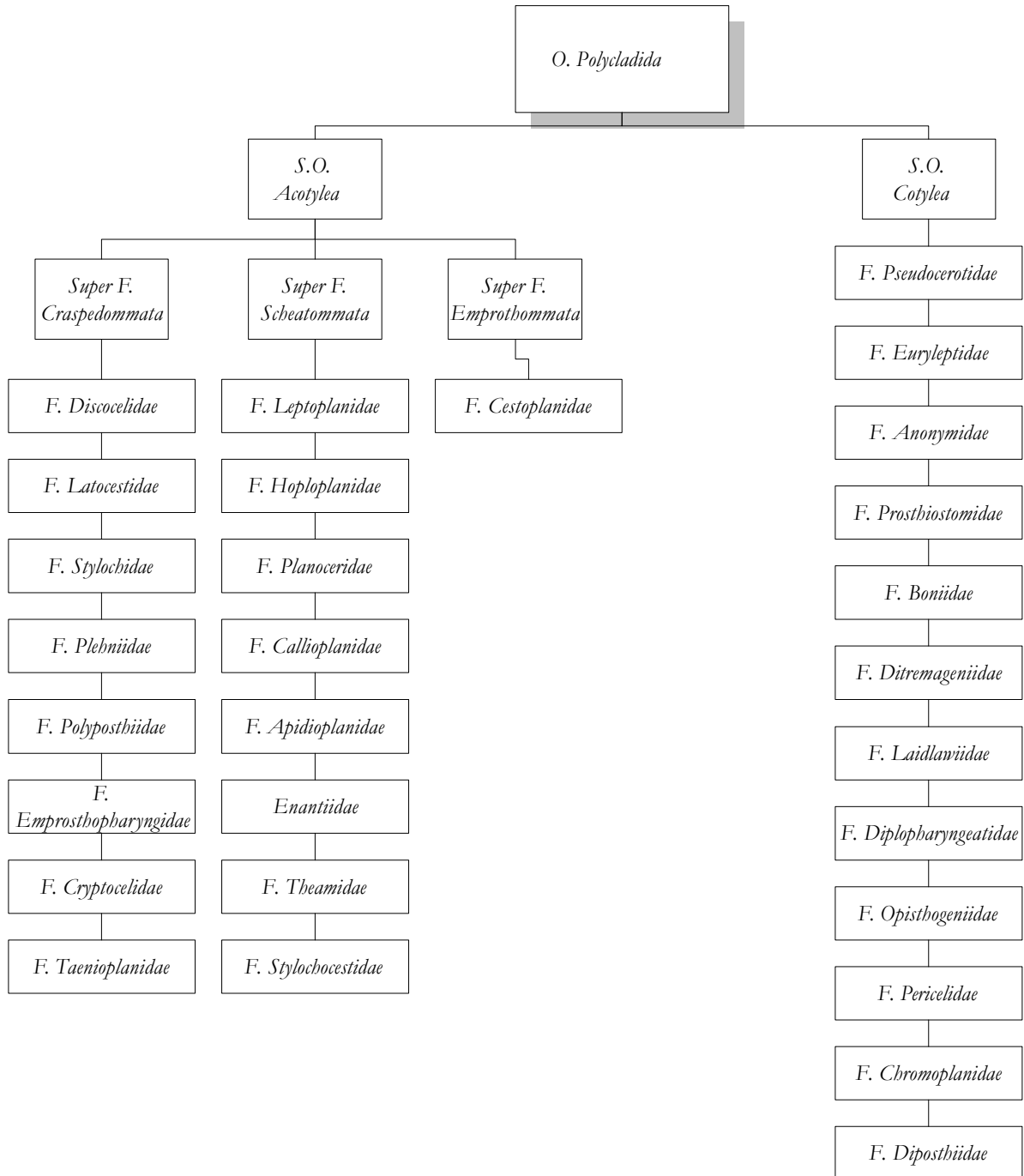


Figura 28: classificació de Bock.

**MODEL SISTEMÀTIC DE
FAUBEL, 1983-1984**

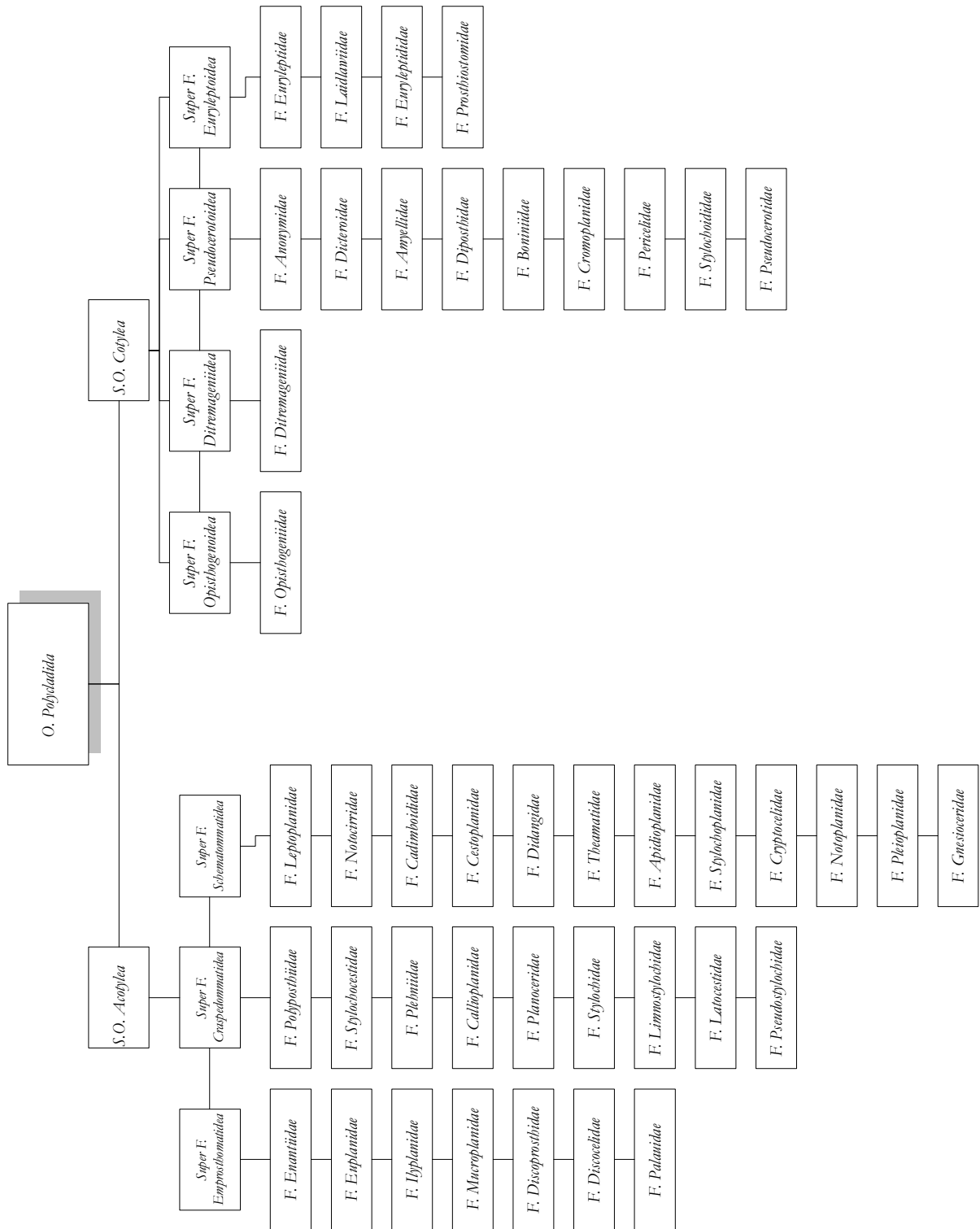


Figura 29: classificació de Faubel.

**MODEL SISTEMÀTIC DE
PRUDHOE, 1986**

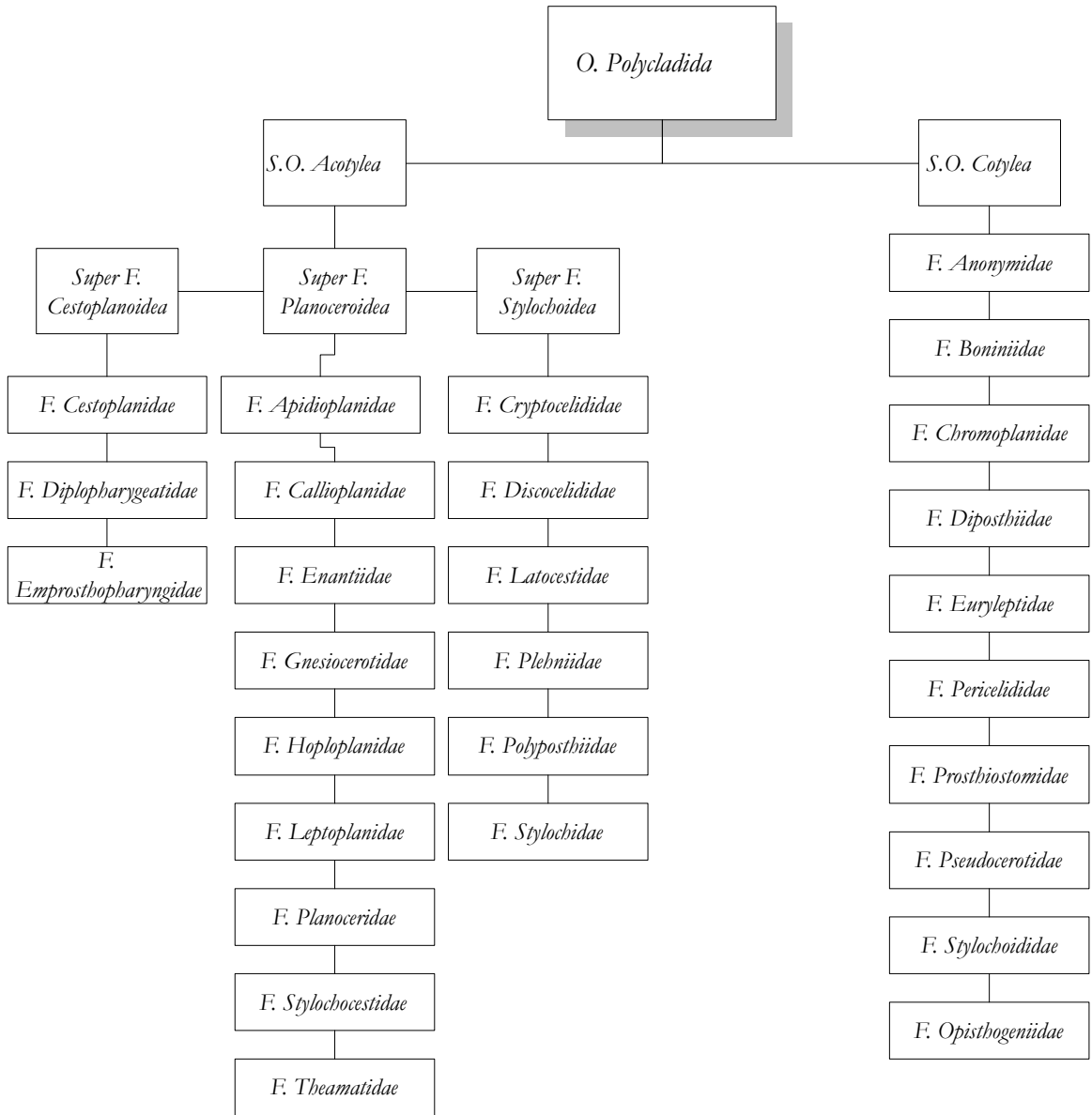


Figura 30: classificació de Prudhoe.

VII. DESCRIPCIÓ D'ESPÈCIES

VII. 1. Introducció

En aquest capítol es descriuen les espècies trobades en el present treball. Han estat ordenades sistemàticament d'acord amb la classificació de Prudhoe (1986).

En cada una de les descripcions s'han considerat els següents apartats:

Espècie: Nom científic, nom de l'autor o autors i any.

Sinonímies: Es citen les sinonímies de l'espècie ordenades cronològicament; en primer lloc, el nom específic, segon, el nom de l'autor i, finalment, l'any de la cita.

Material: Quantitat d'exemplars estudiats per a fer la descripció.

Mostres: Número d'ordre del llistat de mostres a que correspon l'espècie.

Morfologia externa: Descripció de les característiques externes de l'espècie. Inclou la forma, coloració, disposició i quantitat de taques oculars, mides i altres aspectes externs destacables.

Anatomia interna: En el cas que s'hagin obtingut preparacions microscòpiques, es descriuen les característiques de l'aparell reproductor amb interès taxonòmic.

Hàbitat: Descripció de l'entorn físic on s'han trobat els exemplars i fondària.

Distribució: A partir de la informació bibliogràfica, es cita la distribució de l'espècie a nivell mundial.

Localitats: Es citen les estacions on s'han trobat els exemplars objectes de la descripció.

Comentaris: En el cas que s'ha cregut necessari, es fa un comentari sobre l'espècie descrita, que pot ser de tipus filogenètic, anatòmic o de qualsevol altre aspecte que s'hagi considerat important citar.

VII. 2. Posició taxonòmica de les espècies descrites

Fílum Plathelmyntes

Classe Turbellaria

Ordre Polycladida

Subordre *Acotylea* (Lang, 1884)

Superfamília *Stylochoydea* Poche, 1926

Família *Discocelidae* Laidlaw, 1903

Gènere *Discocelis* Ehrenberg, 1836

Discocelis tigrina (Blanchard, 1847) Lang, 1884

Família *Stylochidae* Stimpson, 1857

Gènere *Stylochus* Ehrenberg, 1831

Stylochus (Stylochus) pilidium (Goette, 1881) Lang, 1884

Stylochus (Stylochus) neapolitanus (Delle Chiaje, 1841)
Lang, 1884

Superfamília *Planoceroidea* Poche, 1926

Família *Leptoplanidae* Stimpson, 1857

Gènere *Leptoplana* Ehrenberg, 1831

Leptoplana tremellaris (O. F. Müller, 1774) Oersted, 1843

Gènere *Notoplana* Laidlaw, 1903

Notoplana atomata (O. F. Müller, 1776) Bock, 1913

Notoplana vitrea (Lang, 1884) Bock, 1913

Gènere *Stylochoplana* Stimpson, 1857

Stylochoplana agilis Lang, 1884

Família *Hoploplanidae* Stummer-Traunfels, 1933

Gènere *Hoploplana* Laidlaw, 1902

Hoploplana villosa (Lang, 1884) Laidlaw, 1902

Família *Planoceridae* Lang, 1884

Gènere *Planocera* Blainville, 1828

Planocera graffii Lang, 1879

Planocera ceratommata (Palombi, 1936) Faubel, 1983

Subordre *Cotylea* Lang, 1884

Família *Pseudocerotidae* Lang, 1884

Gènere *Pseudoceros* Lang, 1884

Pseudoceros velutinus (Blanchard, 1847) Lang, 1884

Pseudoceros maximus Lang, 1884

Gènere *Yungia* Lang, 1884

Yungia aurantiaca (Delle Chiaje, 1822) Lang, 1884

Gènere *Thysanozoon* Grube, 1840

Thysanozoon brocchii (Risso, 1818) Grube, 1840

Família *Euryleptidae* Stimpson, 1857

Gènere *Eurylepta* Ehrenberg, 1831

Eurylepta cornuta (O. F. Müller, 1815) Ehrenberg, 1831

Gènere *Prostheceraeus* Schmarda, 1859

Prostheceraeus vittatus (Montagu, 1815) Lang, 1884

Prostheceraeus giesbrechtii Lang, 1884

Prostheceraeus rubropunctatus Lang, 1884

Prostheceraeus moseleyi Lang, 1884

Prostheceraeus roseus Lang, 1884

Gènere *Praestheceraeus* Faubel, 1984

Praestheceraeus bellostriatus (Hyman, 1953) Faubel,
1984

Família *Prosthiostomidae* Lang, 1884

Gènere *Prosthiostomum* Quatrefages, 1845

Prosthiostomum Siphunculus (Delle Chiaje, 1828) Lang,
1884

VII. 4. Abreviatures utilitzades a les il·lustracions

El sistema d'abreviatures següent serà l'utilitzat al llarg de la present capítol, tant en els esquemes com en fotografies i dibuixos.

AF:	atri femení	T:	testicle
AM:	atri masculí	TE:	tentacles
B:	boca	U:	úter
C:	òrgan cerebral	UC:	ulls cerebrals
CP:	cavitat faríngia	UM:	ulls marginals
E:	estilet	UT:	ulls tentaculars
EP:	espermiductes	UF:	ulls frontals
F:	faringe	V:	vagina
I:	intestí	VL:	vesícula de lang
O:	ovari	VP:	vesícula prostàtica
OP:	òrgan prostatoide	VS:	vesícula seminal
OV:	oviducte	VU:	vesícula uterina
P:	penis	♀	gonòpor femení
PD:	papil·les dorsals	♂	gonòpor masculí
PS:	Pseudoventosa	♀♂	gonòpor comú
SP:	esperma		

VII. 5. Descripció d'espècies

Gènere *Discocelis* Ehrenberg, 1836

Definició: *Discocelidae* amb el contorn del cos ovalat i acabat en punta. Atri genital comú dins del qual s'obren els gonòpors separadament. Aparell copulador masculí amb penis lobulat i muscularitzat. Els lòbuls del penis i les parets atrials estan cobertes d'òrgans prostatoides; vesícula seminal absent. La vesícula de Lang té forma de ferradura.

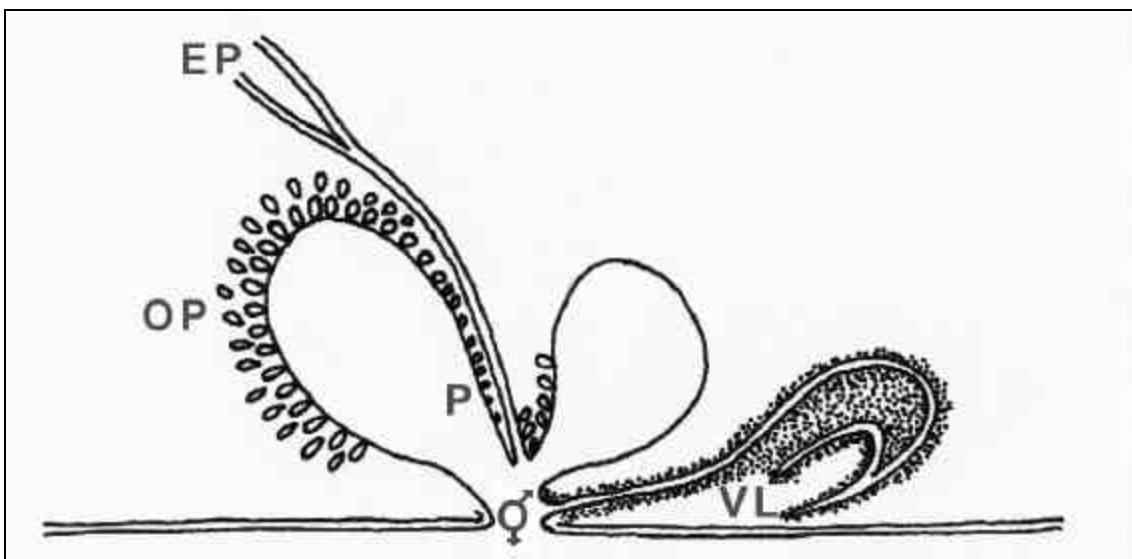


Figura 31: esquema de l'aparell reproductor del gènere *Discocelis*.

***Discocelis tigrina* (Blanchard, 1847) Lang, 1884**

Sinonímies

Polycelis tigrina Blanchard, 1847

Leptoplana tigrina Diesing, 1850

Elasmodes tigrinus Stimpson, 1857

Material

85 exemplars.

Mostres

Números 2, 6, 8, 14, 16, 19, 46, 56, 58, 61, 68, 69, 80, 88, 94, 99, 105, 112, 116 i 130.

Morfologia externa

En viu, el contorn del cos és ovalat, amb l'extrem posterior més en punta que l'anterior (Fig. 33). La mida de llargada dels exemplars trobats i en repòs, va des de 10 mm fins a 35 mm. La cara dorsal és de color entre groc i bru pàlid, encara que en alguns exemplars pot ser més fosc. Sobre aquest fons uniforme destaquen nombroses taques petites de color negre o bru fort, agrupant-se especialment a la línia central, que és el lloc ocupat per la faringe. El color de la cara ventral és blanquinós i més o menys transparent, per la qual cosa es poden veure estructures internes com la faringe, el porus genital i els canals uterins.

No hi ha tentacles de cap tipus. Presenten ulls tentaculars, cerebrals i marginals (Fig. 32). Els ulls tentaculars estan ben desenvolupats i es presenten com dues taques separades entre elles dos mil·límetres aproximadament, formades per 13 o 14 ocells cada una. Els ulls cerebrals es distribueixen des del mig dels dos ulls tentaculars fins on es troba el gangli cerebral; una vegada fixat l'animal, són difícils d'observar. Els ulls marginals formen una franja molt prima que ocupa el primer terç del marge anterior de l'animal i són molt més petits que els tentaculars.

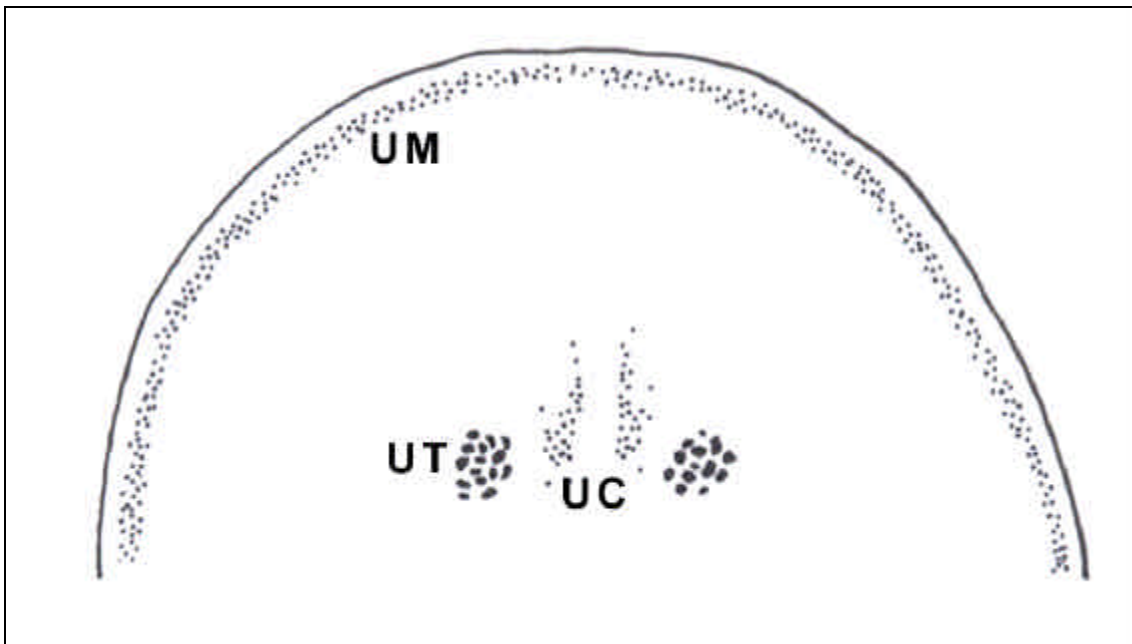


Figura 32: esquema de la distribució dels ulls marginals, tentaculars i cerebrals de *Discocelis tigrina*.



Figura 33: vista dorsal d'un exemplar viu de *Discocelis tigrina*.

Organització interna

La boca s'obre just al centre de la faringe i aquesta es troba al centre del cos i està formada per nombrosos lòbuls muscularitzats. Les branques digestives estan disposades dorsalment a la faringe.

Presenta un atri genital comú per als dos sexes (Fig. 35), amb una única obertura a l'exterior, dins de la qual desenvolupen els dos gonòpors. L'aparell masculí manca de vesícula seminal i de vesícula prostàtica, la funció de la qual queda a càrrec de nombrosos i petits òrgans prostatoides que folren les parets atrials (Fig. 34) i el penis, que és lobulós i muscularitzat. L'aparell femení és senzill, amb una vesícula de Lang descrita, tot i que no l'hem observat, en forma de ferradura (Fig. 36).



Figura 34: secció sagital del complex copulador masculí de *Discocelis tigrina*.

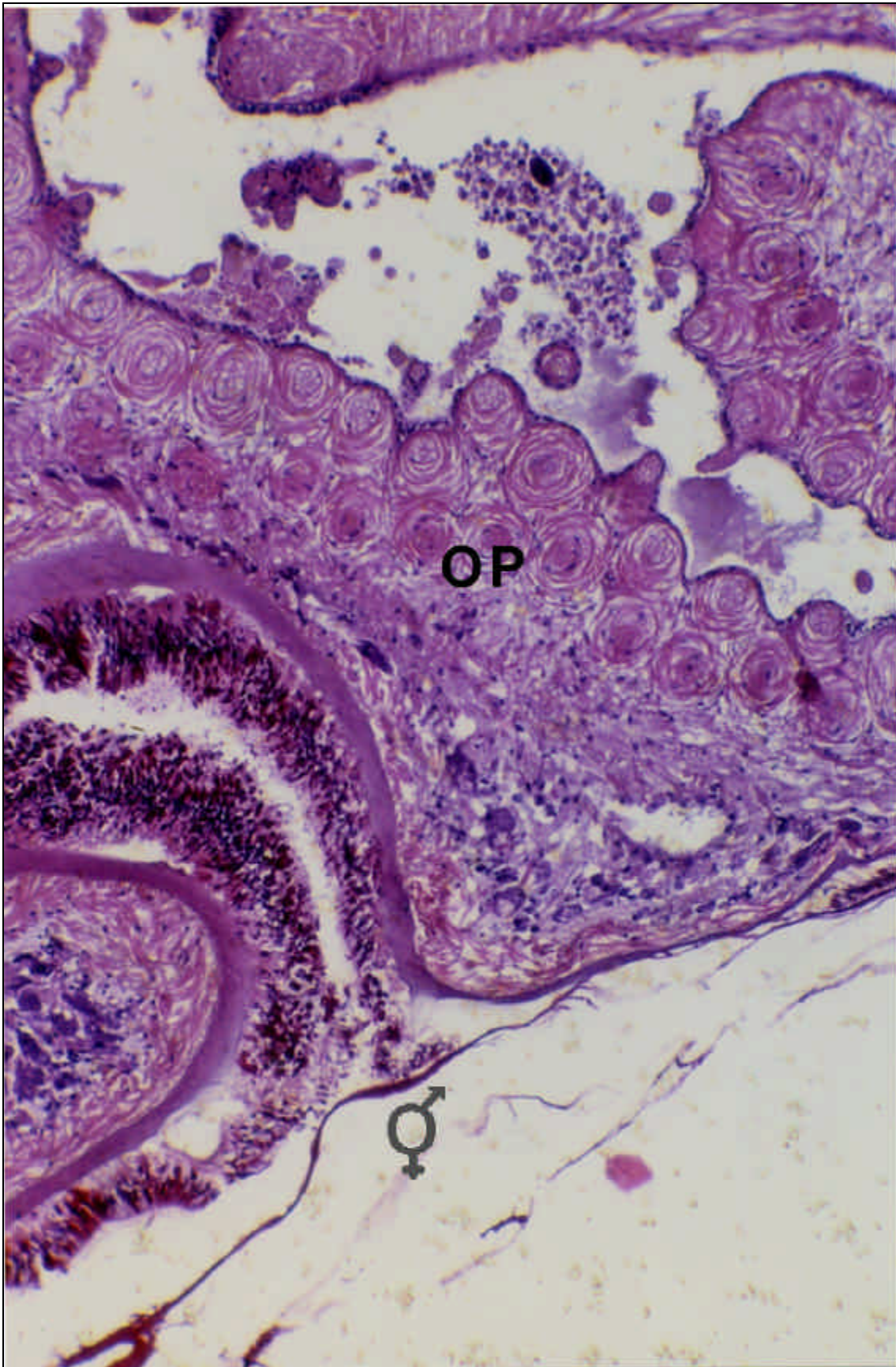


Figura 35: secció sagital del complex reproductor de *Discocelis tigrina*, on s'observen els òrgans prostatoides i el porus genital comú.

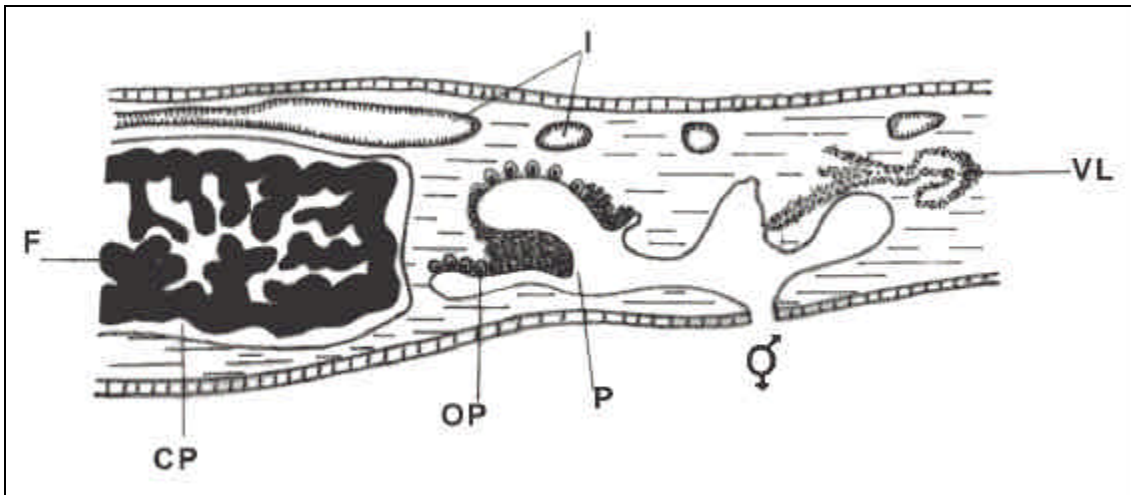


Figura 36: esquema del complex reproductor de *Discocelis tigrina*.

Hàbitat

La majoria d'exemplars han estat trobats sota pedres o còdols en fons sorrencs i a poca fondària, juntament amb altres invertebrats com ofiurids, quitònids i fins i tot altres espècies de policlàdides. Algun exemplar ha aparegut en mostres d'algues fotòfiles. Com a excepció a aquest règim, hi ha els 52 exemplars recollits en un cultiu comercial d'*Ostrea edulis* a Cadaqués.

En aquari, els individus d'aquesta espècie fugen de la llum amagant-se sota les pedres i també dins de conques buides de prosobranquis. A part del desplaçament típic per lliscament, *Discocelis tigrina* té una gran mobilitat natatòria gràcies a les ondulacions continuades dels marges del seu cos.

Distribució

Mar mediterrània.

Localitats

Port de Barcelona, Cubelles, Sant Pol de Mar, punta de Sta. Anna (Blanes), cala Bona (Blanes), cala Canyelles (Lloret de Mar), platja de Fenals (Lloret de Mar), els Caials (Cadaqués), badia de Cadaqués, platja de La Fosca (Palamós), illa Sa Palma (Tossa de Mar), cala Giverola (Tossa de Mar).

Comentaris

Discocelis tigrina és un dels policlàdides més abundants a les nostres aigües. El seu aspecte extern quant a forma, tamany i color, recorda *Leptoplana tremellaris*, espècie menys freqüent. Les diferències externes principals entre una i altra són que *L. tremellaris* presenta una ventosa entre els dos porus genitals mentre que *D. tigrina* no la té i presenta un sol porus genital comú. D'altra banda, *D. tigrina* presenta ulls marginals i *L. tremellaris* no. L'estudi de l'organització interna de l'aparell genital aclareix qualsevol dubte sobre l'espècie que es tracta.

Gènere *Stylochus* Ehrenberg, 1831

Definició: *Stylochidae* amb gran faringe arrugada. Presenta ulls tentaculars, cerebrals, marginals i sovint, frontals. Aparell copulador masculí amb vesícula seminal, vesícula prostàtica i penis amb papil·la. Absència de vesícula de Lang.

La diferència entre els subgèneres *Stylochus* (*Stylochus*) Ehrenberg, 1831 i *Stylochus* (*Imogine*) Marcus & Marcus, 1968, és que en el primer cas la vesícula seminal és senzilla, mentre que en el segon, té tres cambres en forma d'ànora.

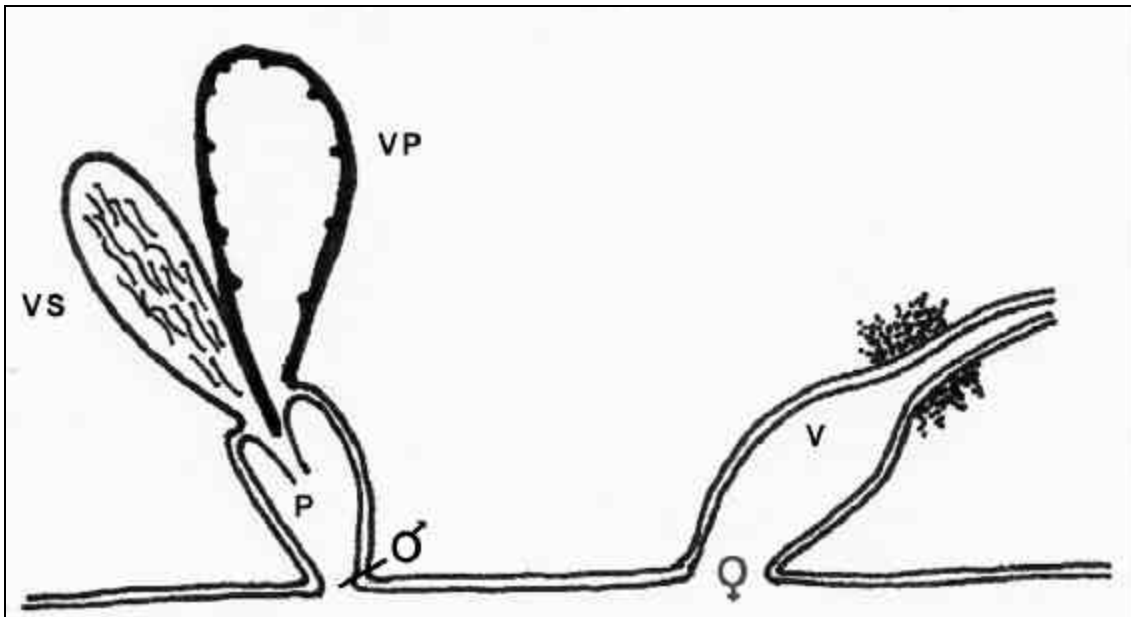


Figura 37: esquema del complex reproductor del gènere *Stylochus*.

***Stylochus (Stylochus) pilidium* (Goette, 1881) Lang, 1884**

Sinonímies

Planaria neapolitana Goette, 1878

Stylochopsis pilidium Goette, 1881

Material

3 exemplars.

Mostres

Números 7 i 9.

Morfologia externa

El cos té el contorn ovalat o rodó i l'apariència muscular. L'exemplar més gran mesurava 20 mm de llargada per 8 mm d'amplada. El color del dors és bru amb taques més fosques, mentre que la cara ventral és blanca (Fig. 39). Presenten tentacles nucals ben desenvolupats, separats entre ells uns 2,5 mm. Hi ha presència d'ulls marginals, ulls tentaculars i ulls cerebrals (Fig. 38). Els marginals formen una banda que arriba fins al primer terç del cos, just per sota dels tentacles, aproximadament, i es compon de nombrosos ocells petits que, a mesura que es separen del marge, es van disgregant. Els ulls tentaculars són ocells que es troben immersos en l'epiteli tentacular i no a la base com en altres espècies. Cada tentacle presenta de 35 a 40 ocells. Les taques oculars cerebrals formen dues masses situades a cada costat de la línia longitudinal del cos; comencen per sota dels tentacles i es van escampant fins a gairebé juntar-se amb els marginals, per la qual cosa els ulls que es troben més a prop del marge anterior del cos s'anomenen ulls frontals.

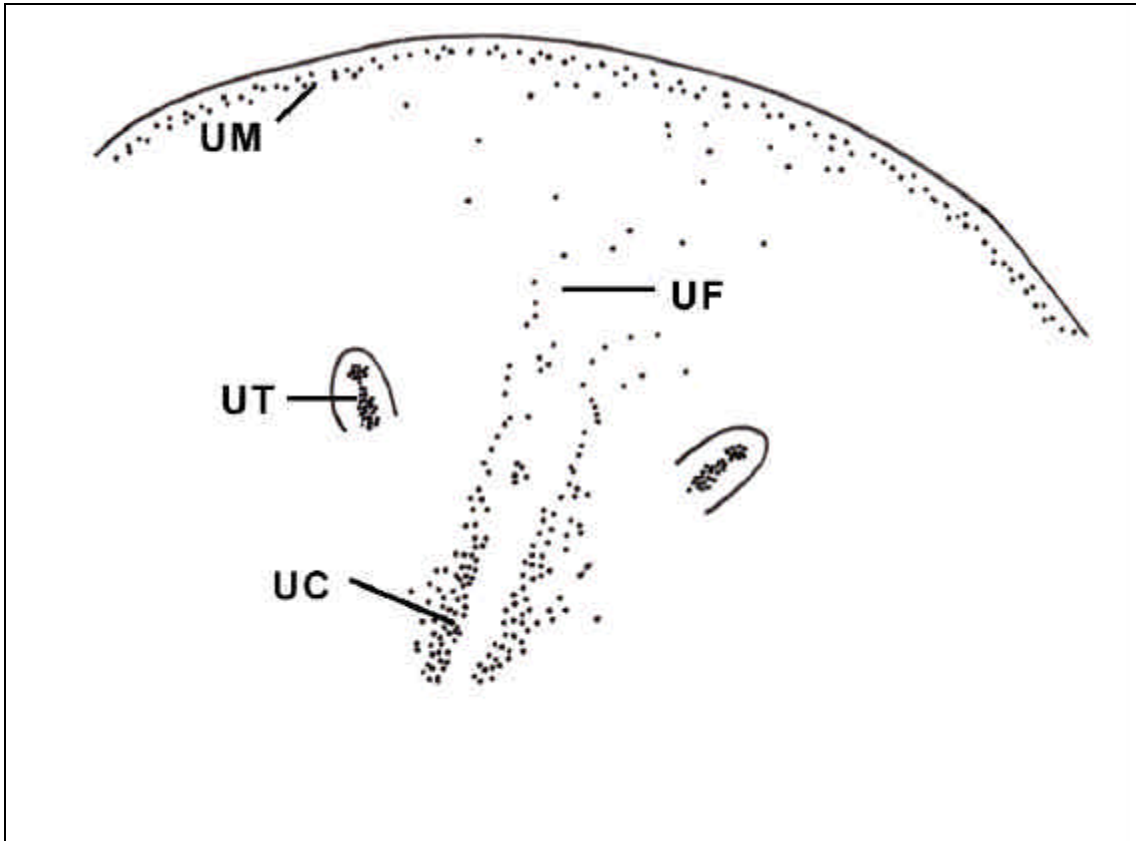


Figura 38: esquema de la disposició dels ulls de *Stylochus pilidium*.



Figura 39: vista dorsal d'un exemplar viu de *Stylochus pilidium*.

Organització interna

La boca és central i, en general, fàcilment observable. La faringe és molt musculosa i està situada també al centre del cos. En fixar els exemplars, alguns d'ells queden amb la faringe evaginada, formant una roseta.

L'aparell reproductor masculí està format per una vesícula seminal senzilla i una vesícula prostàtica allargada, situada en posició horitzontal i dorsal respecte al conducte ejaculador. No hi ha vesícula de Lang a l'extrem de l'aparell femení (Fig. 40).

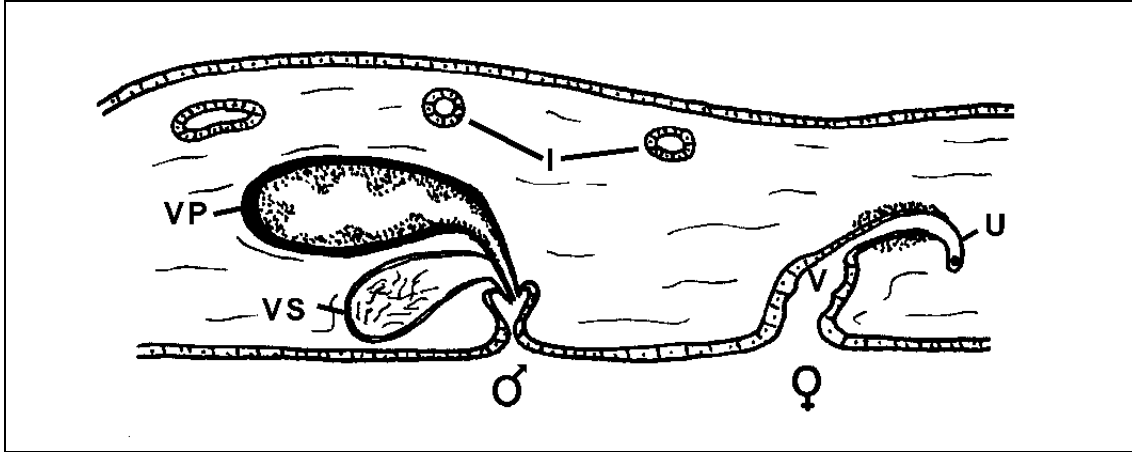


Figura 40: esquema de l'aparell reproductor de *Stylochus pilidium*.

Hàbitat

Els tres exemplars han estat trobats sota pedres i a molt poca fondària (entre 0 i 0,20 metres).

Distribució

Golf de Nàpols.

Localitats

Platja del club de golf (Sitges).

Comentaris

Marcus (1968) defineix el subgènere *Stylochus* (*Imogine*) per incloure-hi aquelles espècies en què les parts distals dels espermatiductes es fusionen amb la vesícula seminal formant una vesícula seminal de tres cambres. En el cas de *Stylochus pilidium* i seguint aquesta proposta, es tractaria de *Stylochus* (*Stylochus*) *pilidium*, és a dir, amb vesícula seminal senzilla.

***Stylochus (Stylochus) neapolitanus* (D. Chiaje, 1841) Lang, 1884**

Sinonímies

Planaria neapolitana Delle Chiaje, 1841

Material

5 exemplars.

Mostres

Números 20 i 25.

Morfologia externa

En cap cas no hem pogut observar l'animal viu. Tanmateix, presenten una apariència massiva. L'exemplar més gran media 15 mm un cop fixat (Fig. 42). El color del dors és molt característic: sobre un fons de tonalitat ocre es disposen unes quantes taques negres gruixudes en forma radial partint de la línia central. Presenten dos tentacles nucals molt junts entre ells. Hi ha presència d'ulls marginals, tentaculars i cerebrals, característics del gènere *Stylochus* (Fig. 41).

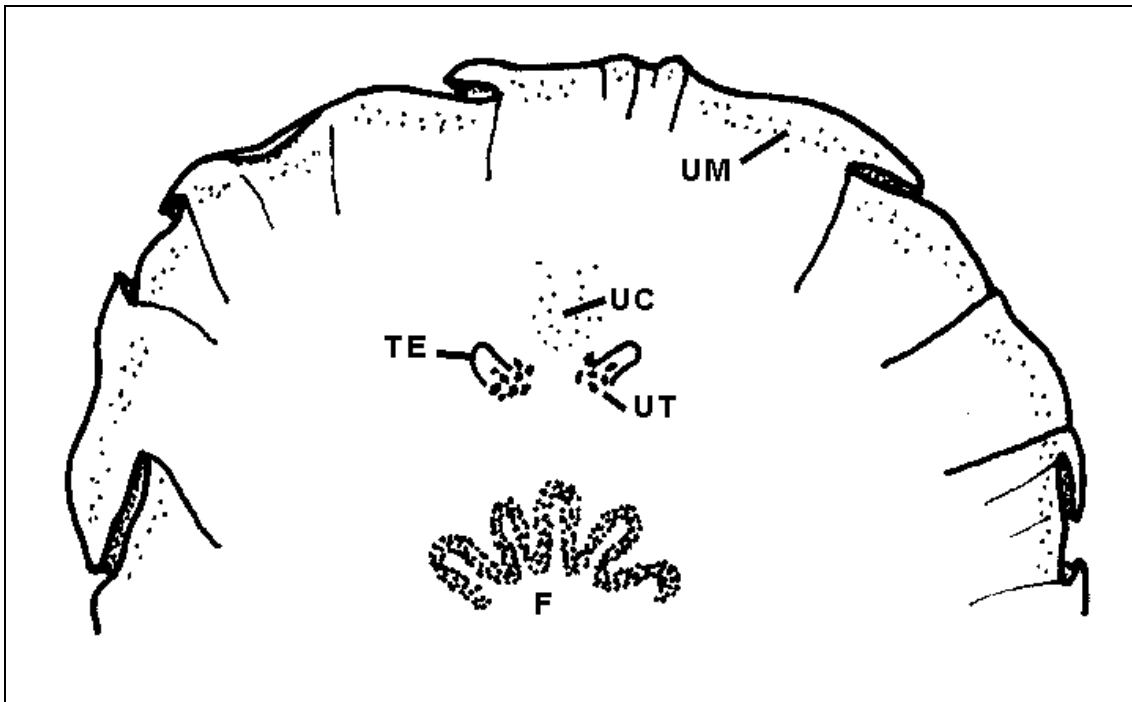


Figura 41: esquema de la disposició dels ulls de *Stylochus neapolitanus*.

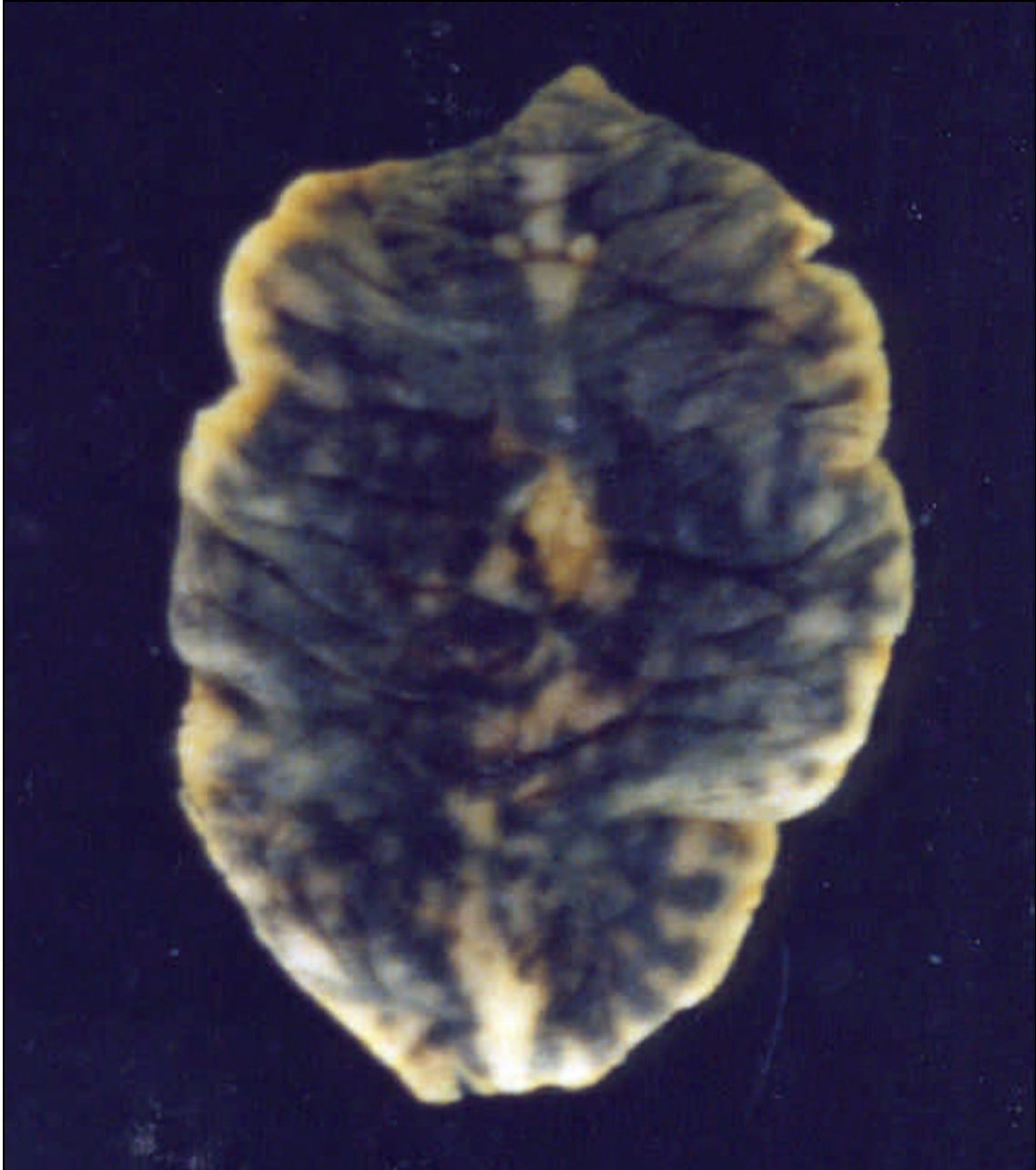


Figura 42: vista dorsal d'un exemplar fixat de *Stylochus neapolitanus*.

Organització interna

Com que tots cinc exemplars provenien de dues mostres indirectes i no fixades correctament per poder realitzar seccions seriades dels animals, no hi hem pogut observar les estructures internes. De tota manera, el complex copulador descrit per a aquesta espècie s'ajusta a la corresponent a *Stylochus pilidium*.

Hàbitat

Tots cinc exemplars han estat trobats en mostres d'algues fotòfiles, entre 0 i 5 metres de fondària.

Distribució

Golf de Nàpols.

Localitats

Llavaneres, cap de Creus.

Comentaris

Com ja s'ha dit, no s'ha pogut observar l'aparell reproductor dels exemplars. Malgrat això i gràcies a les descripcions i dibuixos de LANG (1884), és una espècie prou clara de determinar pel seu aspecte exterior.

Gènere *Leptoplana* Ehrenberg, 1831

Definició: *Leptoplanidae* amb la forma del cos ovalada i l'extrem posterior més prim que l'anterior. Sense tentacles. Ulls en forma d'un parell de taques cerebrals i un parell de tentaculars. Faringe arrugada, situada centralment i ocupant una meitat de la llargada del cos. Porus genitals separats, a voltes amb una depressió adhesiva situada entre ells. Els vasos deferents desenboquen dins la vesícula seminal muscularitzada. Vesícula prostàtica tubular, sovint amb un diverticle. Penis senzill amb papil·la, desarmat. Atri masculí prim. Vagina llarga, formant una corba dirigida anteriorment. Vesícula de Lang desenvolupada de forma variable.

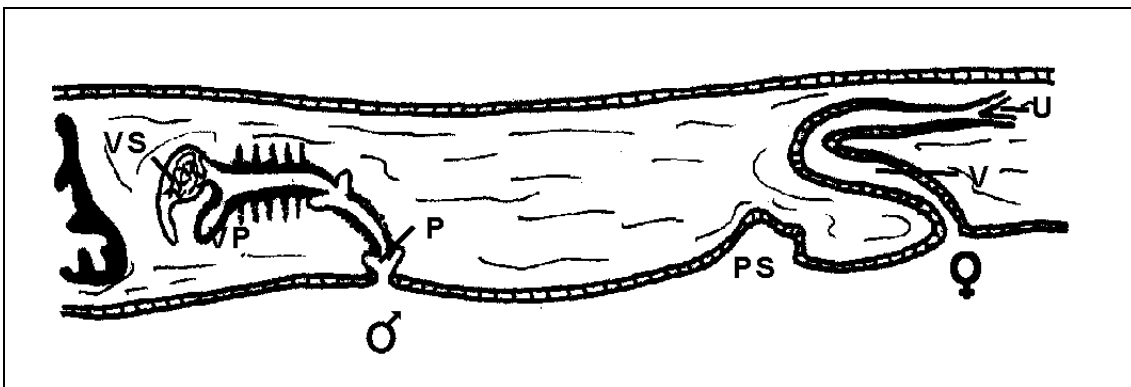


Figura 43: esquema del complex reproductor del gènere *Leptoplana*.

***Leptoplana tremellaris* (O. F. Müller, 1774) Oersted, 1843**

Sinonímies

Fasciola tremellaris O. F. Müller, 1774

Planaria tremellaris (O. F. Müller) O. F. Müller, 1776

Planaria pellucida Bosc, 1803

Planaria flexilis Dalyell, 1814

Leptoplana hyalina Ehrenberg, 1831

Polycelis laevigatus Quatrefages, 1845

Leptoplana flexilis (Dalyell) Diesing, 1850

Leptoplana laevigatus (Quatrefages, 1845) Diesing, 1850

¿*Polycelis* spec. Schultze, 1854

Elasmodes flexilis (Dalyell) Stimpson, 1857

¿*Leptoplana* spec. Kemmel, 1879

Leptoplana tremellaris var. *taurica* Jacobova, 1909

Material

7 exemplars.

Mostres

Números 87, 89, 91, 95 i 126.

Morfologia externa

Cos el·líptic i estilitzat. La llargada màxima observada en l'animal viu és de 26 mm tot i que la mitjana es pot considerar de 15 mm. L'amplada màxima al primer terç anterior és de 7 mm. La coloració dorsal és de color beix, sense taques i la zona ocupada per la faringe té un color més fosc (Fig. 45). La cara ventral presenta una coloració entre groc i blanc translúcid. Quan observem els exemplars al natural, sembla que tinguin només dues taques oculars corresponents a ulls tentaculars, però si s'observen atentament amb l'ajut de la lupa binocular, es comprova que també presenten ulls cerebrals formats per dues taques paral·leles d'ocells més petits que els ulls tentaculars (Fig. 44). *Leptoplana tremellaris* no té tentacles. Per la cara ventral i també amb l'ajut de la lupa binocular, es pot observar el contorn de la faringe amb l'obertura bucal al centre i situada més o

menys a la meitat de l'eix longitudinal del cos. Al terç inferior hi ha el porus genital masculí; a prop de l'extrem posterior de la faringe, el porus genital femení i, entre ells dos, s'observa una depressió rodona corresponent a la ventosa característica en algunes espècies del gènere *Leptoplana*.

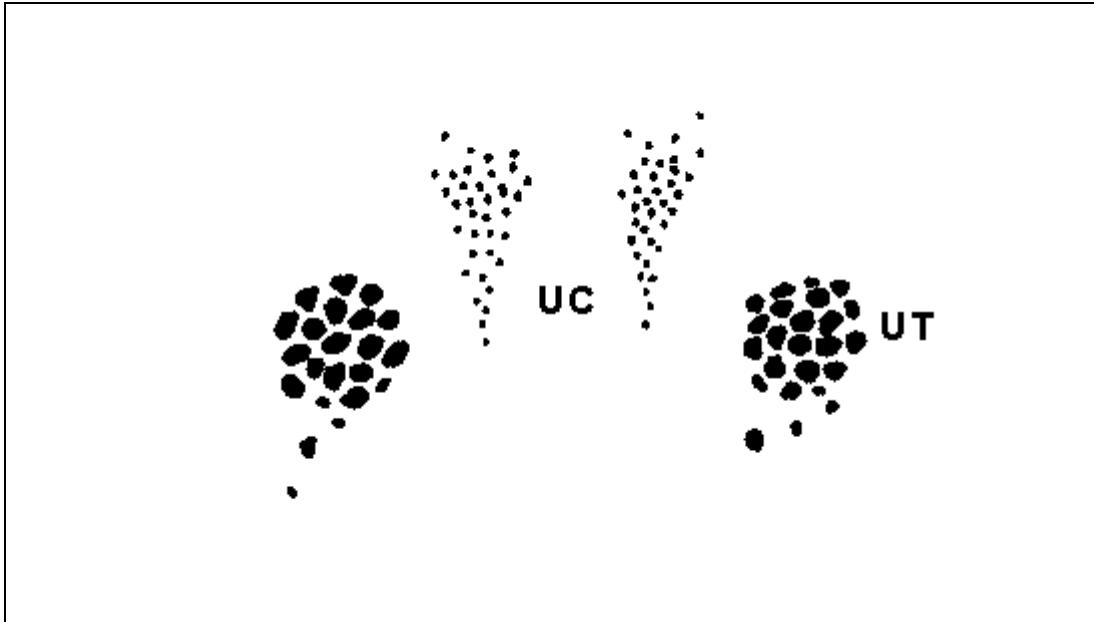


Figura 44: esquema de les taques oculars de *Leptoplana tremellaris*.



Figura 45: vista dorsal d'un exemplar viu de *Leptoplana tremellaris*.

Organització interna

El complex, masculí, vist en secció sagital, està molt a prop de la cavitat faríngia. La família *Leptoplanidae* es diagnostica, entre altres característiques, per tenir el complex genital masculí envoltat d'un bulb muscular ben desenvolupat i això es ben evident en *Leptoplana tremellaris*. A més, la vesícula prostàtica està poc desenvolupada. Pel que fa al complex femení, presenta una vagina allargassada que comença al gonòpor, va en direcció frontal i després es desvia cap a la zona posterior. La vesícula de Lang és absent, tot i que alguns autors consideren que existeix de forma rudimentària (Fig. 46).

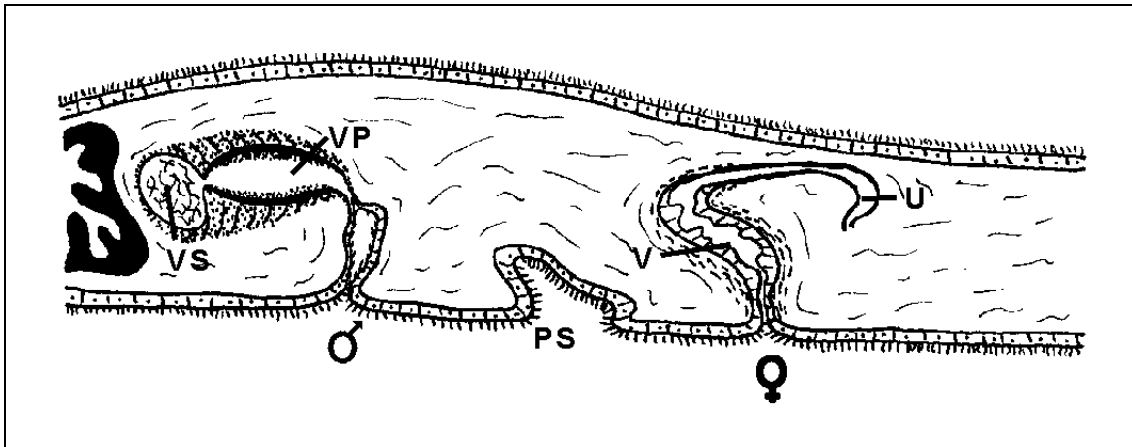


Figura 46: esquema del complex reproductor de *Leptoplana tremellaris*.

Hàbitat

Tots els exemplars han estat trobats sota pedres en fons de sorra a diferents fondàries (des de 0 fins a 18 metres), a excepció de dos exemplars, que es van localitzar entre les bioincrustacions (*fouling*) d'una embarcació pneumàtica compost essencialment per l'espècie de tunicat *Ciona intestinalis*.

Distribució

Canal de la Mànega, Atlàntic nord, Mediterrani oest, Canal de Suez, Mar Roig, Ocea Índic.

Localitats

Els Caials (Cadaqués), Punta de Sta. Anna (Blanes), port d'Aiguadolç (Sitges), platja del búnquer (Cubelles).

Comentaris

La família *Leptoplanidae* és una de les més famoses dels policlàdides pel gran nombre d'espècies descrites que s'inclouen. Actualment, només és diagnosticada per característiques de l'anatomia interna, com per exemple, la de tenir el complex masculí incorporat dins d'un bulb musculós. Això ha motivat que una bona quantitat d'espècies de *Leptoplana* siguin ara incloses en el grup d'espècies *incertae sedis* atès que les seves descripcions estaven basades només en aspectes de la seva morfologia externa. *Leptoplana tremellaris* és l'espècie tipus del gènere *Leptoplana*.

Gènere *Notoplana* Laidlaw, 1903

Definició: *Leptoplanidae* de cos allargat o el·líptic amb taques oculars tentaculars i cerebrals. Faringe situada a la meitat del terç anterior del cos. Gonòpors separats. Aparell copulador masculí consistent en una vesícula seminal situada en posició ventral respecte a la vesícula prostàtica i un penis amb estilet dins d'un atri. L'aparell femení té una petita vesícula de Lang.

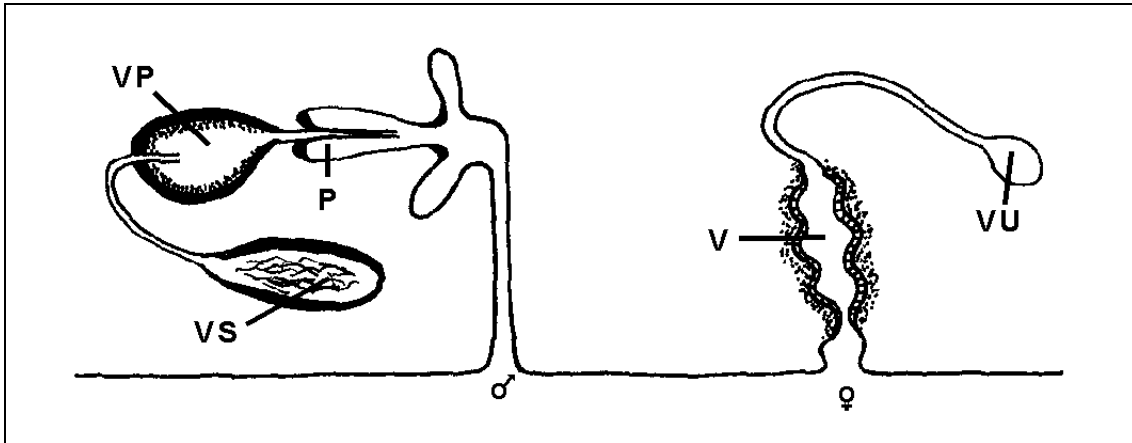


Figura 47: esquema del complex reproductor del gènere *Notoplana*.

***Notoplana atomata* (O. F. Müller, 1776) Bock 1913**

Sinonímies

- Planaria atomata* O.F. Müller, 1776
Planaria punctata O.F. Müller, 1776
Planaria atomata Delle Chiaje, 1841
Leptoplana atomata (O. F. Müller) Oersted, 1843
Leptoplana droebachensis Oersted, 1845
Polycelis falax Quatrefages, 1845
Polycelis variabilis Girard, 1850
Leptoplana variabilis (Girard) Diesing, 1862
Planaria maculata Dalyell, 1853
Leptoplana fallax (Quatrefages) Diesing, 1862
Leptoplana ellipsoides Verrill, 1893
Leptoplana virilis Verrill, 1893
Notoplana virilis (Verrill) Bock, 1913
Leptoplana Angusta Pearse, 1938

Material

9 exemplars.

Mostres

Números 5, 57, 64, 65 i 67.

Morfologia externa

La llargada del cos pot variar entre 7 i 13 mm. La forma dels exemplars és el·líptica, més prima per l'extrem posterior que per l'extrem anterior (Fig. 48). No presenta tentacles. El color dorsal és molt variat però dominen els tons grisencs, bruns i fins i tot negres. En alguns casos presenten petites taques de tons més foscos. Per la cara ventral

la coloració és més clara que per la dorsal. Presenten ulls tentaculars i cerebrals. La distribució i el nombre dels ocells és molt variada en els diferents exemplars.

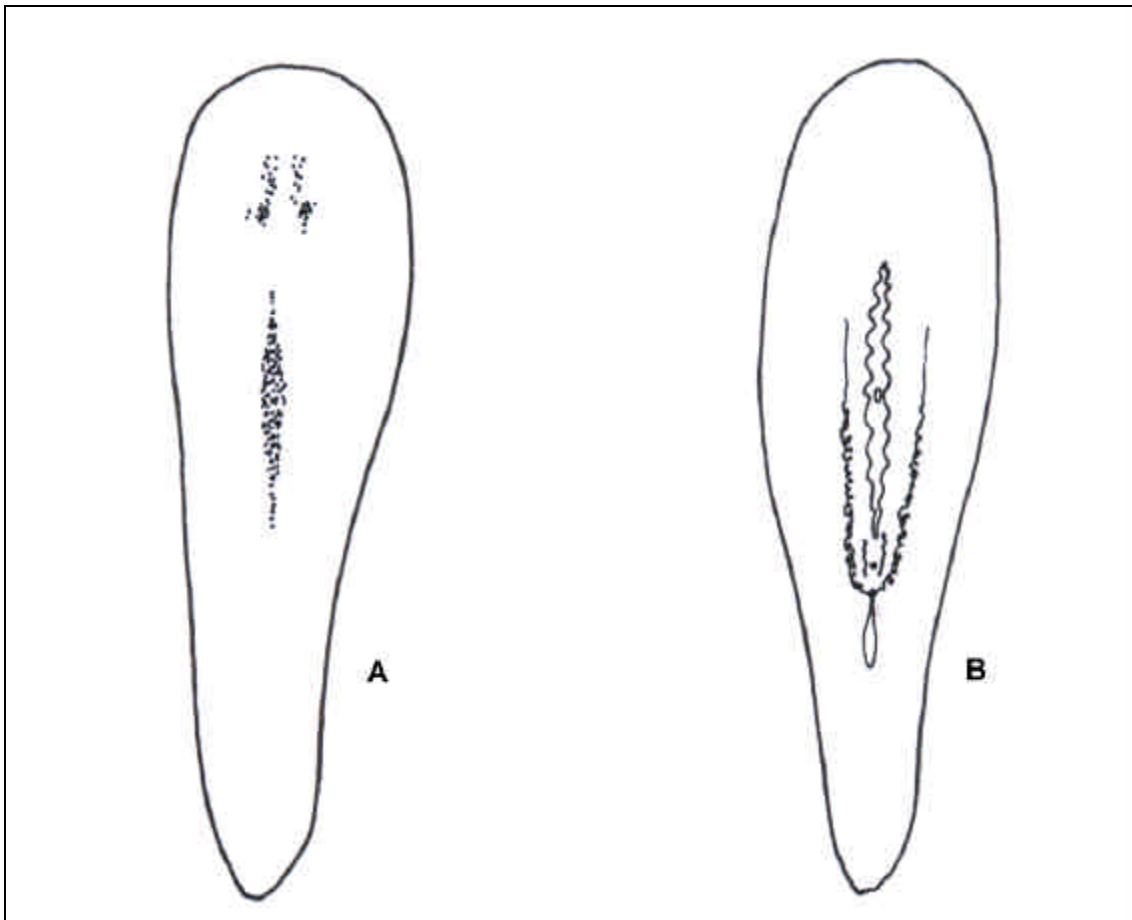


Figura 48: esquema d'un exemplar viu de *Notoplana atomata*. A: vista dorsal; B: vista ventral.

Organització interna

L'obertura bucal, centrada a la faringe, es troba situada a la meitat del cos. Els gonòpors són separats i s'obren al terç inferior de l'animal. L'aparell masculí consta d'una vesícula prostàtica del tipus de *Notoplana* però l'epiteli glandular està subdividit en un gran nombre de cambres tubulars allargades (Fig. 50). El conducte ejaculator presenta un penis armat amb estilet. L'aparell femení forma una vagina bulbosa. Hi ha vesícula de Lang (Fig. 49).

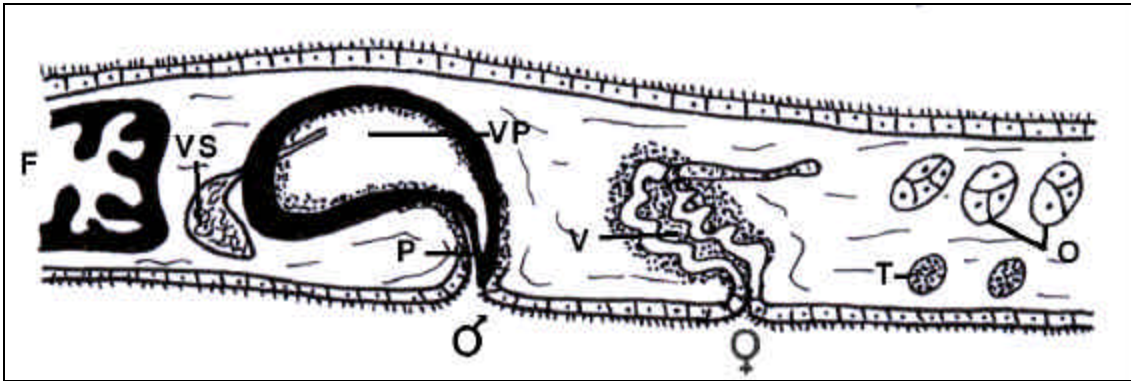


Figura 49: esquema del complex reproductor de *Notoplana atomata*.

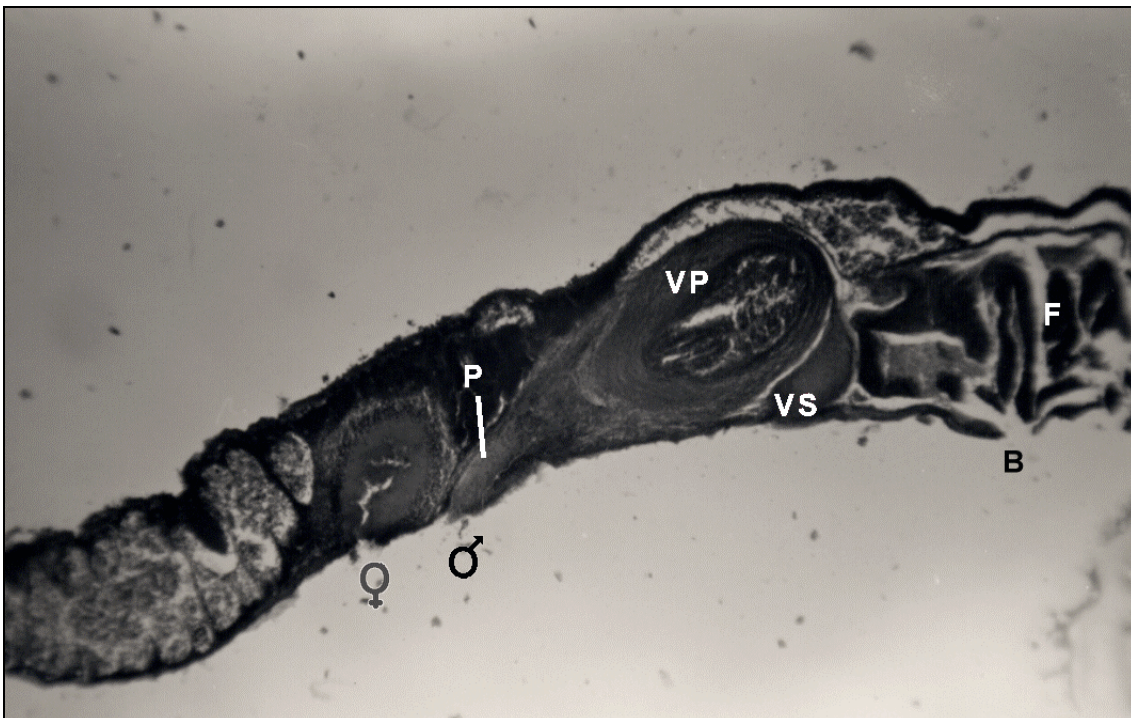


Figura 50: secció sagital de l'aparell reproductor de *Notoplana atomata*.

Hàbitat

S'ha trobat des de 0 fins a 20 metres de fondària, sota pedres, entre algues fotòfiles i sobre algues incrustants.

Distribució

Des de Escandinàvia fins al canal de la Mànega, regions boreals de les costes atlàntiques i pacífiques d'Amèrica del Nord. Costes escoceses (Fleming, 1823) i illes Orkneys i Shetlands (Forbes & Goodsir, 1840), Normandia (Quatrefages, 1845), Firth of Forth (Dalyell, 1853), St. Andrews (Mcintosh, 1874), pas de Calais (Hallez, 1893), les illes

Anglonormandes (Gamble, 1896), Co. Mayo (Southern, 1936), àrea de Plymouth (Hartog, 1968); Wester Ross i Polperro (Prudhoe, 1982), golf de Nàpols (Lang, 1884).

Localitats

Cala Bona o de Sant Francesc (Blanes), Cubelles, ses Illetes (Tossa de Mar).

Comentaris

FAUBEL (1983) considera la família *Pleioplanidae* FAUBEL, 1983, on agrupa totes aquelles espècies de la subfamília *Notoplaninae* que presenten l'epiteli glandular de la vesícula prostàtica subdividit en cambres tubulars. Segons això, *Notoplana atomata* passaria a ser sinònima de *Pleioplana atomata* (O. F. MÜLLER, 1776) FAUBEL, 1983. Com que en aquest treball s'ha decidit per la classificació de PRUDHOE i, segons ell, la configuració de la vesícula prostàtica pot variar al llarg del desenvolupament, no considerem els canvis sistemàtics de FAUBEL pel que fa a aquesta espècie i convindrà treballar més a fons la subfamília *Notoplaninae* -molt amplia d'altra banda- en estudis posteriors.

Notoplana Vitrea (Lang, 1884) Bock 1913

Sinonímies

Leptoplana vitrea Lang, 1884

Material

1 exemplar.

Mostres

Número 79.

Morfologia externa

Cos molt transparent i d'apariència delicada. La seva llargada és de 9 mm. El color és blanquinós i per transparència s'hi observa la faringe arrugada, de color groguenc i les branques intestinals (Fig. 52). No té tentacles de cap tipus. Presenta ulls tentaculars que formen dues taques rodones d'ocells grossos, i ulls cerebrals més petits i en forma de dues bandes petites, una al costat de l'altra (Fig. 51).

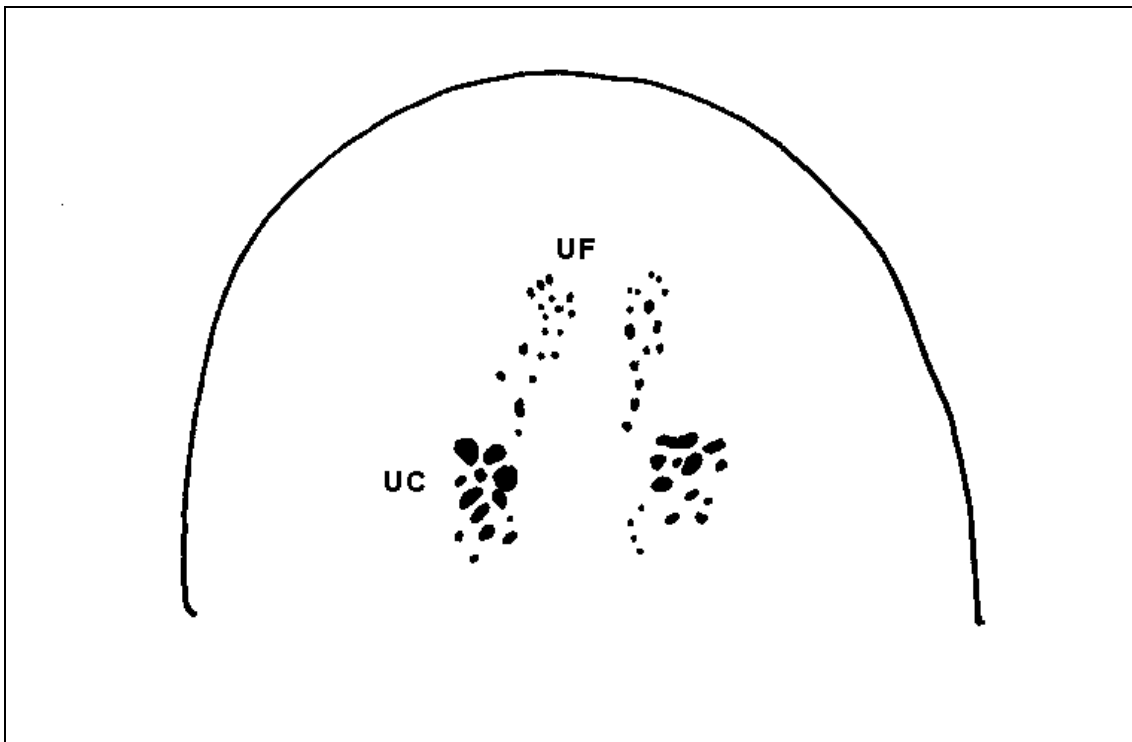


Figura 51: esquema de la disposició dels ulls de *Notoplana vitrea*.



Figura 52: vista dorsal d'un exemplar viu de *Notoplana vitrea*. S'hi observa el contorn de la faringe i les branques intestinals.

Organització interna

La boca i la faringe estan situades a la meitat superior del cos i el contorn de la faringe és sinuós. D'aquí neixen les múltiples branques digestives. Presenta dos gonòpors separats per sota de la faringe. L'aparell masculí està format per una vesícula seminal i un penis armat en forma d'estilet i protegit per un atri masculí. L'aparell femení té vesícula de Lang. La vagina externa té forma de vagina bulbosa (Fig. 53).

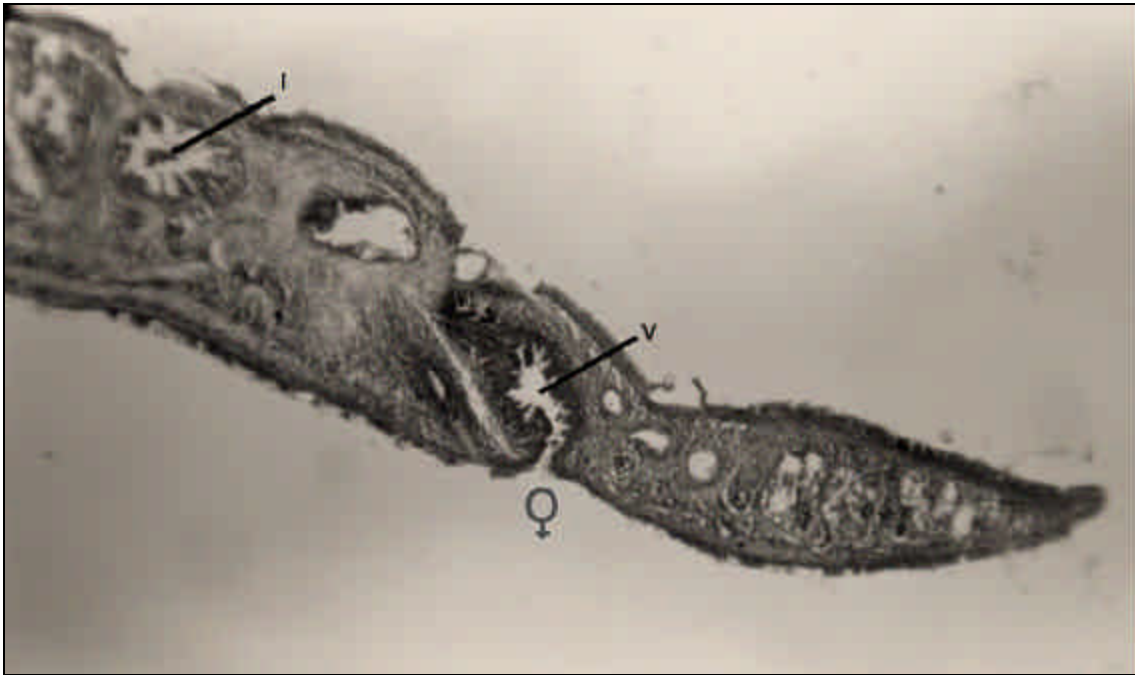


Figura 53: secció sagital del porus femení de *Notoplana vitrea*.

Hàbitat

Sota pedres, a 15 metres de fondària.

Distribució

Golf de Nàpols (LANG), Trieste (BOCK).

Localitats

Punta de Santa Anna (Blanes).

Comentaris

BOCK (1913) separà les 17 espècies reconegudes de la família *Notoplanidae* en tres grups: **A**, amb *N. evansii* Laidlaw com a espècie tipus; **B**, amb *N. atomata* (Müller) com a espècie tipus; i **C**, amb *N. alcinoi* (Schmidt) com a espècie tipus. Des que es va fer aquesta divisió, el nombre d'espècies assignades a aquest gènere va augmentar fins a més de 60, però moltes no es poden situar satisfactòriament dins de cap dels tres grups de Bock. A causa d'això, Du-Bois Reymond Marcus & Marcus (1968) dividí les espècies en 9 grups, basant-se en la presència o absència de tentacles nucals i amb aspectes del complex copulador masculí. L'ús dels tentacles com a única referència per a la classificació específica és a hores d'ara desestimat ja que en exemplars conservats

en líquids fixadors, hi poden ser presents però no detectables o mal definits. En conseqüència, Prudhoe (1985), presenta una nova divisió del gènere *Notoplana* en quatre grups:

A: penis amb estilet o cobert amb cutícula i amb bossa o beina del penis.

B: penis amb estilet o cobert amb cutícula però sense bossa o beina del penis.

C: penis sense estilet o cobertura cuticular amb bossa o beina del penis.

D: penis sense estilet o cobertura cuticular i sense bossa o beina del penis.

Segons aquesta classificació, *Notoplana atomata* i *Notoplana vitrea* estarien dins del grup A.

Gènere *Stylochoplana* Stimpson, 1857

Definició: Forma del cos variable però en general, allargada i més ampla la regió anterior que la posterior. Ulls tentaculars i cerebrals presents, aquests darrers formant una taca allargada. Vesícula seminal ben desenvolupada. Vesícula prostàtica amb epiteli glandular visible. El conducte ejaculador està unit a les vesícules prostàtica i seminal però sense penetrar en el lumen de la prostàtica. El penis, tipus papil·la, pot estar desenvolupat de forma variable i pot presentar estilet, que està protegit per un atri. Vagina simple amb presència, o no, de vesícula de Lang. Els canals uterins hi poden confluir anteriorment.

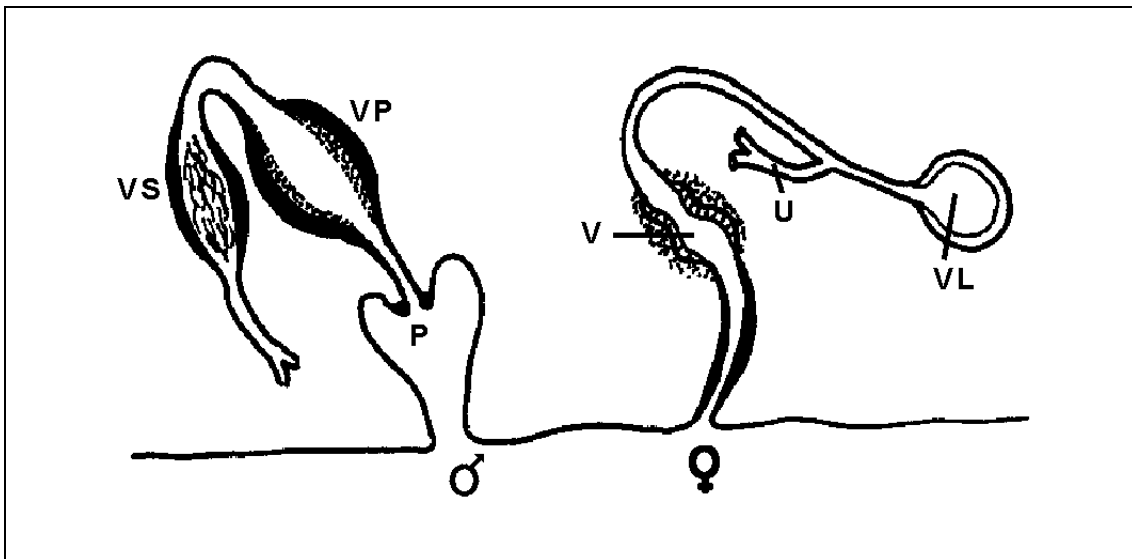


Figura 54: esquema del complex reproductor del gènere *Stylochoplana*.

***Stylochoplana agilis* Lang, 1884**

Material

7 exemplars.

Mostres

Números 24, 26, 44 i 51.

Morfologia externa

El contorn del cos és cuneïforme. La superfície dorsal és molt fosca i hi destaquen petites taques clares repartides uniformement. La línia central del cos també és més clara. Els exemplars trobats mesuren entre 7 i 9 mm de llargada (Fig. 55 i 57). Presenten tentacles nucals ben desenvolupats, prims i retràctils (Fig. 56).

Els ulls tentaculars estan formats per 7 o 8 ocells al voltant de cada tentacle. Els ulls cerebrals són més petits però més nombrosos que els tentaculars.



Figura 55: esquema de *Stylochoplana agilis* en posició dorsal.

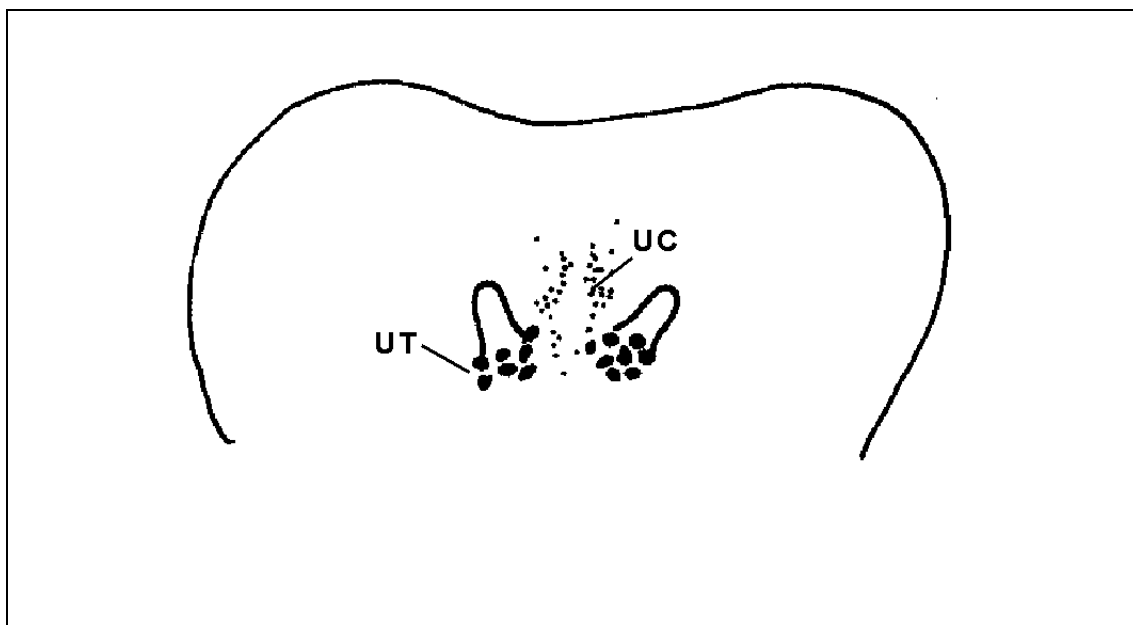


Figura 56: esquema de la regió anterior dorsal de *Stylochoplana agilis* on s'observen els ulls tentaculars i cerebrals.



Figura 57: vista dorsal d'un exemplar viu de *Stylochoplana agilis* mentre neda.

Organització interna

L'aparell reproductor presenta un porus genital comú. L'aparell femení, molt senzill, acaba en una vesícula de Lang simple. Pel que fa a l'aparell masculí, la vesícula seminal es connecta amb la vesícula prostàtica. El penis és cònic i del tipus papil·la (Fig. 58).

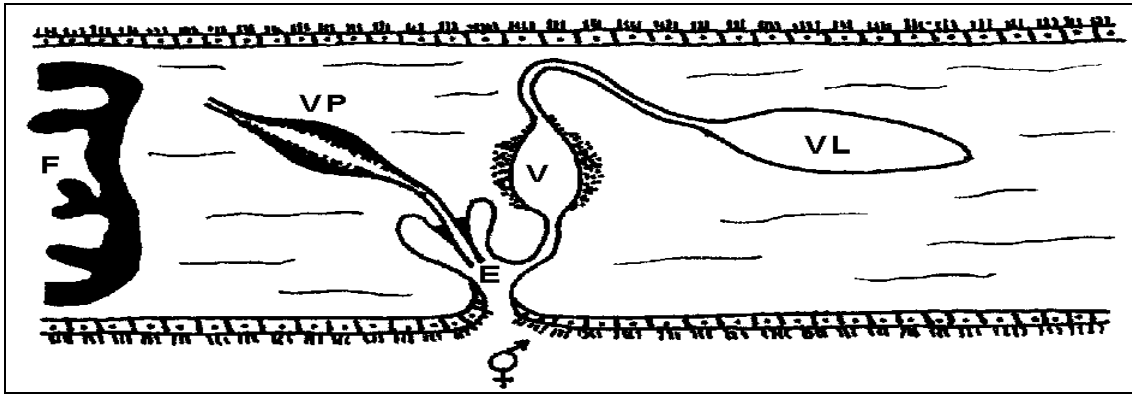


Figura 58: esquema de l'aparell reproductor de *Stylochoplana agilis*.

Hàbitat

Dos dels set exemplars han estat trobats en mostres d'algues fotòfiles, mentre que la resta provenen de mostres indirectes de rizomes de *Posidonia oceanica*. Tenen una gran capacitat natatòria.

Distribució

Canal de la Mànega, Portugal i Mediterrani occidental.

Localitats

Cap de Creus, espigó del port de Blanes, punta de Sta. Anna (Blanes).

Comentaris

Faubel (1983) considera aquesta espècie dins del gènere *Comoplana*, que ell mateix va crear, on agrupa les espècies de *Stylochoplana* que presenten un atri genital comú. Per les mateixes raons citades anteriorment, respectem la nomenclatura de Lang. Una espècie fàcilment confusible per forma i la mida és *Stylochoplana maculata* (Lang, 1884), però aquesta presenta porus genitals separats i té tonalitats més clares pel que fa al color dorsal.

Gènere *Hoploplana* Laidlaw, 1902

Definició: *Hoploplanidae* amb la superfície dorsal a voltes amb nombroses papil·les primes. Vesícula prostàtica esfèrica o piriforme, muscular i amb epiteli glandular. Atri masculí llarg i estret. La vesícula prostàtica i l'atri poden estar englobats dins d'un embolcall muscular. Aparell reproductor femení simple sense vesícula de Lang.

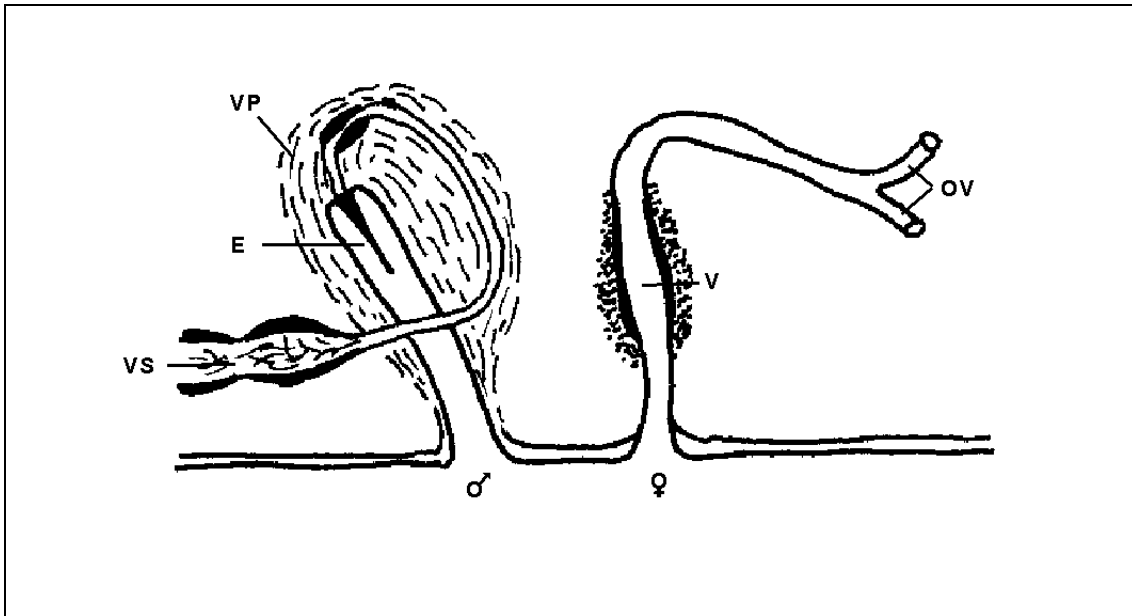


Figura 59: esquema del complex reproductor del gènere *Hoploplana*.

***Hoploplana villosa* (Lang, 1884) Laidlaw, 1902**

Sinonímies

Planocera villosa Lang, 1884.

Material

2 exemplars.

Mostres

Número 53.

Morfologia externa

El contorn del cos és quasi circular. Dels dos exemplars, el més gran feia 5 mm de diàmetre. El color de la cara dorsal és carbassa amb petites taques rodones de tonalitats vermelles. Ventralment és de color blanquinós. Tota la superfície dorsal està recoberta de petites protuberàncies llargues i primes en forma de pèls. Té dos tentacles nucals més gruixuts que les protuberàncies dorsals (Fig. 60 i 61).

Presenta ulls cerebrals i tentaculars. Aquests darrers es troben a la base dels tentacles mentre que els cerebrals formen dues taques d'ocells paral·leles sobre el gangli cerebral.

Per transparència es pot observar ventralment la típica faringe plegada i ondulada situada a la part central del cos.

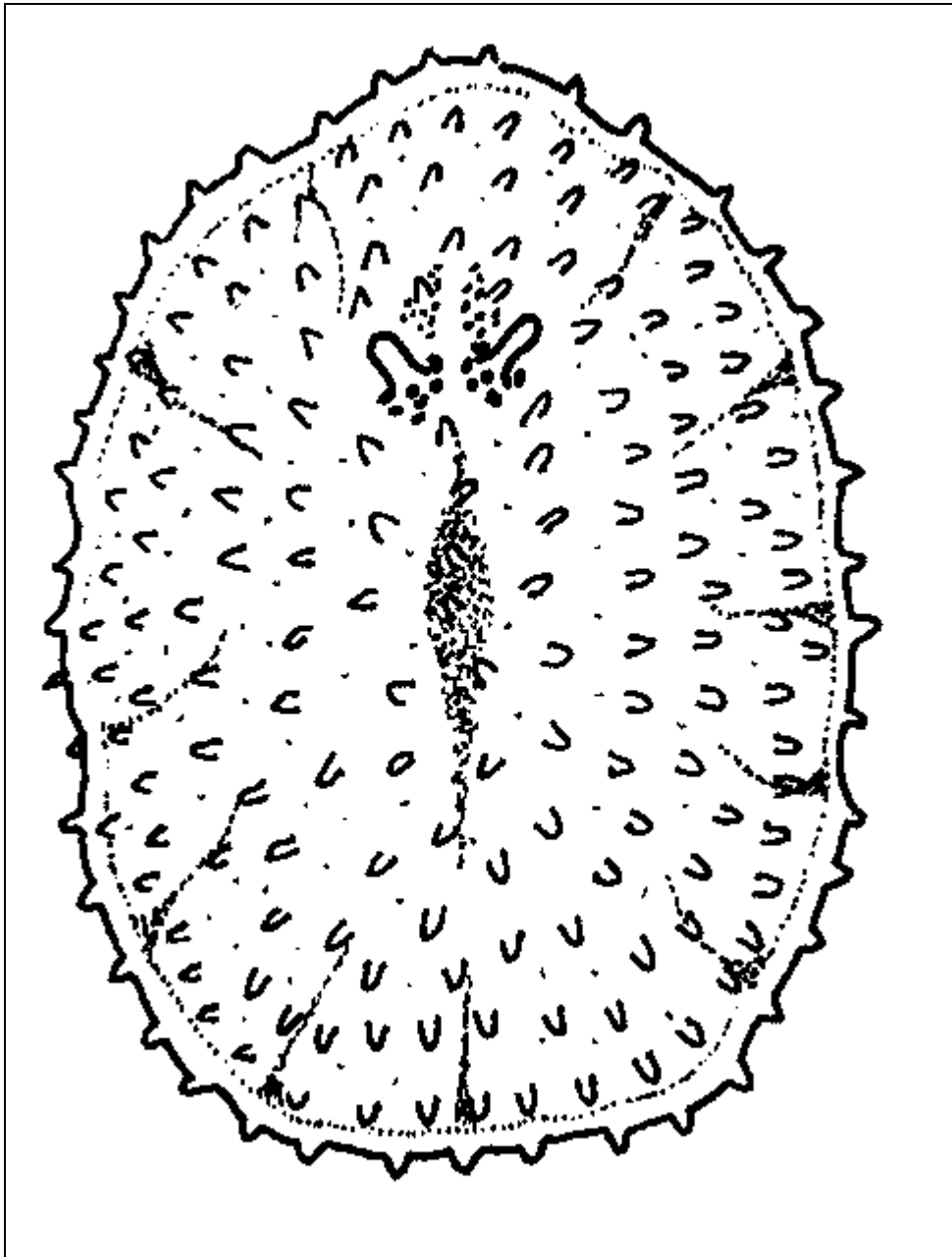


Figura 60: esquema de *Hoploplana villosa* vista dorsalment. S'hi observen les papil·les dorsals, els tentacles nucals, els ulls tentaculars i els ulls cerebrals.

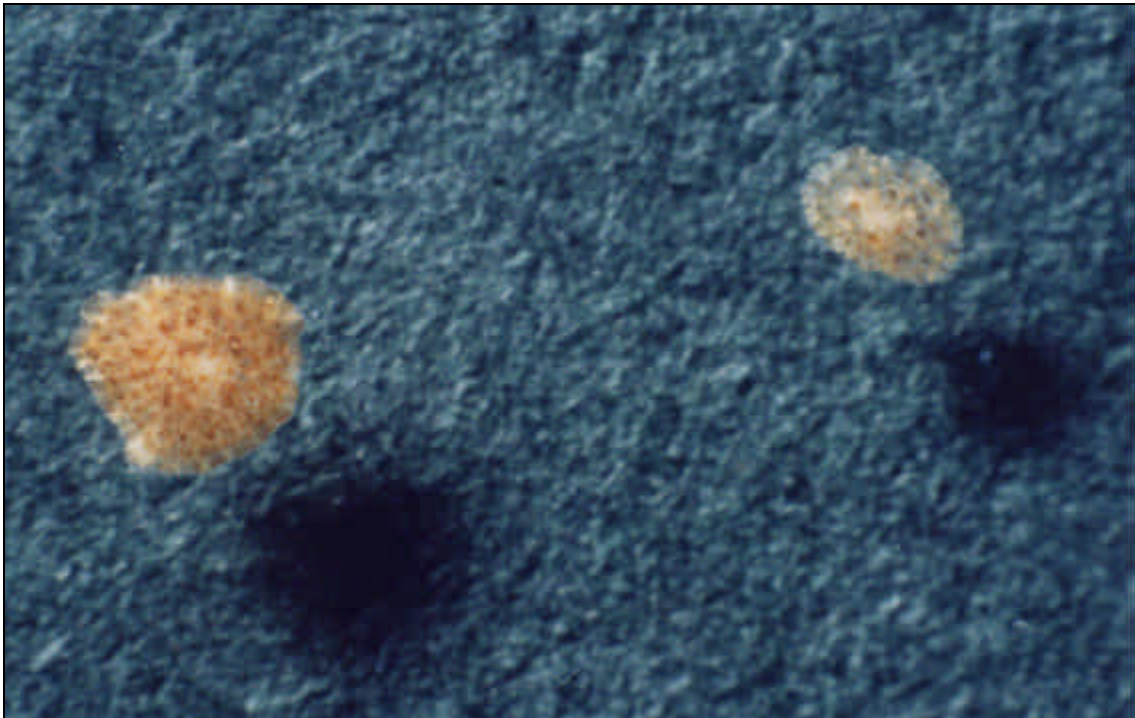


Figura 61: vista dorsal de dos exemplars vius d'*Hoploplana villosa*.

Organització interna

L'aparell reproductor masculí presenta gonòpors separats, vesícula prostàtica sense revestiment diferenciat, absència de vesícula seminal i penis massís. En no haver-hi vesícula seminal, els espermatiductes estan molt desenvolupats. Respecte a l'aparell femení, no hi ha vesícula de Lang (Fig. 62).

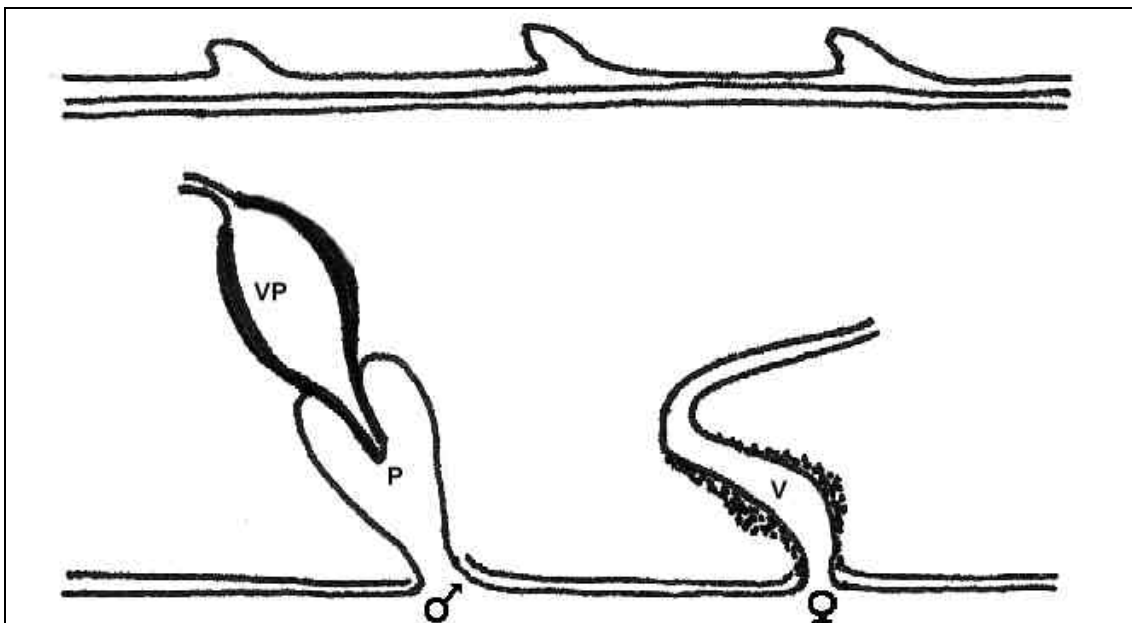


Figura 62: esquema del complex reproductor d'*Hoploplana villosa*.

Hàbitat

Els dos exemplars han estat trobats a 9 metres de fondària entre algues fotòfiles.

Distribució

Mediterrani occidental (LANG, 1884), arxipèlag de les Maldives i les Laecadives (LAIDLAW, 1902).

Localitats

Punta de Sta. Anna (Blanes).

Comentaris

Atesa l'apariència externa característica d'aquesta espècie, no cal aplicar-hi tècniques histològiques per a la seva determinació.

Hoploplana villosa és fins ara l'única espècie que es coneix del subordre *Acotylea* que presenta expansions dorsals importants repartides uniformement. El mateix passa amb l'espècie *Thysanozoon brocchii* pel que fa al subordre *Cotylea*.

D'altra banda, Marcus & Marcus (1966) i Faubel (1983) han considerat les espècies pertanyents al gènere *Hoploplana* membres de la família *Leptoplanidae* i agrupades dins la subfamília *Hoploplaninae*. Tanmateix, Prudhoe (1984) creu que *Hoploplana* està més a prop de la família *Planoceridae* que de *Leptoplanidae* per la qual cosa podria ser el vincle d'unió entre les dues famílies i ateses les seves característiques específiques, es mereix l'estatus de família.

Gènere *Planocera* Blainville, 1828

Definició: *Planoceridae* de mida gran, amb contorn rodó o oval, amb tentacles nucals grans i separats del marge anterior del cos. Ulls tentaculars a la base dels tentacles i ulls cerebrals entre ells. Intestí principal amb cinc o vuit parells de branques laterals. Vesícula seminal muscularitzada. Vesícula prostàtica bulbosa, muscularitzada i amb epiteli lobulat. Sac del cirrus amb petites espines, a vegades amb una espina grossa, o més d'una, al començament del sac. Vagina bulbosa present i vesícula de Lang no sempre present.

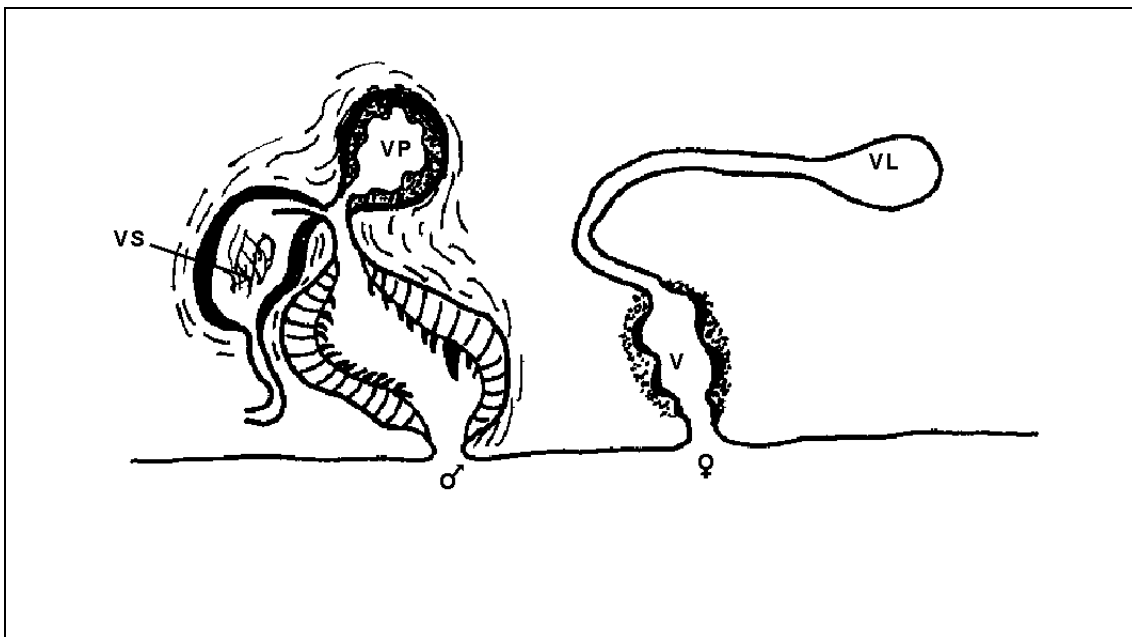


Figura 63: esquema de l'aparell reproductor del gènere *Planocera*.

Planocera graffii Lang, 1879**Sinonímies***Stylochus*, sp. GRUBE, 1840**Material**

3 exemplars.

Mostres

Números 74 i 75.

Morfologia externa

En viu, els exemplars mesuren aproximadament 20 mm de llargada per 17 d'amplada. El seu contorn és quasi circular. Atesa la seva gran transparència, és difícil definir el color de l'espècie; de fet, el color el determinen les branques intestinals, perfectament visibles a l'exemplar viu (Fig. 65). Aquest color pot anar des de vermell fins a taronja. Presenten dos petits tentacles nucals, entremig dels quals es pot apreciar el gangli cerebral (Fig. 64). Hi ha ulls tentaculars, tant a la base del tentacle com immersos en ell. També presenten ulls cerebrals a sobre del gangli.

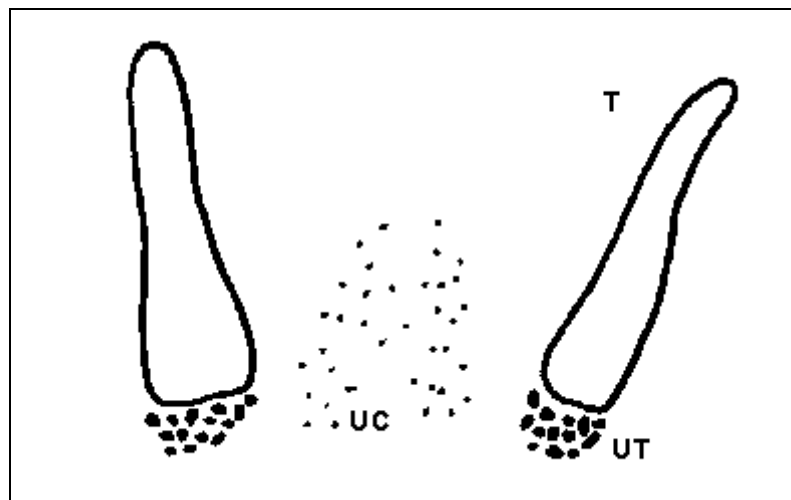
Figura 64: esquema de la regió dels tentacles nucals de *Planocera graffii*.



Figura 65: vista dorsal d'un exemplar viu de *Planocera graffii*, on s'observen les múltiples ramificacions digestives a partir de la faringe.

Organització interna

La boca es troba situada al mig de la faringe. Gràcies a l'enorme transparència que presenten en viu, es pot estudiar molt còmodament la seva organització digestiva i, per tant, entendre d'una manera àmplia l'estructura intestinal dels policlàdides en general. A partir de la faringe, estreta i llarga, situada al centre de l'animal, s'estenen de forma radial 12 branques digestives principals: 3 branques a partir de l'extrem anterior de la faringe; 3, a partir de l'extrem posterior i 3 per cada costat. Aquestes branques es van dividint de manera més o menys dicotòmica fins a arribar molt a prop dels marges del cos, on els extrems intestinals gairebé es toquen els uns amb els altres. Les ramificacions intestinals tenen un dibuix no linial sinó amb estrenyiments i abultaments succesius produïts pels anells o esfínters musculars que els encerclen i que tenen la

funció de facilitar el pas de l'aliment fins als extrems de la xarxa digestiva. L'aparell reproductor presenta les característiques típiques de la família, és a dir, i pel que fa al masculí, una vesícula prostàtica amb cambres i un cirrus armat de dents quitinoses. L'aparell femení presenta vagina musculosa connectada als ovaris (Fig. 66).

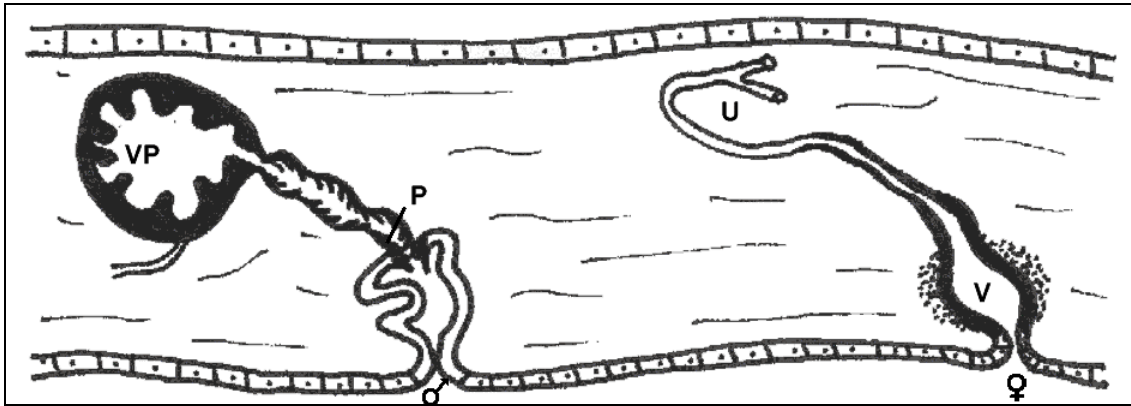


Figura 66: esquema de l'aparell reproductor de *Planocera graffii*.

Hàbitat

En fons de sorra, sota pedres; a 15 metres de fondària.

Distribució

Golf de Nàpols (LANG, 1884).

Localitats

Punta de Sta. Anna (Blanes).

***Planocera Ceratommata* (Palombi, 1936) Faubel 1983**

Sinonímies

Planocerodes ceratommata Palombi, 1936.

Material

5 exemplars.

Mostres

Números 34 i 73.

Morfologia externa

Aquesta espècie pot arribar a mesurar fins a 40 mm de llargada. Té forma ovalada, sent la part anterior més ampla que la posterior. Té la constitució cepada i el cos és bastant translúcid. Gràcies a aquesta relativa transparència, es poden observar fàcilment les branques intestinals esteses per tot el cos i les estructures que formen l'aparell reproductor (Fig. 67). Hi ha dos tentacles nucals molt visibles (Fig. 68). El color dorsal és groguenc i més clar el ventral. Al llarg del marge del cos són molt visibles unes puntuacions blanques que, en realitat, es tracta dels extrems terminals de les diferents branques intestinals que s'anastomosen. Presenten ulls tentaculars i cerebrals però mai marginals. Els ulls cerebrals són nombrosos i es troben difosos sobre la zona que ocupa interiorment el gangli cerebral i en tota la zona intertentacular. Els ulls tentaculars es troben a la base i sobre els tentacles però en menor nombre que els cerebrals.

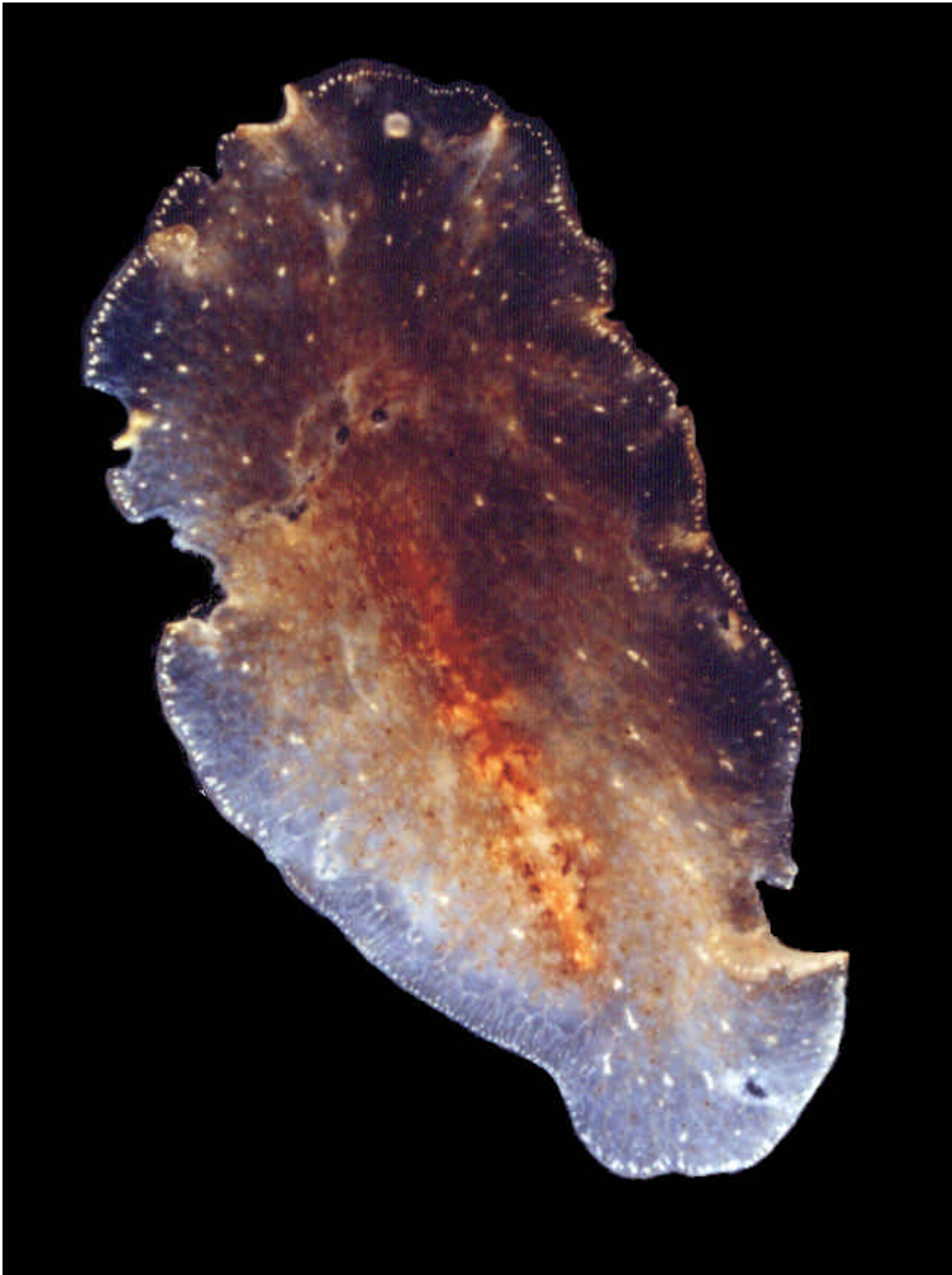


Figura 67: vista dorsal d'un exemplar viu de *Planocera ceratommata*.

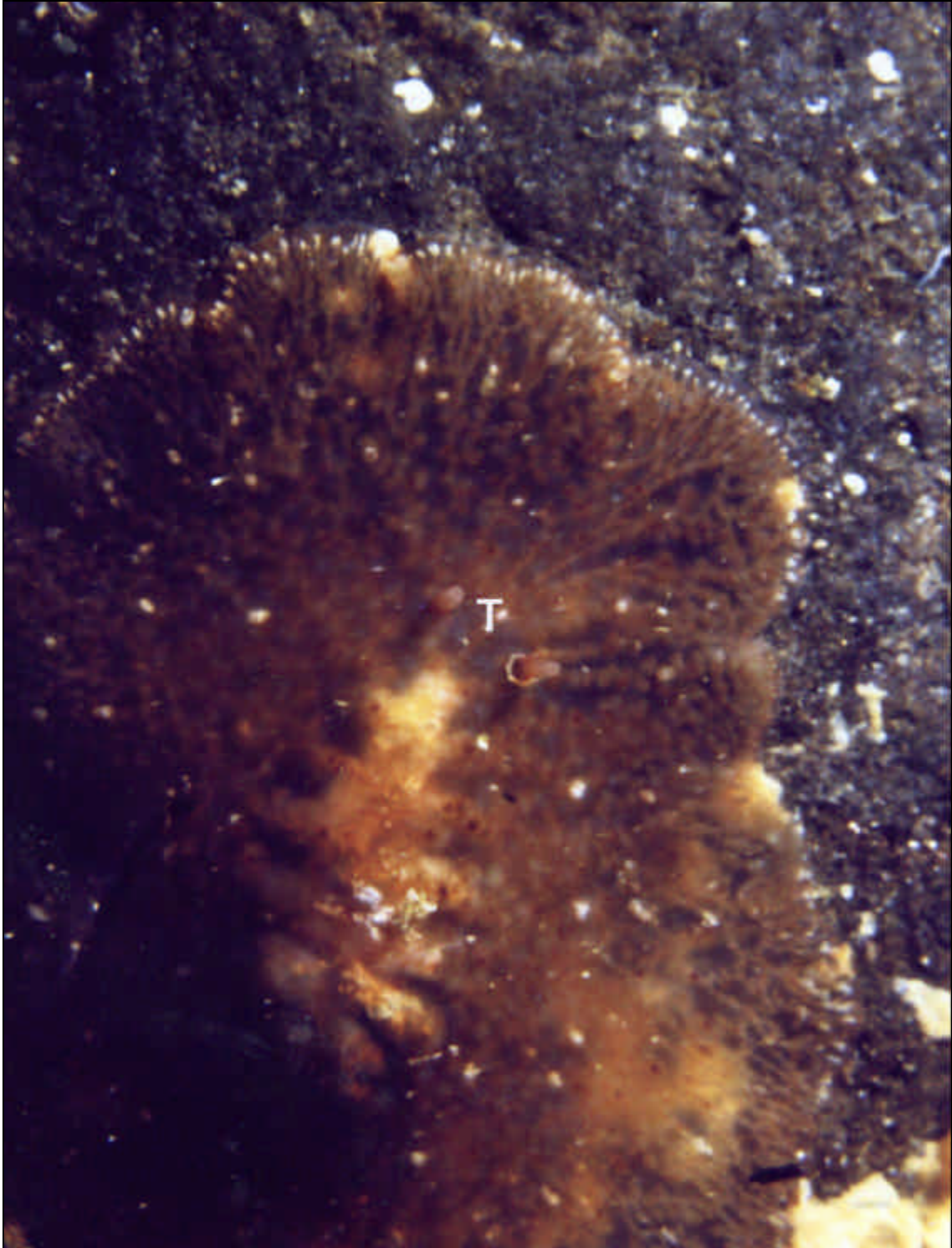


Figura 68: detall de la regió anterior d'un exemplar viu de *Planocera ceratommata* on s'observen els tentacles nucals.

Organització interna

La boca està situada quasi al centre de la cara ventral. La faringe és grossa i mitjanament robusta. L'intestí és molt ramificat i les branques intestinals arriben fins als marges de l'animal. Pel que fa a l'aparell reproductor, la família *Planoceridae* presenta un aparell

reproductor complex, caracteritzat per un cirrus armat de múltiples dents o espines de naturalesa quitinosa (Fig. 69 i 70). Els ovaris i els testicles estan repartits per tot el cos, els primers dorsalment i els darrers ventralment. Els òrgans copuladors ocupen gran part de la regió posterior del cos. L'aparell masculí comença immediatament després d'on s'acaba la cavitat faríngia. Està format per una vesícula prostàtica camerada i muscularitzada connectada ventralment amb la vesícula seminal.

De la vesícula prostàtica s'origina el conducte ejaculador que es connecta a un cirrus muscularitzat, la paret del qual està recoberta de nombroses dents quitinoses. El cirrus està envoltat de músculs retractors que serveixen per evaginar-lo a l'exterior. L'atri masculí és ampli i forma uns replegaments de l'epidermis. L'aparell femení està format per una vagina bulbosa massiva i muscularitzada que connecta amb la vagina interna envoltada de glàndules mucoses (Fig. 71). La vagina es connecta amb un parell d'oviductes.



Figura 69: secció sagital de l'aparell copulador masculí de *Planocera ceratommata*.

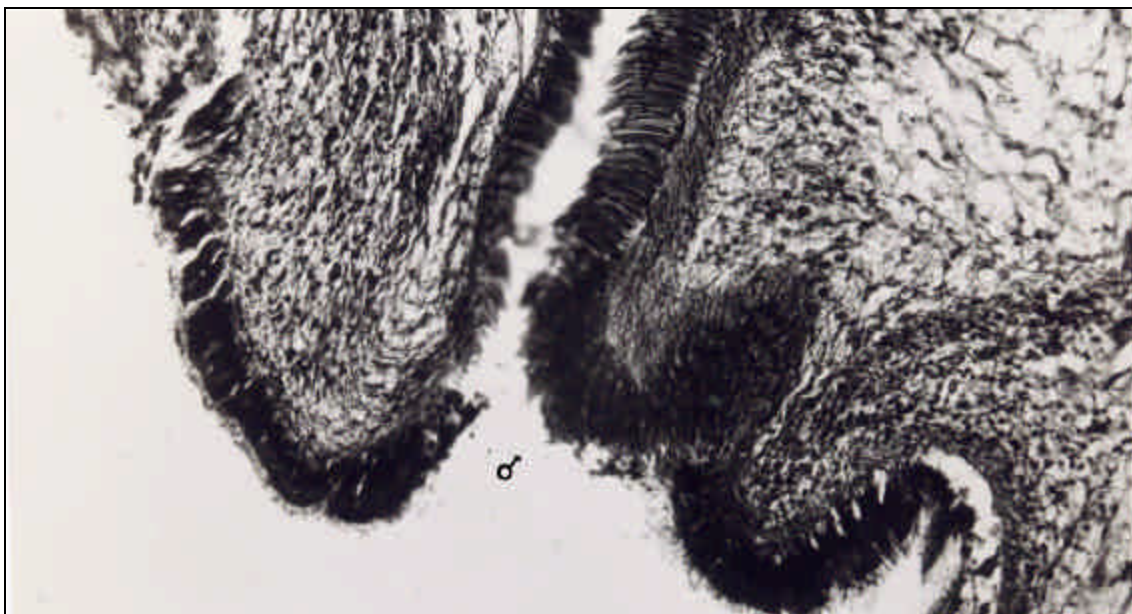


Figura 70: detall del penis de *Planocera ceratommata* on s'observen les nombroses dents quitinoses.

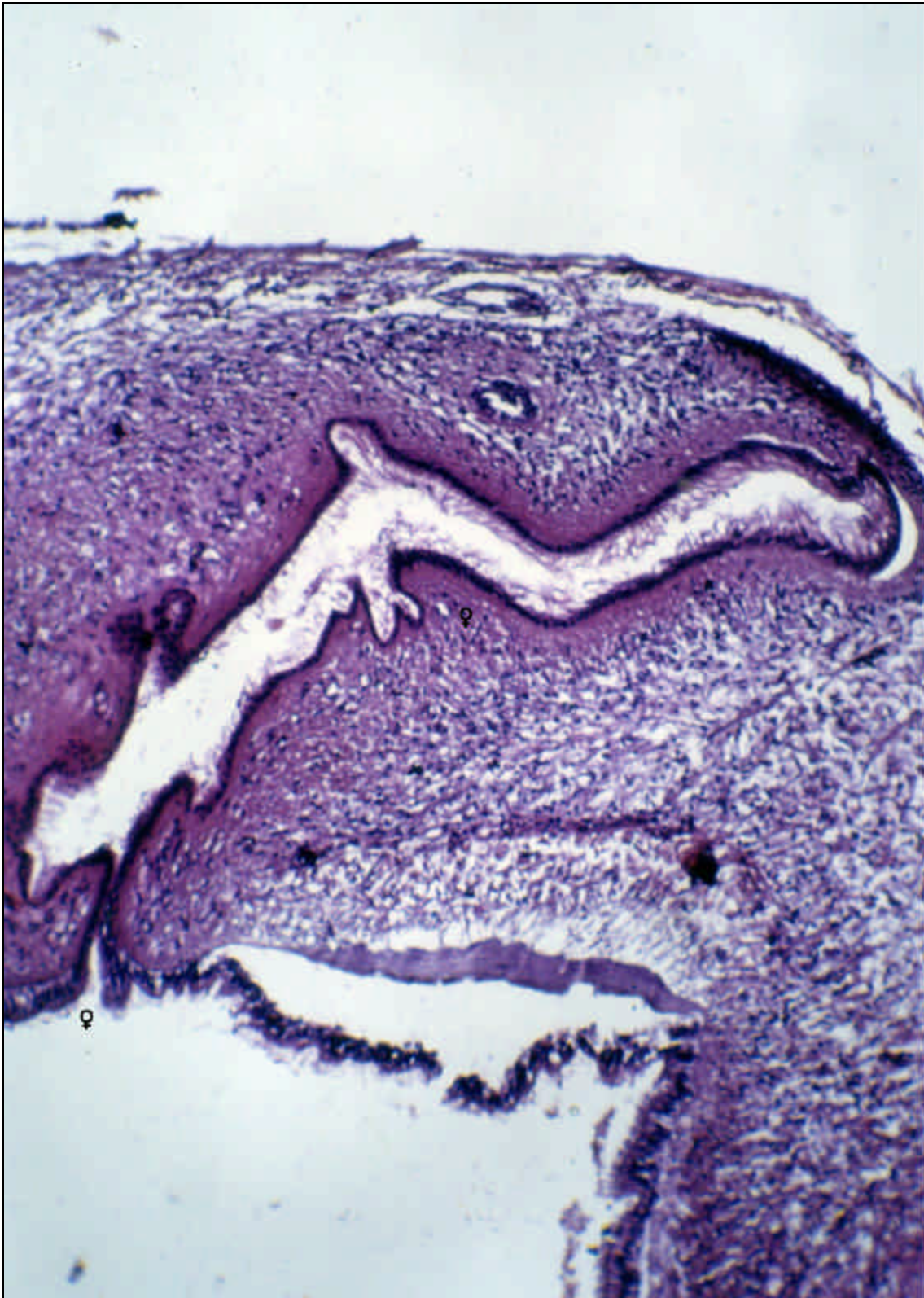


Figura 71: secció sagital del porus genital femení de *Planocera ceratommata*.

Hàbitat

En fons de sorra, amagats sota còdols; entre 12 i 20 metres de fondària.

Distribució

Still Bay, Sud-àfrica (Stephenson, 1932).

Localitats

Punta d'en Blanc (Llafranc), punta de Sta. Anna (Blanes).

Comentaris

Quan Palombi (1932) va descriure el gènere *Planocedores*, considerà que es tractava d'una espècie que tot i que tenia característiques clares del gènere *Planocera*, s'en diferenciava per la presència d'ulls dins els tentacles i per l'existència de penis armat i no de cirrus. Faubel (1983) considera que no es tracta d'un gènere a part. De fet, la presència o absència d'ulls dins el tentacle no és un caràcter determinant ja que són moltes les espècies on es troben els dos tipus de distribucions. En general, el nombre, mida i la distribució d'ocells no es consideren ja característiques taxonòmiques determinants. D'altra banda, i pel que fa al penis armat descrit per Palombi, Faubel considera que es tractava del cirrus típic del gènere *Planocera* evaginat, cosa freqüent i resultat de la reacció de l'animal en ser fixat. A partir dels exemplars que s'han pogut estudiar en aquest treball, estem d'acord amb les consideracions de Faubel pel que fa a l'espècie *Planocera ceratommata*.

Gènere *Pseudoceros* Lang, 1884

Definició: *Pseudocerotidae* amb la superfície dorsal llisa, sovint amb coloracions vistoses. Pseudoventosa ventral ben desenvolupada. Xarxa intestinal sense diverticles dorsals o porus anals. Ulls cerebrals formant una taca arrodonida o dos grups de forma oval que convergeixen pel seu extrem anterior. L'aparell copulador masculí pot estar duplicat; amb vesícula prostàtica més petita que la seminal, sobre la qual descansa, orientada anterodorsalment. Penis amb papil·la armada. Un sol complex femení.

Comentari: Per raó que les espècies de *Pseudoceros* presenten una gran uniformitat morfològica dels complexos copuladors, la seva determinació taxonòmica no és fàcil. Tanmateix, Hyman (1954^a) considera que les coloracions i marques dorsals són suficients per al seu reconeixement específic. Nosaltres compartim l'opinió de Prudhoe (1984) i per la nostra pròpia experiència, considerem que les coloracions són constants en algunes espècies però no en altres, fins i tot en altres gèneres de *Cotylea*.

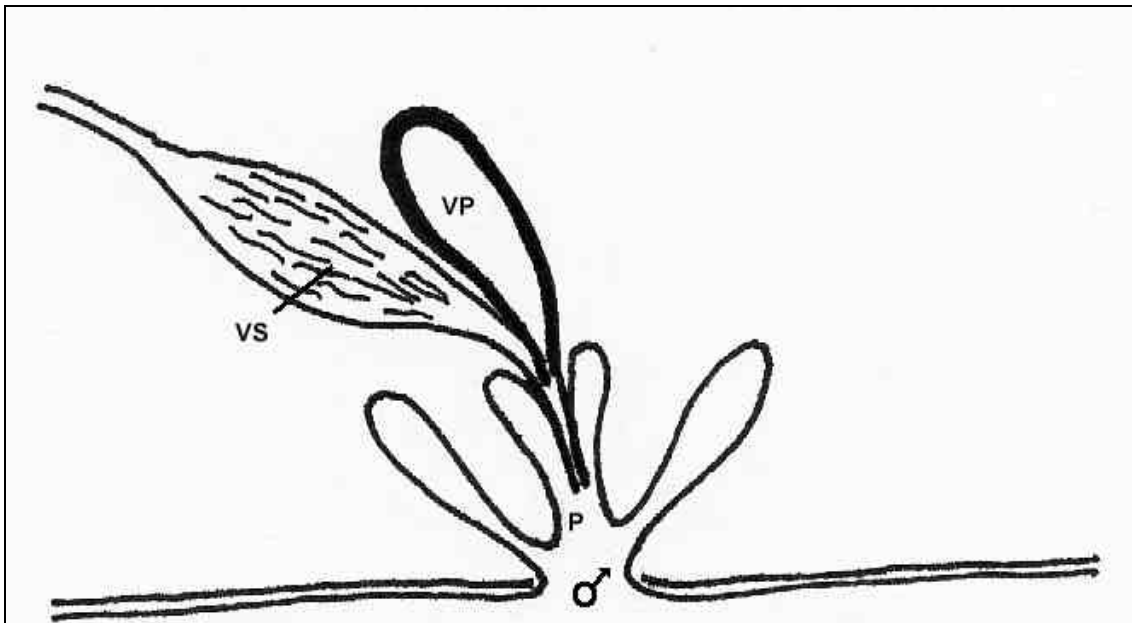


Figura 72: esquema de l'aparell copulador masculí del gènere *Pseudoceros*.

***Pseudoceros velutinus* (Blanchard, 1847) Lang, 1884**

Sinonímies

Proceros velutinus Blanchard, 1847

Eurylepta velutina (Blanchard) Diesing, 1850

Material

2 exemplars.

Mostres

Números 81 i 100.

Morfologia externa

Es tracta de l'espècie més gran de totes les estudiades en aquesta memòria. Dels dos exemplars trobats, l'un mesurava a prop de 70 mm de llargada per 50 mm d'amplada. En viu poden presentar grans i nombroses ondulacions dels marges del cos. Presenten dos tentacles marginals grossos i mòbils. El color aparent de la superfície dorsal llisa és absolutament negre, sense cap tipus de dibuix o ornament que es pugui distingir ni als marges ni a la línia central del cos. Quan l'observem amb el microscopi estereoscòpic, es veu que en realitat el color negre és un color violaci fort i el marge del cos esta format per una línia externa negra i una altra de més prima de color carbassa (Fig. 74). La cara ventral és del mateix color que la dorsal però no tan fort, i s'observa perfectament el contorn de la faringe, els porus genitals i la pseudoventosa, que té forma deprimida i no protuberant. Presenta una zona periforme de color blanc just a sota dels tentacles marginals on es troben situades dues taques d'ocells cerebrals molt disseminats, que donen l'apariència d'una sola taca i no de dues. També presenta ulls tentaculars a la cara ventral dels tentacles però com que els tentacles gairebé sempre estan doblegats cap amunt, els ulls tentaculars queden en posició frontal (Fig. 73).

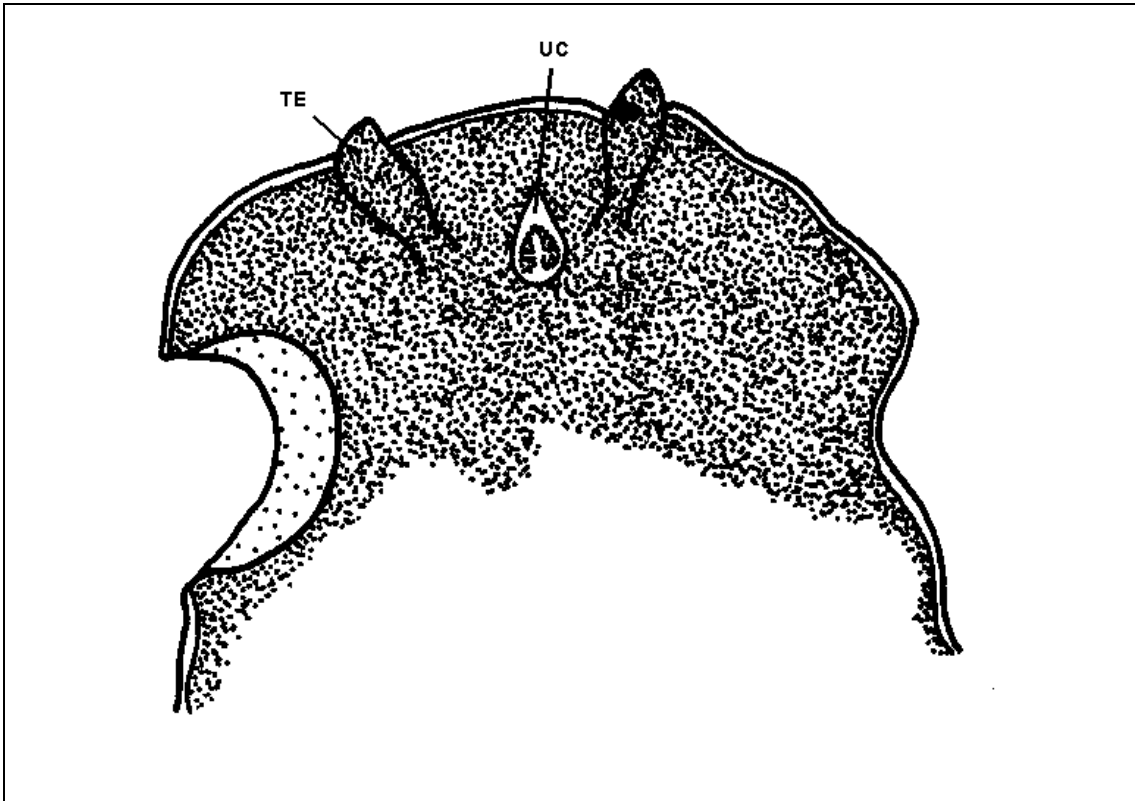


Figura 73: esquema de la regió anterior dorsal de *Pseudoceros velutinus*.



Figura 74: exemplar viu de *Pseudoceros velutinus* adherit al vidre de l'aquari. S'hi observa la gran quantitat d'ondulacions del marge del cos.

Organització interna

La boca s'obre al mig de la faringe. Aquesta és arrugada i està situada en posició molt avançada cap a l'extrem anterior. Tot i que es van preparar seccions sagitals, no s'aconseguí cap tall aprofitable per poder descriure les estructures del complex reproductor. Tot i això, per la descripció de l'holotip de l'espècie, podem determinar que les característiques de l'aparell reproductor són molt semblants en tot el gènere *Pseudoceros*, és a dir, amb aparell masculí amb vesícula seminal i penis armat; vesícula prostàtica orientada respecte al complex masculí anterodorsalment (Fig. 75).

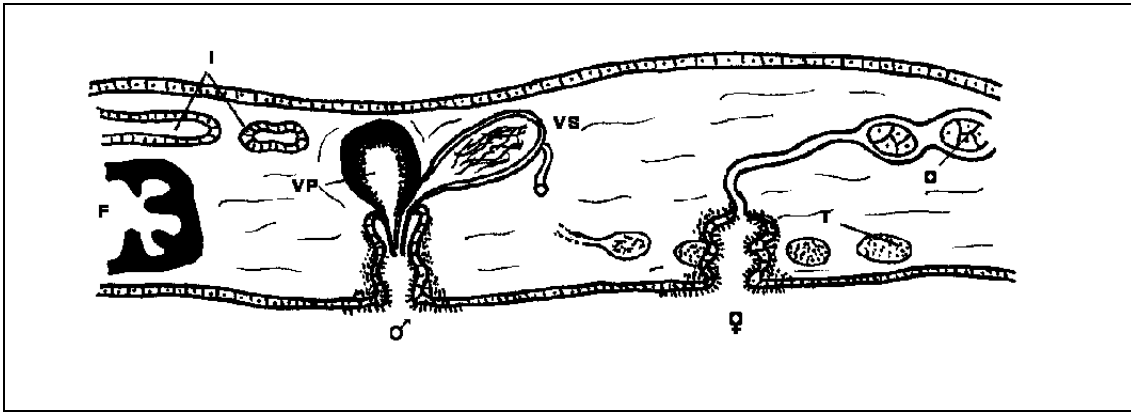


Figura 75: esquema de l'aparell reproductor de *Pseudoceros velutinus*.

Hàbitat

En fons de sorra, sota pedres i còdols; entre 8 i 18 metres de fondària.

Distribució

Golf de Nàpols (LANG, 1884).

Localitats

La Pedrosa (l'Estartit), punta de Sta. Anna (Blanes).

Comentaris

Faubel (1984) ha considerat *Pseudoceros* com a l'espècie tipus del gènere *Pseudoceros*.

Pseudoceros maximus Lang, 1884

Material

4 exemplars.

Mostres

Números 10, 60, 71 i 86.

Morfologia externa

Dels exemplars obtinguts, el més gran mesurava 40 mm de llargada per 20 mm d'amplada. El contorn del cos és ovalat. En viu, els marges del cos produeixen grans ondulacions que donen un aspecte molt vistós i que serveixen per al desplaçament natatori. La superfície dorsal és llisa però presenta un abultament a tota la línia central del dors produïda pel volum de la faringe. El color és bru amb nombroses taques més clares però de la mateixa tonalitat (Fig. 76). Presenten tentacles marginals molt mòbils. Per la cara ventral, de color blanquinós, es pot observar el contorn de la faringe i els dos porus genitals, així com la pseudoventosa just al mig de la cara ventral. Aquesta espècie presenta ulls cerebrals formats per dues taques d'ocells semicirculars i paral·leles i ulls tentaculars on els ocells estan dispersos per la cara interna o ventral dels tentacles marginals.



Figura 76: vista dorsal d'un exemplar viu de *Pseudoceros maximus*.

Organització interna

La boca està situada al terç anterior de l'animal. La faringe és del tipus arrugat, d'on s'inicien les branques digestives principals orientades dorsalment. L'aparell reproductor masculí consta d'un penis amb estilet i d'una vesícula prostàtica orientada anterodorsalment. L'aparell femení és molt senzill, amb una vagina curta i canals uterins connectats a un sistema anastomosat d'oviductes.

Hàbitat

En fons de sorra, sota pedres i còdols; entre 0 i 5 metres de fondària, compartint el lloc amb altres espècies de l'ordre.

Distribució

Golf de Nàpols (Lang, 1884). Mediterrani occidental.

Localitats

Cubelles, platja de Fenals (Lloret de Mar), espigó del port (Vila Olímpica, Barcelona).

Comentaris

La gran vistositat dels seus colors i moviments, la fa una espècie pràcticament inconfusible amb altres. Quan Lang (1884) va descriure aquesta espècie, va considerar dos tipus diferents: A i B. Per al primer cas, estaven agrupats aquells exemplars que presentaven l'aparell copulador masculí senzill i per al segon grup, els que presentaven l'aparell masculí duplicat (com el cas de *Thysanozoon brochii*) tot i que l'atri masculí fos únic. Faubel (1984), d'acord amb les afirmacions de Stummer-Traunfels (1895), creà un nou gènere que anomena *Monobioceros* i redescríu *Pseudoceros maximus*, tipus B com *Monobioceros langi* Faubel, 1984. Pel que fa al nostre cas, i sense posar en dubte les consideracions de Faubel, no hem observat cap tipus de duplicació de l'aparell masculí en els exemplars estudiats, per tant, en qualsevol cas, es tractaria d'animals pertanyents a l'espècie *Pseudoceros maximus* del tipus A.

Gènere *Yungia* Lang, 1884

Definició: *Pseudocerotidae* amb superfície dorsal del cos llisa. Taques oculars cerebrals i tentaculars. Aparell copulador masculí senzill, pràcticament idèntic al gènere *Pseudoceros* (Fig. 72), amb estilet a la papil·la del penis i vesícula prostàtica orientada anterodorsalment. El sistema digestiu presenta porus intestinals que s'obren a l'exterior dorsalment.

***Yungia aurantiaca* (Delle Chiaje, 1822) Lang, 1884**

Sinonímies

Planaria aurantiaca Delle Chiaje, 1822

Planaria flava Delle Chiaje, 1822

Thysanozoon aurantiacum (Delle Chiaje) Oersted, 1844

Thysanozoon flavum (Delle Chiaje) Oersted. 1844

Proceros aurantiacus (Delle Chiaje) Lang, 1884

Material

1 exemplar.

Mostres

Número 78.

Morfologia externa

L'exemplar mesura 17 mm de llarg per 8 mm d'amplada. La forma del cos és ovalada. Presenta un parell de tentacles marginals en forma de replegaments cap a dins del marge anterior del cos. El color del dors és carbassa intens o vermell amb puntuacions blanques, el mateix color d'una línia marginal prima de tot el cos (Fig. 78). Hi ha presència d'ulls cerebrals formats per dues taques semicirculars i també ulls tentaculars, però en menor nombre (Fig. 77). Per la cara ventral, de color blanc, es poden observar els replegaments de la faringe, els dos porus genitals i la pseudoventosa.

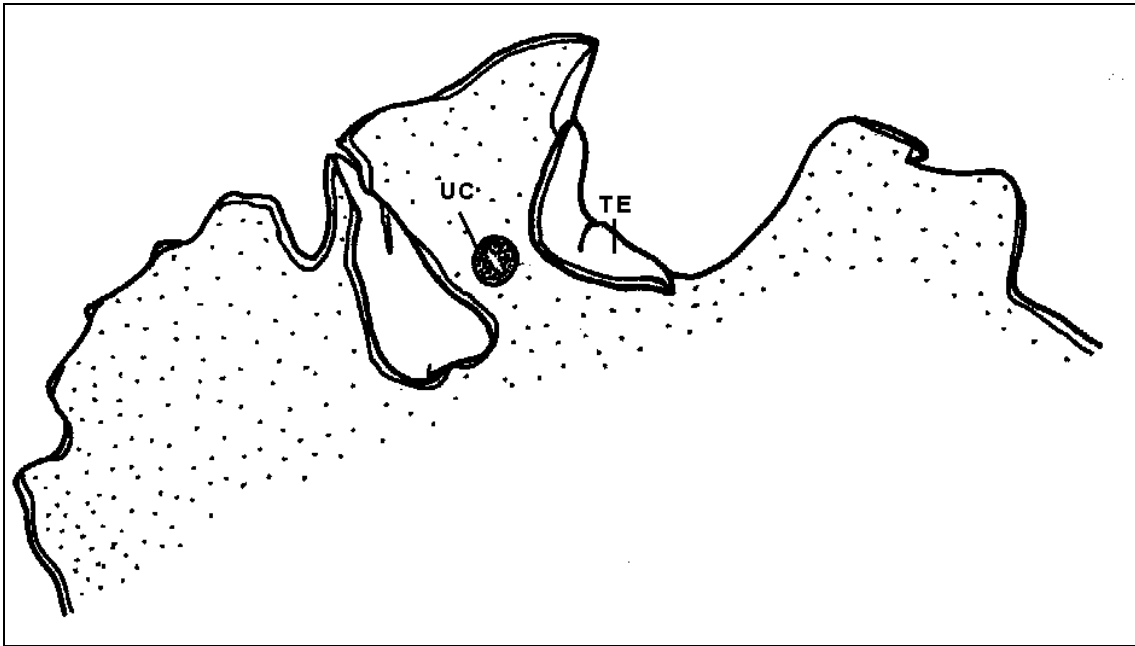


Figura 77: esquema de la regió anterior dorsal de *Yungia aurantiaca*.

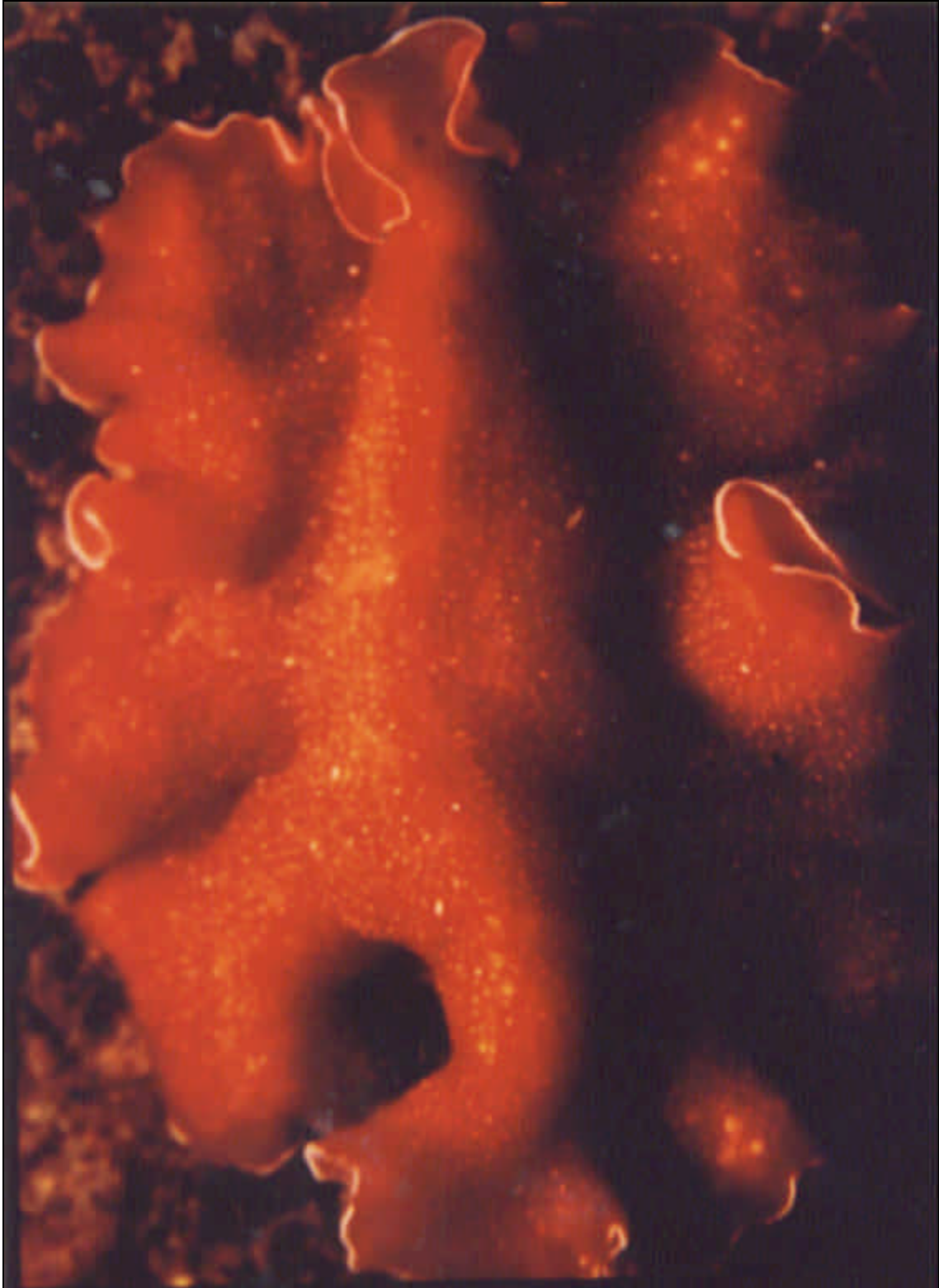


Figura 78: vista dorsal d'un exemplar viu de *Yungia aurantiaca*.

Organització interna

La faringe és arrugada i està situada al mig del primer terç de l'animal. En els talls histològics estudiats no s'ha observat cap porus intestinal obert a l'exterior dorsalment.

El complex copulador consta de penis armat amb estilet, vesícula seminal i vesícula prostàtica orientada anterodorsalment respecte al conducte ejaculador (Fig. 79).

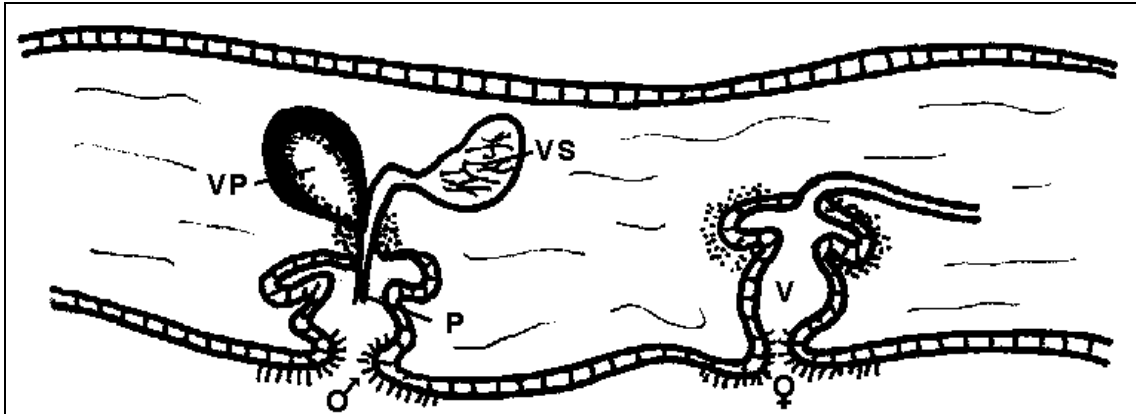


Figura 79: esquema del complex reproductor de *Yungia aurantiaca*.

Hàbitat

En fons de sorra, sota pedres, a 15 metres de fondària.

Distribució

Golf de Nàpols (LANG), Sicília, mar Mediterrània.

Localitats

Cala Mateua (l'Escala).

Comentaris

Pel que s'ha pogut comprovar durant el treball de camp de la present memòria, *Yungia aurantiaca* no és una espècie freqüent al Mediterrani. En canvi, l'hem pogut observar i en gran nombre al mar Cantàbric en diverses ocasions. Això fa pensar que probablement és una espècie que prefereix aigües més fredes que altres representants de la seva família.

Gènere *Thysanozoon* Grube, 1840

Definició: *Pseudocerotidae* amb la forma del cos ovalada i allargada. La superfície dorsal està recoberta de curtes papil·les retràctils, dins de les quals poden estendre's les branques intestinals. Taques oculars presents en els tentacles marginals i ulls cerebrals disposats en dues taques semicirculars que poden unir-se per la seva base. L'aparell copulador masculí és doble, amb vesícula seminal i penis armat. La vesícula prostàtica és relativament petita i està orientada anterodorsalment respecte al conducte ejaculator. Hi ha un sol aparell femení.

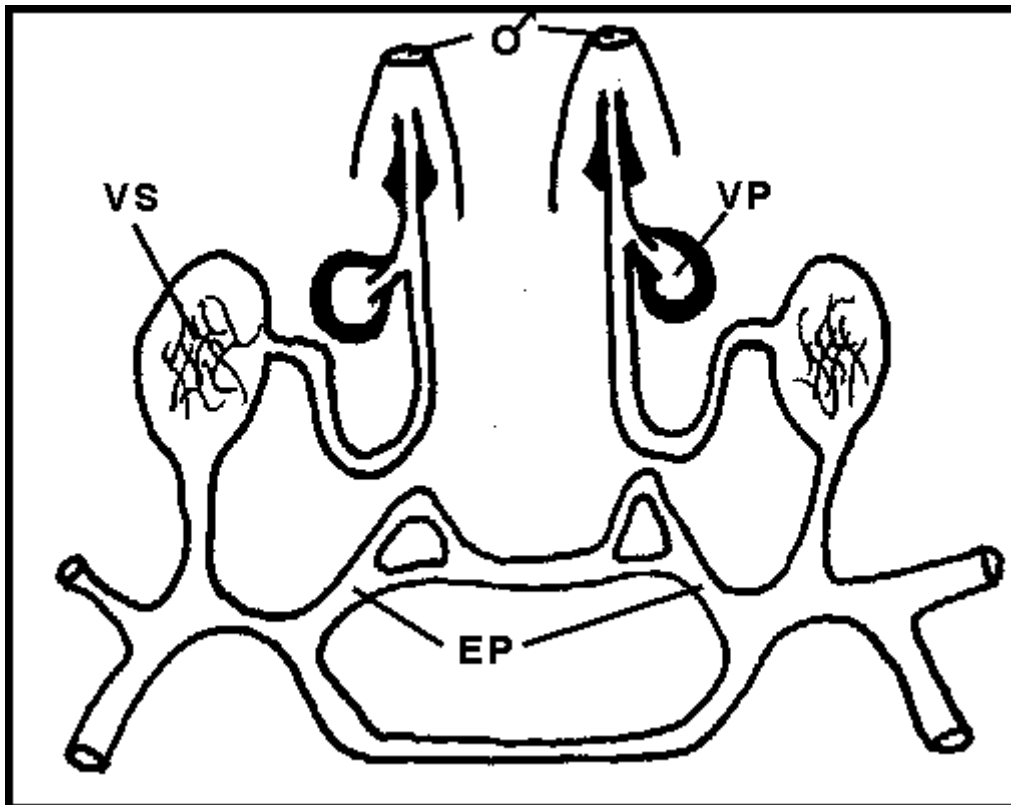


Figura 80: esquema de l'aparell copulador masculí del gènere *Thysanozoon*. S'hi pot observar la duplicació de penis, la vesícula postàtica, la vesícula seminal i els espermiductes.

Thysanozoon brocchii (Risso, 1818) Grube, 1840

Sinonímies

Tergipes brocchii Risso, 1818
Planaria brocchii (Risso) Risso 1826
Planaria tuberculata Delle Chiaje, 1828
Planaria verrucosa Delle Chiaje 1829
Stylochus papillosus Diesing, 1836
Thysanozoon diesingii Grube, 1840
Thysanozoon papillosum (Diesing) Grube, 1840
Thysanozoon tuberculatum (Delle Chiaje) Grube, 1840
Planaria dicquemaris Delle Chiaje, 1841
Planaria dicquemaris var. verrucosa Delle Chiaje, 1841
Thysanozoon dicquemaris (Delle Chiaje) Oersted, 1844
Eolidiceros brocchii (Risso) Quatrefages, 1845
Eolidiceros panormus Quatrefages, 1845
Thysanozoon fockei Diesing, 1850
Thysanozoon spec. Schultze, 1854
Planeolis panormus (Quatrefages) Stimpson, 1857
Thysanozoon spec. Moseley, 1877
Thysanozoon brocchii var. cruciatum Laidlaw, 1906
Thysanozoon lagidium Marcus, 1949

Material

24 exemplars.

Mostres

Números 1, 11, 12, 13, 18, 59, 76, 84, 92, 98, 113 i 118.

Morfologia externa

La llargada màxima del cos és de 25 mm. El contorn és ovalat, amb un parell de tentacles marginals a l'extrem anterior ben desenvolupats. La característica més destacable d'aquesta espècie és la presència de nombroses papil·les o tubercles retràctils distribuïts uniformement per tota la cara dorsal. La mida d'aquests tubercles disminueix de més a menys a mesura que s'allunyen de l'eix longitudinal de l'animal cap als marges. Tots els tubercles acostumen a estar orientats cap al darrere. El color del dors és variable des del groc fins al negre (Fig. 81 i 83). La cara ventral és blanquinosa i s'hi poden observar la faringe, els porus genitals i la pseudoventosa (Fig. 82).

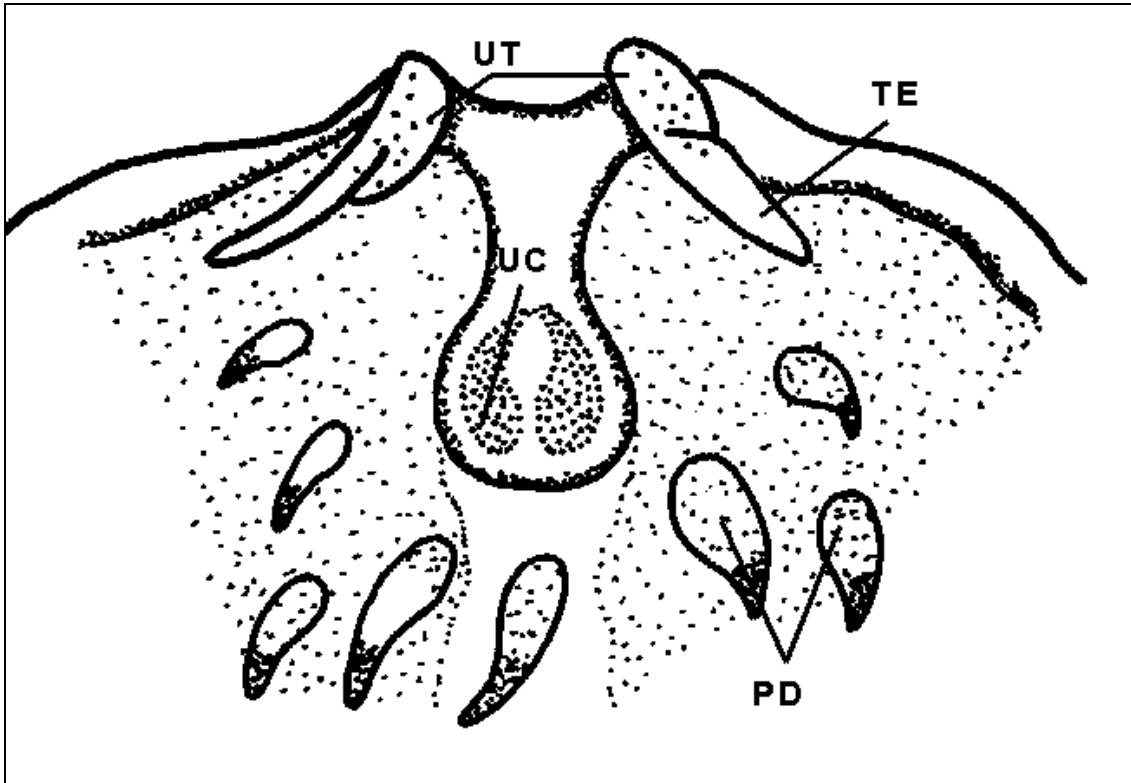


Figura 81: esquema de la regió anterior dorsal de *Thysanozoon brocchii*.

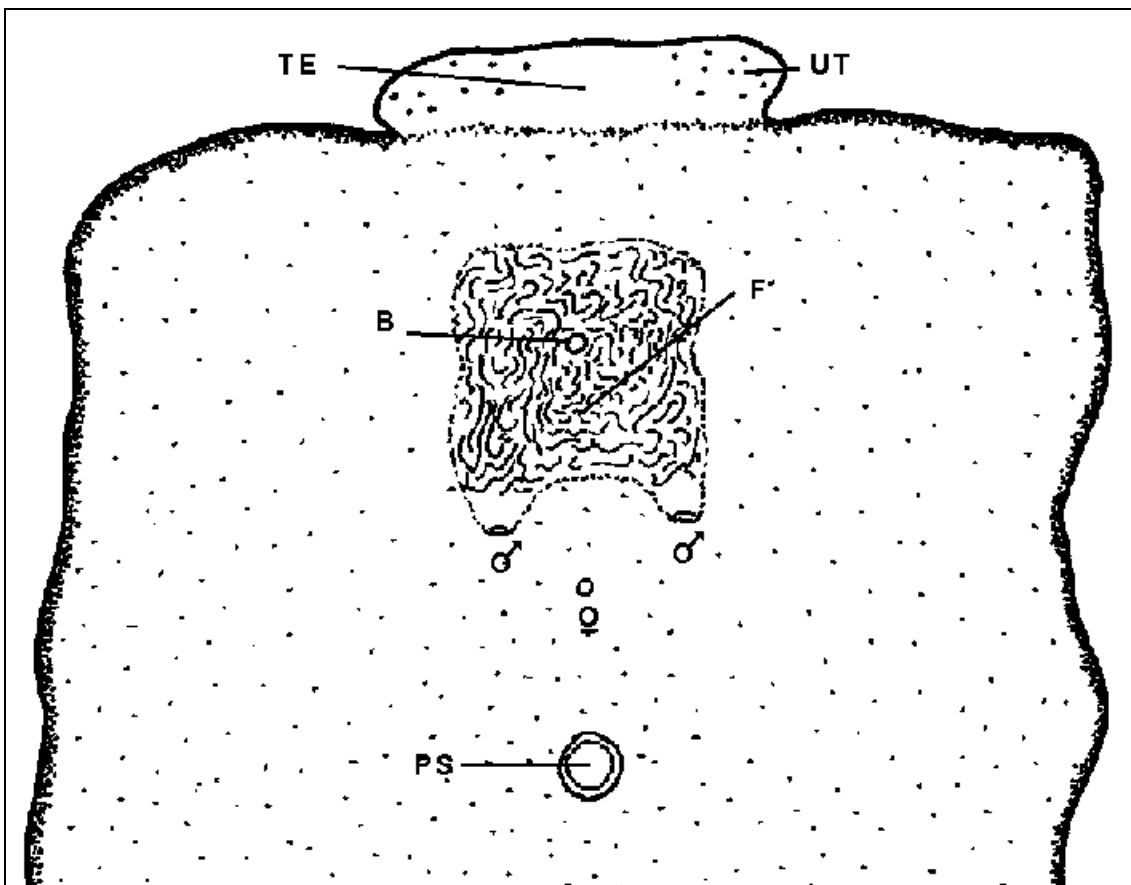


Figura 82: esquema de la regió anterior ventral de *Thysanozoon brocchii*, on s'observen els dos porus genitals, el porus femení i la pseudoventosa.



Figura 83: vista dorsal d'un exemplar viu de *Thyssanozoon brocchii*.

Organització interna

La faringe és del tipus arrugat com les del subordre *Acotylea* però en aquesta espècie és més compacta i curta. Les terminacions de les branques intestinals s'introdueixen fins als tubercles dorsals, tal com s'ha pogut comprovar a les seccions sagitals realitzades. L'aparell reproductor masculí està duplicat; això vol dir que hi ha dos porus genitals

masculins, l'un al costat de l'altre. Per poder estudiar aquest complex reproductor ha estat necessari, doncs, realitzar seccions transversals, a més de les acostumades en sentit sagital. La vesícula seminal està ben desenvolupada i els dos penis són armats amb un estilet. L'aparell femení té l'úter ramificat (Fig. 84 i 85).

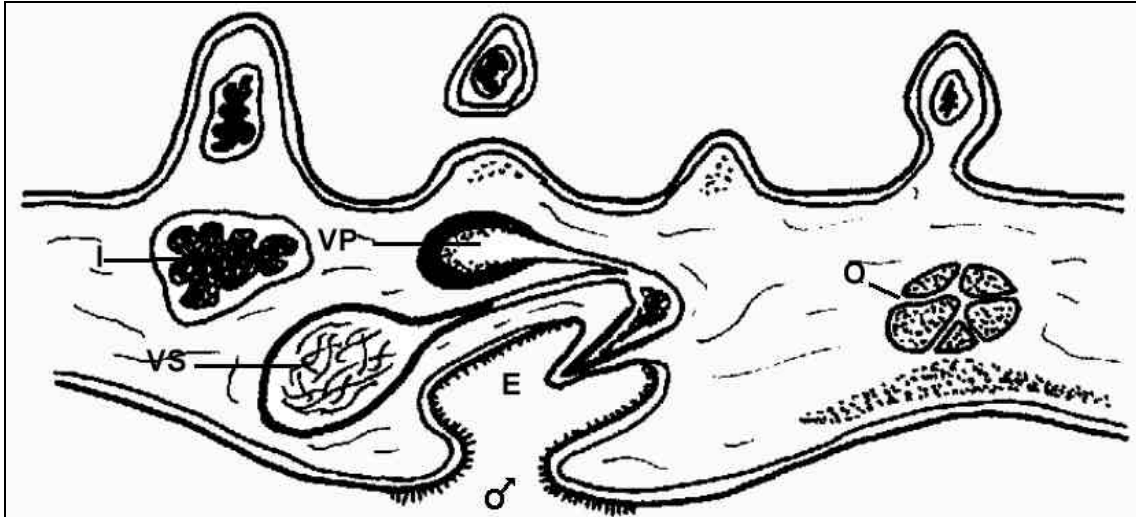


Figura 84: esquema de l'aparell copulador masculí de *Thysanozoon brocchii* en secció sagital.



Figura 85: secció sagital del complex copulador masculí de *Thysanozoon brocchii*.

Hàbitat

Tal com es pot comprovar per la relació de mostres, l'hàbitat més freqüent de *Thysanozoon brocchii* és sota pedres o còdols. La fondària varia des de 0 metres fins a 17 metres. En diferents ocasions els exemplars compartien el lloc amb altres espècies del subordre *Acotylea*. Només en tres mostres l'hàbitat era diferent: es tracta de la mostra 84 amb tres exemplars trobats entre plantes fanerògames marines (*Zostera*), la mostra 1 amb dos exemplars apareguts entre algues fotòfiles, i la mostra 92 amb tres exemplars trobats en viviers d'*Ostrea edulis*.

Distribució

Regions temperades i tropicals dels oceans Atlàntic, Índic i Pacífic, mar Mediterrània i Plymouth (Prudhoe, 1982).

Localitats

Cala Mateua (l'Escala), ses Illetes (Tossa de Mar), La Cova (Tossa de Mar), punta de Sta. Anna (Blanes), platja de Fenals (Lloret de Mar), Sant Pol de Mar, Vilassar de Mar, port de Barcelona, Cubelles, els Alfacs (Sant Carles de la Ràpita).

Comentaris

Lang (1884) defineix una varietat de *Thysanozoon brocchii* com a *Thysanozoon brocchii* var. *nigrum* pel seu color més fosc del dors. Faubel (1984) considera aquesta varietat com una espècie a part, que descriu amb el nom de *Thysanozoon nigrum*, descrit per Girard (1851). Nosaltres hem de reconèixer que dels 24 exemplars recollits, la variació del color de la superfície dorsal era important i, curiosament, els exemplars més foscos, per no dir de color negre, corresponien a les dues mostres números 1 i 84, és a dir, entre algues o plantes fanerògames marines. Tanmateix, l'estudi de l'aparell reproductor dels dos grups no mostra variacions substancials pel que fa a la seva organització per considerar-les dues espècies ben diferenciades.

Gènere *Eurylepta* Ehrenberg, 1831

Definició: *Euryleptidae* amb la superfície dorsal del cos llisa i sovint colorida. Tentacles ben desenvolupats amb ocells. Ulls cerebrals formant dues taques ben diferenciades. Boca a prop del gangli cerebral. El sistema digestiu es compon de l'intestí principal que abraça la faringe amb dues branques en forma de forca i la resta de branques que es dirigeixen posteriorment. Aparell copulador masculí compost de vesícula prostàtica i vesícula seminal orientades cap a l'aparell femení i de penis armat amb estilet tubular. Complex femení amb un parell de vesícules uterines.

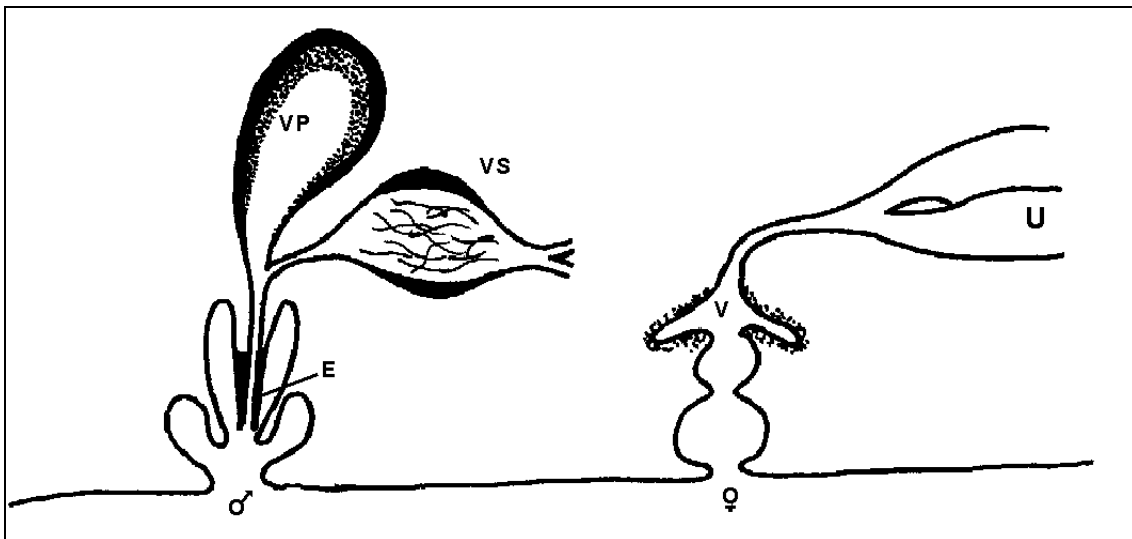


Figura 86: esquema de l'aparell reproductor del gènere *Eurylepta*.

***Eurylepta cornuta* (O. F. Müller, 1776) Ehrenberg, 1831**

Sinonímies

Planaria cornuta O. F. Müller, 1776

?*Doris electrina* Pennant, 1777

?*Eurylepta pulchra* Oersted, 1845

Prostheceraeus cornutus (O. F. Müller) Schmarda, 1859

Eurylepta dalyelli Johnston, 1865

Material

2 exemplars.

Mostres

Número 17.

Morfologia externa

El cos és de perímetre fusiforme, més apuntat per l'extrem posterior que per l'anterior. Els dos exemplars examinats mesuraven 10 mm de llargada. Presenten dos tentacles marginals petits i prims. El cos és relativament transparent i predomina el color carbassa tant pel que fa al dors com a la cara ventral. A la superfície dorsal destaquen petites puntuacions blanques; la línia central longitudinal és de color rosat (Fig. 87). Per la cara ventral es poden veure la boca, els porus genital i la pseudoventosa. Presenta ulls cerebrals que formen dues taques paral·leles i allargassades amb uns 200 ocells cada una. Els ulls tentaculars són a la cara interna dels tentacles en grups de 60 o 70 (cal recordar que la quantitat d'ocells no és determinant des del punt de vista taxonòmic).



Figura 87: vista dorsal d'un exemplar viu d'*Eurylepta cornuta*.

Organització interna

La boca s'obre a l'extrem anterior de la faringe, que és tubular i dirigida frontalment. Aquesta connecta amb la branca digestiva principal, de la qual arrenquen sis de secundàries. L'aparell reproductor masculí presenta una vesícula prostàtica orientada anterodorsalment i una vesícula seminal que pel seu extrem connecta amb la terminació de la vesícula prostàtica per juntar-se amb el penis, que és armat amb estilet. El porus femení és senzill i connecta amb un parell de vesícules uterines (Fig. 88).

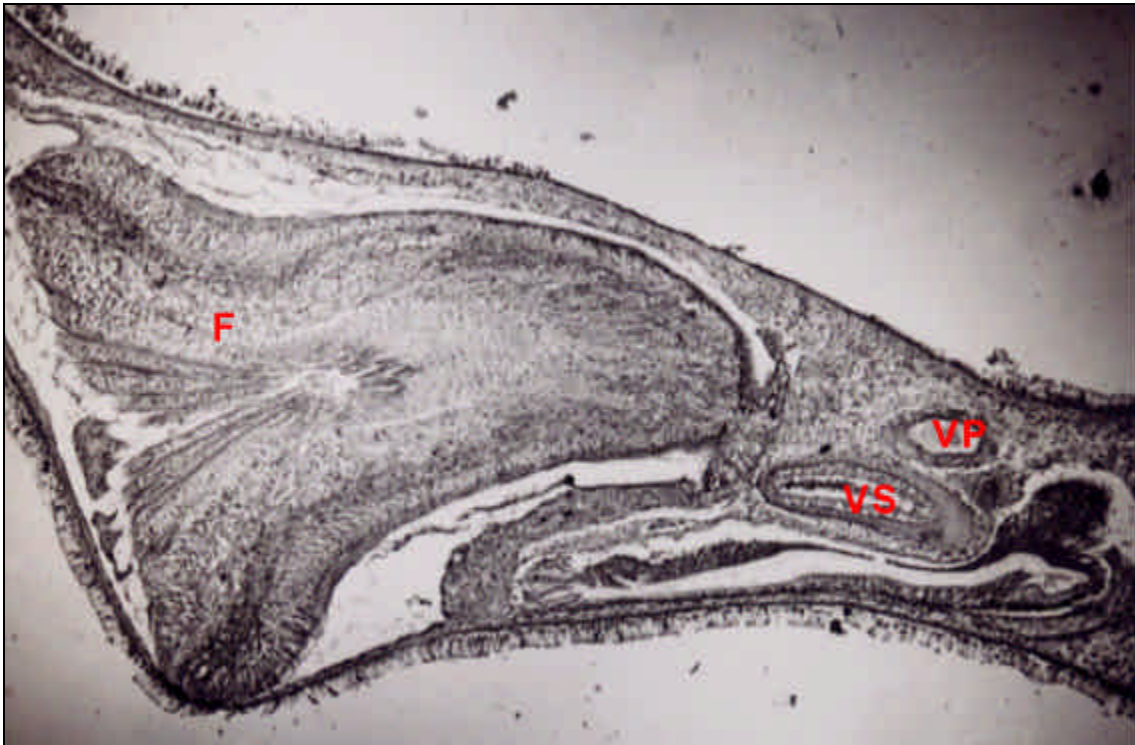


Figura 88: secció sagital de la regió anterior d'*Eurylepta cornuta*. S'hi observa la faringe tubular replegada dins la cavitat faríngia, la vesícula prostàtica i la vesícula seminal.

Hàbitat

Els dos exemplars han estat trobats a 2 metres de fondària, sota pedres.

Distribució

Berwickshire (Johnston, 1832); Belfast Bay (Thompson, 1845); Firth of Forth (Dalyell, 1853); Guernsey (Lankester, 1866); illes Anglonormandes (Koehler, 1885); Plymouth (Gamble, 1893); pas de Calais (Hallez, 1893); Noruega, Suècia i Mediterrani oest.

Localitats

Sant Pol de Mar.

Comentaris

Per l'aspecte extern, *Eurylepta cornuta* podria confondre's amb l'espècie *Yungia aurantiaca*, però si les observem amb atenció, hi ha dues diferències importants: la primera és que els tentacles de *Y. aurantiaca* són ondulacions accentuades del marge de l'animal cap al darrere mentre que en *E. cornuta*, acaben en punta i tenen l'aspecte de

veritables tentacles; la segona, i mirant els exemplars per la cara ventral, es veurà per transparència que la faringe de *Y. aurantiaca* és del tipus arrugat, com la de les espècies del subordre *Acotylea*, mentre que *E. cornuta* té la faringe tubular i dirigida frontalment.

Gènere *Prostheceraeus* Schmarda, 1859

Definició: *Euryleptidae* amb la forma del cos ovalada i allargada. La superfície dorsal és llisa i, generalment, amb colors vistosos de ratlles o punts. Tentacles marginals acabats en punxa i amb ocells tentaculars. Els ulls cerebrals formen dues taques paral·leles. Faringe tubular curta. Branques intestinals per tot el cos, dues de les quals abracen la faringe. Aparell copulador masculí amb vesícula prostàtica anterodorsal i penis armat amb estilet. Complex femení amb múltiples vesícules uterines, generalment, amb un nombre igual al de branques intestinals.

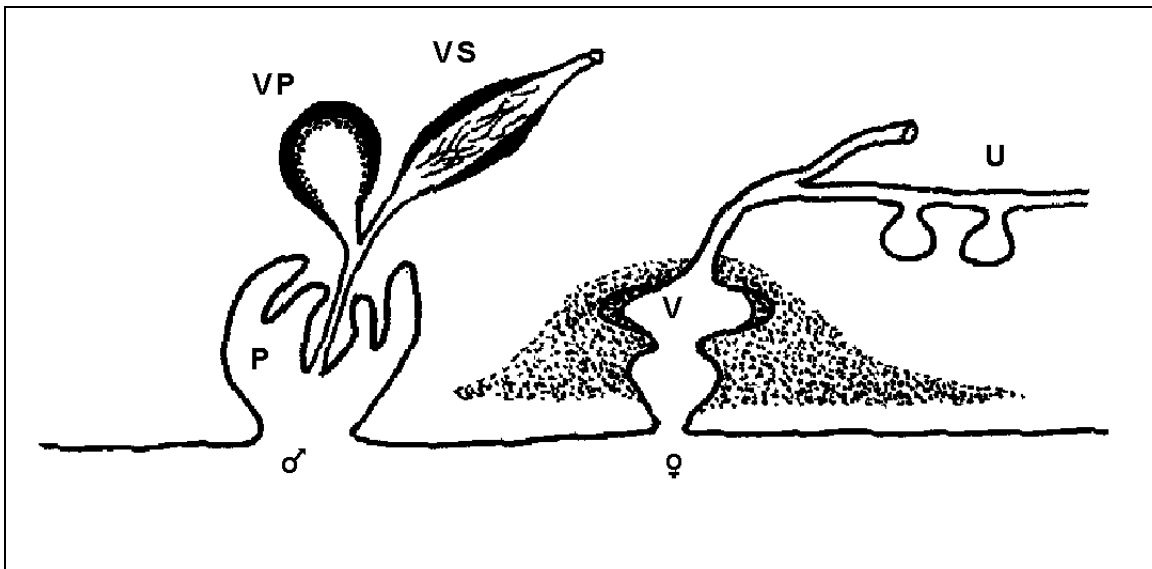


Figura 89: esquema de l'aparell reproductor del gènere *Prostheceraeus*.

Prostheceraeus vittatus* (Montagu, 1815) Lang, 1884**Sinonímies***

Planaria vittata Montagu, 1815
Proceros cristatus Quatrefages, 1845
Eurylepta cristata (Quatrefages) Diesing 1850
Eurylepta vittata (Montagu) Diesing 1850
Prostheceraeus cristatus (Quatrefages) Schmarda, 1859

Material

1 exemplar.

Mostres

Número 96.

Morfologia externa

El cos té el perímetre fusiforme, més apuntat per l'extrem posterior que per l'anterior. L'exemplar examinat mesurava 40 mm de llargada per 15 d'amplada. Presenta dos tentacles marginals petits i prims. La coloració de la cara dorsal d'aquesta espècie és molt característica, com en la resta de les espècies del gènere *Prostheceraeus*: color blanc sobre el qual destaca una línia marginal negra i un seguit de línies més o menys concèntriques també de color negre. Entre aquestes línies, es poden observar altres de més primes i curtes de color violeta. L'eix central longitudinal també és negre (Fig. 90). La cara ventral és de color blanc i relativament transparent i, per tant, s'hi poden intuir estructures internes com la faringe, el complex reproductor, etc. Presenta ulls cerebrals formats per dues taques d'ocells que s'ajunten per l'extrem anterior i ulls tentaculars a la cara interna dels tentacles marginals.

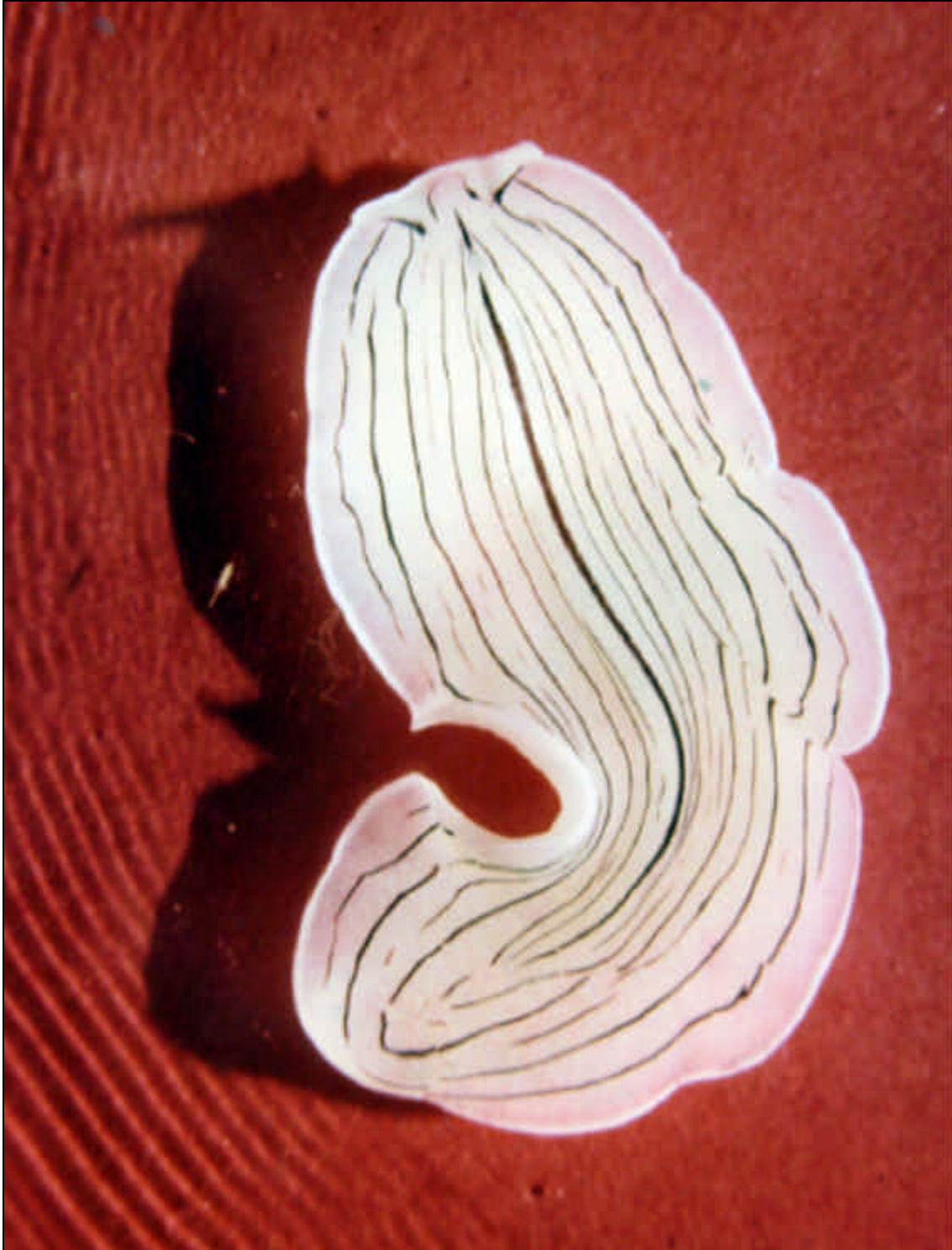


Figura 90: vista dorsal d'un exemplar viu de *Prostheceraeus vittatus*.

Organització interna

La boca s'obre a l'extrem anterior de la faringe, que és tubular i dirigida frontalment. Aquesta connecta amb la branca digestiva principal. L'aparell reproductor masculí consta d'una vesícula prostàtica orientada anterodorsalment i penis armat amb estilet. El

complex femení es caracteritza per presentar moltes vesícules uterines, generalment tantes com branques intestinals (Fig. 91).



Figura 91: secció sagital de l'aparell copulador masculí de *Prostheceraeus vittatus*.

Hàbitat

A 12 metres de fondària, sota pedres.

Distribució

Estuari de Kingsbridge (Devon. Anglaterra), golf de Nàpols, Mediterrani.

Localitats

Cala Mateua (l'Escala).

Prostheceraeus giesbrechtii* Lang, 1884**Material***

1 exemplar.

Mostres

Número 125.

Morfologia externa

La mida de l'exemplar és de 15 mm de llargada per 7 mm d'amplada. El contorn de l'animal és el·líptic, com tots els del mateix gènere. La coloració dorsal és variable, generalment sobre fons blanc apareix un seguit de línies longitudinals de tons des de blau fins a negre que, tant en nombre com en gruix, poden variar fins a extrems en que sembla que el fons sigui de color blau fosc i les ratlles, blanques. La característica principal del color de l'espècie és una franja longitudinal i central de color taronja que va des de la base dels ulls cerebrals fins a l'extrem posterior de l'animal. El marge és de color blanc (Fig. 92). Els tentacles marginals tenen tonalitats fosques i molt mòbils. La cara ventral és de color blanc. Els ulls cerebrals formen dues agrupacions d'ocells de forma semicircular i paral·leles. Els ulls tentaculars estan disposats a la cara interna dels tentacles. Per transparència i a la cara ventral es pot observar la faringe tubular i dirigida frontalment. Així mateix també és visible la pseudoventosa.



Figura 92: vista dorsal d'un exemplar viu de *Prostheceraeus giesbrechtii*. S'hi observen les dues taques oculars cerebrals i els tentacles marginals.

Organització interna

L'aparell reproductor és típic del gènere i es diferencia poc del descrit per a *P. vittatus* (Fig. 91). Penis armat i vesícula prostàtica ben desenvolupada i independent (no interpolada). Tant la vesícula prostàtica com la seminal estan orientades anterodorsalment. Els canals uterins de l'aparell femení poden formar un petit atri.

Hàbitat

Sobre pedres del fons, a 10 metres de fondària.

Distribució

Golf de Nàpols (Lang, 1884).

Localitats

Punta de Sta. Anna (Blanes).

Comentaris

Lang (1884) el va descriure com a comensal del tunicat *Ciona intestinalis*. Nosaltres, però, hem recollit l'exemplar lliure i mai a prop de l'esmentat procordat. No creiem que *P. Giesbrechtii* sigui comensal de *Ciona intestinalis* i el motiu de trobar-lo associat amb el tunicat és que aquest grup animal és la base alimentària de la majoria d'espècies de la família.

Prostheceraeus rubropunctatus Lang, 1884

Material

3 exemplars.

Mostres

Números 82 i 120.

Morfologia externa

La forma externa és típica del gènere. La llargada de l'animal viu arriba fins a 12 mm i l'amplada fins a 7 mm. El color dominant al dors de l'animal és rosat i s'hi observa una gran quantitat de puntuacions de color blanc. El contorn de l'animal és, però, quasi translúcid (Fig. 93). Per la cara ventral es poden observar la pseudoventosa, els porus genitals i les ramificacions digestives. Presenta tentacles marginals ben desenvolupats. Els ulls cerebrals estan constituïts per dues taques semicirculars i paral·leles amb nombrosos ocells i els ulls tentaculars estan disseminats per la cara inferior dels tentacles.

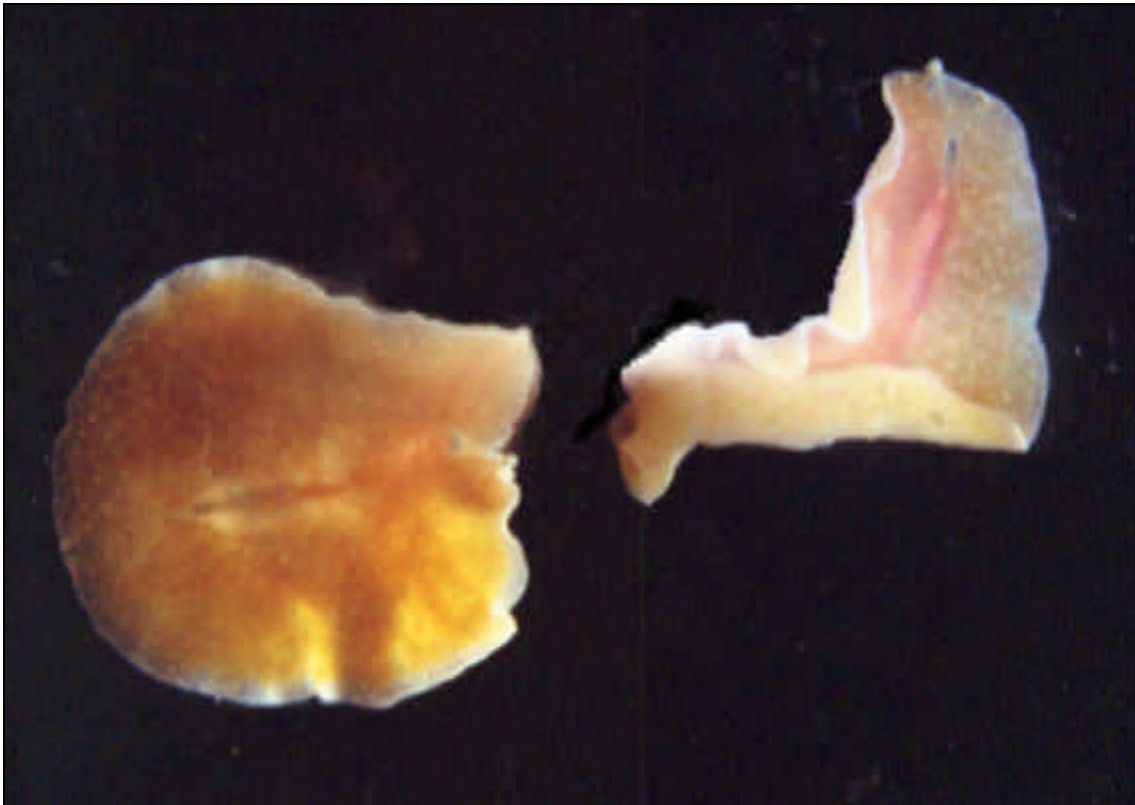


Figura 93: dos exemplars vius de *Prostheceraeus rubropunctatus*; un en posició dorsolateral i l'altre en posició ventral.

Organització interna

Pel que fa a l'aparell digestiu i a l'aparell reproductor femení, no hi ha diferències amb la resta d'espècies del gènere. En canvi, però, l'aparell reproductor masculí té la particularitat que el penis està orientat en direcció posterior, en lloc de fer-ho frontalment com a la resta d'espècies de *Prostheceraeus* estudiades (Fig. 94).

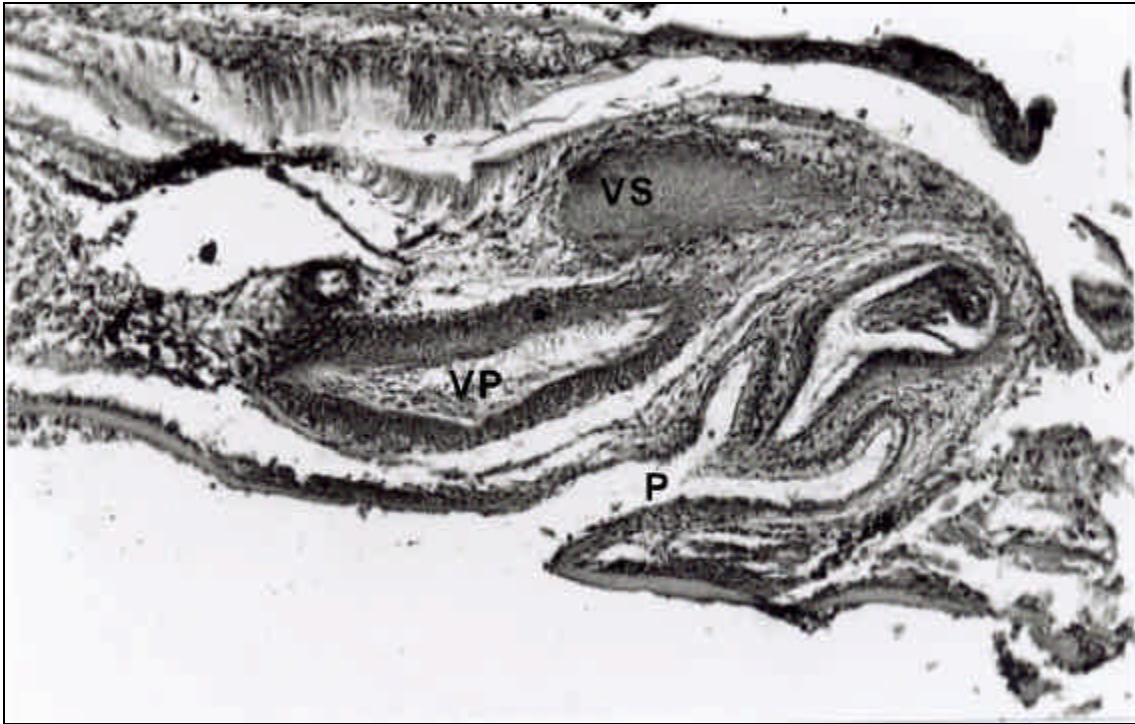


Figura 94: secció sagital de l'aparell copulador de *Prostheceraeus rubropunctatus*.

Hàbitat

A diferència de les altres espècies del gènere, *Prostheceraeus rubropunctatus* té hàbits infralapidícoles i ha estat trobat sota còdols a 15 metres de fondària.

Distribució

Golf de Nàpols.

Localitats

Punta de Sta. Anna (Blanes).

Comentaris:

La característica posició de l'aparell reproductor masculí, en especial pel que fa a l'orientació del penis, coincideix amb la descripció que va fer Pearse (1938) a l'hora de crear l'espècie *Oligoclado floridanus* Pearse, 1938. A més, la forma, mida i coloració són molt semblants als exemplars trobats a les nostres aigües. Cal doncs, estudiar més aquesta espècie per confirmar que es tracta de *Prostheceraeus rubropunctatus* o d'una nova espècie del gènere *Oligoclado*.

Prostheceraeus moseleyi* Lang, 1884**Material***

8 exemplars.

Mostres

Números 31, 36, 52, 66, 102, 121, 122 i 133.

Morfologia externa

La llargada aproximada dels animals vius és de 15 mm. La forma del cos és el·líptica, però més estilitzada que en el cas de *P. roseus*. Presenta dos tentacles marginals llargs, considerablement separats entre ells i de color violaci. Tot el marge de l'animal és de color groc; la superfície del dors és generalment d'un color clar amb nombroses i petites taques que varien del color vermell al violaci (Fig. 95 i 96). La cara ventral és de color blanc i s'hi pot veure la faringe, els porus genitals, la pseudoventosa i els canals uterins, que arriben fins al terç posterior de l'animal. Presenten ulls cerebrals que formen dues taques semicirculars una mica per sota de la base dels tentacles. Els ulls tentaculars són escassos i dispersos per la cara interna tentacular.



Figura 95: vista dorsal d'un exemplar viu de *Prostheceraeus moseleyi*.



Figura 96: detall de la regió anterior de *Prostheceraeus moseleyi*.

Organització interna

Tant pel que fa a l'aparell digestiu com reproductor, no hi ha cap diferència amb l'espècie *P. vittatus* (Fig. 91).

Hàbitat

Pràcticament sempre que hem trobat exemplars d'aquesta espècie, compartien l'hàbitat amb exemplars de *P. roseus*, però eren menys abundants. És clar, doncs, que tant la seva distribució vertical com el règim alimentari i refugi coincideixen en ambdues espècies.

Distribució

Golf de Nàpols.

Localitats

Niell de cala Bona (Blanes), punta de Sta. Anna (Blanes), ses Illetes (Tossa de Mar), la Cova (Tossa de Mar), cala Margarida (Palamós), punta d'en Blanc (Llafranc).

Prostheceraeus roseus* Lang, 1884**Material***

37 exemplars.

Mostres

Números 22, 31, 33, 36, 37, 50, 54, 55, 63, 101, 107, 110, 123 i 131.

Morfologia externa

La mitjana de la llargada en els animals vius és de 15 mm, però com que es poden estirar i arronsar fàcilment, aquesta pot variar de 10 a 20 mm. La forma del cos és el·líptica, però té l'extrem anterior més aviat recte i el posterior, apuntat. En el marge anterior hi ha un parell de tentacles formats pels mateixos replegaments del marge. El color dorsal és molt característic de l'espècie: el rosa és el dominant, tot i que sota l'aigua i depenent de la fondària semblen de color blau a causa de l'absorció de la llum. Tot el contorn del cos presenta una franja blanca i a continuació una altra de més ampla de color granatós. La línia central forma una banda també del mateix color. A cada costat d'aquesta franja central hi ha cinc línies fines blanques, tres de les quals s'ajunten amb la seva homòloga de l'altre costat pel marge inferior (Fig. 97). La cara ventral és de color rosa uniforme.



Figura 97: vista dorsal d'un exemplar viu de *Prostheceraeus roseus*.

Organització interna

La característica principal és la presència d'una faringe robusta i tubular o cilíndrica que s'obre a l'exterior frontalment a través de la boca, situada just per sobre del porus genital masculí. Respecte a l'aparell reproductor, el penis és armat i comunica amb la

vesícula prostàtica amb cambra que es troba molt a prop de la cambra faríngia. Els canals uterins de l'aparell femení poden unir-se per formar un petit atri (Fig. 98).



Figura 98: secció sagital de l'aparell copulador de *Prostheceraeus roseus*.

Hàbitat

Tots els exemplars han estat trobats en aigües del litoral gironí, entre 4 i 35 metres de fondària. Se'ls veu en parets verticals o inclinades recobertes d'algues calcàries, esponges, colònies de briozous, hidraris o tunicats, on busquen l'aliment, des de zones clarament fotòfiles fins a zones coral·lígenes de *Paramuricea*. És freqüent veure'ls formant grans agrupacions.

Distribució

Golf de Nàpols, cap de Creus (Theodor, 1964).

Localitats

Platja de Fenals (Lloret de Mar), niell de cala Bona (Blanes), punta de Sta. Anna (Blanes), ses Illetes (Tossa de Mar), la Cova (Tossa de Mar), illa de sa Palma (Tossa de Mar), cala Margarida (Palamós), cap de Creus, els Ullastres (Llafranc), illes Formigues (Calella de Palafrugell).

Comentaris

Prostheceraeus roseus ha estat amb diferència l'espècie del subordre *Cotylea* més abundant segons el treball de camp realitzat. D'altra banda, és freqüent veure il·lustracions de *P. roseus* citat com a *P. giesbrechtii* per la seva semblança quant a forma, mida i color, sobretot si tenim en compte l'efecte que l'absorció de la llum fa que *P. roseus* aparegui als nostres ulls de color blau o violeta. Això, juntament que mai no s'han fet estudis d'anatomia interna dels exemplars, té com a conseqüència que es considerin dubtoses les citacions que d'aquestes dues espècies es fan en algunes publicacions.

Gènere *Praestheceraeus* Faubel, 1984

Definició: *Euryleptidae* amb la superfície del cos llisa i de forma allargada. Tentacles ben desenvolupats. Ulls cerebrals que formen dues taques de forma oval, ulls tentaculars presents. Complex copulador masculí amb vesícula prostàtica orientada anterodorsalment; penis amb estilet. Aparell femení amb una sola vesícula uterina situada al mig dels canal uterins (corresponent a la vesícula de Lang).

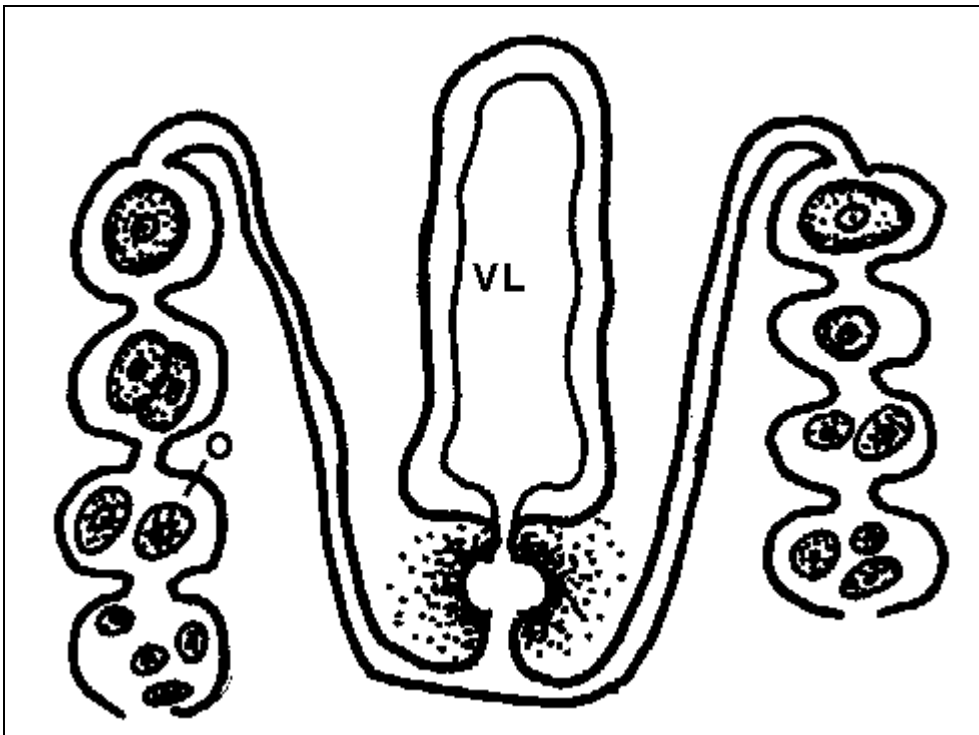


Figura 99: esquema de l'aparell reproductor femení del gènere *Praestheceraeus*.

***Praestheceraeus bellostriatus* (Hyman, 1953) Faubel, 1984**

Material

1 exemplar.

Mostres

Número 47.

Morfologia externa

La talla de l'exemplars és de 15 mm de llargada per 7 mm d'amplada. El contorn de l'animal és el·líptic, com tots els del mateix gènere. La coloració dorsal és variable: generalment sobre fons blanc apareix un seguit de línies longitudinals de tons que van des del blau fins al negre, tant en nombre com en gruix, poden variar fins a extrems on sembla que el fons sigui de color blau fosc i les ratlles, blanques. Les dues característiques principals de l'espècie són una franja longitudinal i central de color taronja que va des de la base dels ulls cerebrals fins a l'extrem posterior de l'animal i la línia marginal perifèrica que també és de color taronja viu (Fig. 100); la cara ventral és blanquinosa. Presenta tentacles marginals típics del gènere. Els ulls cerebrals formen dues agrupacions d'ocells de forma semicircular i paral·leles. Els ulls tentaculars estan disposats a la cara interna dels tentacles. Per transparència i a la cara ventral es pot observar la faringe tubular i frontal, la pseudoventosa i els porus de l'aparell reproductor.



Figura 100: vista dorsal d'un exemplar viu de *Praestheceraeus bellostriatus*.

Organització interna

L'aparell reproductor masculí presenta vesícula prostàtica orientada anterodorsalment i penis amb estilet. Una característica destacable del gènere *Praestheceraeus* és la presència de vesícula de Lang entre els úters, situada molt a prop de la vagina.

Hàbitat

Entre algues fotòfiles, a 10 metres de fondària.

Distribució

Costes de Califòrnia (EUA).

Localitats

Punta de Sta. Anna (Blanes).

Comentaris

Les característiques externes de l'exemplar trobat al nostre litoral són molt semblants a les descrites per Hyman en els exemplars trobats a la costa sud de Califòrnia (1953), al port de Newport (1959) i a la badia de Monterrey (Morris, Abbot and Haderlie, 1980).

D'altra banda, el fotògraf Jim Gatewood ens va facilitar unes quantes fotografies d'uns exemplars provinents també de la costa de Califòrnia on es veu la gran similitud amb l'exemplar que nosaltres vam recollir. Hyman el va descriure com a *Prostheceraeus bellostriatus* Hyman, 1953. Tanmateix, *P. bellostriatus*, és externament similar a *P. giesbrechtii* i les diferències de colors i tonalitats podrien venir pel règim alimentari o el grau de desenvolupament. L'any 1984, Faubel creà el gènere *Praestheceraeus* exclusivament per a *Prostheceraeus bellostriatus* ja que considerà que l'estructura de l'aparell femení és lleugerament diferent de la del gènere *Prostheceraeus* en presentar una vesícula independent que correspondria la vesícula de Lang i anomena a aquesta espècie *Praestheceraeus bellostriatus* (Hyman, 1953) Faubel, 1984. La vesícula de Lang ha estat només intuïda en alguna de les seccions sagitals practicades a l'únic exemplar de què es disposava; malgrat això i tenint en compte que existeixen altres casos de cosmopolitisme en la família *Euryleptidae*, es decideix incloure aquesta espècie a la memòria, mentre confiem poder estudiar-ne altres exemplars del nostre litoral i confirmar l'espècie de què es tracta.

Gènere *Prothiostomum* Quatrefages, 1845

Definició: *Prothiostomidae* amb la forma del cos allargada. La part anterior és més ampla que la posterior. Pseudoventosa a prop del porus femení. Ulls cerebrals en forma de dues taques oculars llargues; ulls marginals al marge anterior o encerclant tot l'animal. Sistema digestiu amb intestí principal orientat frontalment. Aparell copulador masculí amb un parell de vesícules prostàtiques separades, situades lateralment o, a vegades, ventralment respecte al conducte ejaculator; penis armat amb estilet tubular.

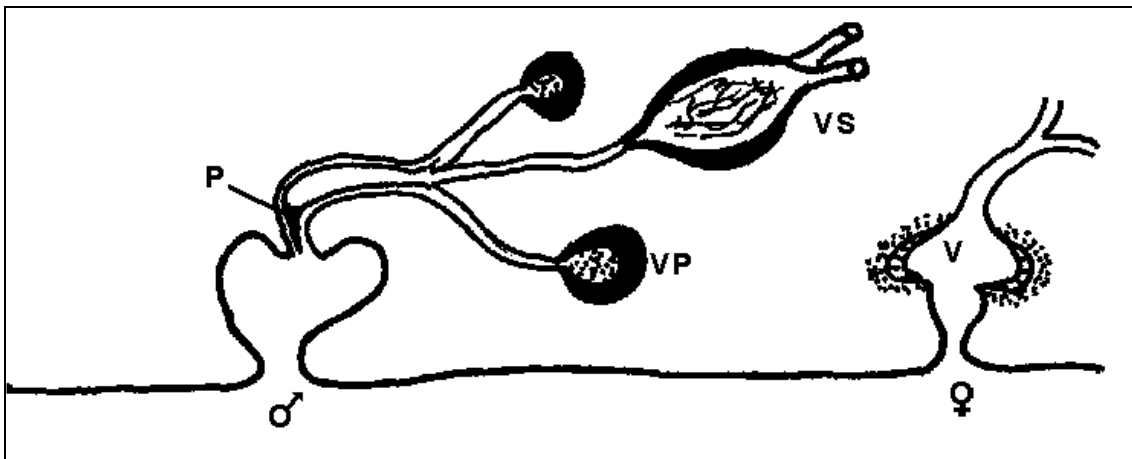


Figura 101: esquema de l'aparell reproductor del gènere *Prothiostomum*.

***Prosthiostomum siphunculus* (Delle Chiaje, 1828) Lang, 1884**

Sinonímies

- Planaria siphunculus* Delle Chiaje, 1828
Prosthiostomum elongatum Quatrefages, 1845
Prosthiostomum arctum Quatrefages, 1845
Leptoplana arcta (Quatrefages) Diesing, 1850
Leptoplana elongata (Quatrefages) Diesing, 1850
Prosthiostomum hamatum O. Schmidt, 1861
Leptoplana hamata (O. Schmidt) Diesing, 1862
Prosthiostomum emarginatum Leuckart, 1863
Merodiscus inversiporus Minot, 1877

Material

9 exemplars.

Mostres

Números 15, 42, 62, 70 i 134.

Morfologia externa

Els exemplars adults mesuren entre 10 i 15 mm de llargada per 3 i 5 mm d'amplada. En l'animal viu, el cos és molt transparent i s'hi poden observar les branques intestinals repartides per tot el cos, els canals uterins i els vasos deferents. El color és blanquinós, i s'enfosqueix a la zona ocupada per la faringe (Fig. 103). No presenta tentacles de cap mena. Per la cara ventral es pot observar clarament la pseudoventosa. Presenta ulls marginals a l'extrem anterior dorsal que formen una banda prima de nombrosos ocells. Presenta també ulls cerebrals que formen dues bandes paral·leles molt característiques i que tenen tendència a ajuntar-se per l'extrem superior (Fig. 102 i 104). Tot i això, dins d'aquesta disposició general, la distribució i el nombre d'ocells és variable i depenen en molt casos de l'estat de desenvolupament de l'animal.

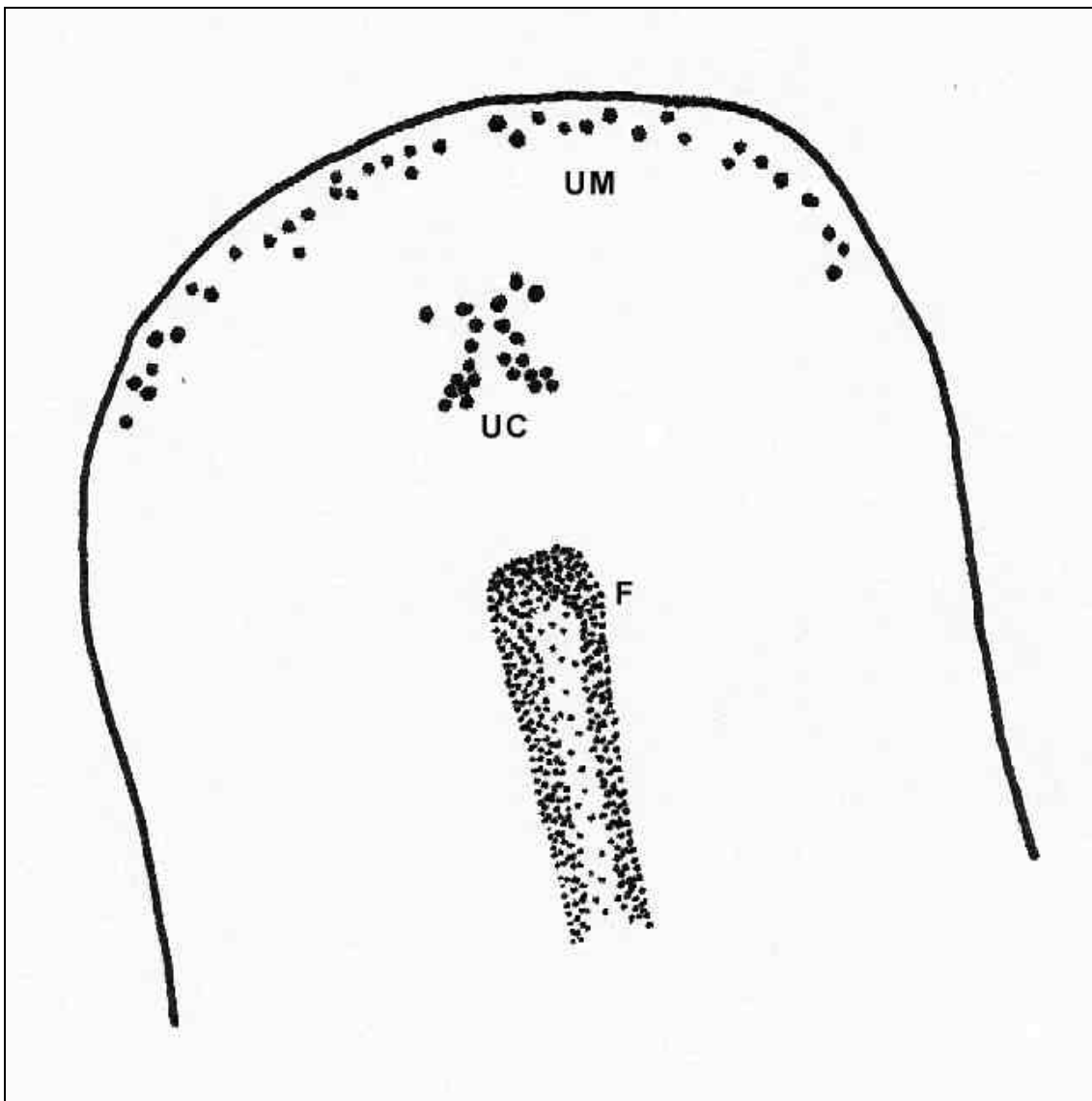


Figura 102: esquema de la regió anterior dorsal de *Prosthiostomum siphunculus* amb la disposició dels ulls cerebrals i els ulls marginals.



Figura 103: vista dorsal d'un exemplar jove fixat de *Prosthiostomum siphunculus*.

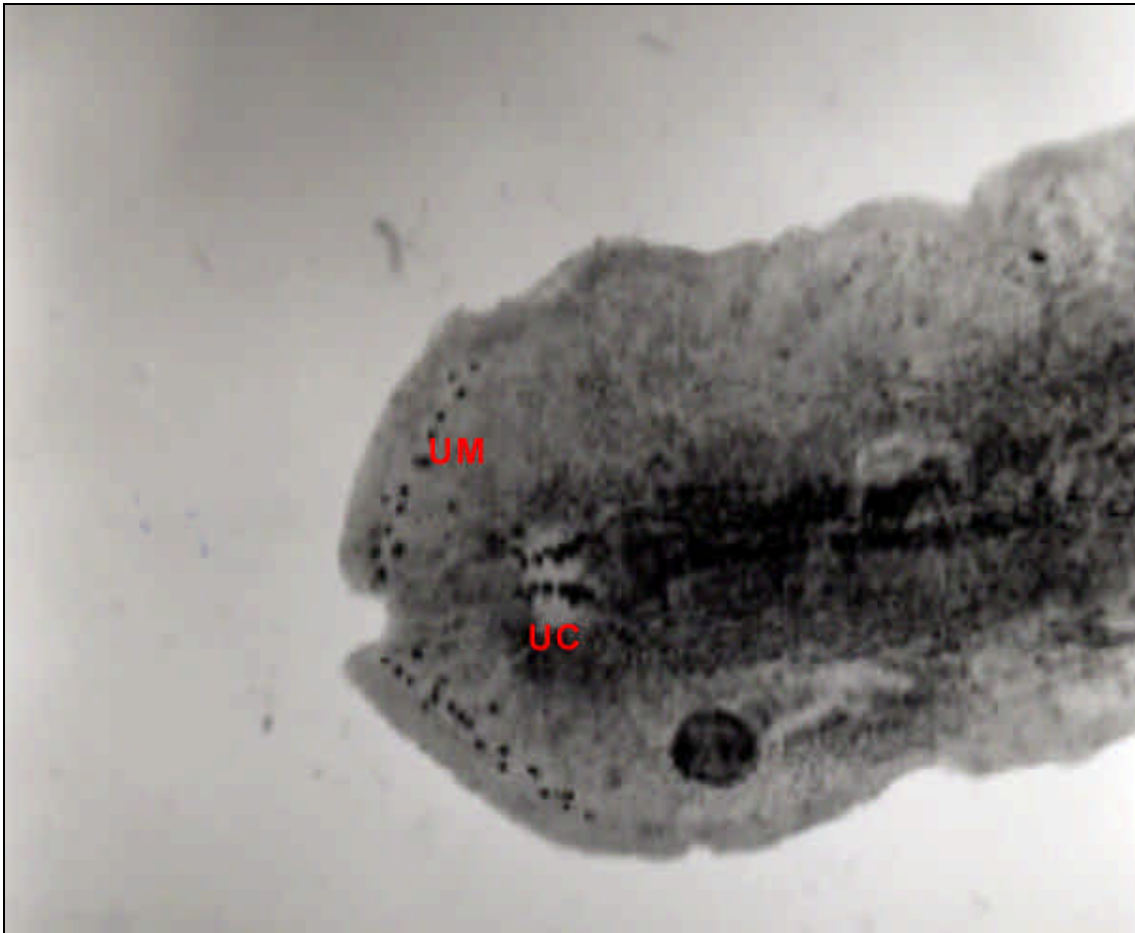


Figura 104: regió anterior dorsal de *Prosthiostomum siphunculus* on s'hi observa els ulls cerebrals i els ulls marginals.

Organització interna

La boca està situada al terç anterior de l'animal, molt a prop del marge frontal; a través seu es projecta la faringe, que és del tipus tubular. El tub digestiu està summament ramificat i les branques intestinals arriben quasi als marges de l'animal, on els seus extrems s'anostomosen. Els porus genitals de l'aparell reproductor es troben més o menys a la meitat del cos i, per sota d'ells hi ha la pseudoventosa. L'aparell masculí es compon d'un penis armat amb estilet protegit per una bossa del penis, un parell de vesícules prostàtiques accessòries esfèriques i separades i una vesícula seminal també esfèrica però més gran que les prostàtiques. L'aparell femení no té vesícules uterines i és amb dos úters (Fig. 105 i 106).

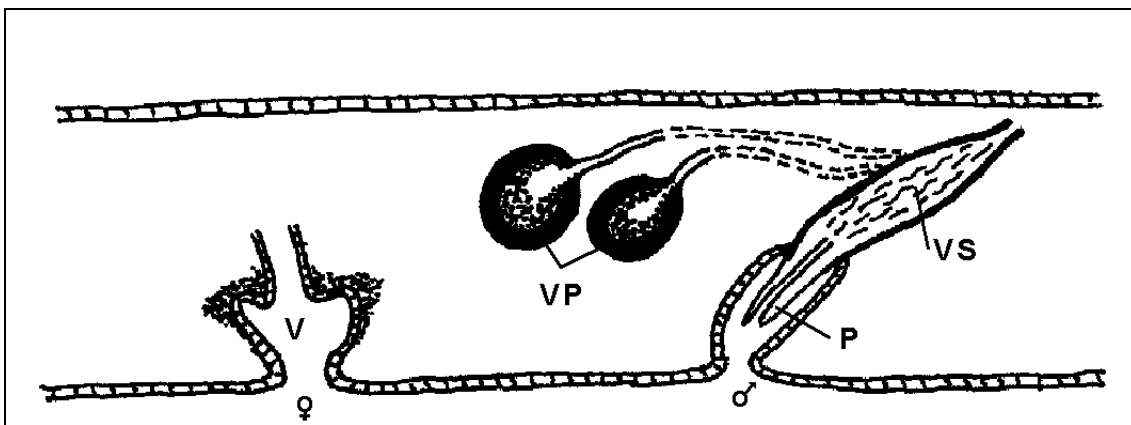


Figura 105: esquema de l'aparell reproductor de *Prosthiostomum siphunculus*.

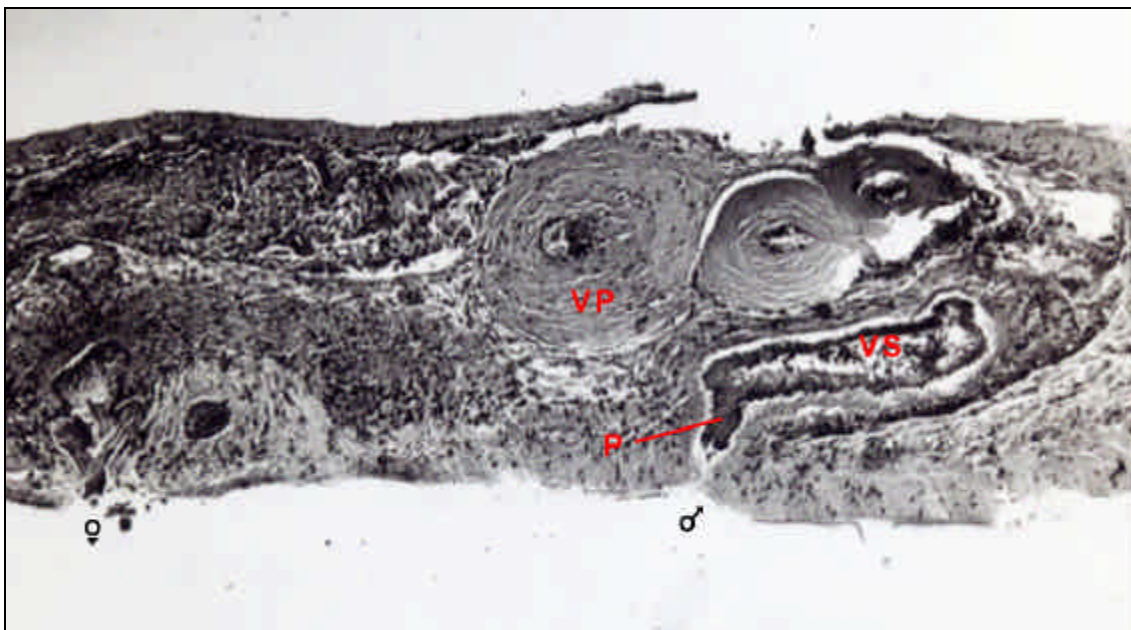


Figura 106: secció sagital de l'aparell copulador de *Prosthiostomum siphunculus*.

Hàbitat

En fondàries des de 0 metres fins a 15 metres. Els exemplars més grans i considerats adults es troben sota pedres, mentre que els joves formen part de la fauna intersticial en sorres o llims. En general, els individus són molt actius i es tracta d'una de les espècies de policlàdides en què els moviments de lliscament són dels més ràpids. Atesa la seva transparència, queden molt ben dissimulats sobre el substrat.

Distribució

Illes del canal de la Mànega (LAIDLAW, 1906) Plymouth, costa oest d'Europa fins al Mediterrani occidental, oest d'Àfrica, Sud-àfrica i Somàlia.

Localitats

Ses Illetes (Tossa de Mar), platja de Fenals (Lloret de Mar), platja del camp de golf (Sitges), barra del Trabucador (els Alfacs).

Comentaris

L'aspecte extern i la coloració d'aquesta espècie, juntament amb l'absència de tentacles i la presència i la disposició d'ulls marginals i cerebrals fa que sigui fàcil confondre-la amb espècies del subordre *Acotylea*; de fet, així ha estat en algunes publicacions i guies de camp revisades. Només l'observació de la presència d'una pseudoventosa posterior als porus genitals evitarà aquesta confusió.

VII. 6. Espècies *incertae sedis*

ESPÈCIE 1

Material

2 exemplars.

Mostres

Números 43 i 49.

Descripció

Els dos exemplars són de mida petita (7 mm de llargada per 2,5 mm d'amplada al centre del cos). La forma és el·líptica, més ampla la part anterior que la posterior. Presenten dos tentacles nucals molt evidents, massius i curts. La superfície dorsal és de color blanc, sobre la qual destaquen nombroses taques en forma de bastó i de V. La cara ventral és de color blanc i es pot veure la boca i els dos porus genitals, que són separats; en cap dels dos casos no hi ha presència d'òrgan de fixació. Hi ha, però, presència d'ulls tentaculars a la base i dins dels tentacles i ulls marginals que formen una sola fila d'ocells que s'inicia a l'alçada dels tentacles (Fig. 107 i 108).

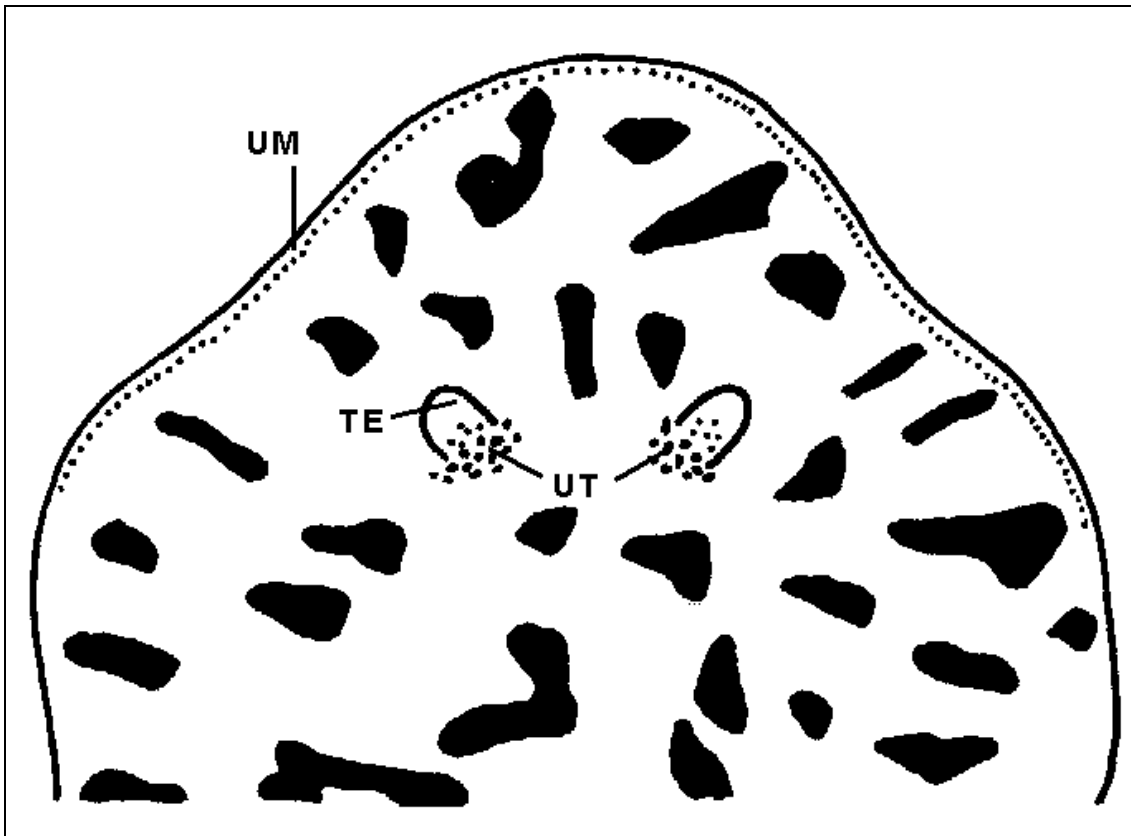


Figura 107: esquema de la regió anterior dorsal de l'espècie núm. 1. S'hi observa els tentacles nucals, els ulls tentaculars i els ulls marginals.

Figura 108: en pàgina 188. Vista dorsal d'un exemplar fixat de l'espècie núm. 1.



Hàbitat

Els dos exemplars han estat trobats entre algues fotòfiles; l'un a 3 metres de fondària i l'altre, a 15 metres.

Localitats

Ses Illetes (Tossa de Mar), cala Bona (Blanes).

Comentaris

S'intentà aconseguir seccions sagitals dels dos exemplars per a l'observació microscòpica però en cap cas no s'obtingueren resultats positius. Per les característiques externes, és evident que pertanyen al subordre *Acotylea* i possiblement, a la família *Stylochidae*, atesa la presència d'ulls marginals i tentacles ben desenvolupats.

D'altra banda, no s'ha trobat cap descripció en la bibliografia estudiada on aparegués alguna espècie amb els originals dibuixos que presenten al dors els exemplars recollits. Tanmateix, recorden vagament els que presenta l'espècie *Stylochus neapolitanus*, i el seu hàbitat és el mateix.

Fins que no es pugui observar i estudiar l'anatomia interna de l'aparell reproductor no es podrà concloure si es tracta d'espècie nova.

ESPÈCIE 2

Material

4 exemplars.

Mostres

29, 75 i 77.

Descripció

La forma és cintada, amb els dos extrems del cos acabats en punta. La mida és gran, fins a 40 mm de llargada per 6 mm d'amplada. No presenten tentacles. Hi ha presència d'ulls marginals a la regió anterior i tota la superfície de la zona cerebral i cefàlica està coberta de nombrosos ocells sense que hi hagi agrupacions específiques per a anomenar-los ulls cerebrals o tentaculars. La faringe és del tipus arrugat i es troba desplaçada a la meitat posterior del cos (Fig. 109 i 110). Els dos porus genitals es troben situats per sota de la faringe i a prop de l'extrem posterior. En les seccions sagitals del complex masculí s'observa una vesícula prostàtica ben desenvolupada que té cambra (Fig. 111).

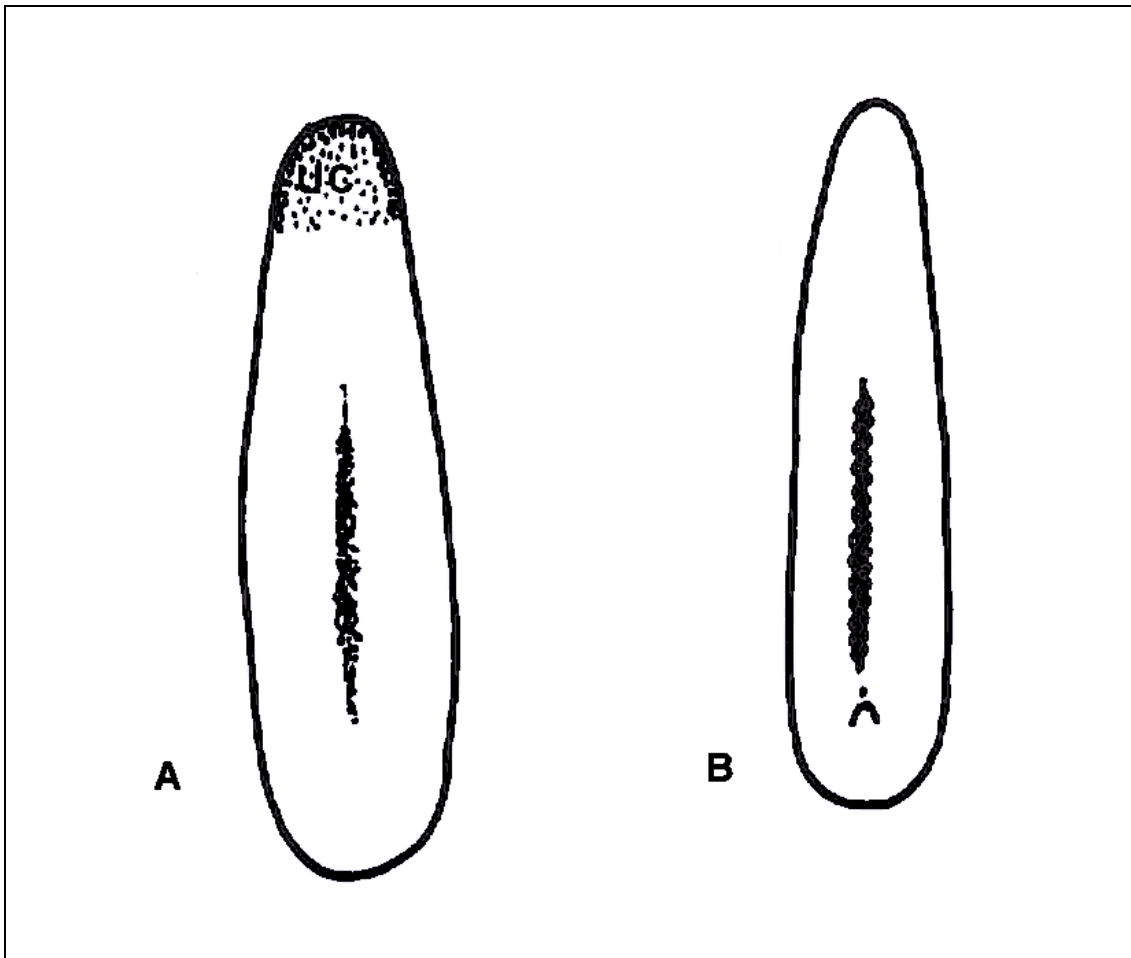


Figura 109: esquema de l'espècie núm. 2. A: vista dorsal, on s'observen els ulls marginal i els cefàlics. B: vista ventral; s'hi observa el contorn faringi i els porus genitals.

Figura 110: PÀGINA SEGÜENT. Vista ventral d'un exemplar fixat de l'espècie núm. 2.



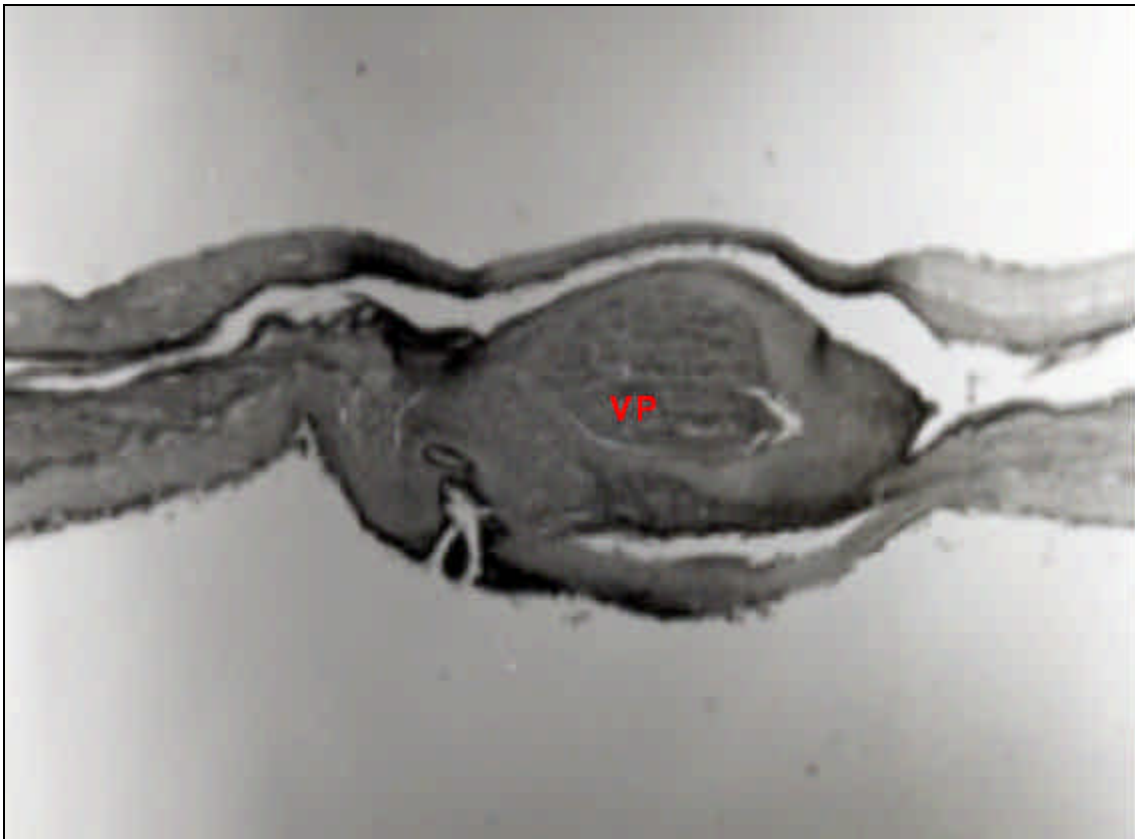


Figura 111: secció sagital de la vesícula prostàtica de l'espècie núm. 2.

Hàbitat

Dos exemplars han estat trobats a 15 metres de fondària entre algues fotòfiles; els altres dos, entre 11 i 15 metres sota pedres.

Localitats

l'Estartit, punta de Sta. Anna (Blanes).

Comentaris

Tenint en compte l'apariència externa dels exemplars, teníem dubtes entre les famílies *Latocestidae* i *Cestoplanidae* atès que ambdues es caracteritzen per la presència d'ocells uniformement distribuïts a la zona cefàlica i per la forma cintada del cos. També hi coincideix la posició endarrerida de la faringe. Malgrat la poca informació obtinguda a partir de les seccions histològiques, es considera que es pot tractar d'exemplars pertanyents a la família *Latocestidae*, ja que la vesícula prostàtica de l'aparell masculí aparenta tenir cambra i no hi ha presència de vesícula seminal. Probablement es tracta

d'una espècie del gènere *Latocestus*, però no es pot confirmar en no haver-hi observat la presència de vesícula de Lang.

ESPÈCIE 3

Material

1 exemplar.

Mostra

Número 124.

Descripció

Forma del cos cintada i de gran mida (50 mm de llarg per 15 mm d'ample). L'exemplar presentava la regió anterior seccionada parcialment i deixava a la vista el gangli cerebral al qual mancava la part final de la regió posterior. El color de la cara dorsal és bru, mentre que la cara ventral és blanca i translúcida i s'hi pot observar el contorn de la faringe, situada entre el segon i tercer terç de l'animal, alguns òrgans de l'aparell reproductor i un porus genital molt endarrerit (Fig. 112 i 113). Presenta una banda d'ulls marginals i ulls cerebrals. No hi ha constància de l'existència de tentacles.

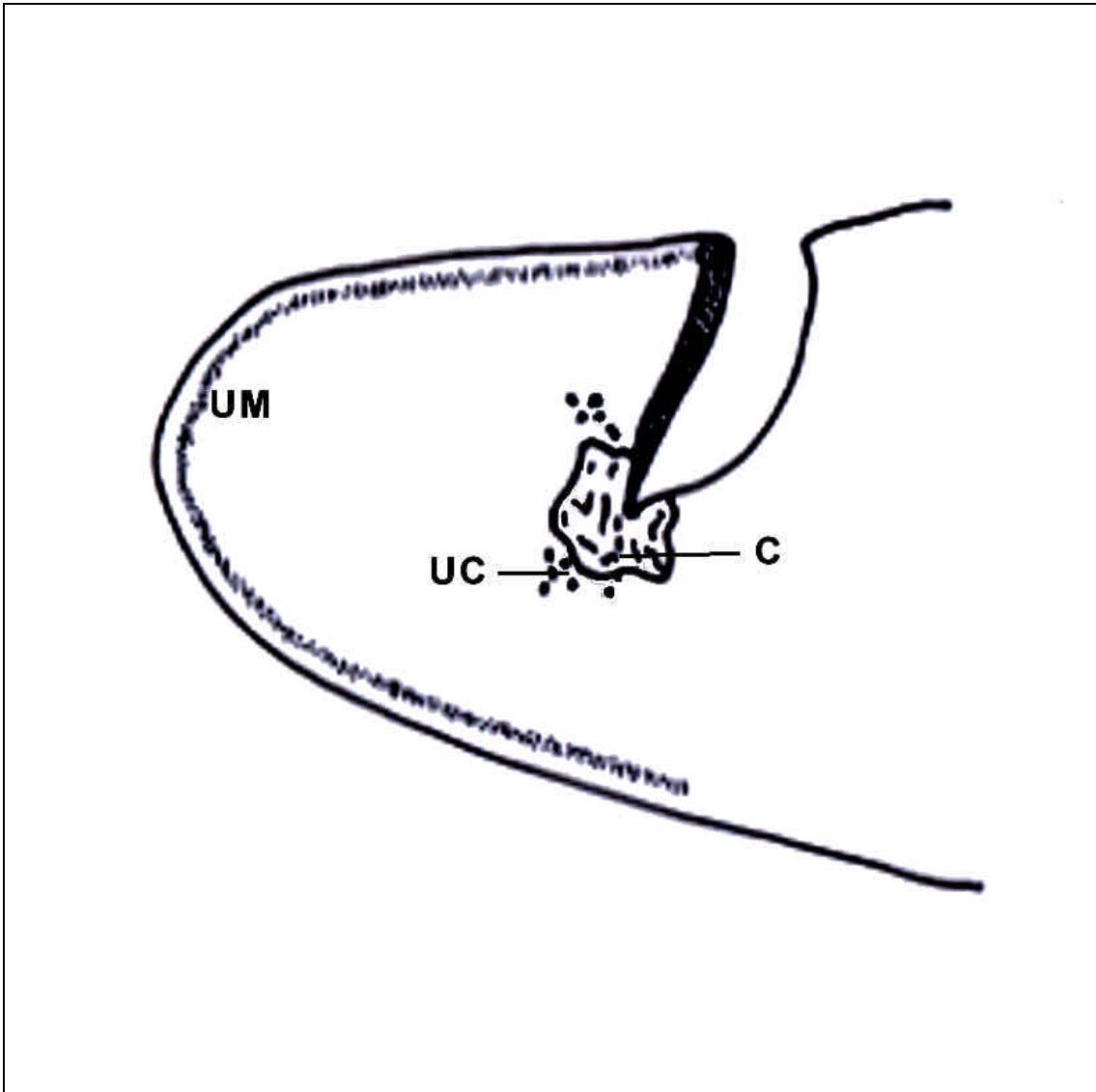


Figura 112: esquema de la regió anterior dorsal de l'espècie núm. 3 on s' observen els ulls marginals, part dels ulls cerebrals i el gangli cerebral esberlat.

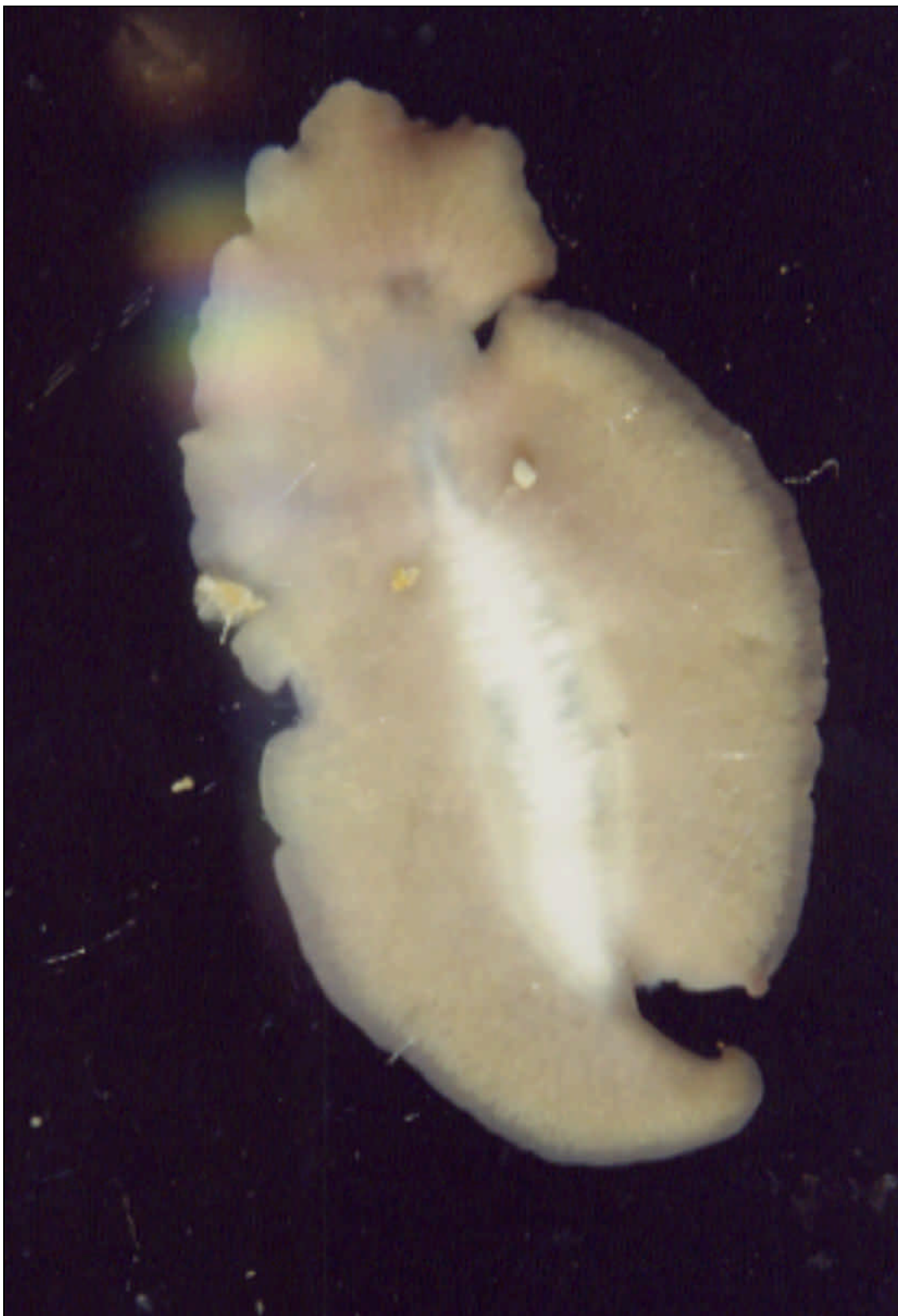


Figura 113: vista ventral d'un exemplar viu de l'espècie núm. 3. S'hi observa la faringe i els oviductes al voltant seu.

Hàbitat

Sota pedres a 6 metres de fondària.

Localitat

Cala Bona (Blanes).

Comentaris

Com que no hem pogut obtenir seccions sagitals de l'exemplar, no es pot descriure l'estructura dels complexos reproductors. Així i tot, es confirma que es tracta d'una espècie del subordre *Acotylea* atès que no presenta pseudoventosa, superfamília *Stylochoidea*, per presentar ulls marginals i ulls cerebrals i/o tentaculars. El gènere *Limnostylochus* Bock, 1913, coincidiria amb la descripció feta en tenir els porus genitals molt a prop del marge posterior. Un aspecte destacable d'aquesta espècie és que en dividir l'animal en parts, cada una, fins i tot les més petites, presentava activitat vital al cap de gairebé 30 hores després d'haver seccionat l'animal.

VII. 7. Exemplars immadurs

La majoria de les espècies estudiades en aquesta memòria han estat determinades a partir de la recollida d'exemplars adults detectats de manera directa en el seu medi natural. L'estudi al laboratori de mostres indirectes de substrats durs o semitous ha aportat la possibilitat d'observar gran quantitat d'exemplars immadurs o joves de policlàdides que, a causa del nul desenvolupament dels òrgans genitals, fa impossible la seva determinació taxonòmica. D'altra banda, però, es considera interessant comentar-los.

Una característica comuna a tots els exemplars inclosos en aquest capítol és la uniformitat del medi on han estat trobats: quasi tots provenen de mostres d'algues calcàries, excepte algun exemplar provinent de mostres de rizoma de *Posidonia oceanica*.

En la majoria dels casos és del tot imperceptible la presència dels porus genitals tot i que la boca i la faringe estan ben desenvolupades.

Per la forma del cos i la disposició dels ocells, es poden relacionar amb espècies les quals, una vegada arribades a l'estat adult, es troben en altres comunitats diferents de les esmentades en aquest apartat. Això fa suposar que posteriorment a la vida pelàgica de les larves o, en el cas de desenvolupament directe, de les formes juvenils, passen un temps preadult a les comunitats d'algues calcàries on troben a la vegada aliment i aixopluc. Quan arriben a l'estat adult o madur, emigren a zones més desprotegides però on troben les preses més adients per al seu nou règim alimentari.

EXEMPLARS JOVES DEL SUBORDRE *ACOTYLEA*

Material

18 exemplars.

Mostres

Números 24, 30, 40, 41, 45 i 48.

Descripció

Aquí s'agrupen tots els exemplars que pel seu aspecte pertanyen al subordre *Acotylea* atès que no hi ha presència de pseudoventosa; cap d'ells no té tentacles desenvolupats. La llargada màxima és de 3 mm. El color és en tots ells groguenc, sent la zona ocupada per la faringe de color més fosc, quasi bru. Cap d'ells no presenta ulls marginals però sí de tentaculars i frontals encara que en molt poc nombre; precisament, la presència de molt pocs ocells caracteritza l'aspecte dels joves policlàdides (Fig. 114). Tal com s'ha dit abans, no es detecten porus genitals en cap del exemplars estudiats.

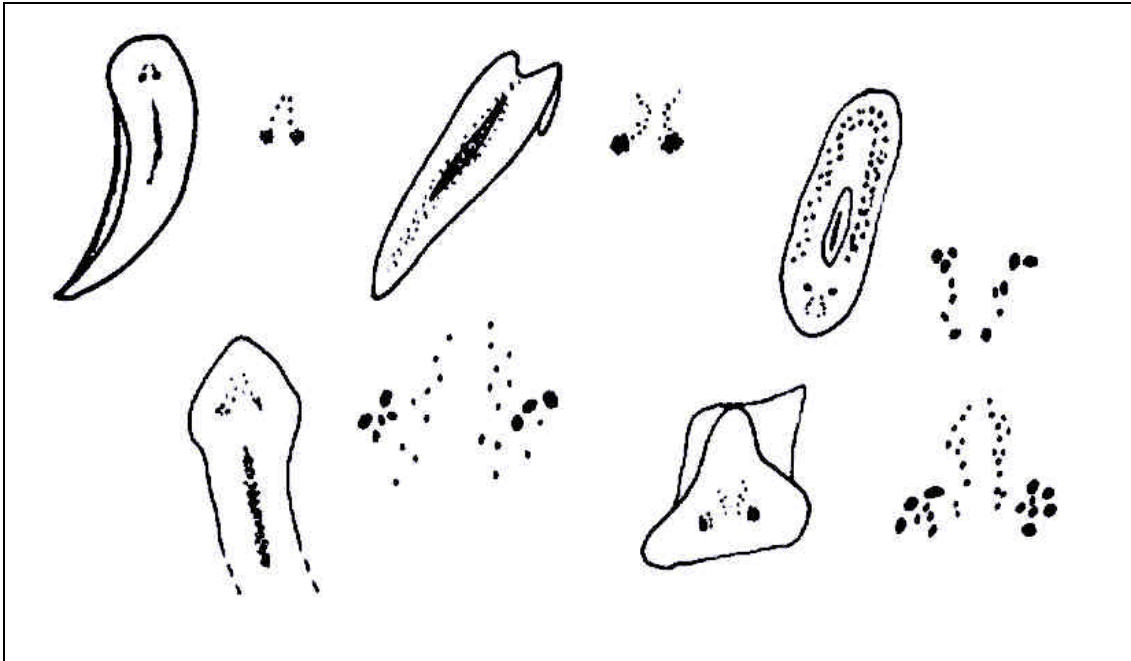


Figura 114: esquema on es representen diversos exemplars joves del subordre *Acotylea* amb detall de la disposició dels ulls.

EXEMPLARS JOVES DEL SUBORDRE *COTYLEA*

Material

14 exemplars.

Mostres

Números 24 i 32.

Descripció

Tots els exemplars trobats pertanyen a la família *Prosthiostomidae* o almenys així ho sembla per la disposició dels ocells característica d'aquesta família, és a dir, ulls cerebrals en dues bandes convergents i ulls marginals a l'extrem anterior del cos (Fig.

115). La pseudoventosa és present en la majoria dels exemplars, fins i tot els més petits, la qual cosa fa pensar que el seu desenvolupament és primerenc. També la faringe tubular està present en tots ells i, en algun cas i a causa de la reacció amb el líquid fixador, ha quedat evaginada.

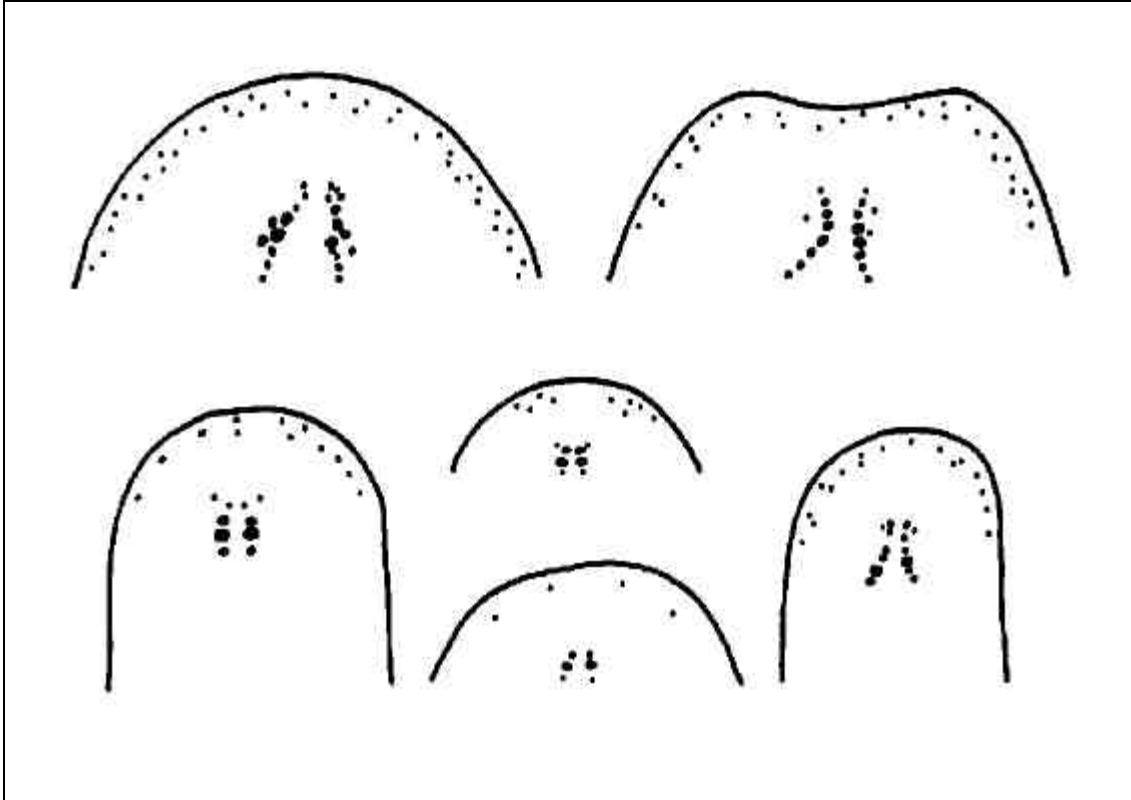


Figura 115: esquema de les regions anteriors de diversos exemplars joves del subordre *Cotylea* amb diferents disposicions dels ulls marginals i dels cerebrals.

Comentaris

Quasi tots els exemplars adults de les espècies del subordre *Acotylea* han estat trobades sota pedres a diferents fondàries; el mateix passa amb els exemplars adults estudiats de la família *Prosthiostomidae*. En canvi, gairebé totes les mostres indirectes d'on provenen els exemplars immadurs són d'algues calcàries a diferents fondàries (des de 8 fins a 23 metres). Sembla ser, doncs, que la convergència d'hàbitats s'inicia ja en estat immadur o preadult.

VII. 8. Clau dicotòmica per a la determinació de famílies

Aquesta clau dicotòmica està pensada perquè sigui un ajut pràctic a l'hora de determinar les famílies actuals de policlàdides segons la classificació de la present memòria i, per tant, no tractem d'establir relacions filogenètiques de cap mena. També s'hi esmenten els principals gèneres per a cada família o, en el seu cas, subfamília. Està basada i modificada de Prudhoe (1985) i L.R.G. Cannon (1986).

1. Sense pseudoventosa posterior als porus genitals: **subordre *Acotylea*** 2
- Amb pseudoventosa posterior als porus genitals: **subordre *Cotylea*** 21



2. Sense ulls marginals: **Superfamília *Planoceroidea*** 3
- Ulls sub- marginals: **Superfamília *Cestoplanoidea*** 12
- Amb ulls marginals: **Superfamília *Stylochoidea*** 13



3. Faringe tubular oberta frontalment. 4
- Faringe arrugada. 5



4. Marge del cos amb espines primes: **família Enantiidae**
Gèneres: *Enantia*



Marge del cos sense espines: **família Apidioplanidae**
Gèneres: *Apidioplana*

5. Penis sense cirrus, en forma d'estilet o no. 7
Penis amb cirrus armat. 6

6. Vesícula prostàtica lliure: **família Planoceridae**
Gèneres: *Planocera*, *Disparoplana*, *Planocerodes*, *Paraplanocera*, *Aquaplana*

Vesícula prostàtica interpolada: **família Gnesiocerotidae**
Gèneres: *Styloplanocera*, *Gnesioceros*, *Pseudalloioplana*, *Spiricirrus*, *Planctoplanella*,
Neoplanocera, *Echinoplana*



7. Vesícula prostàtica lliure: 8
Vesícula prostàtica interpolada: 9

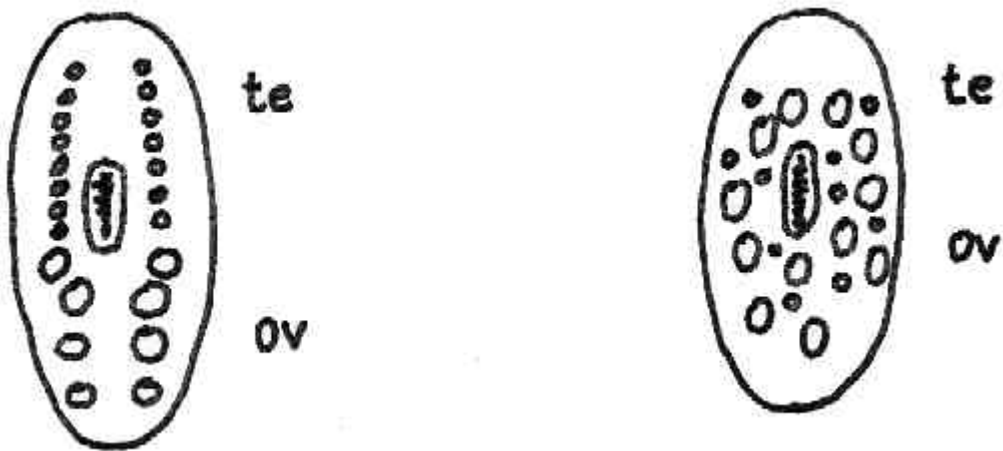
8. Vesícula prostàtica en posició ventral respecte a l'aparell masculí: **família *Stylochocestidae***
 Gènere: *Stylochocestus*

Vesícula prostàtica en posició dorsal respecte a l'aparell masculí: **família *Callioplanidae***
 Gèneres: *Discosolenia*, *Asotenia*, *Callioplana*, *Pseudostylochus*, *Monoselenia*



9. Ovaris i testicles en grups separats: **família *Theamatidae***
 Gèneres: *Theama*

Ovaris i testicles barrejats.10



10. Estilet unit a la vesícula prostàtica: **família Hoploplanidae**

Gèneres: *Itannia*, *Hoploplana*

Estilet unit a la papil·la del penis: **família Leptoplanidae**11



11. Vesícula prostàtica poc desenvolupada: **subfamília Leptoplaninae**

Gèneres: *Euplanina*, *Haploplana*, *Leptoplana*, *Mucroplana*, *Crassandros*, *Phylloplana*, *Pulchriplana*, *Tripylocelis*

Vesícula prostàtica ben desenvolupada: **subfamília Stylochoplaninae**

Gèneres: *Plagiotata*, *Copidoplana*, *Ceratoplana*, *Diginopora*, *Macigynitiella*, *Diplandros*, *Freemania*, *Leptocera*, *Parviplana*, *Pucelis*, *Notoplanella*, *Notoplana*, *Zyganetroplana*, *Cadimboides*, *Cadimba*, *Stylochoplana*



12. Faringe en posició posterior: **família Cestoplanidae**

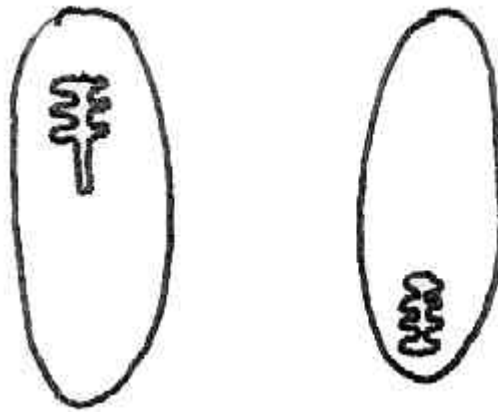
Gèneres: *Cestoplana*

Faringe anterior i doble (arrugada i tubular): **família Diplopharyngatidae**

Gèneres: *Diplopharyngeata*

Faringe anterior i senzilla (arrugada): **família Emprostopharyngidae**

Gèneres: *Emprostopharynx*



13. Aparell masculí multiplicat en nombrosos gonòpor: **família Polyposthiidae**

Gèneres: *Polyphalloplana*, *Polyposthides*, *Polyposthia*, *Cryptocelides*, *Metaposthia*

Aparell masculí amb nombrosos òrgans prostatoïdes que desemboquen a l'atri masculí:

família Discocelididae

Gèneres: *Discocelis*, *Adenoplana*, *Coronadena*

Sense òrgans prostatoïdes.14



14. Vesícula prostàtica lliure: 15

Vesícula prostàtica interpolada: **família Cryptocelididae**. 18

15. Conducte ejaculador connectat a una cara de la vesícula prostàtica: **família Plehniidae**
 Gèneres: *Discocelides*, *Nephtheaplana*, *Plehnia*, *Paraphenia*

Conducte ejaculador no connectat a una cara de la vesícula prostàtica. 16



16. Ulls no marginals disposats en forma de ventall: **família Latocestidae**. 17
 -Ulls no marginals disposats en forma de dues taques: **família Stylochidae**. 19



17. Sense vesícula de Lang: **subfamília Trignoporinae**
 Gèneres: *Trigonoporus*, *Pentaplana*

Amb vesícula de Lang: **subfamília Latocestinae**
 Gèneres: *Latocestus*, *Aprostatum*, *Nonatona*

18. Vesícula prostàtica poc desenvolupada: **subfamília Taenioplaninae**
 Gèneres: *Laidlawiana*, *Taenioplana*, *Anandroplana*, *Ilyplanoides*, *Semonia*,
Paranandroplana

Vesícula prostàtica ben desenvolupada: **subfamília Cryptocelidinae**
 Gèneres: *Cryptocelis*, *Microcelis*, *Longiprostatum*, *Phaenocelis*, *Mesocela*

19. Sense vesícula de Lang 20
 Amb vesícula de Lang: **subfamília Idioplaninae**
 Gèneres: *Idioplana*, *Neostylochus*, *Ancoratheca*, *Leptostylochus*, *Crassiplana*,
Idioplanoides, *Limnostylochus*

20. Amb *ductus vaginalis*: **subfamília Cryptophallinae**

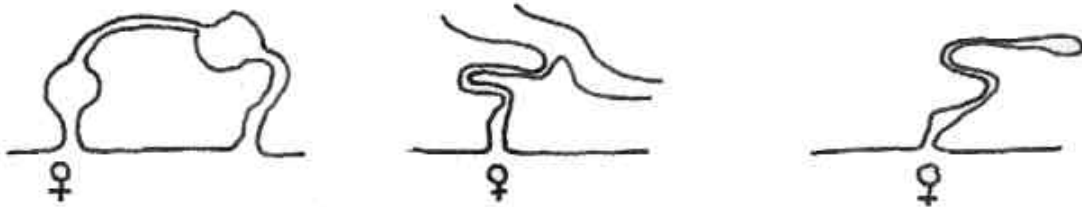
Gèneres: *Mexistylochus*, *Mirostylochus*, *Cryptophallus*, *Kaburakia*

Amb conducte genitointestinal: **subfamília Enterogoniinae**

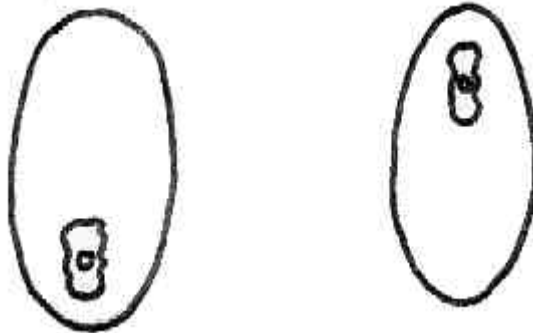
Gèneres: *Enterogonia*, *Discostylochus*

Sense *ductus vaginalis* ni conducte genitointestinal: **família Stylochinae**

Gèneres: *Indistylochus*, *Meixneria*, *Stylochus*, *Parastylochus*, *Ilyplana*



21. Faringe i boca situades a la part posterior del cos. 22
 Faringe i boca situades a la part anterior del cos. 26



22. Sense tentacles. 23
 Amb tentacles. 24



23. Aparell masculí multiplicat en nombrosos gonòpors: **família Anonymidae**
 Gèneres: *Anonymus*

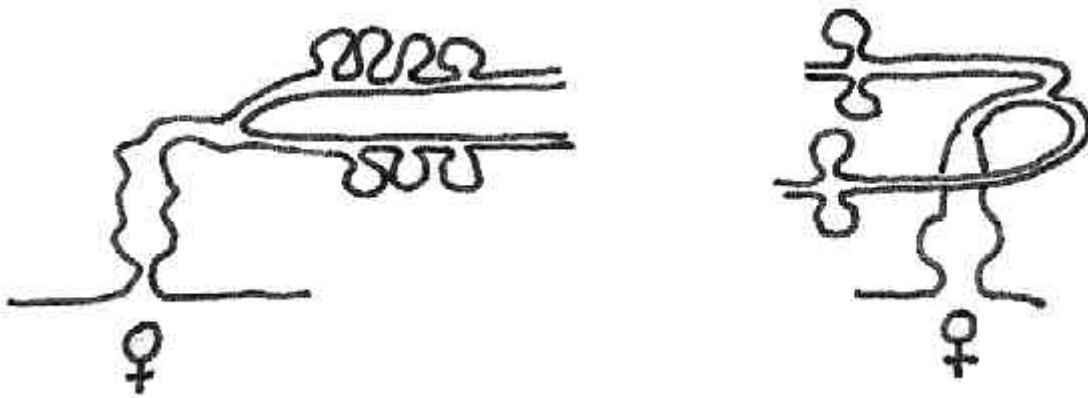
Un sol porus genital masculí: **família Chromoplanidae**
 Gèneres: *Chromoplana*, *Chromyella*, *Amyella*

24. Aparell masculí amb nombrosos òrgans prostatoides: **família Boniniidae**
 Gèneres: *Boninia*, *Traunfelsia*, *Paraboninia*

Aparell masculí sense òrgans prostatoides. 25

25. Canals uterins posteriors al gonòpor femení: **família Diposthiidae**
Gèneres: *Diposthus*, *Asthenoceros*

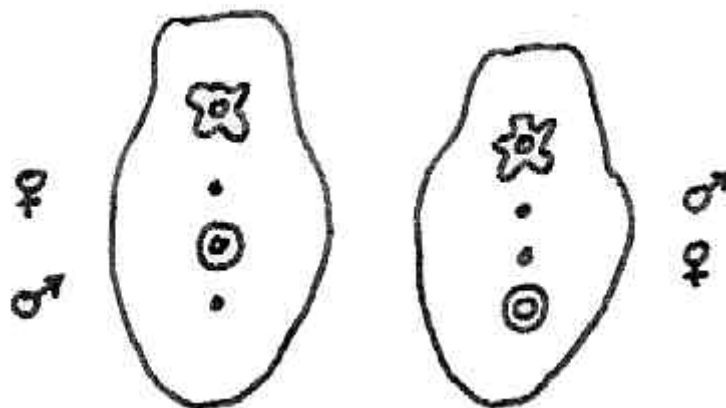
Canals uterins anteriors al gonòpor femení: **família Pericelididae**
Gèneres: *Pericelis*



26. Faringe arrugada.27
Faringe tubular.28

27. Porus femení posterior al masculí: **família Pseudocerotidae**
Gèneres: *Simpliciplana*, *Pseudoceros*, *Yungia*, *Thysanozoon*, *Licheniplana*, *Nymphozoon*, *Dicteros*

Porus femení anterior al masculí: **família Opisthogeniidae**
Gèneres: *Ophisthogenia*



28. Cos allargat, sense tentacles, ulls marginals: **família *Prosthiostomidae***
 Gèneres: *Prosthiostomum*, *Enchiridium*, *Amakusaplana*, *Euprosthiostomum*, *Lurymare*

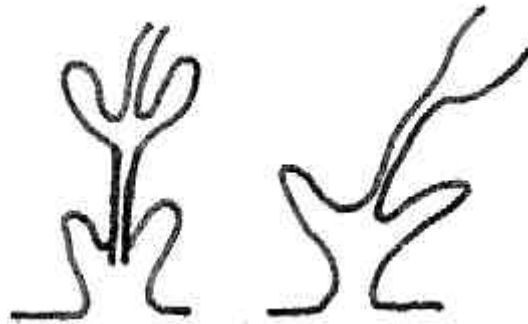
Tentacles submarginals: **família *Stylochoididae***
 Gèneres: *Stylochoides*

Cos oval, amb tentacles marginals i taques oculars tentaculars: **família *Euryleptidae***. . 29



29. Penis amb estilet: **subfamília *Euryleptinae***
 Gèneres: *Cycloporus*, *Euryleptoides*, *Eurylepta*, *Stylostomum*, *Anciplana*, *Euryleptodes*, *Prostheceraeus*, *Praestheceraeus*, *Oligoclado*, *Oligocladus*

Penis sense estilet: **subfamília *Laidlawiinae***
 Gèneres: *Leptoteredra*, *Laidlawia*, *Enterogonimus*



VIII. ECOLOGIA

Els policlàdides estan considerats animals exclusivament marins, de vida lliure i habitants del bentos infralitoral i circalitoral. Tanmateix, hi ha excepcions per a les tres afirmacions anteriors, de les quals posem alguns exemples:

Limnostylochus borneensis (Stummer-Traunfels, 1902) Bock 1913: espècie descrita com a habitant d'aigües dolces o salobres, a l'illa de Borneo.

Myoramyxa pardalota Newman, Cannon, 1996: espècie semiterrestre de la costa est australiana.

Discoplana nov. sp. (Deheyn, Eeckhaut, Moens, Schockaert, Jangoux; 1997): paràsit de l'ofiuroïdeu *Ophiotrix vigelandi* al mar de Bismarck (Papua Nova Guinea).

Plehnia artica Plehn, 1896: oceà Àrtic, a 1.275 metres de fondària.

Planocera pellucida Mertens, 1832: espècie pelàgica de l'oceà Atlàntic.

VIII. 1. Hàbitat

No és freqüent trobar policlàdides en fons de sorra fina ja que aquest tipus de substrat dificulta el desplaçament dels animals. Tanmateix, algunes espècies de micropoliclàdides i, sobretot, exemplars joves o semidesenvolupats de macropoliclàdides es poden trobar en mostres indirectes de sorra o fang, formant part de la fauna intersticial.

El substrat majoritari és dur, és a dir, en roca, concreció orgànica o pedres. De les 10 comunitats estudiades, el fons de còdols i pedres és l'hàbitat amb major nombre de formes trobades: el 40% del total (Taula I). Les espècies que viuen en aquestes

comunitats pertanyen a l'enclavament infralapidícola i són clarament fotòfobes (extrem que comentarem més detalladament en el capítol de taxis i cinesis).

El segon lloc en percentatge està representat per les espècies que viuen en comunitats d'algues fotòfiles (20%); en plans tant horitzontals com inclinats. Les espècies més petites aparegudes en aquesta comunitat han estat trobades mitjançant mostres indirectes. *Prostheceraeus mosseleyi* és un policlàdide típic d'aquesta comunitat. És el típic *saltamarges* que cerca aliment entre les algues.

Pel que fa als herbassars de *Posidonia oceanica*, les espècies trobades representen un 10% del total i són també susceptibles d'aparèixer en altres indrets com per exemple sota pedres o altres comunitats fotòfiles. Això no contradiu la generalitat que siguin espècies fotòfobes o, com a mínim, criptòfiles atès que han de sortir dels seus amagatalls per buscar l'aliment.

Les comunitats que viuen en l'entorn precoral·ligen de *Codium* i algues esciàfiles fan conjuntament el 12% del total. En aquestes comunitats seguim trobant espècies que apareixien també en comunitats fotòfiles i sota pedres, i a la vegada, algunes poden trobar-se també en comunitats de l'estatge circalitoral com ara *Prostheceraeus roseus*, l'espècie més destacable, i lligada quasi permanentment a poblacions de *Clavelina* s.p. Es produeixen, doncs, fenòmens de transgressió d'unes comunitats a altres de manera molt clara.

Finalment, fem esment de dos mostratges relacionats amb l'activitat humana: d'una banda, 52 exemplars de *Discocelis tigrina* recollits sobre un cultiu comercial d'*Ostrea edulis* a la badia de Cadaqués i, d'una altra, dos exemplars de *Leptoplana tremellaris*, provinents d'una mostra de bioincrustacions a la quilla d'una barca pneumàtica. Les bioincrustacions estaven formades quasi exclusivament per un poblament de *Ciona intestinalis*.

Espècies	Algues fotòfiles	Precoral.ligen de <i>Codium</i>	Precoral.ligen d' <i>Alcyonium</i>	Coral.ligen de <i>Paramuricea</i>	Precoral.ligen d'algues esciàfiles	<i>Posidonia oceanica</i>	Sorra	Còdols o pedres	Cultius de bivalves	<i>fouling de Ciona intestinalis</i>
<i>Discocelis tigrina</i>	++					++		+++	++++	
<i>Stylochus pilidium</i>								++		
<i>Stylochus neapolitanus</i>	+									
<i>Leptoplana tremellaris</i>								+		+
<i>Notoplana vitrea</i>								+		
<i>Notoplana atomata</i>		+						+++		
<i>Stylochoplana agilis</i>	+					+++		+		
<i>Hoploplana villosa</i>	+									
<i>Planocera graffii</i>								+++		
<i>Planocera ceratommata</i>		+						++		
<i>Pseudoceros velutinus</i>								+		
<i>Pseudoceros maximus</i>							+	++		
<i>Yungia aurantiaca</i>						+				
<i>Thysanozoon brocchii</i>	+					++		+++	+	
<i>Eurylepta cornuta</i>								++		
<i>Prostheceraeus vittatus</i>								+		
<i>Prostheceraeus giesbrechtii</i>								+		
<i>Prostheceraeus rubropunctatus</i>								+		
<i>Prostheceraeus mosseleyi</i>	+	+			++					
<i>Prostheceraeus roseus</i>	+++	++	++	+++						
<i>Praestheceraeus bellostriatus</i>	+									
<i>Prosthiosomum siphunculus</i>							++	++		

Explicació de la simbologia: + pocs exemplars; ++ freqüents; +++ abundants; ++++ eixams.

Taula I: Distribució bionòmica i abundància relativa de les espècies estudiades.

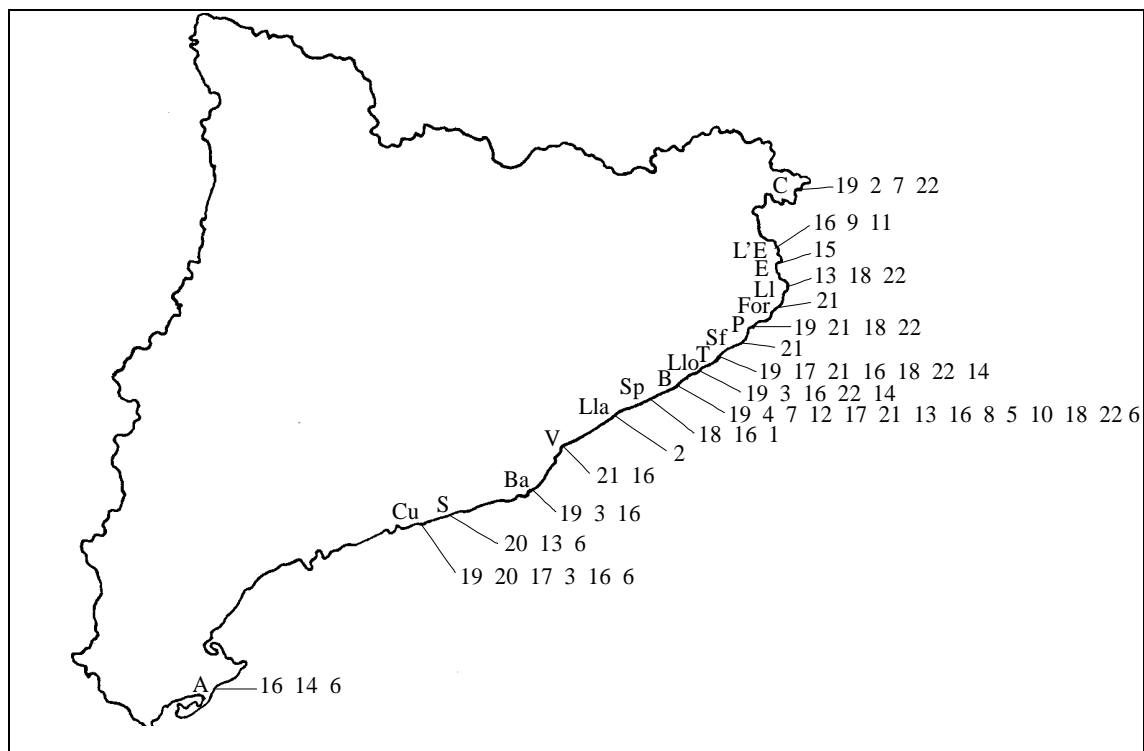
VIII. 2. Distribució geogràfica

És ben poc el que se sap sobre els factors químics i físics de l'aigua que afecten la distribució geogràfica dels policlàdides, tot i que, com altres grups d'invertebrats marins, la seva distribució deu estar influïda per la temperatura, la salinitat, el grau de penetració de la llum, els corrents i altres factors de caire ecològic i climàtic. De fet, la temperatura deu ser un dels més importants atès que els policlàdides són clarament animals d'aigües temperades.

En el cas del litoral català, i pel que hem pogut deduir de les mostres estudiades, la distribució geogràfica dels policlàdides de les nostres costes respon més a unes característiques concretes del substrat o de l'orografia del fons que no pas a altres paràmetres de caire físic o químic com ara els gradients de salinitat, la temperatura de l'aigua, etc (Fig. 116).

Així, per exemple, *Thysanozoon brocchii* ha estat trobat tant a l'Escala com als Alfacs, coincidint però l'hàbitat: a poca fondària i sota pedres. En canvi, la distribució de *Protheceraeus roseus* queda limitada a zones del litoral on existeix un coral·ligen ben format. En aquest sentit, són rares les espècies que visquin en costes planeres i de sorra fina com les del litoral tarragoní excepte en aquells llocs on el fons presenta acumulació de pedres, esculls o herbassars de fanerògames marines.

Un altre factor que segur que influeix en la seva distribució és l'aliment del qual es nodreixen ja que els policlàdides són essencialment depredadors i la distribució de les espècies que compon la seva dieta pot limitar la seva pròpia distribució. D'aquest factor, l'aliment, en parlarem més endavant dins d'aquest mateix capítol.



Codis d'espècies

1	<i>Discocelis tigrina</i>
2	<i>Stylochus pilidium</i>
3	<i>Stylochus neapolitanus</i>
4	<i>Leptoplana tremellaris</i>
5	<i>Notoplana vitrea</i>
6	<i>Notoplana atomata</i>
7	<i>Stylochoplana agilis</i>
8	<i>Hoploplana villosa</i>
9	<i>Planocera graffii</i>
10	<i>Planocera ceratommata</i>
11	<i>Pseudoceros velutinus</i>
12	<i>Pseudoceros maximus</i>
13	<i>Yungia aurantiaca</i>
14	<i>Thysanozoon brocchii</i>
15	<i>Eurylepta cornuta</i>
16	<i>Prostheceraeus vittatus</i>
17	<i>Prostheceraeus giesbrechtii</i>
18	<i>Prostheceraeus rubropunctatus</i>
19	<i>Prostheceraeus mosseleyi</i>
20	<i>Prostheceraeus roseus</i>
21	<i>Praestheceraeus bellostriatus</i>
22	<i>Prosthlostomum siphunculus</i>

Codis de localitats

C	Cadaqués
L'E	L'Escala
E	Estartit
LI	Llafranc
For	Illes Formigues
P	Palamós
Sf	Sant Feliu de Guixols
T	Tossa de Mar
Llo	Lloret de Mar
B	Blanes
Sp	Sant Pol de Mar
Lla	Llavaneres
V	Vilassar de Mar
Ba	Barcelona
S	Sitges
Cu	Cubelles
A	Alfacs

Figura 116: distribució geogràfica de les espècies estudiades.

VIII. 3. Distribució batimètrica

L'hidrodinamisme, accentuat als primers metres, i la tendència general a fugir d'un excés de llum, fa que la distribució vertical dels policlàdides sigui de manera que les espècies infralapidícoles estiguin més presents en comunitats de poca fondària i les espècies epífites o epibionts es trobin a partir d'uns quants metres més avall (Taula II).

Espècie	Fondària màx.	Metres																				Quant. total
		0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	20	30	33	
<i>Eurylepta cornuta</i>	2			5																		5
<i>Stylochus neapolitanus</i>	4				1	4																5
<i>Pseudoceros maximus</i>	7	1			2		1															4
<i>Hoploplana villosa</i>	9								2													2
<i>Praestheceraeus bellostriatus</i>	10									1												1
<i>Stylochoplana agilis</i>	10						1		4	2												7
<i>Prostheceraeus giesbrechtii</i>	10									1												1
<i>Yungia aurantiaca</i>	11			2							1											3
<i>Prostheceraeus rubropunctatus</i>	12											1										1
<i>Prostheceraeus vittatus</i>	12											1										1
<i>Notoplana vitrea</i>	15														1							1
<i>Planocera ceratommata</i>	15											2		3								5
<i>Prosthiostomum siphunculus</i>	15	6			2										1							9
<i>Pseudoceros velutinus</i>	15								1						1							2
<i>Thysanozoon brocchii</i>	15	4		4	6	3					1	2	1	3								24
<i>Notoplana atomata</i>	15	3								4					3							10
<i>Prostheceraeus mosseleyi</i>	17								2		1	1	1	2		1						8
<i>Discocelis tigrina</i>	18	8			7		1	52		4			2	7			1					82
<i>Stylochus pilidium</i>	18																3					3
<i>Leptoplana tremellaris</i>	18	5								1							1					
<i>Planocera graffii</i>	20				3	3				3		5	2	1				1				18
<i>Prostheceraeus roseus</i>	33				1	2			2	7			8	5						5	6	36

Taula II: fondàries de les espècies estudiades amb indicació del nombre d'exemplars.

Diverses són les espècies trobades a menys d'un metre de fondària i, lògicament, sota pedres; en canvi, només *Prostheceraeus roseus* ha estat recollit a fons superiors a 30 metres.

Pel que fa al nombre d'exemplars global, el 90% provenen de fondàries no superiors als 15 metres, mentre que el 10% restant està per sota d'aquesta cota (Taula III i Fig. 117).

D'altra banda, la família *Euryleptidae*, a la qual pertanyen totes les espècies trobades que no s'amaguen sota les pedres, tenen òrgan ventral de subjecció o pseudoventosa. Altres espècies, però, que també pertanyen al subordre *Cotylea*, és a dir, que tenen òrgans de subjecció ventrals, són clarament infralapidícoles com ara algunes espècies de la família *Prosthiostomidae* i de *Pseudocerotidae*.

Fondària (m)	Nre. de mostres	Percentatge sobre el total de mostres	Nre. d'exemplars	Percentatge sobre el total d'exemplars
0-5	43	30	89	28
6-10	35	25	114	36
11-15	48	34	91	29
16-34	15	11	32	10

Taula III: Distribució batimètrica de les mostres estudiades.

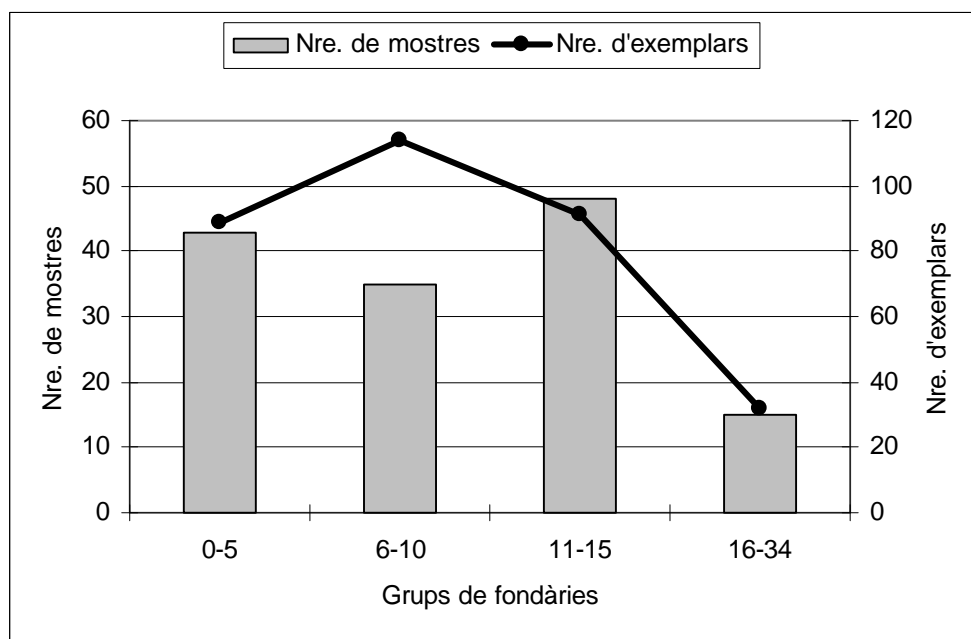


Figura 117: Representació gràfica de la taula I.

VIII. 4. Estacionalitat

Sembla ser que, en general, les èpoques en què l'aigua litoral té més temperatura són les més adients per al desenvolupament dels policlàdides. Tanmateix, i com passa amb la distribució geogràfica, les èpoques de major desenvolupament poden anar lligades als cicles biològics de les seves preses. Així, en el cas de *Discocelis tigrina*, vam trobar una gran quantitat d'aquesta espècie al desembre, associada al desenvolupament del seu aliment, *Ostrea edulis*, en un cultiu comercial de Cadaqués.

Hem observat també que es poden produir fenòmens de gran augment de la població o *blooms* durant períodes curts de temps; és a dir, l'aparició de gran quantitat d'exemplars (considerem una gran quantitat més de 20 exemplars en una mateixa observació) en un espai reduït. En un temps màxim de 15 dies, la població pot desaparèixer quasi en la seva totalitat. Els *blooms* els hem observat en *Prostheceraeus roseus* i *Prostheceraeus moseleyi*. Aquests augments, com hem dit abans, aniran relacionats amb el cicle biològic del seu aliment. En aquestes dues mateixes espècies, les seves corbes en el temps van lligades al seu aliment: en el primer cas, *Clavelina nana*, i en el segon, *Clavelina lepadiformis*. Aquests dos procordats no presenten la mateixa estacionalitat: *Clavelina lepadiformis* apareix el novembre i no es desenvolupa fins el maig o juny, mentre que *Clavelina nana* pot estar present fins al mes de juliol o pot no arribar a desaparèixer del tot (comunicació oral del Dr. Xavier Turón). Resta conèixer quin és l'aliment de *Prostheceraeus roseus* i de *Prostheceraeus moseleyi*, quan la població dels procordats desapareix.

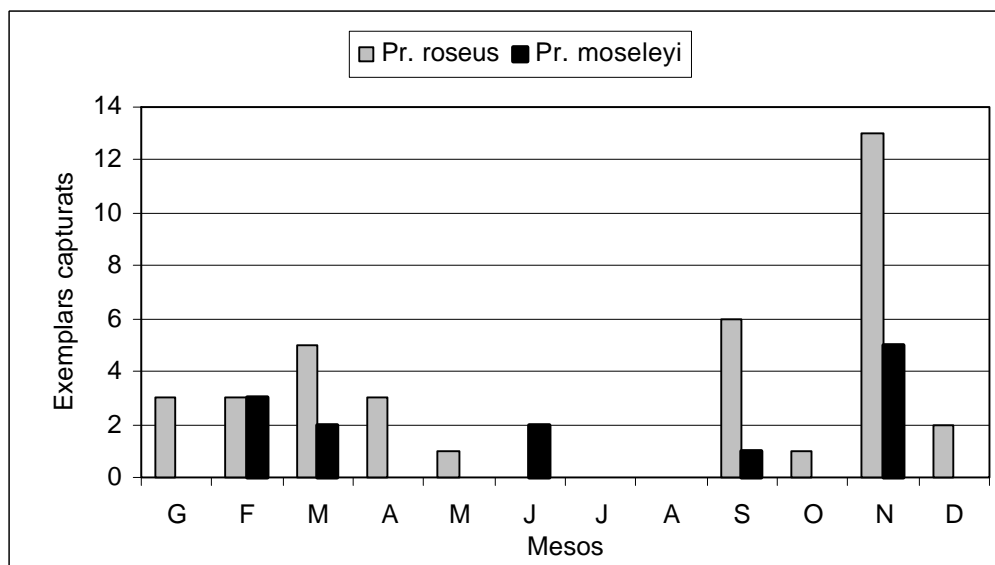


Figura 118: Representació gràfica de l'estacionalitat de *Prostheceraeus roseus* i de *Prostheceraeus moseleyi*.

VIII. 5. Coloració

Pel que fa a la coloració, podem establir dues categories bàsiques però no excloents: les espècies pertanyents a l'ordre *Acotylea* presenten tonalitats que poden anar des del color blanc fins a grisos barrejats amb colors bruns de diferent intensitat. En la majoria dels casos el color pot venir donat pel tipus d'aliment consumit. Així, una mateixa espècie pot tenir una varietat important de tons en la seva coloració. En canvi, les espècies del subordre *Cotylea*, excepte la família *Prosthiostomidae*, son molt més vistosos.

En estudis realitzats sobretot en aigües tropicals, les coloracions espectaculars de les espècies pertanyents a la família *Pseudocerotidae* es consideren com una forma d'aposematisme davant de possibles depredadors. A les nostres aigües, les espècies que presenten les coloracions més vistoses pertanyen a la família *Euryleptidae*.

Una mostra del que podria considerar-se un aposematisme clar d'espècies de policlàdides que tenen una coloració vistosa és el treball de Kubanek, Williams, De Silva, Allen i Andersen (1995), en el qual es demostra que certs alcaloides citotòxics que presenta *Clavelina lepadiformis* han estat trobats en els teixits de *Prostheceraeus*

vittatus. De fet, es tractaria d'una estratègia anàloga a la que utilitzen alguns nudibranquis que s'alimenten de cnidaris.

Finalment, també poden haver variacions de color intraespecífiques entre formes juvenils i adultes (Fig. 119). En general, les formes adultes estan més pigmentades que les immadures.

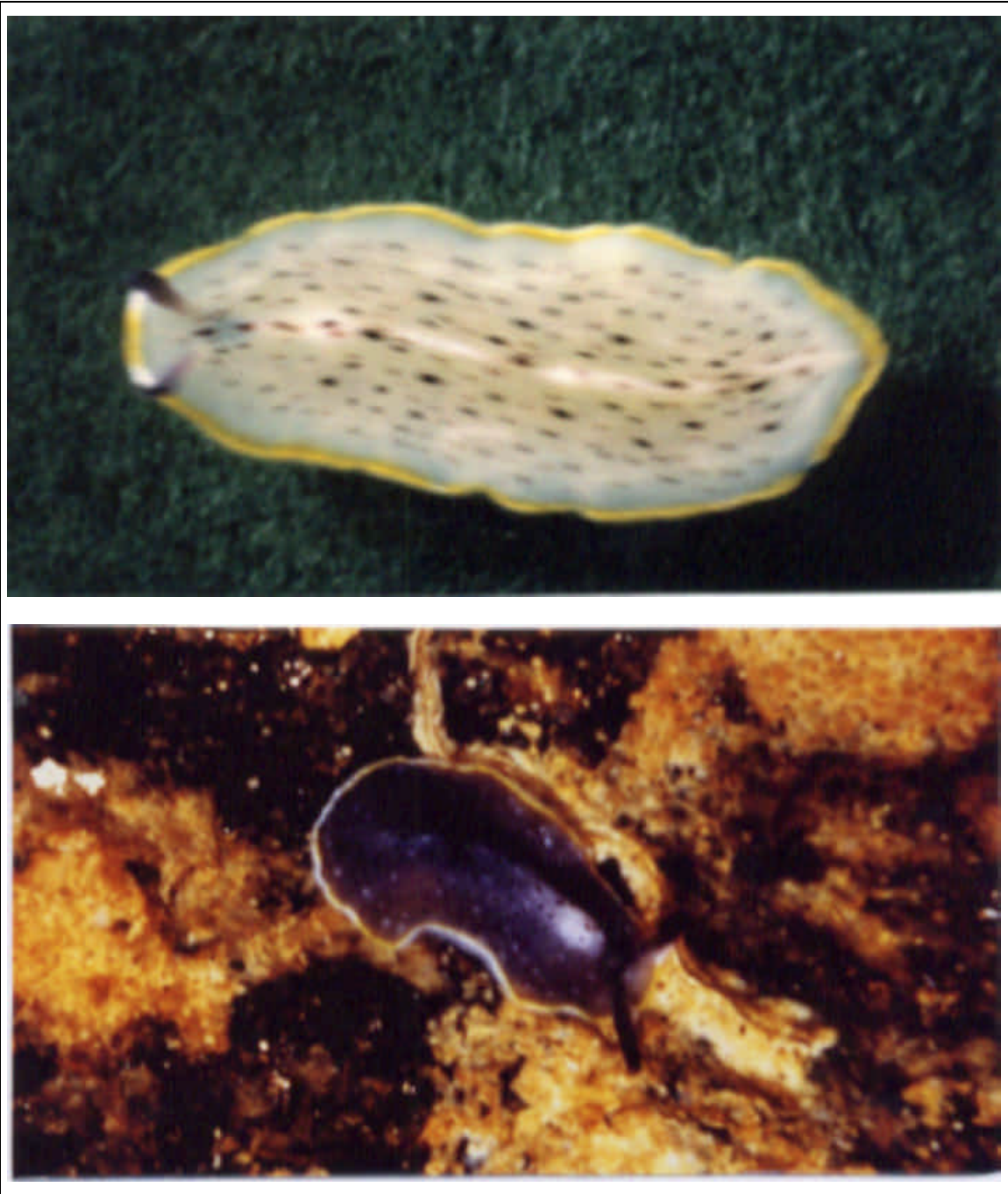


Figura 119: *Prostheceraeus moseleyi*. Dues coloracions per a una mateixa espècie.

VIII. 6. Desplaçaments

Dues són les maneres que utilitzen en general els policlàdides per desplaçar-se: el lliscament i la natació. De fet, i pel que hem observat, el lliscament és el sistema habitual, però en circumstàncies especials i segons quina sigui l'espècie, poden nedar amb una agilitat a voltes espectacular.

Ja hem esmentat que el substrat és important per als policlàdides i, en aquest sentit, el seu moviment de lliscament pot ser des de molt lent, semblant a un llimac, sobre substrat tou i fi, fins a molt més ràpid en substrats més durs.

El moviment natatori és utilitzat en circumstàncies excepcionals; és a dir, quan es troben desplaçats del sòl. Són sobretot moviments de fugida i no totes les espècies estudiades tenen la mateixa agilitat. De fet, quan la relació pes/volum és més equilibrada, els moviments són més curts en el temps. Una bona definició del moviment natatori dels policlàdides ens la diu Prudhoe (1985): “neden lliurement i suament utilitzant els marges expandits del cos de la mateixa manera que ho fan les sípies amb les aletes laterals”.



Figura 120: desplaçament per lliscament: un exemplar de *Protheceraeus roseus* sobre una alga.

VIII. 7. Règim alimentari

Ja hem dit abans que els policlàdides són essencialment depredadors carnívors. El seu aliment el troben entre altres grups d'invertebrats marins com ara petits poliquets, crustacis, mol·luscs, cnidaris i ascidiacis. S'han descrit també espècies caníbals (Marcus, 1950). El mateix autor cita la troballa de sang de peix en l'intestí de *Cycloporus gabriellae* (Marcus, 1952). De tota manera sembla ser que tenen predilecció per animals sedentaris i colonials. En la majoria d'espècies infralapidícoles, els exemplars trobats estaven en pedres on també hi havia poblament de briozous.

D'altra banda, molts autors estan d'acord que els policlàdides poden especialitzar-se en una o poques espècies a l'hora de compondre la seva dieta alimentària. Un exemple clar és *Protheceraeus roseus*, l'aliment del qual és el procordat *Clavelina nana* (Fig. 121). En canvi, *Protheceraeus moseleyi* prefereix el procordat *Clavelina lepadiformis* (informació oral facilitada pel Dr. Xavier Turón). Una altra espècie, *Notoplana alcinoi*, ha estat trobada alimentant-se del tunicat *Ciona intestinalis*. A més, hi ha citacions (Lambert, 1968; Millar, 1971) de diferents espècies de policlàdides depredadors clars d'altres espècies d'ascidiacis.

Quant a les nombroses citacions i informes que existeixen sobre els perjudicis causats pels policlàdides en cultius comercials de mol·luscs bivalves, hi ha varietat d'opinions: sembla clar que efectivament algunes espècies estan associades directament amb la destrucció massiva d'exemplars joves d'ostra o d'altres bivalves comercials, però hi ha autors que no atorguen el 100% de la responsabilitat als policlàdides atès que no serien els únics depredadors trobats en les àrees afectades.

Pel que fa al nostre estudi i referint-nos a la gran quantitat de *Discocelis tigrina* recollits en el cultiu d'*Ostrea edulis* de la badia de Cadaqués, és clar que les larves d'aquesta espècie van seguir el mateix camí que les del mol·lusc i es van fixar als col·lectors instal·lats a la badia al mateix temps. Es tracta d'un fons en què si no fos per aquest tipus d'estructures artificials, difícilment hi serien, ja que es tracta d'un fons de fang. El

funcionament d'aquest viver era el següent: durant els mesos de maig a juny s'instal·laven els col·lectors i es començaven a enretirar a partir del mes de novembre. Durant aquest període de temps, es fixen les larves d'ostra. Els exemplars joves fixats es passaven a cistelles de preengreix durant un any i mig després es continuava l'engreix durant dos anys més. Els responsables del cultiu ens confirmaren que l'aparició de gran nombre de *Discocelis tigrina* als col·lectors anava associada a una important disminució de la població de joves d'*Ostrea edulis*, que tenien una mida aproximada d'una moneda antiga de 50 ptes. Aquesta disminució es feia evident pel recompte de valves buides del mol·lusc. En canvi, a les cistelles de preengreix no es va trobar cap exemplar de policlàdide.

Una vegada relacionada amb la disponibilitat d'aliment, la possibilitat de créixer o decreixer l'hem pogut observar en exemplars mantinguts en aquari. Aquesta capacitat ja havia estat descrita en turbel·laris triclàdides mancats d'aliment o a temperatures baixes.

Durant el període d'observació de diferents espècies a l'aquari, les que no consumien l'aliment aportat, anaven disminuint la seva mida fins a arribar a mides semblants a les dels exemplars joves de la mateixa espècie. En el cas més extrem, un exemplar de *Planocera ceratommata* es va mantenir viu durant tres mesos sense aliment. Si considerem que el cicle altern de creixement i decreixement dels triclàdides és extrapolable als policlàdides, aquest tindria un valor adaptatiu, en permetre a l'animal de sobreviure sense aliment durant molt de temps. Es tracta, de fet, d'un autoconsum a través d'una mort cel·lular accelerada.



Figura 121: *Prostheceraeus roseus* alimentant-se de *Clavelina nana*.

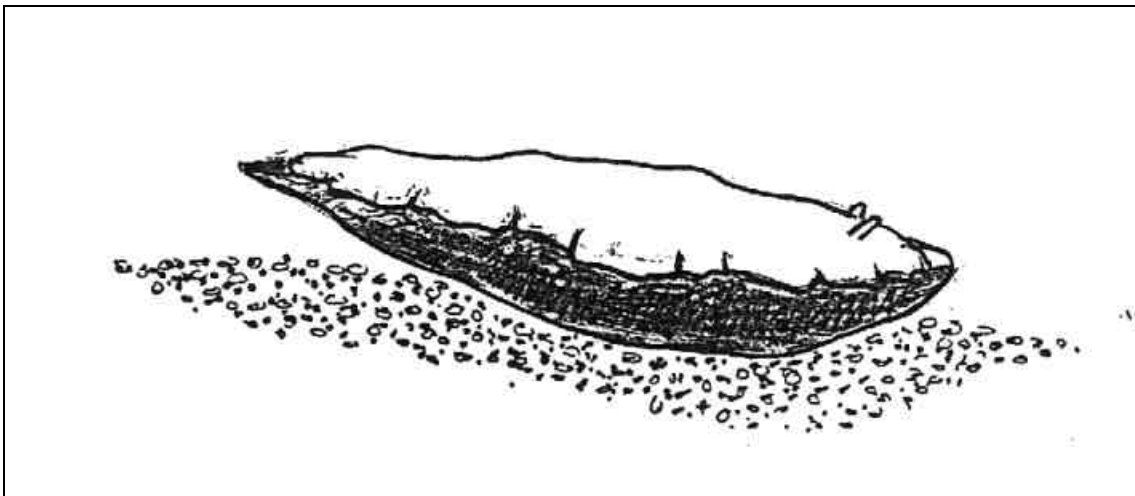


Figura 122: esquema d'un exemplar de *Planocera ceratommata* realitzant la predigestió externa sobre un músculo.

VIII. 8. Depredadors de policlàdides

Aquest apartat és una de les grans incògnites de la biologia dels turbel·laris policlàdides en el sentit que no hi ha gens d'informació sobre altres espècies que tinguin aquest grup d'organismes com a dieta habitual.

Aprofitant les experiències fetes al laboratori, vam provar d'alimentar a diferents peixos (làbrids, sobretot) amb exemplars de diferents espècies de policlàdides. En tots els casos, l'exemplar fou expulsat a l'aigua pocs segons després que fos introduït a la boca. La mateixa reacció la van tenir dues espècies de cnidaris individuals. D'una banda, es considera que l'emissió de rabdits podria ser la causa d'aquest rebuig, no pas per ser tòxics per al depredador sinó més aviat per donar-li un gust desagradable. D'altra banda, i com veurem, alguns policlàdides poden assimilar substàncies tòxiques dels organismes ingerits, la qual cosa explicaria també que certs depredadors rebutgessin els policlàdides com a aliment.

IX. TAXIS I CINESIS

IX. 1. Introducció

En l'estudi general del comportament enfront a estímuls externs en invertebrats, són molts els exemples que existeixen d'experiments efectuats amb turbel·laris triclàdides d'aigua dolça, especialment pel que fa a experiències realitzades amb la llum com a font d'estímul extern. El gènere *Dugesia* ha estat el més estudiat tant pel seu cosmopolitisme com per la seva senzillesa de manteniment en captivitat. Aquest gènere és també conegut pels estudis de regeneració que s'hi han efectuat.

Altres grups de turbel·laris han estat també protagonistes d'estudis de comportament, com per exemple espècies dels ordres *Acoela*, *Rhabdocoela* i *Prolecithophora*. En canvi, poques són les experiències realitzades amb espècies de l'ordre *Polycladida*.

A continuació definirem els conceptes bàsics que podem observar en el comportament dels policlàdides davant d'estímuls externs:

- **Cinesi**: Respostes d'orientació indirecta en entrar en el radi d'acció d'un gradient químic o lumínic. En general, aquestes respostes corresponen a un increment de la velocitat de moviments.
 - **Ortocinesi directe**: augment de la velocitat de moviments o activitat física.
 - **Clinocinesi directe**: augment de la taxa de girs enfront a un gradient químic originat per una font d'aliment.
 - **Fotocinesi**: augment de la velocitat de moviments enfront a una font lumínica.
- **Taxi**: Respostes d'orientació directa. El recorregut cap a la font de l'estímul és més o menys rectilínia.
 - **Tropotaxi**: recorregut linial cap a la font de l'estímul.
 - **Clinotaxi**: el recorregut es produeix amb moviments de ziga-zaga.

IX. 2. Material i mètodes

Per al manteniment dels exemplars es va utilitzar un aquari convencional de 60 litres d'aigua de mar convenientment airejat i amb les condicions fisicoquímiques següents:

- Fons de sorra viva provinent d'un fons de -10 metres de cala Pedrosa (l'Estartit).
- Salinitat: 1.028 ppm.
- Temperatura: 18,5 °C
- (NO₃⁻): 0
- (NO₂⁻): 0,1
- Filtre de placa
- 2 compressors de 250 litres/hora.
- Règim lumínic: 8 hores/dia.

Es feien mesures setmanals de la salinitat, la temperatura, els nitrats i els nitrats. La salinitat era equilibrada afegint-hi aigua destil·lada.

A un costat de l'aquari vam plantar *Caulerpa prolifera* i al costat oposat dipositarem dues pedres de mida mitjana.

L'estímul alimentari era provocat per una barreja de musclo (*Mytilus galloprovincialis*) i garota (*Arbacia lixula*) amb aigua de mar; posteriorment, vam donar com a aliment valves obertes del mateix mol·lusc.

Les espècies introduïdes a l'aquari van ser *Thizanozoon brocchii*, *Discocelis tigrina* i *Planocera ceratommatta*.

IX. 3. Comportament enfront d'estímuls lumínics

Els triclàdides han estat utilitzats sovint per a experiències de fotocinesi. La diferència amb els policlàdides és el nombre d'ocells, que són més nombrosos en aquests darrers. En general, els turbel·laris triclàdides i policlàdides són més actius durant les fases de poca llum i resten en llocs foscos quan la intensitat lumínica els és excessiva.

Pel que hem observat, la llum estimula la velocitat de lliscament ja que l'augmenta per fugir del focus i trobar regufi (ortocinesi).

D'altra banda, els fenòmens d'agregació també han estat provats en les observacions a l'aquari. En aquest cas, es presenten dos fenòmens simultàniament i que es complementen -ortocinesi i clinocinesi: en l'augmentar la intensitat lumínica, els animals incrementen la seva velocitat i la seva taxa de gir fins que, per atzar, troben una zona més favorable.

També hem pogut comprovar en els policlàdides que es compleixen les experiències d'Ullyott (1947) amb el triclàdide *Dendrocoelium lacteum* sobre fenòmens d'adaptació, de manera que si en condicions normals amb llum difosa, l'animal gira ocasionalment, i augmentem la intensitat, la taxa de girs també augmenta però va disminuint gradualment fins al nivell original. Aquesta disminució ve donada per una adaptació dels ocells a les noves condicions. Sembla, doncs, probable que el canvi en la taxa de gir es produeix perquè l'efecte fotoquímic sobre els ocells augmenta quan la intensitat de llum creix, la qual cosa estimula el sistema nerviós. L'adaptació arriba en el moment que l'equilibri s'estableix. Davant d'un feix de llum puntual, els policlàdides reaccionen tropotàcticament fugint-ne.

IX. 4. Comportament enfront d'estímuls químics

En general s'accepta que en els turbel·laris les reaccions davant d'estímuls de tipus químic són una combinació de cinesis i taxis. Pel que hem pogut observar, en dissoldre la pasta alimentària fabricada, a l'aigua de l'aquari, les respostes són del tipus clinocinètic.

En canvi, si l'aliment, com era el cas de musclo sencer i obert, emet un estímul més fort, les respostes eren del tipus clinotàctic. Les tropotaxis no són tan freqüents com en el cas dels triclàdides. Hem de tenir en compte que els triclàdides tenen els òrgans quimiorceptors agrupats en dos solcs auriculars, mentre que en els policlàdides els quimiorceptors estan repartits per la superfície dorsal del cos.

Les experiències dutes a terme en l'aquari per a l'estudi de taxis i cinesis, ens ha servit per observar un fenomen fins ara no descrit en el comportament alimentari de *Planocera ceratommatta*: com hem comentat abans, els exemplars refugiats sota les pedres de l'aquari reaccionen clinotàcticament i, en alguns casos, tropotàcticament. Aquest policlàdide arriba relativament ràpid a l'aliment situat a l'altre extrem de l'aquari i es posiciona sobre el musclo per iniciar la predigestió externa. Contràriament al que ens pensàvem, no consumeixen tota la presa en el mateix lloc on l'han trobada sinó que realitzen un transport físic de grans troços d'aliment fins al cau. Per fer-ho, traslladen la peça d'aliment fins a la zona dorsal, mantenint-la en aquesta posició amb l'ajut dels marges del cos. Una vegada la tenen subjectada, inicien el lliscament fins a arribar al cau, on definitivament ingereixen l'aliment (Fig. 123). Per tant, per alimentar-se utilitzen respostes clinotàctiques o tropotàctiques per trobar la presa i, posteriorment, per fotocinesi negativa, tornen al refugi.

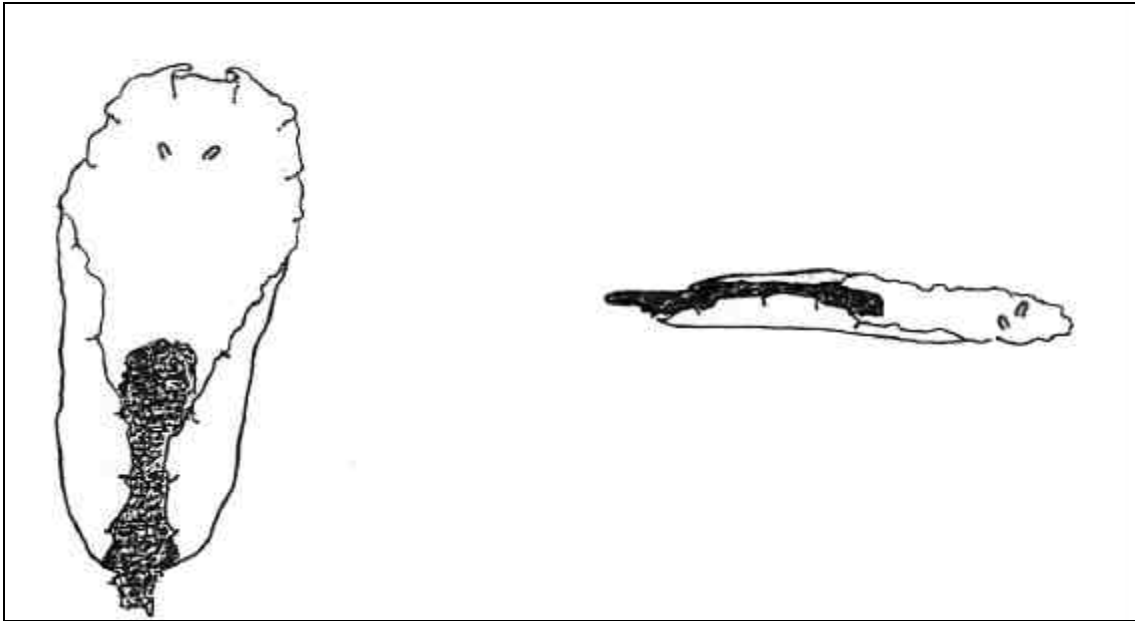


Figura 123: sistema utilitzat per *Planocera ceratommata* per transportar grans porcions d'aliment. A: vista dorsal; B: vista lateral.

X. REPRODUCCIÓ I DESENVOLUPAMENT

Els policlàdides són hermafrodites proteràndrics excepte en el cas de *Discoplana gigas* (Schmarda) Stummer-Traunfels 1933, que és proterogin. No es coneixen casos de dimorfisme sexual ni d'autofertilització. Es reproduïxen per fertilització creuada. El sistema utilitzat és la perforació de la paret del cos per impregnació hipodèrmica gràcies a l'estructura del penis en forma de cirrus o estilet. Els espermatozoides migren del parènquima fins als oviductes o els canals uterins, on fertilitzen els ous. Si hi ha vesícula de Lang, els espermatozoides són emmagatzemats temporalment en aquest òrgan. Es considera general que el període de posta d'ous es realitza durant l'estiu però diferents autors han descrit períodes de maduració i de posta pràcticament en tots els mesos de l'any. De fet, hem pogut observar exemplars d'una mateixa espècie amb els oviductes plens d'ous madurs en diferents mesos, tant a l'hivern com a l'estiu.

Pel que fa al desenvolupament dels policlàdides, aquest pot ser directe o indirecte. El desenvolupament directe comporta la formació d'un embrió molt semblant al que serà l'adult, amb epidermis ciliada, pèls sensorials repartits simètricament pel marge del cos, dos o tres parells d'ulls i una boca situada al centre del cos. Es tracta, doncs, d'un adult en miniatura sense aparell reproductor. Sembla ser que el desenvolupament directe és típic del subordre *Acotylea*. En el desenvolupament indirecte hi ha metamorfosi i estadi larvari. Quan els ous eclosionen, apareixen formes larvàries lliures i nedadores. Són dos els tipus de larva coneguts: la larva de Müller i la larva de Götte. La larva de Müller és típica d'espècies del subordre *Cotylea*, mentre que la larva de Götte ha estat observada en alguns gèneres d'*Acotylea* com ara *Stylochus* i *Notoplana*. Les dues formes larvals són ben semblants; la diferència rau en la presència de vuit lòbuls natatoris a la larva de Müller i només quatre en la larva de Götte. Això fa pensar que la larva de Götte és una forma simplificada de la de Müller però Kato, 1940 dóna evidències que es tracta de dues formes larvals independents.

Pel que fa al present treball hem pogut fer el seguiment parcial del desenvolupament embrionari de *Thysanozoon brocchii*. Dels exemplars de diferents espècies mantingudes en l'aquari del laboratori només en el cas de l'espècie citada es va aconseguir obtenir postes d'ous (Fig. 124). Aquestes eren en forma de pel·lícula dipositada sobre una de les

parets de vidre de l'aquari. Amb l'ajut d'una ganiveta, es va separar l'esmentada pel·lícula i es va aïllar en una placa de Petri per a la seva observació. La porció aïllada mesurava mig centímetre quadrat i es tractava d'una capa uniestratificada d'ous units entre ells per una substància gelatinosa. El manteniment dels ous el vam fer canviant l'aigua de mar cada dues hores i situant-los sota llum artificial, observant el desenvolupament diverses vegades al dia.

El segon dia d'observació hi havia ous que havien iniciat la segmentació. El procés fins l'aparició de les primeres larves de Müller va durar quatre dies. Les larves presentaven una gran mobilitat que augmentava quan eren il·luminades de molt a prop. S'acumulaven a la superfície de l'aigua i mantenien l'equilibri gràcies a les seves formacions lobulars, fet que confirma el fototropisme positiu (Fig. 125). Malauradament, i probablement a causa de no poder mantenir unes condicions fisicoquímiques estables, no es va poder seguir el desenvolupament postlarvari ja que els exemplars van morir.



Figura 124: Vista ventral d'un exemplar de *Thysanozoon brocchii* amb els úters plens d'ous, just abans de realitzar la posta.

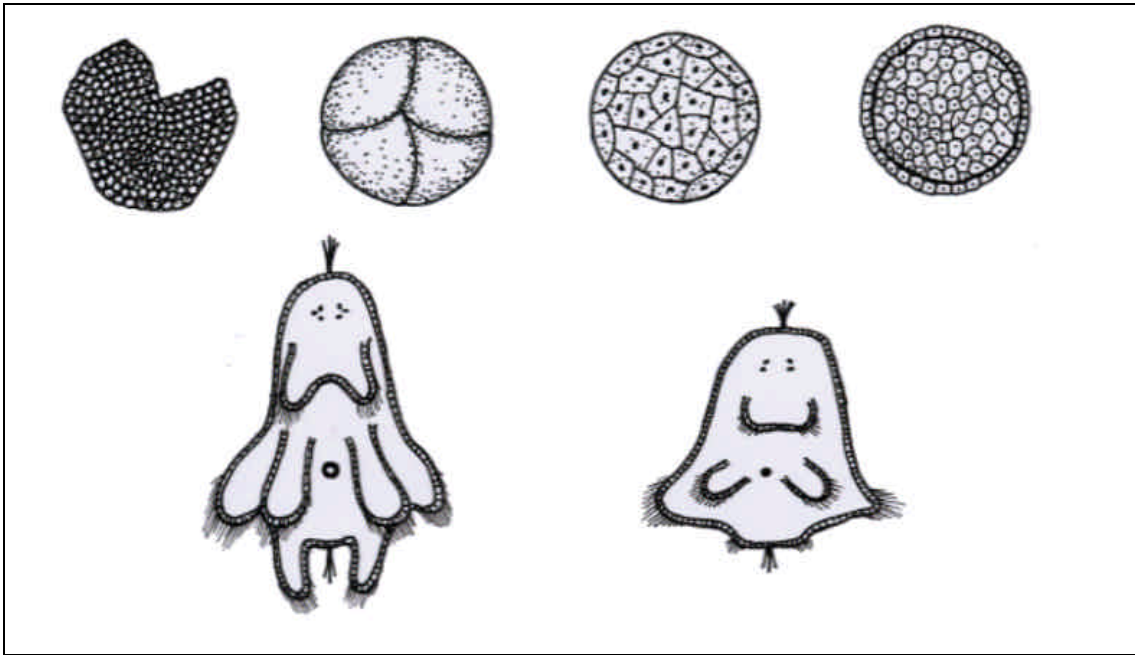


Figura 125: esquema de la seqüència del desenvolupament de *Thysanozoon brocchii*. A: porció de la posta, amb nombrosos ous; B: 1^a. segmentació de l'ou; C-D: segmentacions successives; E: larva de Müller inicial; F: larva de Müller en estat avançat. (a: plomall sensorial, b: parell d'ulls; c: lòbuls ciliats, d: boca).

XI. FILOGÈNIA DELS TURBEL·LARIS

Parlar de l'origen dels platihelminths és el mateix que fer-ho dels turbel·laris ja que la resta de grups inclosos són paràsits i en deriven. Són tres les teories que es tenen en consideració: la primera considera els turbel·laris com a metazous triblàstics, acelomats i primitius, originats a partir de la larva plànula dels cnidaris o d'altres metazous diblàstics com per exemple els ctenòfors. La segona, defensa l'origen polifilètic dels metazous a partir d'organismes unicel·lulars; els platihelminths s'haurien originat independentment de les esponges, els cnidaris o els ctenòfors. La tercera teoria considera que els platihelminths no són acelomats ni primitius, ni originaris de tots els altres metazous triblàstics sinó que s'haurien derivat i modificat a partir de metazous triblàstics celomats com els anèl·lids.

La teoria que els turbel·laris policlàdides pertanyen a una línia evolutiva molt antiga ha estat acceptada per tots els autors. El seu origen, però, no ha estat determinat atesa l'absència de restes paleontològiques.

Aquesta manca d'evidències ofereix la possibilitat de donar a conèixer tota mena d'especulacions sobre l'origen d'aquest grup.

La primera d'aquestes teories, coneguda com la *ctenophore-polyclad theory* de Kowalewsky (1880), discutida per Selenka (1881c) i Chun (1882), i refeta per Lang (1884), es basa en les similituds entre l'estructura i l'embriologia dels policlàdides i dues formes aberrants de ctenòfors platictènids, *Coeloplana* i *Ctenoplana*, aplanats dorsoventralment i modificats per afavorir el lliscament. Lang va basar les semblances en la presència de faringe, dos tentacles dorsals, òrgans sensitius aborals i cèl·lules glandulars epidèrmiques, a més d'algunes característiques del sistema nerviós i alguna semblança entre les vuit bandes ciliades dels ctenòfors i els vuit lòbuls ciliats de la larva de Müller dels policlàdides *Cotylea*. Hi ha també, sempre segons Lang, un grau de semblança en el desenvolupament. Tant els ctenòfors com els policlàdides tenen els ous amb una divisió biradial a l'hora de formar-se els micròmers i els macròmers. El raonament de Lang implicaria, doncs, que tots els altres grups de turbel·laris derivarien dels policlàdides. Hadzi (1944) va donar la volta a aquesta teoria ja que va considerar que els ctenòfors es van originar a partir de la larva de Müller dels turbel·laris.

Actualment s'accepta que les similituds entre els ctenòfors i els policlàdides no tenen cap mena de significació evolutiva.

Una altra teoria sobre l'origen dels policlàdides és la de Graff (1882). Aquest autor considera que l'ordre *Acoela* és el més primitiu de la classe *Turbellaria*, del qual es van originar els policlàdides. A aquesta teoria la va anomenar *planuloid-acoeloid theory* i es basava en el fet que els turbel·laris acels s'assemblen en molts aspectes a l'estadi *planula* dels cnidaris. Per tant, els acels s'haurien originat a partir d'un ancessor semblant a la larva *planula*. Hyman (1951) també va donar suport a aquesta teoria. Prudhoe (1985) va fer notar una diferència embriològica important per discutir-la: la divisió dels ous és igual i radial en els cnidaris i desigual i espiral en els acels. Tot i això considera que aquestes diferències no sempre són primordials a l'hora de relacionar filogenèticament dos grups animals i posa com a exemple la divisió diferent dels ous dels cefalòpodes enfront a la resta dels mol·luscs.

Ax (1963) i altres investigadors de la classe *Turbellaria* coincideixen a considerar que ni els acels ni els policlàdides són l'origen de la classe i creuen que és del tot impossible intentar buscar l'evolució d'un ordre de turbel·laris a partir d'un altre, tot i que Ax reconeix que en un suposat arbre genealògic els policlàdides haurien d'estar situats a la seva meitat més baixa, podria ser que formessin una branca del tronc que arrenqués directament del turbel·lari arquetip.

D'altra banda, Bresslau (1928-33) considera primitives algunes característiques dels policlàdides, sobretot la posició central de la boca i faringe. Segons això, la família *Anonymidae* representaria les formes més primitives del subordre *Cotylea* i la família *Planoceridae*, la més primitiva del subordre *Acotylea*.

També s'ha considerat la presència d'ulls marginals al voltant de tot el cos o d'una part com una característica primitiva originada a partir d'un ancessor de simetria radial. Basat en això i segons Laidlaw (1902), els tentacles dels policlàdides, tant els marginals com els nucals, són una estructura peculiar del grup però els marginals serien els més primitius, amb ulls marginals, que haurien emigrat cap a la zona de l'òrgan cerebral en el cas dels *Acotylea*. La posició de l'òrgan cerebral posterior al marge anterior del cos és constant en tot l'ordre.

També sembla possible que els policlàdides més primitius tinguessin un aparell copulador masculí molt complex, els vestigis del qual serien actualment els òrgans

prostatoides que persisteixen a les famílies *Discocelididae* i *Polyposthiidae* dels *Acotylea* i a les famílies *Anonymidae* i *Boniniidae* dels *Cotylea*.

Com es pot comprovar, són variades les propostes sobre l'origen del grup però cap no té una base suficientment sòlida per acceptar-la com a definitiva: "desenvolupar un sistema satisfactori per a una classificació natural de l'ordre *Polycladida* a partir de la informació existent és extremament difícil i fins i tot impossible. La informació disponible sobre morfologia funcional dels policlàdides és insuficient i a més és molt poc el que es coneix sobre diferents aspectes de la seva biologia" (Prudhoe, 1985).

XI. 1. Principis i mètodes actuals en la filogènia dels turbel·laris

Gràcies als avenços en microscòpia electrònica, l'estudi ultraestructural ha permès tenir un coneixement més acurat de l'anatomia comparada, bàsica per a la sistemàtica filogenètica dels turbel·laris i dels platihelminths en general. Els dubtes clàssics de saber si un caràcter és primitiu o derivat o si es tracta d'una homologia o bé d'una analogia queden, en part, aclarits gràcies a les noves tecnologies.

Actualment, els mètodes i les tècniques en els estudis filogenètics sobre turbel·laris es basen en els estudis següents:

1. Ultraestructura comparada.
2. Anàlisi biomecànica.
3. Estudis d'espermatologia comparada.
4. Anàlisi cladística.
5. Filogènia mol·lecular.

Pel que fa als policlàdides i, en general al fílum *Platyhelmintha*, en els darrers anys s'ha avançat molt en els punts 4t. i 5è. Definirem tot seguit una sèrie de conceptes i principis d'anàlisi cladística que permeten als estudiosos presentar hipòtesis científiques per arribar a conclusions que esmentarem posteriorment.

El concepte de **grup monofilètic** és bàsic en qualsevol d'aquests tipus d'investigació. És aquell grup constituït per espècies amb un ancessor comú que a la vegada no és l'avantpassat de cap altra espècie fora d'aquest grup. Dos grups originats a partir d'un mateix ancessor es denominen **grups germans** o *sister groups*. Si un d'aquests dos grups germans presenta caràcters primitius conservats de l'ancestral, aquests caràcters es denominen **plesiomòrfics**; si, contràriament, l'altre grup germà presenta caràcters nous o derivats, aquests es denominen **apomòrfics**.

Una **autoapomorfia** és una apomorfia característica d'un grup o d'una espècie. Si una autoapomorfia es conserva en diferents llinatges d'un mateix grup, aquesta passa a denominar-se **sinapomorfia**. Els diferents llinatges d'un mateix grup poden tenir una sèrie d'homologies ancestrals no exclusives, que es denominen **simplesiomorfies**.

El valor sistemàtic d'aquests conceptes varia segons es ramifica l'arbre geneològic: així una sinapomorfia d'un gran grup (un ordre) pot ser una plesiomorfia per a cada un dels subordres.

L'aplicació d'aquests conceptes depèn del reconeixement sobre què és apomòrfic i què és plesiomòrfic en una sèrie de transformacions.

El mètode de comparació de grups externs o *out-group analysis*, juntament amb el concepte de **parsimònia**, permet en establir hipòtesis sobre l'origen i les relacions filogenètiques de diferents branques zoològiques. El *out-group analysis* el podríem resumir de la manera següent: per a un mateix caràcter que presenta diferents estats dins d'un grup monofilètic l'estat que és present en més grups és considerat plesiomòrfic. Si aquest caràcter només presenta dos estats, l'alternatiu és l'apomòrfic. Aquesta definició és conclusiva quan el caràcter és del tipus presència o absència. Es diu que s'ha escollit la hipòtesi parsimoniosa quan es considera vàlida la solució més simple; és a dir, la que requereix menys passos o canvis.

XI. 2. Els *Turbellaria*, un grup parafilètic

Aquesta és una de les conclusions derivades dels darrers treballs sobre les relacions filogenètiques entre els turbel·laris i la resta de metazous. Esmentarem les conclusions

de dos dels màxims exponents de les actuals investigacions en aquest camp: Ulrick Ehlers i Peter Ax.

El mateix Ax declara expressament en un treball de 1.987 que els seus anteriors punts de vista sobre els turbel·laris són desfasats. Ax formula dues hipòtesis per entendre la posició filogenètica dels platihelminths respecte a la resta de bilaterals:

Els *Gnathostomulida* i els *Platyhelmintha* són *sister groups* quedant units sota el nom de *Platyhelminthomorpha*. El taxó *Platyhelminthomorpha* és el *sister group* de tots els altres taxons de bilaterals, agrupats sota el nom de *Eubilateria*, que seria un taxó monofilètic.

Com a conseqüència d'aquestes hipòtesis, Ax presenta el sistema filogenètic següent (Fig. 126):

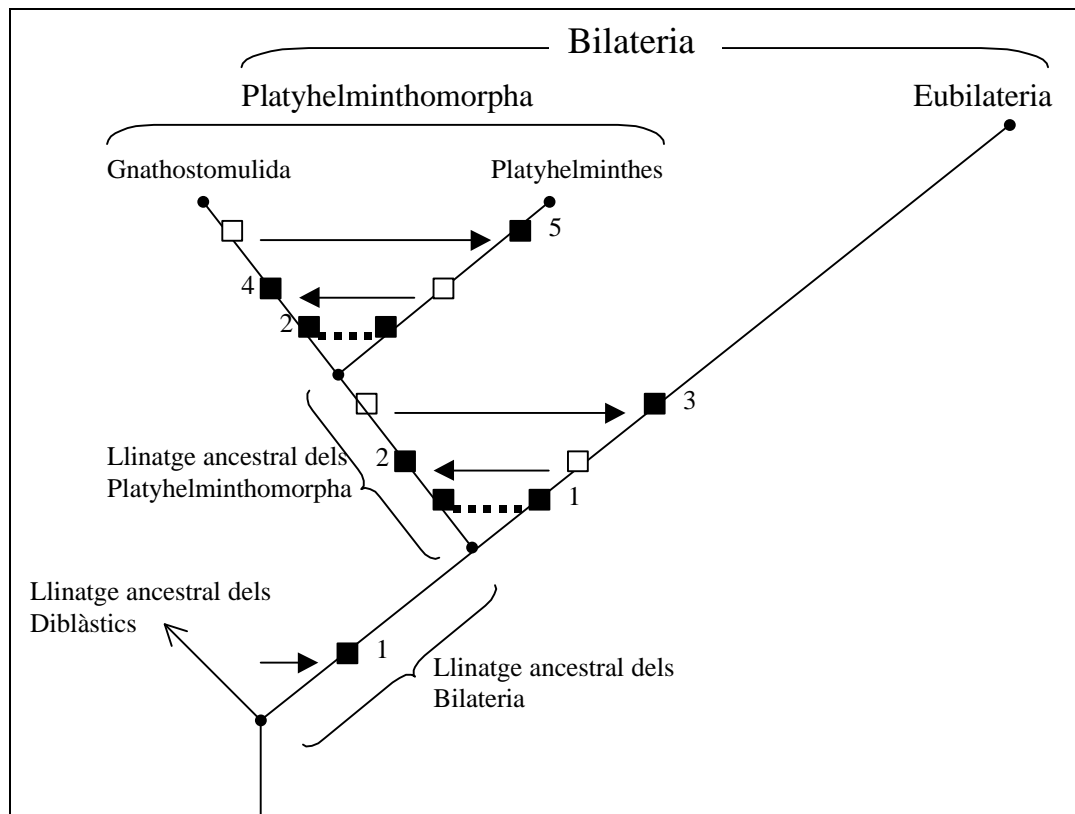


Figura 126: diagrama de les relacions filogenètiques dels Bilateria. Els quadrats negres resumeixen les novetats evolutives (autoapomorfies) als llinatges ancestrals dels Bilateria (1), dels Platyhelminthomorpha (2), dels Eubilateria (3), dels Gnathostomulida (4) i dels Platyhelminthes (5). (Segons AX, 1987).

Ehlers, per la seva banda, considera com a conceptes susceptibles de ser abandonats els d'*Archophora* i *Turbellaria* (Fig. 127).

Dins d'*Archophora* s'engloben els grups següents: *Catenulida*, *Nemertodermatida*, *Acoela*, *Macrostomida* i *Polycladida*. Les característiques d'aquest grup són les gònades femenines homocel·lulars i els ous endolecítics. Segons Ehlers, aquestes dues característiques són plesiomòrfiques i no pas autoapomòrfiques; per tant, s'estaria parlant d'un grup parafilètic. Els *Archophora* tindrien una espècie ancestral comuna però que seria la mateixa que la dels platihelminths, i no tots els descendents d'aquesta espècie són *Archophora*. Les característiques dels turbel·laris –vida lliure i cos recobert d'epidermis ciliada– són també plesiomorfies; també, doncs, es tracta d'un grup parafilètic.

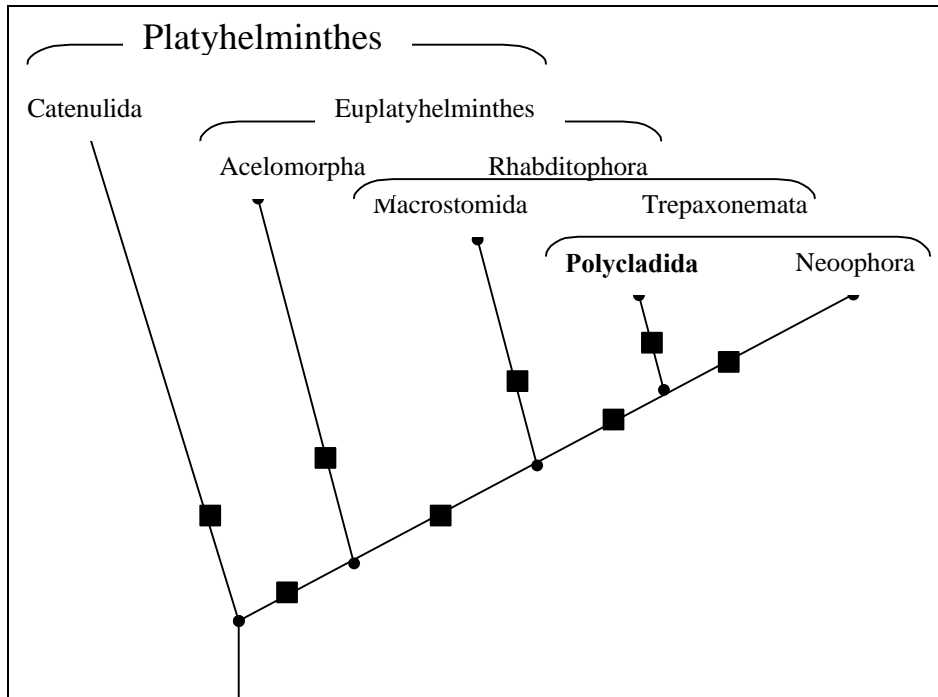


Figura 127: relacions filogenètiques entre els principals grups de Platihelminths. Els quadrats negres representen hipotètiques autoapomorfies indicant la monofília del taxó. (Segons Ehlers, 1986).

Les anàlisis de les seqüències del gen rDNA 18S, realitzades per Carranza, Baguña i Riutort (1997) en 11 ordres de turbel·laris, donen com a resultat les conclusions següents: 1. Els platihelminths són parafilètics i no poden ser considerats *sister group* de la resta de bilateris. 2. Els *Rhabditophora*, que inclou la majoria de platihelminths, estan més relacionats amb els protòstoms que amb els deuteròstoms. 3. Els catenúlides

estarien situats entre els diblàstics i qualsevol altre triblàstic, incloent-hi grups potencialment més primitius com els gastròtrics, els acantocèfals i els nematomorfs. Suggereixen a més, una forta relació entre els ordres *Macrostomida* i *Polycladida*, els quals formarien un clar *sister group* respecte a la resta d'ordres. Ruiz-Trillo, Riutort, Littlewood, Herniou i Baguñà (1999) (Fig. 128), seguint amb les mateixes anàlisis, conclouen finalment que els acels no pertanyen als platihelminths i representen els més antics dels grups de metazous bilateris originats en la gran diversificació de la majoria de fílums d'invertebrats produïda durant el període càmbric i coneguda com a explosió càmbrica. Així doncs, els platihelminths serien polifilètics.

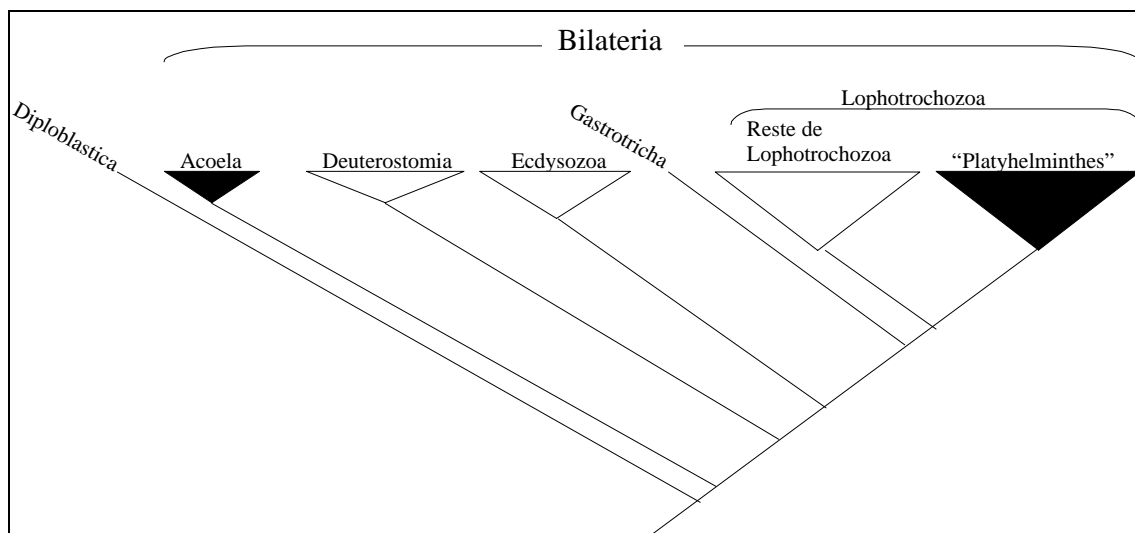


Figura 128: Diagrama simplificat on els *Acoela* se situen a la base dels *Bilateria* (Ruiz-Trillo, Riutort, Littlewood, Herniou i Baguñà 1999)

Sembla, doncs, acceptat definitivament pels especialistes que quan utilitzem el mot *turbel·lari*, tal com fins ara es coneixia, estem parlant d'un grup que en realitat no existeix. Segons Wiley (1981b), l'evolució no produeix graus parafilètics, sinó que són els taxonomistes els qui els produeixen.

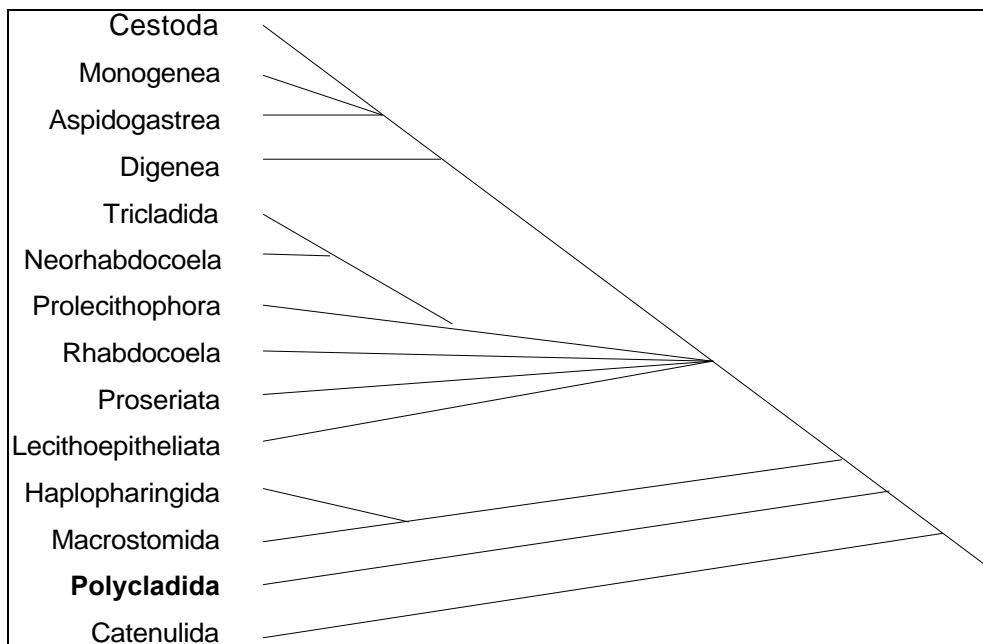


Figura 129: proposta parsimoniosa de la filogènia dels platihelminths.

XI. 3. Els policlàdides

Tot i tractant-se d'un grup realment important per les seves característiques anatòmiques, són pocs els autors que han aprofundit en estudis filogenètics de l'ordre *Polycladida*; tots però estan d'acord a considerar els policlàdides com un grup monofilètic i així ho seguirem considerant.

En el treball d'Ax (1963), els policlàdides estan situats dins els arcòfores atès que presenten característiques primitives importants com ara l'intestí ciliat, bursa vaginal i la divisió espiral del quartet 4d de l'ou. En canvi, reconeix que tenen altres caràcters derivats com per exemple la faringe plegada, el cervell encapsulat, la musculatura subepidèrmica molt desenvolupada i la polibrànquia de l'intestí. Segons ell, aquestes modificacions serien conseqüència de l'augment considerable de la mida del cos en el decurs de la seva evolució. L'absència d'estatocist i d'òrgan frontal a l'adult serien degeneracions secundàries. Per a Karling (1974), la polibrànquia de l'intestí i els ovaris fol·liculars serien sinapomorfies pròpies dels policlàdides.

Segons les hipòtesis més recents, si bé els policlàdides no es consideren els platihelminths més primitius, en un hipotètic arbre genealògic dels platihelminths els policlàdides es trobarien situats cap a la zona més baixa del tron.

Respecte a les relacions filogenètiques entre les famílies dels policlàdides, Faubel (1983, 1984) presenta un sistema filogenètic basat en el diagrama jeràrquic de Hennig (1966) i els turbel·laris arquetips d'Ax (1963) i Karling (1974) (Fig. 130 i 131). Considera com a caràcter plesiomòrfic la faringe plegada, de la qual, a través d'una apomorfia, es derivaria la faringe cilíndrica de la família *Euryleptidae*.

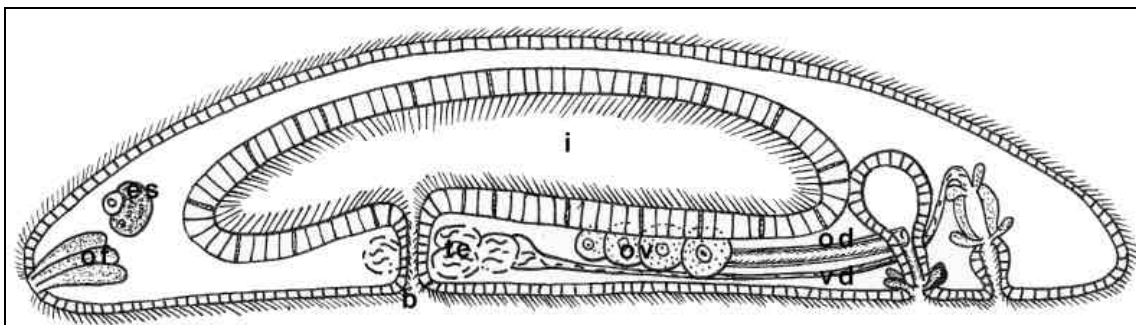


Figura 130: reconstrucció teòrica del turbel·lari arquetip segons Ax (1963) (of: òrgan frontal; i: intestí; b: boca; od: oviducte; ov: ovari; es: estatocist; te: testicles; vd: vas deferent).

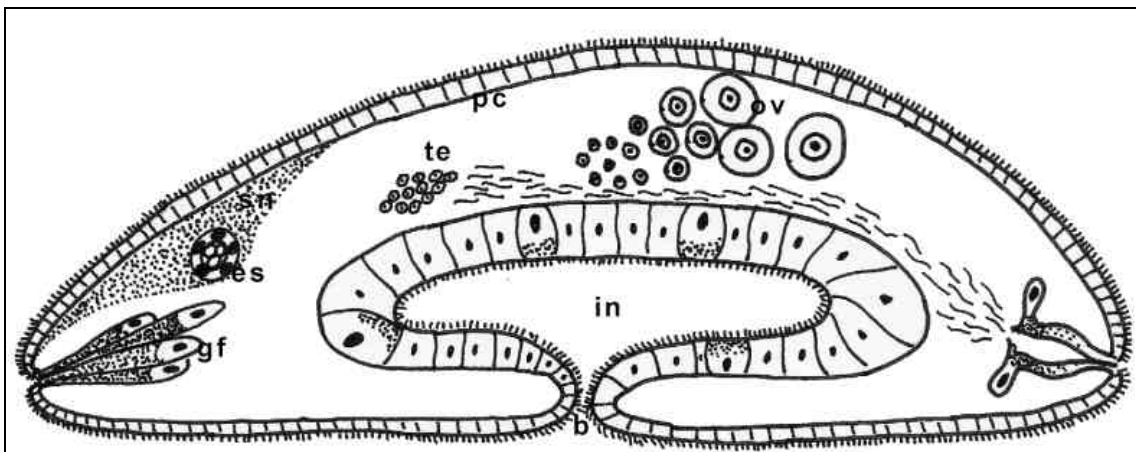


Figura 131: reconstrucció teòrica del turbel·lari arquetip segons Karling (1974) (pc: paret del cos; gf: glàndules frontals; in: intestí, b: boca; sn: sistema nerviós; ov: ovari; es: estatocist; te: testicles).

Segons Faubel (1983, 1984), si es considera com a cert que els policlàdides formen un grup monofilètic, els subordres clàssics *Acotylea* i *Cotylea* no tindrien cap validesa filogenètica: el subordre *Acotylea* seria parafilètic en considerar que la superfamília *Opisthogenioidea* dels *Cotylea* s'hauria originat a partir d'una apomorfia, que també hauria donat lloc a les superfamílies *Leptoplanoidea* i *Stylochoidea* dels *Acotylea*. A més, el subordre *Cotylea* tindria un origen polifilètic per aquesta mateixa raó.

El diagrama de la pàgina següent (Fig. 132) representa les relacions filogenètiques entre les superfamílies de *Polycladida* proposades per Faubel (1984).

Els quadrats negres representen les diferents apomorfies numerades tot seguit: 1. Intestí poliramificat. 2. Faringe plegada. 3. Aparell femení amb vesícula de Lang i úter. 4. Glàndules prostàtiques extraepitelials envoltant el conducte masculí. 5. Concentració de les glàndules prostàtiques en una vesícula. 6. Aparell masculí amb penis dirigit cap al darrere i situat a la meitat posterior. 7. Aparell masculí posterior al femení. 8. Reducció dels òrgans prostatoides. 9. Vesícula prostàtica interpolada. 10. Vesícula prostàtica lliure. 11. Reducció de la vesícula de Lang i de l'úter. 12. Pseudoventosa al centre del cos i posterior a l'aparell femení. 13. Intestí del tipus triclàdide, faringe cilíndrica dirigit cap al darrere. 14. Cambra de glàndules mucoses. 15. Aparell masculí en posició anterior i dirigit cap al davant. 16. Reducció de tentacles nucals. 17. Tentacles en forma de plec marginals. 18. Faringe cilíndrica dirigit cap al davant. 19. Tentacles marginals prominents i ben desenvolupats.

XII. CONCLUSIONS

El present treball pretén ser una aportació al coneixement dels turbel·laris policlàdides de les costes de Catalunya atès que en l'actualitat només existeix un nombre restringit d'estudis sobre ells.

Durant la realització del present estudi s'ha treballat sobre la fauna de turbel·laris policlàdides de les franges mediolitoral, infralitoral i circalitoral de la costa de Catalunya. S'han estudiat 35 estacions, d'on s'han recollit 139 mostres i s'han estudiat 320 exemplars, realitzant més de 700 preparacions microscòpiques. Per a cada estació, s'en fa la descripció, es mesura la fondària i es detalla el tipus de biocenosi.

Com a resultat del present estudi podem donar les següents conclusions:

- Es descriu la metodologia emprada per a l'estudi dels turbel·laris policlàdides aportant noves tècniques de narcotització i modificacions en els mètodes tinció i fixació de mostres.
- De l'anàlisi faunística realitzada s'han determinat 22 espècies de turbel·laris policlàdides agrupades en 14 gèneres i 8 famílies, sent les famílies i gèneres més representatius, la família *Discocelididae*, amb el gènere *Discocelis* i la família *Euryleptidae*, amb el gènere *Prostheceraeus*.
- Es fa una revisió sistemàtica dels turbel·laris policlàdides recomenant la classificació de Prudhoe de 1986 atès que és la més actualitzada i precisa.
- S'ha efectuat una clau dicotòmica per a la determinació de les famílies i gèneres principals de l'ordre *Polycladida*.
- Per a l'estudi sistemàtic de les espècies, mitjançant l'estudi de l'organisme viu i dels talls microscòpics, s'ha descrit la morfologia externa i l'organització interna de les espècies, aportant noves dades sobre l'aparell digestiu de *Thysanozoon brocchii*; sobre les diferències notables en l'estructura del parènquima que hi ha entre les diverses famílies, especialment a la família *Pseudocerotidae*; i la descripció per primera vegada de l'embolcall protector de *Discocelis tigrina*, format per

acumulació de rabdits. La descripció de les espècies va acompanyada de fotografies i esquemes inèdits que faciliten la determinació de les mateixes.

- Es reconeixen com a noves per a la fauna mediterrània dues espècies: *Planocera ceratommata* i *Praestheceraeus bellostriatus*.
- Es reconeixen 13 espècies com a noves per a les costes d'Espanya i Portugal: *Discocelis tigrina*, *Stylochus neapolitanus*, *Leptoplana tremellaris*, *Notoplana atomata*, *Notoplana vitrea*, *Planocera graffii*, *Pseudoceros velutinus*, *Eurylepta cornuta*, *Prostheceraeus giesbrechtii*, *Prostheceraeus rubropunctatus*, *Prostheceraeus moseleyi* i *Prosthiosomum siphunculus*.
- Se cita *Stylochoplana agilis* com a espècie nova per a la fauna de les costes d'Espanya.
- Es descriuen tres espècies *incertae sedis* i s'estudien 32 exemplars de policlàdides joves. Alguna d'aquestes espècies podria tractar-se d'espècie nova, fet no confirmat per carència de mostres suficients.
- Els hàbitats preferents dels policlàdides són els de substrat dur, on es poden moure amb més facilitat. Les formes infralapidícoles són les de major abundància.
- Pel que fa a la seva distribució geogràfica i batimètrica, hem observat que, a més d'altres factors del medi, estan condicionades sobre tot a la dependència nutricional.
- S'aporta informació sobre el règim alimentari i es proporcionen dades que relacionen estretament els cicles biològics d'algunes espècies de policlàdides amb els de les seves preses: *Discocelis tigrina* / *Ostrea edulis*; *Leptoplana tremellaris* / *Ciona intestinalis*; *Prostheceraeus roseus* / *Clavelina nana*; *Prostheceraeus giesbrechtii* / *Clavelina lepadiformis*.
- Es descriu per primera vegada el transport físic d'aliment en policlàdides.
- Les experiències de comportament enfront d'estímuls químics i lumínics realitzades han permès observar per primera vegada en policlàdides fenòmens d'agregació d'ortocinesi i clinocinesi i combinacions de taxis i cinesis. La majoria d'espècies

estudiades són fotòfobes i augmenten la seva activitat de lliscament quan augmenta l'estímul lumínic. Pel que fa als estímuls químics, l'augment de la concentració d'aliment en el medi fa que la taxa de gir dels exemplars estudiats augmenti proporcionalment.

- L'estudi del desenvolupament embrionari de *Thysanozoon brochii* ens ha permès constatar que a partir de la posta uniestratificada d'ous, el temps transcorregut fins a la primera segmentació és de 48 hores i el temps fins a l'aparició de les primeres larves de Müller és de 4 dies.
- Finalment, creiem d'interès exposar les diferents hipòtesis i darreres teories sobre l'origen i la filogènia dels turbel·laris policlàdides i dels platihelminths en general.

XIII. BIBLIOGRAFIA

- **AX, P.**, 1956: Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France meridionale.- Vie et Milieu, suppl. 215.
- **AX, P.**, 1963: Relationships and Phylogeny of the Turbellaria. The lower Metazoa. Uni. Of. Calif. Press. Berkeley (ed. E.C. Dougherty).
- **AX, P.**,1985: The Phylogenetic Position of the *Gnathostomulida* and Platyhelminthes within the Bilateria.
- **AX, P.**,1987: The Phylogenetic System. John Wiley and sons. Chichester.
- **BAEZA, J.A.; VELIZ, D.; PARDO, L.M.; LOHRMANN, K.; GUIBADO, C.;** 1997: A new polyclad flatworm, *Tytthosoceros inca* (Platyhelminthes: *Polycladida*: *Cotylea*: *Pseudocerotidae*), from Chilean coastal waters. Proceedings of the Biological Society of Washington **110** (3): 476-482.
- **BAGUÑÀ, J.**, 1973: Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona.
- **BALLESTEROS, M.**, 1978: Contribución al conocimiento de la fauna bentónica de Cubelles.- Publ. Dpt. Zool.III: 11-23.
- **BEAUCHAMP, P. de**, 1951: Turbellariés Polyclades du Maroc et de Mauritanie. Nouvelles stations des Planaries rhéophiles dans l'Atlas.- Bull. Soc. Nat. Maroc. vol. 24.
- **BEAUCHAMP, P.de** 1961: Traité de Zoologie. Anatomie, systematique, biologie. VI. Plathelminthées, Mesozoaires, Acanthocephales, Nemertiens.- Masson et Cie. (eds.) Libraires de l'Academie de Medicine, Paris. 944 p.p.
- **BOCK, S.**, 1913: Studien über Polycladen.- Zool. Bidrag.,**92**:31-344. Uppsala, Stockholm, Berlin.
- **BOHIGAS, R.**, 1916: Organització i increment de la secció Oceanogràfica.- Amuari de la Junta de Ciències Naturals de Barcelona.- pg: 205-206-221.
- **BOIS-REYMOND MARCUS, E.**, 1954: Chave dos polycladida do litoral de Sao Paulo.- Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. Sao Paulo. **19**: 281-288.
- **BOIS-REYMOND MARCUS, E.**, 1955: On Turbellaria and *Poligordius* from the Brazilian coast.-. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. Sao Paulo. **20**: 19-53.
- **BRESSLAU, E.** 1928-33: Turbellaria. Kükenthal & Krumbach, Handl. d. Zool. (1), Lief. 1 (1928); 52-112; Lief. 9 (1930); 113-192; Lief. 16 (1933): 193-293, 314-319.

- **BRUSCA, RICHARD C.** 1980: Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California.- University of Arizona Press, Tucson, Arizona.
- **CALVÍN CALVO, JUÁN CARLOS** 1995: El Ecosistema marino mediterráneo.
- **CAMP i ROS**, 1980: Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. VIII Sistemática de grupos menores.- Inv. Pesq. **44**(1):199-209.
- **CANON, L.R.G.**, 1986: Turbellaria of the World. A guide to Families and Genera.- Queensland Museum, South Brisbane, Australia.
- **CARRANZA, S.; BAGUÑÁ, J.; RIUTORT, M.**; 1997: Are the Platyhelminthes a monophyletic primitive group?. An assessment using 18s rDNA sequences. Molecular Biology and Evolution **14** (5): 485-497.
- **CASTANY, G., GALLIFA, A., PEREZ, M.**, 1982: Estudio comparado de los poblamientos bentónicos de sustrato duro de dos localidades del litoral catalán.- Oecol. aq., **6**: 159-162.
- **CHUN, C.**, 1882: Die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Würmern und Cölenteraten. Biolog. Centralbl. II. Jahrg. Erlangen 1882. Pag. 5-16.
- **CORREA, D.D.**, 1949: Sobre o gênero *Zygantriplana*.- Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. Sao Paulo. **14**: 173-218. Sao Paulo.
- **CURRINI, M., GALLEN, L.**, 1982: Le mitilae del litorale livornese.1. Catalogo faunístico.- Atti. Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. (serie B) **88**: 127-141.
- **DARWIN, CH.**, 1844: Brief descriptions of several Terrestrial Planariidae, and some remarkable Marine Species, with an account of their habits. The Annals and Magazine of Natural History. Vol. XIV. London 1844. 8:0. P- 246-251. PLV.
- **DAY, J.H., FIELD, J.G., PENRITH, M.J.**, 1970: The benthic fauna and fishes of False Bay. South Africa.- Trans. R. Soc. S. Afr. **39**: 1-108.
- **DEHEYN, D., EECKHAUT, I., MOENS, J., SCHOCKAERT, E., JANGOUX, M.**, 1996: *Discoplana n. Sp. (POLYCLADIDA)*, a turbellarian parasite of the Ophiuroid *Ophiotrix vigelandi* (poster) 8th. International Symposium of the Biology of the Turbellaria, Australia 1996.
- **DELLA CHIAJE, S.** 1841: Descrizione e notomia degli animali invertebrati della Sicilia citeriore osservati vivi negli anni 1822-1830. Parts 1-8. Batteli & Co., Naples.
- **DU BOIS-REYMOND MARCUS, E.**; Veure: **BOIS-REYMOND MARCUS.**

- **DURFORT, M.**, 1977: Algunes tècniques d'obtenció de preparacions d'estructures i de teixits animals. Seminari d'estudis universitaris. Barcelona.
- **EHLERS, U.**: 1985: Phylogenetic relationships within the Platyhelminthes. The origins and relationships of lower invertebrates. Oxford University Press. 1985.
- **FAUBEL, A.**, 1983: The Polycladida, Turbellaria. Proposal and establishment of a new system. Part I: The Acotylea.- Mitt. hamb. Zool. Mus. Inst.80: 17-121. Hamburg.
- **FAUBEL, A.**, 1984: The Polycladida, Turbellaria. Proposal and establishment of a new system. Part II: The Cotylea. Mitt. hamb. Zool. Mus. Inst.81: 189-259. Hamburg.
- **FAUBEL, A.**, 1984:SA0 On the geographical occurrence of pelagic polyclads turbellarians.- Cahiers de Biologie Marine. T.XXV: 153-168.
- **FAUBEL, A.; GOLLASCH, S.**; 1996: *Cryptostylochus hullensis* sp. Nov. (*Polycladida*, *Acotylea*, Platyhelminthes): A possible case of transoceanic dispersal on a ship's hull. Helgolaender Meeresuntersuchungen. **50** (4): 533-537.
- **FERRERO, E., TOGIORGI, P., GALLEN, L., SALGHETTI, V., SALVADEGO, P.**, 1980: Chemical attraction of *Stylochus mediterraneus*.- Marine Biology Lett. **1**(1980): 213-224.
- **GALLEN, L.**, 1972: *Polycladida Acotylea* delle coste toscane.- Boll. Zool. **39** (4): 621.
- **GALLEN, L.**, 1974: Policladi delle coste toscane. I. *Notoplana igiliensis* n. sp. nuovo *Leptoplanidae* (*Polycladida*, *Acotylea*) dell'Isola del Ciglio.- Cah. Biol. Mar. , **15**: 395-402. Roscoff.
- **GALLEN, L.**, 1976:SA0 Polyclads of the Tuscan coast. II. *Stylochus alexandrinus* Steinböck and *Stylochus mediterraneus* n. sp. from the rocky shores near Pisa and Livorno.- Boll. Zool. **43**: 15-25. Pisa.
- **GALLEN, L.**, 1976: Ricerche idrobiologiche nelle Valli di Comacchio 4. *Stylochoplana maculata* (Quatrefages): un *Leptoplanidae* (*Polycladida*, *Acotylea*) nuovo per la costa italiana. Ann. Univ. Ferrara. (Ecol.) **1**(5): 85-92.
- **GALLEN, L.** 1978: Il genere *Echinoplana* Haswell (*Polycladida*, *Acotylea*).- Boll. **45**(2):214-215.

- **GALLEN**, L., 1978: Policladi delle coste toscane. III. *Echinoplana celerrima* Haswell, *Planoceridae* nuovo per il Mediterraneo e note sul genere. *Echinoplana*. Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat. Memori (ser. B.) **85**:139-148.
- **GALLEN**, L., **SALGHETTI**, U., **TONGIORGI**, P., 1979: Ricerche sui predatori dei mitili. La progressione della predazione nel policlade *Stylochus mediterraneus*.- Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem. (ser. B) 86, suppl.
- **GALLEN**, L., **TONGIORGI**, **FERRERO**, **SALGHETTI**, 1980: *Stylochus mediterraneus* (Turbellaria, Polycladida) Predator on the Mussel *Mytilus galloprovincialis*.-Marine Biology, **55**: 317-326.
- **GOMEZ-AGUIRRE**, S., 1981: Frecuencia de *Stylochus ellipticus* (Girard, 1850) en *Crassostrea virginica* de lagunas costeras del sur del Golfo de México (1977/1979).- An. Ins. Biol. UNAM. Ser. Zool. (1):1-10.
- **GRAFF**, L. von, 1882: Monographie der Turbellarien. Leipzig 1882.
- **GRAY**, J.S., 1971: A quantitative study of the meiofauna of an exposed sandy beach, at Robin Hood's Bay Yorkshire.- Jour. Mar. Biol. Ass. U.K. **51**:1-19
- **HADZI**, J. 1944: Turbelarijska Teorija Knidarijev. (Turbellarien- Theorie der Knidarijer) Slov. Akad. Znan. Um., Ljubljana 238 pp.
- **HALLEZ**, P., 1913: Polyclades et Triclaes marins.- 2è. Expèd. Antart. franç. Sc. natur., docum. scientifiques.
- **HENDELBERG**, J., 1974: Polycladen vid svenska västkusten.- Zool. Revy **36**(1): 3-18.
- **HENNIG**, W., 1966: Phylogenetic systematics.- University of Illinois Press, Urbana, Chicago, London, 263 pp.
- **HYMAN**, L.H., 1939a : New species of flatworms from North, Central and South America.- Proc. U.S. Nat. Mus., **86**:419-439. Washington.
- **HYMAN**, L.H., 1939b : Acoel and polyclad Turbellaria from Bermudas and the Sargassum.- Bull. of the Bingham Oceanogr. Coll. **7**: 1-26
- **HYMAN**, L.H., 1939c: Some Polyclads of the New England coast, especially of the Woods Hole region.- Biol. Bull. **76**: 127-152. Woods Hole.
- **HYMAN**, L.H., 1940: The Polyclad flatworms of the Atlantic coast of the United States and Canada.- Proc. U.S. Nat. Mus. **89**: 449-493.

- **HYMAN, L.H.**, 1951: The Invertebrates. Vol II. Platyhelminthes and Rynchozoa. Mc. Graw-Hill (edit.). New York.
- **HYMAN, L.H.**, 1953a: The Polyclad flatworms of the Pacific coast of North America.- Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **100**:265-392.
- **HYMAN, L.H.**, 1955b: Miscellaneous marine and terrestrial flatworms from South America.- Am. Mus. Novit **1742**: 1-33. New York.
- **HYMAN, L.H.**, 1955d: Some polyclad flatworms from the West Indies and Florida.- Proc. U.S. Nat. Mus. **104**: 115-150. Washington.
- **HYMAN, L.H.**, 1959b: Some Turbellaria from the coast of California.- Am. Mus. Nov., **1943**: 1-17. New York.
- **JENNINGS, K.A.; NEWMAN, L.J.**; 1996: Four new stylochid flatworms (Platyhelminthes: *Polycladida*) associated with commercial oysters from Moreton Bay, southeast Queensland, Australia. Raffles Bulletin of Zoology **44** (2): 493-508.
- **JENNINGS, K.A.; NEWMAN, L.J.**; 1996: Two new stylochid flatworms (Platyhelminthes: *Polycladida*) from the southern Great Barrier Reef, Australia. Raffles Bulletin of Zoology **44** (1): 135-142.
- **KARLING, T.**, 1974 : On the Anatomy and affinities of the Turbellarian Orders.- The biology of Turbellaria. Riser & Morse (ed.).
- **KATO, K.**, 1934b: Polyclad turbellarians from the neighborhood of the Mitsui Institute.- Jap. Journ. Zool. **6**: 123-138 Tokyo.
- **KATO, K.**, 1937a: Three polyclads from northern Japan.- Annot. Zool. Japon. **16**: 35-38. Tokyo.
- **KATO, K.**, 1944: Polycladids of Japan.- Journ. Res. Inst. Natur. Resources. **1**: 257-318. Tokyo.
- **KOWALEWSKY, A.O.**, 1880: Ueber Coeloplana metschnikowii. Zool. Anz. **3**: 140.
- **KUBANEK, J.; WILLIAMS, D.E.; DE SILVA, E.D.; ALLEN, T.; ANDERSEN, R.J.**; 1995: Cytologic alkaloids from the flatworm *Protheceraeus villatus* and its tunicate *Clavelina lepadiformis*. Tetrahedron letters. **36** (35): 6189-6192.

- **LIDLAW, F. F.**, 1902: The Marine Turbellaria, with an account of the Anatomy of some of the Species. In: The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes. Vol. I. Part III. 1902.
- **LAMBERT, G.**, 1968: The general ecology and Growth of a solitary ascidian *Corella willmeriana*. Biol. Bull. **135**: 296-307.
- **LANG, A.**, 1884: Die Polycladen (Seeplanarien) des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Fauna und Flora des Golfes von Neapel.- Monogr. **11**: ix-688. Leipzig.
- **LEUCKART, R.**, 1847: Verzeichniss der zur Fauna Helgoland's gehörenden wirbellosen Seethiere, in Frey und Leuckart: Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des norddeutschen Meeres. Braunschweig 1847. 4:o Pag. 149.
- **LITTLEWOOD, D.T.J.**; 1994: Mortality and predation of raft grown mangrove oysters in Jamaica. Caribbean Journal of Science **30** (3-4): 206-213.
- **MARCUS, E.**, 1947: Turbellarios marinhos do Brasil.- Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. Sao Paulo. **12**: 99-215. Sao Paulo.
- **MARCUS, E.**, 1948: Turbellarios do Brasil.- Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. Sao Paulo. **13**: 111-243. Sao Paulo.
- **MARCUS, E.**, 1949: Turbellaria Brasileiros (7).- Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. Sao Paulo. **14**: 7-156. Sao Paulo.
- **MARCUS, E.**, 1950: Turbellaria Brasileiros (8).- Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. Sao Paulo. **15**: 5-191. Sao Paulo.
- **MARCUS, E.**, 1952: Turbellaria Brasileiros (10).- Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. Sao Paulo. **17**: 5-187. Sao Paulo.
- **MARCUS, E.**, 1954a: Turbellaria Brasileiros (11).- Papeis Av. Dep. Zool. Secr. Agric. Sao Paulo. **11**: 419-489. Sao Paulo.
- **MARCUS, E., HARRY, H.W.**, 1982: A polyclad turbellarian from oysters in the gulf of California. Bol. Zool. Univ. Sao Paulo. **7**: 171-180. Sao Paulo.
- **MILLAR, R.H.**, 1971: The biology of ascidians. Adv. mar. biol. **9**:1-100.
- **MORRIS, R.H., D.P. ABBOTT & E.C. HADERLIE (ED.)** 1980: Intertidal Invertebrates of California. Stanford University Press. Stanford, California.

- **NEWMAN, L.J.; CANNON, L.R.G.;** 1994: Biodiversity of tropical polyclad flatworms from the Great Barrier reef, Australia. *Memoirs of the Queensland Museum* **36** (1): 159-163.
- **NEWMAN, L.J.; CANNON, L.R.G.;** 1994: *Pseudoceros* and *Pseudobioceros* (Platyhelminthes, *Polycladida*, *Pseudocerotidae*) from eastern Australia and Papua, New Guinea. *Memoirs of the Queensland Museum*. **37** (1): 205-266.
- **NEWMAN, L.J.; CANNON, L.R.G.;** 1995: Colour pattern variation in the tropical flatworm, *Pseudoceros* (Platyhelminthes: *Polycladida*), with description of three new species. *Raffles Bulletin of Zoology* **43** (2): 435-446
- **NEWMAN, L.J.; CANNON, L.R.G.;** 1996: New genera of pseudocerotid flatworm (Platyhelminthes: *Polycladida*) from Australian and Papua New Guinea coral reefs. *Journal of Natural History* **30**(10): 1425-1441.
- **NEWMAN, L.J.; CANNON, L.R.G.;** 1996: *Bulaceros*, new genus, and *Tytthossoceros*, new genus, (Platyhelminthes: *Polycladida*) from the Great Barrier Reef, Australia and Papua New Guinea. *Raffles Bulletin of Zoology* **44** (2): 479-492.
- **NEWMAN, L.J.; CANNON, L.R.G.;** 1997: A new semi-terrestrial acotylean flatworm, *Myoramyxa pardalota*, gen. Et sp. Nov. (*Plehniiidae Polycladida*) from southeast Queensland, Australia. *Memoirs of the Queensland Museum* **42** (1): 311-314.
- **OCAÑA MARTÍN, A.; SÁNCHEZ TOCINO, L. ; LÓPEZ GONZÁLEZ, S.; VICIANA MARTÍN, J.F.** 1999: Guía submarina de invertebrados no artrópodos.
- **PALOMBI, A.,** 1936: Policladi liberi e commensali raccolti sulle coste del Sud Africa, della Florida e del Golfo di Napoli.- *Arch. Zool. Ital.* **23**:1-47. Turin.
- **PALOMBI, A.,** 1938: Turbellari del Sud Africa (Secondo contributo).- *Arch. Zool. Ital.* **25**: 329-383. Turin.
- **PALOMBI, A.,** 1939b: Turbellari del Sud Africa. Policladi di East London (Terzo contributo).- *Arch. Zool. Ital.* **28**: 123-149. Turin.
- **PALOMBI, A.,** 1940: Policladi delle coste occidentali dell' Africa.- *Rev. Zool. Bol. Afr.* **33**: 109-121. Brüssel.
- **PEARSE, A.S.,** 1938: Polyclads of the east coast of North America.- *Proc. U.S. Nat. Mus.* **86**:67-98. Washington.

- **PEARSE, A.S., LITTLER, J.W.** 1938: Polyclads of Beaufort, N.C.- Journ. Elisha Mitchell. Sci. Soc. **54**:235-244. Chapel Hill.
- **PINEDA-LOPEZ, R.** 1979: Turbellarios de México. I. Hallazgo de *Bdelloura candida*, comensal de *Limulus polyphemus*.- An Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. Mexico. **50**: Ser. Zool. (1):1-8.
- **PINEDA-LOPEZ, R.**, 1981: Estudio taxonómico de algunos turbelarios de las costas de México. Tesis. Univ. Nal. Aut. México, D.F.
- **PINEDA-LOPEZ, R.**, 1984: Turbellarios de México II. Descripción de un género y especie nuevos de políclados ectocomensales de Arqueogasterópodos del Pacífico mexicano.- Universidad y Ciencia. vol. I. n.1 U.N.A.M. México.
- **POULTER, J.**, 1974: A new species of the genus *Pericelis*.- The Biology of Turbellaria. Riser & Morse (ed.).
- **PLEHN, M.**, 1897: Drei neue Polycladen. Jena Z. Naturw. **31**: 90-99.
- **PRUDHOE, S.**, 1944: On some polyclad Turbellarians from the Caiman Islands.- Ann. Mag. Nat. Hist. **11**:322-334. London.
- **PRUDHOE, S.**, 1945: On three species of Polyclads, gen. *Paraplanocera*.- Ann. Mag. Nat. Hist., **12**: 41-50. London.
- **PRUDHOE, S.**, 1950a: On some polyclad Turbellarians from Burna.- Ann. Mag. Nat. Hist., **12**: 41-50. London.
- **PRUDHOE, S.**, 1950b: On the taxonomy of two species of pelagic polyclad Turbellarians.- Ann. Mag. Natur. Hist. **12**:710-716.
- **PRUDHOE, S.**, 1952: Turbellaria: polycladida.- The "Manishine", expedition to the gulf of Aguaba. 700 I B: 175-179.
- **PRUDHOE, S.**, 1968: A new polyclad turbellarians associating with a hermit crabs in the Hawaiian Islands.- Pacific Science, **22**(I): 408-411.
- **PRUDHOE, S.**, 1977: Some polyclad turbellarians new to the fauna of the Australian coasts.- Records of the Australian Museum. vol.31. **14**: 586-604.
- **PRUDHOE, S.**, 1981: Polyclad Turbellarians from the southern coast of Australia.- Rec. S. Aust. Mus. **18** (16): 361-384.
- **PRUDHOE, S.**, 1982: British polyclad Turbellarians.- Synopses of the British Fauna (New Series). n. 26.

- **PRUDHOE, S.**, 1986: A monograph of the polyclad Turbellaria. Trustees of the British Museum (Natural History), London.
- **QUATREFAGES, A. DE.** 1845: Études sur les types inférieurs de l'embranchement des Annelés. Mémoire sur quelques Planariées marines appartenant aux genres *Tricelis* (Ehr.), *Polycelis* (Ehr.), *Prosthiostomum* (Nob.), *Proceros* (Nob.), *Eolidiceros* (Nob.) et *Stylochus* (Ehr.). Ann. Des Sciences naturelles. 3:e série. Zoologie. T. IV. Paris 1845. Pag. 129-184. Pl. 3-7.
- **ROS, J.**, 1984: Altres invertebrats marins de les Illes Medes. in "Els Sistemes Naturals de les Illes Medes" p. 597-599. Inst. Est. Cat. Barcelona.
- **RUIZ-TRILLO, I.; RIUTORT, M.; LITTLEWOOD, D. T. J.; HERNIOU, E. A.; BAGUÑA, J.** 1999: Acoel Flatworms: Earliest Extant Bilaterian Metazoans, Not Members of Platyhelminthes. Science, Reprints Series, Volume 283, pp. 1919-1923.
- **RUSSELL, H.D.**, 1963: Notes on Methods for the narcotization, killing, fixation and preservation of marine organisms. Systematics-Ecology program. Mar. Biol. Lab. Woods Hole Mass.
- **SALGADO-MALDONADO, G & LOPEZ-JIMENEZ, S.**, 1981: Observaciones sobre turbelarios del género *Stylochus*.- Ann. Inst. Biol. U.N.A.M. Ser. Zool. (1): 11-28.
- **SELENKA, E.** 1881c: Die Keimblätter der Planarien. Sber. Phys.-med. Soc. Erlangen 1881: 4 pp.
- **SCHMIDT, G.D.**, 1982: O. *Polycladida*. Synopsis and classification of living organisms. vol.1. Ed. Syhil, P. Parker. Mc. Graw-Hill.
- **TAJIKA, K-I; RAJ, U.; HORIUCHI, S.; KOSHIDA, Y;** 1991: Polyclad turbellarians collected on the Osaka University Expedition to Viti Levu, Fiji, in 1985, with remarks on distribution and phylogeny of the genus *Discoplana*. Hydrobiologia **227**: 333-339.
- **THEODOR, J.** 1964: Mediterrane, vivant.- Ed. Payot. Lausana.
- **THUM, A.**, 1974: Reproductive ecology of the polyclads. *Notoplana acticola*.- The biology of *Turbellaria*. Riser & Morse (ed.).
- **ULLYOTT, P.** 1936: Orientation of flatworms, J. Exp. Biol., 13, 265-78.

- **WILEY, E. O.** 1981: Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetic systematics. John Wiley, New York.
- **WILLEY, A.** 1897. Letters from New Guinea on Nautilus and some other organisms. *Quart. J. Microsc. Sci.* **39**: 153-159.