

# **FACTORS QUE INFLUENCIEN LA PRESENCIA DE MEDUSES EN LES NOSTRES COSTES**

Guillem Dalmau Audivert  
2º Batxillerat-B      Bell-lloc  
Tutor del treball: Sr. Manel Montoliu

24 de Novembre 2008

## INDEX

	pàgina
1. INTRODUCCIÓ	2
2. MORFOLOGÍA, FISIOLÓGIA I SISTEMÁTICA DE LES MEDUSES	3
2.1. DESCRIPCIÓ	3
2.2. HISTÒRIA/ORIGENS	4
2.3. NUTRICIÓ	4
2.4. DESPLAÇAMENT	6
2.5. REPRODUCCIÓ	7
2.6. EL VERÍ DE LES MEDUSES	8
2.7. DESCRIPCIÓ DEL TIPUS DE MEDUSAS DEL LITORAL CATALÀ	10
3. OBJECTIUS	16
4. METODOLOGÍA	17
4.1. ÀREA GEOGRÁFICA	17
4.2. DURADA I PERIODICITAT	19
4.3. TEMPERATURA	20
4.4. SALINITAT	23
4.5. VENTS I CORRENTS	27
4.6. CADENA TRÒFICA: PLÀNCTON	33
4.7. AVISTAMENTS	36
5. DADES I: TEMPERATURA, SALINITAT, VENTS, CORRENTS I PLÀNCTON	37
6. DADES II: AVISTAMENTS	42
7. RESULTATS: RELACIÓ ENTRE DADES I i AVISTAMENTS	46
8. CONCLUSIONS	62
9. BIBLIOGRAFIA I LLISTA DE REFRÈNCIES	67
10. ANNEXOS	70
10.1 ANNEX A. CONDUCTIMETRE	71
10.2 ANNEX B. JORNADES SOBRE L'IMPACTE DE LA PROLIFERACIÓ DE LES MEDUSES	72
10.3 ANNEX C. DADES EN EL MATEIX LLOC DELS AVISTAMENTS	75
10.4 ANNEX D. PARAULES CLAU	76
10.5 ANNEX E. EL TREBALL EN IMATGES	77

## 1. INTRODUCCIÓ:

L'objectiu del meu treball és investigar sobre els factors que fan que les meduses s'acostin a la costa.

Per l'elecció del tema d'aquest treball he tingut en compte diferents factors, com ara la formació acadèmica que he rebut i que hem podria servir, a nivell pràctic, per estudiar els resultats de les dades obtingudes així com l'obtenció fiable d'aquestes (la metodologia) i, a nivell teòric, hem podria servir per entendre alguns conceptes teòrics específics del tema.

Un altre dels motius per els quals he fet aquest treball, és el meu interès cap a les meduses ja que estiujo en un poble costaner (L'Estartit) i visc la problemàtica que provoquen cada any tant en la pràctica d'esports nàutics, com són la vela i l'esquí nàutic, com en la simple bany, tot i que mai m'hagi picat cap medusa.

A l'hora de triar el tema també he pensat en les limitacions tant econòmiques com de material i horàries (ja sigui l'horari escolar o que per qualsevol altre motiu no es pugui anar a l'àrea d'estudi). Els motius de triar les meduses i l'Estartit és perquè gran part del treball el vull realitzar durant l'estiu i la meva família estiuja allà. A més al passar les vacances allà cada any, em conec perfectament la zona d'estudi.

Tanmateix, puc fer ús (limitat tant econòmicament, temporalment com meteorològicament) d'una petita embarcació d'esbarjo i conec l'informador oficial de dades meteorològiques de l'Estartit incloent-hi la meteorologia marina.

També he tingut en compte, alhora d'elegir els períodes de temps entre recollides de dades, el fet de que no serà possible recollir-ne diàriament, ja sigui per causes meteorològiques, lectives escolars o com per la distància. Per tot això he escollit el període d'una setmana.

## 2. MORFOLOGIA, FISIOLOGIA I SISTEMÀTICA DE LES MEDUSES. QUÈ SÓN LES MEDUSES?

### 2.1 DESCRIPCIÓ

Les meduses són animals invertebrats. Es classifiquen dins el grup dels cnidaris (el prefix ve del grec “cnida” que vol dir ortiga). Aquest prefix fa referència a la possessió de cèl·lules urticants, (cnidocists o cnidoblasts), distribuïdes per la seva superfície corporal amb objectius defensius i per a la captura de preses. Característica comuna dels cnidaris.

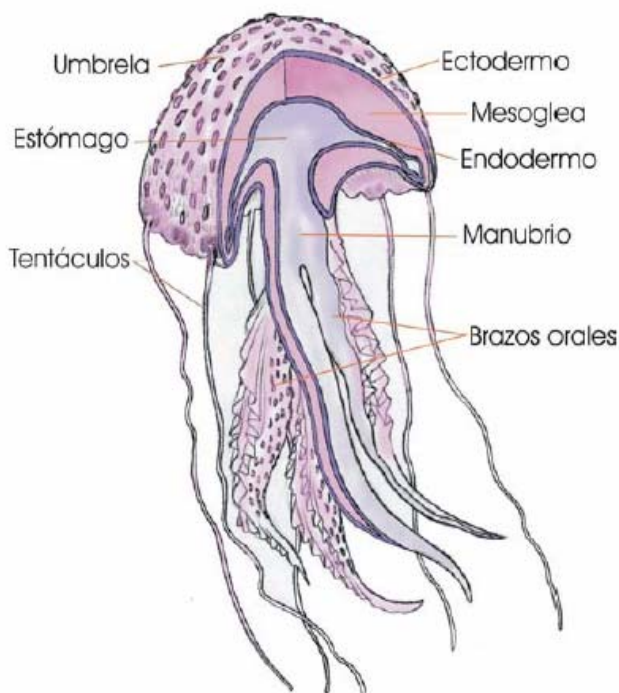
Les meduses tenen milers de cèl·lules urticants, localitzades en els seus tentacles i que continuen actives encara que la medusa estigui morta o a la sorra ja que es tracta de cèl·lules que actuen amb autonomia respecte la resta de la medusa.

També poden disparar i inocular<sup>1</sup> les substàncies urticants per xoc osmòtic<sup>2</sup> o tèrmic, sense necessitat que hi hagi contacte. A més d'aquestes cèl·lules urticants, tots els cnidaris presenten una simetria radial i tentacles. Dintre els Cnidaris existeixen dos tipus de morfologia o estructura: el pòlip i la medusa. El pòlip té una forma cilíndrica amb la boca i els tentacles dirigits cap amunt, i viu fixat en el substracte<sup>3</sup> (vida sèssil).

La medusa, en canvi, és de vida lliure i té forma de campana o ombrel·la, amb el costat convex (cap amunt), des don cauen els tentacles.

El cicle de la vida de la majoria dels Cnidaris inclou una fase pòlip i una fase medusa. En el grup Sciphozoa, grup al que pertanyen moltes de les espècies de la Costa Catalana, la fase predominant i més coneguda és la de medusa.

Les meduses viuen allunyades de la costa com individus aïllats o formant bancs, però periòdicament s'aproximen transportades pels corrents a la costa en quantitats variables, depenent dels anys. L'arribada de meduses a la costa és un fenomen natural que, principalment té lloc a la primavera i gran part de l'estiu. No es coneixen amb exactitud quins són els factors oceanogràfics i biològics que controlen les seves arribades i/o proliferacions a les platges i zones costaneres i no es poden fer previsions sobre les quantitats de meduses que arribaran cada any.



Morfologia bàsica de una escifomedusa. Modificado de Patrice Stephens-Bourgeault of the Royal Ontario Museum.

Foto 1

## 2.2 HISTÒRIA/ORÍGENS



Medusa peine (foto2)

Analitzant segments del seu genoma s'ha descobert que és l'animal més primitiu segons el recent estudi de Casey Dunn<sup>10</sup> (la medusa "peine") ja que fins aquest descobriment es pensava que l'animal més primitiu era l'esponja.

Hi ha dues hipòtesis de com podria haver estat la cadena evolutiva: La primera és que la medusa peine, va desenvolupar la seva complexitat independentment dels altres animals després de seguir el seu propi camí evolutiu. La segona, és que la esponja va desenvolupar la seva forma

simple formant criatures més complexes.

Encara no se sap quan la medusa "peine" es va separar de la medusa més primitiva ja que no tenim fòssils d'aquesta.

## 2.3 NUTRICIÓ

La majoria de les meduses són carnívores, tenen una gran voracitat i consumeixen grans quantitats d'espècies planctòniques.

Els tentacles són els instruments essencials per a la captura de les seves preses. Al ser molt retràctils, els allarguen fins a 5 metres quan elles només en fan 1 i els estenen formant una xarxa. Un cop capturada la presa els tentacles es contreen i la traslladen fins a la seva boca.

Amb els tentacles completament desplegats, les meduses són unes terribles caçadores. Casi totes són carnívores i s'alimenten sobretot de petits crustacis com els copèpodes que són els organismes que més abunden en el zooplàncton. En general són caçadors oportunistes que capturen qualsevol tipus de presa que se situa a l'abast dels seus tentacles.

La incidència de les meduses sobre el zooplàncton no és només depredadora ja que alhora s'alimenta de preses potencials d'altres animals de major magnitud com els grans crustacis o les larves de peixos i per tant redueixen molt les possibilitats de supervivència d'aquests. Aquest fenomen destaca sobretot en el cas dels peixos.

La seva gran capacitat depredadora en gran part, és deguda a causa de la velocitat amb què digereixen les seves preses una vegada s'han introduït en la seva cavitat gàstrica.

## Plàncton i nècton:

La dieta principal de les meduses es fonamenta en el plàncton, que són tots els organismes que viuen suspesos a l'aigua, amb independència del fons, i que per la deficiència dels seus mitjans de natació, acompanyen passivament els moviments d'aquesta i el nècton que es diferencia de l'anterior per estar constituït per organismes que tenen mecanismes de natació que els hi permeten

desplaçar-se en sentit horitzontal i vertical amb absoluta independència del moviment de les aigües.

Per la naturalesa dels seus components i modalitats de nutrició es diferencien en dos grups: el fitoplàncton o plàncton vegetal i el zooplàncton o plàncton animal. El primer, constituït per organismes autòtrofs, és el plàncton capaç de sintetitzar la seva pròpia substància orgànica mitjançant la fotosíntesis a partir de l'aigua, gas carbònic i energia lluminosa. El zooplàncton, al contrari, està constituït per organismes heteròtrofs que al no poder sintetitzar la seva pròpia substància orgànica, la obtenen del medi exterior per ingestió de partícules vives o mortes.



**Foto de fitoplàncton**

Tot el material sòlid en forma de partícules que es troba en suspensió a l'aigua rep el nom de sèston, el qual conté una part viva o plàncton i una part inerta o trípton constituït per partícules de naturalesa orgànica o inorgànica com, organismes morts i partícules minerals.

Segons la repartició vertical i horitzontal del plàncton pot servir de base a una separació en epiplàncton, que habita a la zona superficial il·luminada del mar (zona fòtica), que varia segons les regions fins a una profunditat de 20 a 120 metres i un escotoplàncton que habita a la zona no il·luminada del mar (zona afòtica): entre les dues es pot separar el cnefoplàncton o plàncton de penombra. La distribució horitzontal del plàncton permet diferenciar el plàncton nerític, que viu en aigües de la plataforma continental, del plàncton oceànic que viu més allunyat de la costa, en aigües del talut i plana abisal.

Altres criteris de classificació del plàncton es basen en la mida dels organismes en relació obvia amb les tècniques utilitzades en la seva captura. És així que distingim quatre categories que agrupen la major part dels elements del fitoplàncton: el picoplàncton de



**Foto d'un copèpode**



**Foto d'un copèpode (zooplàncton)**

talla inferior a dos microns, el ultraplàncton de dos a cinc microns, el nanoplàncton de cinc a cinquanta microns i el microplàncton de cinquanta a cinc-cents microns, i altres tres que agrupen a la major part dels elements de zooplàncton: el mesoplàncton de 0.5 a 5 mm, el macroplàncton de 5 a 500 mm. i el megaloplàncton de talles superiors a 500mm. Aquesta terminologia és relativament imprecisa pel que la tendència actual dels planctòlegs és definir la mida de la malla de la xarxa de plàncton o mida del por del filtre utilitzat en la separació dels organismes planctònics, indicant la mida entre parèntesi seguida d'una barra obliqua (/0.45µm;/500µm.).

Hi ha una classificació essencialment biològica del plàncton que separa al meroplàncton del holoplàncton. El primer està constituït per éssers que conformen el plàncton només durant una part del seu cicle de vida, a diferència del holoplàncton, constituït per organismes que el seu cicle biològic complet es desenvolupa en el plàncton.

## 2.4 DESPLAÇAMENT

Les meduses formen part del plàncton, això vol dir que floten en les masses d'aigua mòbils (les corrents) que i són transportades juntament amb elles a causa de la seva flotabilitat. No obstant, la majoria poden realitzar moviments lents de desplaçament recorreguent amb lentitud llargues distàncies ja que s'han arribat a trobar meduses nedant a 55 metres per hora per fugir de la presència i possible atac d'un depredador.

La locomoció, els és necessària per poder fugir de les seves preses, per alimentar-se i per aconseguir nous substrats. També li serveix per trobar-se amb els individus de la seva espècie durant els períodes de reproducció.

La seva natació es basa en contraccions rítmiques dels músculs de la subombrel·la per poder desplaçar l' aigua en sentit contrari al seu moviment aconseguint així la seva propulsió.



**Desplaçament de les meduses (foto 3)**

Aquest tipus de moviment necessita l'ajuda d'estructures, de cèl·lules contràctils i d'un cert control nerviós. Mitjançant unes cèl·lules en forma de fibres musculars aconsegueixen contreure's i expandir-se rítmicament.



D'aquesta manera és com les meduses aconsegueixen desplaçar-se (com he dit anteriorment).

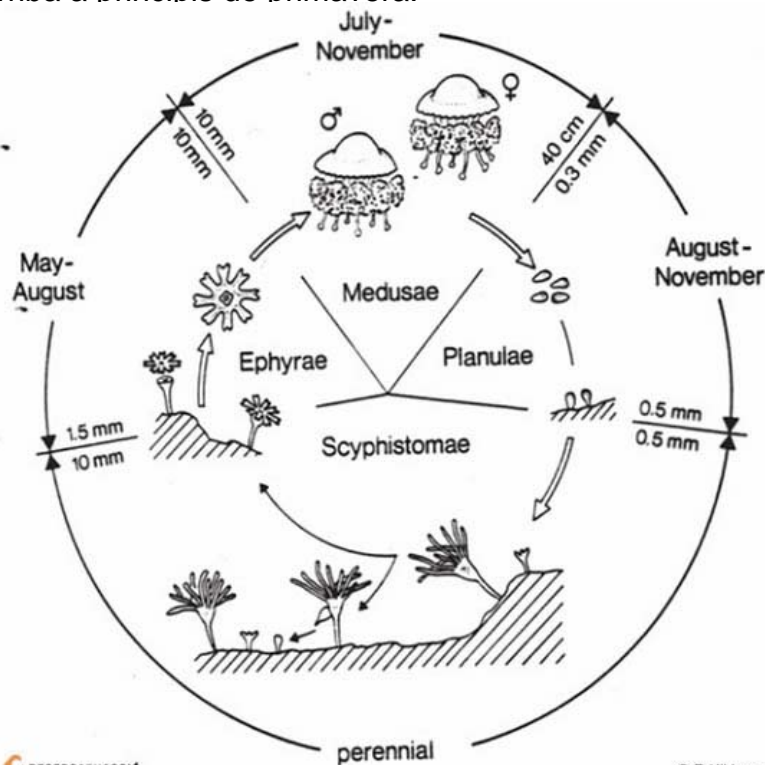
Però moltes vegades aquesta capacitat de moviment no és suficient i acaben siguent arrossegades per les corrents marines o per els vents que, en molts casos, els desplacen fins a la costa.

És per aquest motiu que tenen una capacitat de relació molt limitada.

## 2.5 REPRODUCCIÓ

En el cas d' una medusa típica (escifomedusa) el seu cicle vital s'inicia amb la fecundació externa que es produeix quan els gàmetes han estat expulsats. Aquests són expulsats per part de meduses masculines i femenines que poden arribar a expulsar-ne milions. A partir de l'òvul fecundat es desenvolupa una larva ciliada, denominada plànula, que té vida lliure i és planctònica. Al cap d' uns dies, s'agafa al fons marí i es transforma en un pòlip. Aquest pot durar varis mesos, és asexual i genera les larves de medusa, denominades élfires. Aquestes, tenen forma estrellada i arriben a la seva maduresa sexual després d'uns mesos: la medusa.

En general, les meduses tenen uns períodes d' aparició estacional en el plàncton. Al Mediterrani, el període de màxima abundància de meduses és entre el inici de primavera fina a finals d'estiu. La resta de l'any hi ha molt pocs individus i la majoria d'espècies esperen en forma de pòlips al fons del mar o en forma d'ous de resistència al plàncton. Aquests últims no es desenvolupen i esperen que es produeixi un augment de temperatura de l'aigua del mar que arriba a principis de primavera.



## 2.6 EL VERÍ DE LES MEDUSES

Cicle vital de les meduses (foto 4)



La composició del verí de les meduses és encara poc coneguda i és molt variable depenent de l'espècie. En general se sap que el líquid contingut en les cèl·lules urticants té efecte neurotòxic o citotòxic, de vegades hemolític i cardiotòxic. L'acció tòxica final dependrà de la combinació de substàncies que componen el verí i de diversos factors com:

- Densitat de cèl·lules urticants, que varia segons les espècies de medusa i segons la localització de les cèl·lules: ombrel·la, tentacles o alguna altra part del cos de la medusa
- Zona del cos de la persona afectada. Si és en el tronc o prop del cap el verí passarà més ràpidament al torrent sanguini que si, per exemple, es tracta de les extremitats.
- Superfície corporal exposada. En el cas dels nens, la proporció de superfície afectada pot ser major en relació al seu volum o pes corporal i, per tant, l'efecte del verí pot ser major.
- Temps de contacte amb els tentacles. Els tentacles d'algunes espècies s'adhereixen al cos si es realitzen moviments bruscs per a desfer-se d'ells, això provoca que incrementi el nombre de cèl·lules que injecten el verí.
- Edat, pes i estat de salut de la persona afectada. A més, si hi ha hagut exposició prèvia podria donar-se una sensibilitat addicional al verí.

La majoria dels contactes amb meduses durant el bany són accidentals. Moltes de les picades es produeixen amb exemplars morts o restes de tentacles, ja que la capacitat tòxica persisteix bastant temps després de la mort de la medusa.

Mentre que en altres mars del món es troben espècies, sobretot del grup de les Cubomeduses, que poden produir lesions molt greus i fins i tot la mort, la simptomatologia associada al contacte amb les meduses del nostre litoral no sol ser molt severa. No obstant, poden presentar-se complicacions afavorides per alguns dels factors abans descrits. L'espècie *Physalia physalis*, la més perillosa de les espècies de Cnidaris que s'ha mencionat, no sol trobar-se amb freqüència a les costes del litoral Català.



**Picada de  
*Physalia physalis*  
(foto 7)**

Les meduses injecten el verí a través de cèl·lules urticants anomenades cnidocists les quals estan constituïdes per una càpsula en forma d'arpó que conté les substàncies tòxiques a l'entorn de la qual s'enrosca en estat de repòs un filament enroscat en espiral amb l'extrem en forma d'arpó que amb un estímul de temperatura o pressió (tant tàctil com per pressió osmòtica<sup>9</sup>) surt disparat a l'exterior injectant el reu verí. Es tracta d'un acte reflex i autònom: és per això que encara que la medusa estigui morta o que la cèl·lula ja no formi part del seu cos, aquestes cèl·lules segueixen estant actives.

#### SEQÜÈNCIA DE L'ACTUACIÓ DELS CNIDOCISTS

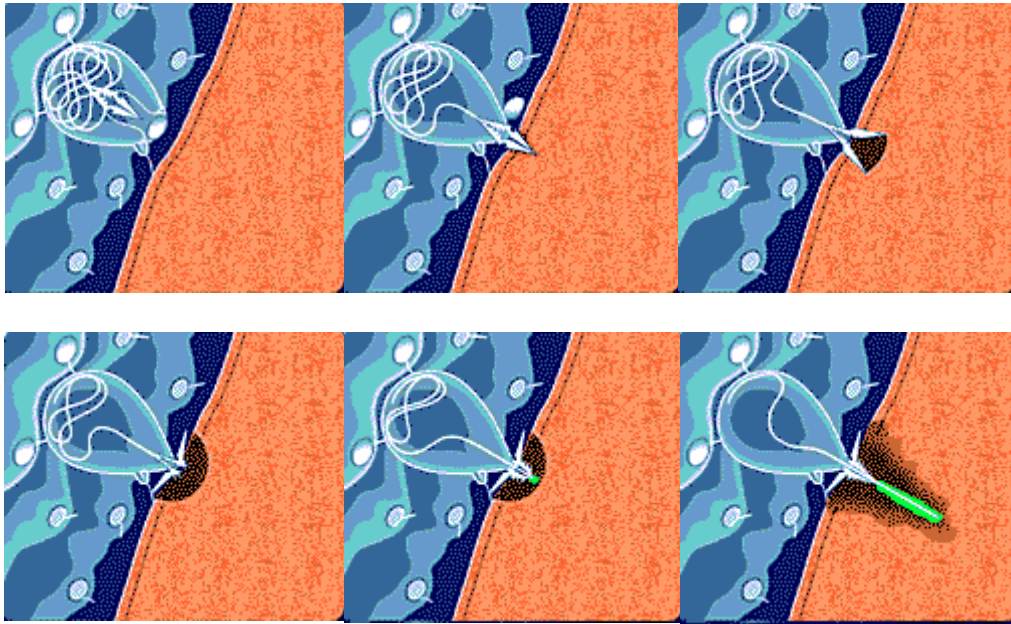


Foto 8

### Tipus de verí i toxines:

Entre les substàncies extretes en els estudis de les toxines de cnidaris s' han detectat les següents:

- **Hipnocina:** que provoca somnolència, paràlisi muscular i respiratòria i té propietats anestèsiques.
- **Thalassina:** provoca urticària i edema en dosis petites. A dosis elevades pot causar paràlisi nerviosa, atac de cor i fins i tot la mort.
- **Congestina:** que provoca congestió del tub digestiu, vòmits, dolors abdominals, disminució de la pressió sanguínia i problemes respiratoris.
- **Tetramina:** possiblement amb acció paralitzant.
- **5 hidroxitriptomina:** responsable del dolor i la alliberació de histamina.

Amés de les proteïnes, també s'han trobat varis enzims, amines, hidrats de carboni i lípids. El component proteic de la toxina sol alterar-se fàcilment amb la calor, no s' elimina per la orina i es degrada per agents proteolítics.

### Cura de les picades segons el tipus de medusa:

***Pelagia noctiluca:*** solució saturada de sulfat de magnesi en una solució de clorur sòdic .en la proporció de 3.5 g per cada 100ml.

***Chrysaora hysoscella:*** Una solució aquosa concentrada 1:1 de bicarbonat sòdic.

***Rhizostoma pulmo* i *Cotylorhiza tuberculata:*** Una solució saturada de sulfat magnèsic en una solució de clorur sòdic en la proporció de 3.5 g per cada 100ml o una solució aquosa concentrada 1: 1 de bicarbonat sòdic.

**Physalia physalis:** Una mica de vinagre (àcid acètic al 4-6 %).

## 2.7 DESCRIPCIÓ DEL TIPUS DE MEDUSES DEL LITORAL CATALÀ:

**Velella velella** (L, 1758) (Nom comú :Vela)

**Definició:** Es tracta d'una espècie pleustònica, un hidrozou colonial que presenta un disc pla a la part inferior de la vela de forma arrodonida o ovalada de color blau que tanca un flotador i conté l'esquelet corni equipat amb una vela. El diàmetre del disc és de 1 a 8 cm. A la part inferior té un gran pòlip amb funcions alimentàries, sense tentacles. Al seu voltant hi té un anell de pòlips reproductors o gonozoides.



***Velella velella*** (foto 9)

Aquests, produeixen petites meduses que es fixen al fons del mar i que alliberen les cèl·lules sexuals; després de la fecundació s'origina un petit pòlip que puja a la superfície del mar gràcies a les seves acumulacions lipídiques. Al voltant dels gonozoides, té un altre anell de pòlips amb tentacles, la funció dels quals és capturar preses.

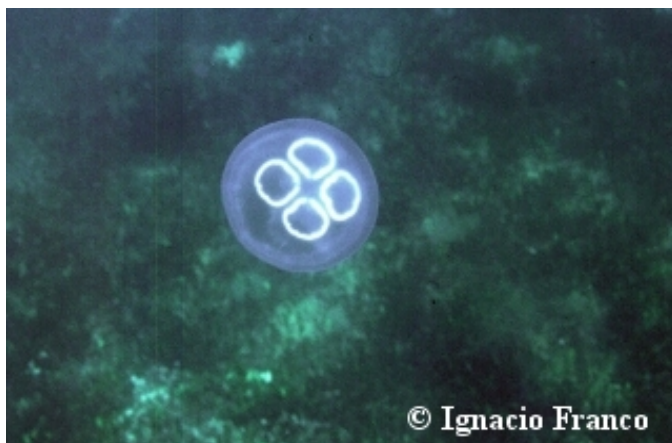
Pot ser arrastrada a la costa per vents i corrents però a diferència d'altres meduses els vents influeixen més en el seu desplaçament que les corrents. Normalment viuen en grups. Col·loca la seva vela formant un angle de 40° amb el vent, i recupera ràpidament aquesta posició en perdre-la. És capaç de respirar oxigen atmosfèric, el qual entra a la colònia travessant uns petits porus del flotador que posteriorment el reparteixen per tota la colònia.

És una espècie molt freqüent als inicis d'estiu però la seva picada no te cap perill per els humans. Causa problemes relacionats amb la seva gran acumulació a les platges, on es descompon produint mals olors.

**Característiques de la seva picada:** La seva perillositat és molt baixa, pràcticament nul·la.

**Aurelia aurita** (Linnaeus, 1758) (Nom comú: **Borm**).

**Definició:** Cnidari constituït per una ombrel·la en forma de plat, de 25 – 40 cm de diàmetre, amb 16 lòbuls primaris i múltiples de secundaris. Està formada per 8 òrgans sensorials i 4 òrgans reproductors eminents, de color lila, en forma ovalada si es miren des de dalt. Color transparent-blavós.



***Aurelia aurita*** (foto 10)

Com la majoria d'escifozous s'acosta a la costa arrastrada per les corrents, a vegades presentant-se en basses de marea. Al final de l'estiu s'associen per a la reproducció.

S'alimenta de petits invertebrats que recull amb els seus tentacles.

**Característiques de la seva picada:** la seva perillositat és baixa a causa de l'escassa toxicitat del seu verí.

**Cotylorhiza tuberculata** (Macri, 1778) (Nom comú: **Ou ferrat**).

**Definició:** és molt característica la forma i el color de la ombrel·la (diàmetre: 20-35 cm) aplanada, marronosa-grogosa, amb un cert grau de verd, en funció de les algues (que mantenen una relació simbiòtica<sup>5</sup> amb la medusa) que viuen al seu interior. El seu color predominant és el taronja marronós.



***Cotylorhiza tuberculata***

Té 8 braços orals coberts d'apèndixs en forma de petits tentacles amb l'extrem en forma de botó blanc o blavós.

El perímetre de la ombrel·la està dividit en 16 lòbuls subdividits, a la vegada, en més de cent., A la vora de la ombrel·la no té tentacles.

Pelàgica<sup>4</sup>, tant en aigües profundes com a la costa. Les poblacions d'adults estan subjectes al règim de corrents i vents dominants, encara que té una bona capacitat de moviment propi.

Comú en tot el Mediterrani, encara que en les costes andaluses és més freqüent en les províncies més orientals, durant la primavera i la tardor.

**Característiques de la seva picada:** La capacitat irritant d'aquesta espècie és limitada, en part per la curta dimensió dels seus tentacles. Però, sobretot, a la baixa densitat de cèl·lules urticants en els mateixos. Quan es produeix el contacte els seus efectes són lleus: d'irritació de la pell i picor. A no ser que existeixi una reacció de tipus al·lèrgic, no és necessària atenció mèdica en cap cas.

**Pelaqia noctiluca** (Forskål, 1775) (Nom comú: **Acàlef luminiscent**).

**Definició:** Medusa d'aspecte setiforme<sup>7</sup>, transparent però amb tons rosats. És fosforescent en la foscor en resposta a determinats estímuls. Està formada per una ombrel·la semiesfèrica (diàmetre: fins a 15 cm) una mica aplanada per la part de dal amb quatre tentacles orals llargs, fistonejats i robustos, 16 lòbuls perifèrics, allargats i de contorn arrodonit a la vora de la ombrel·la i 8 tentacles filiformes<sup>7</sup> que poden arribar a 1 metre o més de longitud equipats amb múltiples nematocists. També presenta 16 tentacles marginals que poden arribar fins a 20 m de longitud si estan desplegats.



***Pelaqia noctiluca***

A més, tenen 8 tentacles curts proveïts d'estatocists<sup>8</sup>, ocells i cèl·lules sensorials amb funcions poc conegudes, que alternen amb els tentacles llargs i amb missió locomotora que hi ha a les vores de l'ombrel·la de les meduses dels escifozous.

Tant la umbel·la com els braços orals i els tentacles estan coberts per nombroses berrugues urticants formades per acumulacions de cnidocists.

Es tracta d'una espècie pelàgica, tal com indica el seu nom que viu especialment en aigües calentes i tèbies. És una espècie oceànica que les seves no es fixen al substrat marí, com la majoria d'escifomeduses sinó que es desenvolupen sobre els propis tentacles o l'obertura bocal de la medusa adulta, produint directament les èfires per gemació.

És l'espècie més perillosa per la seva toxicitat i per formar blooms<sup>11</sup> de centenars d'individus que poden arribar a les platges de banyistes. Encara que el contacte directe amb l'ombrel·la o els braços orals és difícil de prevenir a l'aigua, degut a la seva transparència, els tentacles fins i llargs fan més grans el



risc de lesions dèrmiques degut al seu gran abast i al número i característiques dels seus nematocists arponats que fan que els filaments quedin enganxats a la pell.

**Característiques de la seva picada:** les seves cèl·lules urticants posseeixen un verí bastant actiu que produeix sensació de coïssor i un possible dolor intens. Altres símptomes poden ser nàusees, vòmits, enrampades musculars i dificultat respiratòria. Les marques dèrmiques, eritematoses, arrosariades o serpentiformes i elevades, poden tardar varies setmanes en desaparèixer sobre tot si no han estat ateses prematurament.

**Rhizostoma pulmo** (Macri, 1778) (Nom comú: **Borm blau**).

**Definició:** La seva ombrel·la de diàmetre d' entre 90-100 cm té una forma ovalada, de color blavós i amb l'extrem dentat, de nombrosos lòbuls de color lila (uns 80), sense tentacles marginals.

Gaudeix de vuit tentacles orals fusionats formant un manubri de forma estrellada de 16 puntes, de l'extrem de les quals en sobresurten 8 apèndix blavosos.

Es tracta d'una espècie pelàgica que es localitza tant en aigües profundes o someres. Sembla que poden desplaçar-se de forma independent de les corrents marines cap a les zones de major abundància d'aliment encara que aquest desplaçament no els serveix per recórrer llargues distàncies.



***Rhizostoma pulmo* (foto 11)**

Espècie del Mediterrani i Atlàntica que apareix les costes a la primavera però pot veure's esporàdicament des de maig fins al novembre a tot el litoral d'Andalusia. És poc abundant i no forma blooms.

**Característiques de la seva picada:** és una espècie amb el verí de caràcter irritant. El contacte amb la pell de fragments de medusa o tentacles alliberats en aigua no produeixen quadres dermatològics greus però pot produir una intensa irritació acompanyada de coïssor o picor.

**Chrysaora hysoscella** (Linnaeus, 1766) (Nom comú: **Borm radiat**).

**Definició:** La seva ombrel·la té un diàmetre de fins a 30cm. De color blanc amb línees radials de color taronja que recorden al dibuix en forma de 16 V cap a l'exterior. Com es pot observar en la imatge.

La ombrel·la és ampla i vorejada per 32 lòbuls i 24 tentacles llargs i fins que poden arribar als 5 metres de longitud. Té 4 tentacles orals gruixuts que s'agrupen a la base, amb abundants plecs, en forma de núvol, i, generalment, més llargs que els tentacles de la ombrel·la.



***Chrysaora hysoscella* (foto 12)**

Pelàgica, freqüentment en el Mar Mediterrani i Oceà Atlàntic encara que no forma els blooms de *Pelagia noctiluca* i és bastant més rara de veure a la costa Andalus.

**Característiques de la seva picada:** l'efecte de la seva toxina és similar a la de *Pelagia noctiluca*: picó i cremor al principi e immediatament després aparició de lesions eritematoses i edema i produint senyals que poden durar.

**Physalia physalis** (Linnaeus, 1758) (Nom comú: **Borm de vela**).

**Definició:** Hidrozou que pertany a l'Ordre dels Sifonòfors i també són del grup dels Cnidaris, tenen una part que sura (el pneumatòfor) que és un flotador ple de gas. Té un color violaci i transparent, amb una cresta o vela a la seva part superior. Tot seguit, presenta una part sospesa formada per multitud de fins i llargs tentacles. Alguns d'ells tenen els dactilozoides que estan carregats de nematocists. Aquests penegen contràctils en espiral a varis metres per sota l'aigua i poden arribar, tot extesos, als 20 metres, o més, de llargària.

Presenta una rara presència al Mediterrani ja que és d'origen Africà però té una picada molt perillosa. Està associada a aigües càlides i, per tant, l'increment de les temperatures al Mediterrani podria afavorir la seva aparició i freqüència.



***Physalia physalis* (foto 13)**



**Característiques de la seva picada:** És molt seriosa. El contacte amb els seus tentacles pot tenir conseqüències molt greus per a les persones. La gran concentració de nematocists i el seu potent verí amb propietats neurotòxiques, citotòxiques i cardiotòxiques, poden arribar a produir, en algunes situacions, un xoc neurogen provocat per l'intensíssim dolor, amb el perill d'ofegament. En qualsevol cas pot produir coïssor i dolor molt fort i laceracions a la pell com a conseqüència de l'íntim contacte amb els tentacles que s'enreden i s'adhereixen en l' intent de treure-se'ls de sobre.

### 3. OBJECTIUS

- Limitar geogràficament la nostra recerca. Delimitació de la nostra zona d'estudi. Concretar els llocs d'obtenció de les dades. Altres llocs col·lidants.
- Establir en el temps la periodicitat de sortides per la recollida de les diferents mostres.  
Concretar l'hora de la recollida de dades.
- Mesurar la temperatura de l'aigua de mar de la manera més fiable i precisa possible en intervals regulars i en llocs prèviament establerts que siguin mínimament representatius d'unes condicions representatives d'un habitat natural.
- Mesurar la salinitat de l'aigua de mar en els mateixos indrets i en les mateixes condicions que les de les dades de temperatura.
- Enregistrar les dades de vents i corrents marines dominants en els dies i llocs representatius de la zona sotmesa a estudi.
- Obtenció de dades de la cadena tròfica de les meduses i si fos possible mesurar amb criteris científics el plàncton de la zona i la seva concentració.
- Obtenció de dades d'avisaments de meduses tant de la zona d'estudi com de zones properes susceptibles d'interactuar amb aquella i estudiar la seva relació.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. ÀREA GEOGRÀFICA

L'àrea on s'ha realitzat aquest estudi és pròpiament la badia de la platja de Pals.

Es va triar aquesta ubicació tenint en compte varis factors que ens podrien aportar una riquesa addicional en aquest treball.

Vaig considerar com un factor molt important el fet que en aquesta zona hi ha el Parc Natural de les illes Medes. Aquest paratge és molt ric com a ecosistema marí estant catalogat com àrea protegida i reserva natural.

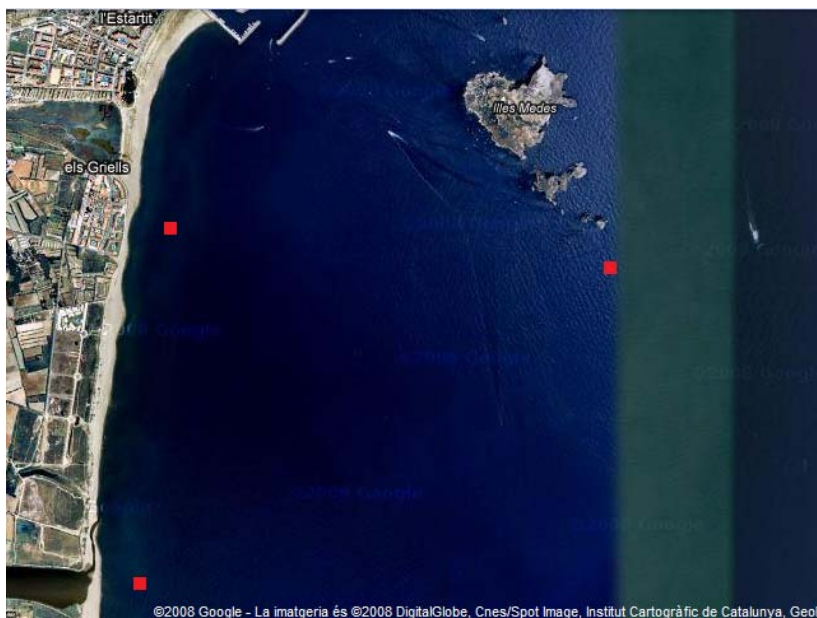
Això ens permet allunyar-nos de factors indesitjables o no volguts, que ens podrien alterar les nostres dades, en el sentit de contaminació de les aigües i canvis de flora i fauna no autòctona.

Igualment vaig considerar la proximitat al port de l'Estartit, on puc utilitzar una barca per realitzar sortides periòdiques per la recollida de dades, (fet que m'ha facilitat molt aquesta tasca). També perquè és una zona en la que he navegat en moltes ocasions a vela fet que m'ha fet aprendre bé els diferents vents i corrents que hi ha.

Així mateix el port de l'Estartit és un dels ports de Catalunya més sensibles als problemes mediambientals, havent aconseguit certificacions ISO en aquest sentit que han esdevingut exemple a seguir en d'altres ports.

La platja de Pals que s'estén des l'Estartit fins Pals ens dona una platja molt ample i molt oberta a mar, on les aigües han estat tradicionalment netes, havent obtingut amb molta freqüència la bandera blava.

És en el seu centre on es troba un altre fet de vital importància en l'elecció d'aquesta ubicació: La desembocadura del riu Ter. Aquesta ens permetrà la comparació dels paràmetres que estudiarem en la diversitat i per tant en serà més ric.



Àrea d'obsevació entre els tres punts vermells  
Punts de recollida de les mostres : els tres punts vermells

Les aigües, doncs, que aporta aquest riu al mar em podrà servir, si fos convenient, per saber la distribució i de la presència de meduses segons salinitats i temperatures que podrem mesurar.

Finalment aquesta badia està tancada al sud pel cap de Begur. Aquí ens trobem amb aigües comparables amb les que trobaríem molt més allunyades de la costa, degut a les profunditats que ràpidament agafen.

Aquests han estat els factors teòrics que em varen fer decidir a concretar el lloc on s'ha fet aquest estudi. Mentiria si no digués que no varen ser els únics o els més importants doncs en el meu cap va estar sempre present l'ajuda que hauria de demanar dels diferents amics que allà hi tinc.

### **Llocs específics de la recollida de dades**

Dins de badia de Pals vaig triar tres punts per la recollida de temperatures i mostres d'aigua a diferents profunditats.

1.-El primer està situat a la boia sud-est del perímetre interior de l'àrea protegida de les illes Medes. Aquesta és la referència de les aigües obertes ja que des d'aquest punt està obert el Cap de Creus pel nord i s'entreveu el Cap de Begur al sud. Les aigües que aquí arriben en condicions normals, no estan gaire afectades per les condicions de la costa i solen arribar netes sobretot de tramuntana. Aquest punt té una fondària important (d'uns 60m.o més) cosa que ens interessa pels possibles corrents verticals.

De la mateixa manera, a l'estar en la proximitat del redós de les illes, els dies de tramuntana podrem sortir amb relativa seguretat fins a treure el nas per agafar-hi mostres.

Per acabar, aquest punt es troba a prop del punt triat pel sr. Josep Pascual que ens consta que un cop per setmana també agafa mostres de temperatura i salinitat, pel CSIC, podent així comprovar les nostres dades si ens sortissin molt diferents.

2. El segon punt el vaig triar just a la desembocadura del riu Ter. A un 50 metres de distància de terra de la desembocadura i tant com per llei deixen acostar les barques en les platges a on hi ha banyistes. Més cap al sud o cap al nord segons vent i corrent del dia per tal d'agafar mostres d'aigua de mar afectades per l'abocament d'aigua dolça del riu. Aquí la fondària solia d'ésser d'uns 5 metres i no cal dir que el fondo era de sorra.

Rara vegada varem veure la gola del riu oberta, però sempre varem trobar pistes que ens trobem amb una altre tipus d'aigua.

3. El tercer punt escollit és una boia concreta de delimitació de la zona de banyistes de la platja de l'Estartit. Aquesta està situada just davant de la urbanització coneguda com "els Griells". Ens va fer triar-la, i no la de la platja de Pals pròpiament més al sud, el fet que preveiem que aquí arribaríem més fortes les corrents i vents de garbí provinents de Begur i també a través del Freu de Les Medes les de tramuntana.

## 4.2.-DURADA I PERIODICITATS

### Establiment de la durada

Aquest treball va començar el dia 25 d'abril de 2008 i va concloure el dia 27 d'octubre de 2008 pel que respecte a recollida *in situ* de mostres i de dades. a mar fetes personalment.

Ha durat per tant sis mesos.

### Establiment de la periodicitat:

En aquest estudi vaig creure que s'havia d'establir *a priori* una periodicitat en la recollida de dades i de mostres.

Per obtenir després dades comparables i significatives vaig consultar a diversos biòlegs que em varen aconsellar uns períodes de quinze dies entre la recollida de dades.

Vaig decidir, però, que ho intentaria setmanalment, ja que em trobaria de ben segur amb impossibilitats meteorològiques que em farien descartar alguns dies l'obtenció de les dades que volia enregistrar ja que allò que és molt fàcil a terra pot ser molt difícil a mar.

Es així que veureu que la periodicitat en l'obtenció de dades no és matemàticament setmanal. ni de cada quinze dies (en el cas del mes d'agost arribaren a ser diàries), però sempre i en tot cas han estat preses en consideració les dades de dies representatius i significatius.

Respecte a les dades que m'han estat facilitades externament expressen aquesta mateixa circumstància i han estat preses per molt bons professionals.

### 4.3.-TEMPERATURA

#### Aparatologia

L'obtenció dels valors de la temperatura de l'aigua de mar es va obtenir mitjançant un termòmetre digital que obté lectures a través d'un lector situat l'extrem d'un cable elèctric de uns 3m de longitud.

La temperatura es prenia d'una mostra d'aigua agafada amb un tub de NANSEN modificat (fet amb material aïllant tèrmicament) i després de com a mínim 5 minuts de refredament de l'aparell a la profunditat escollida.

Abans de prendre la decisió de fer servir aquest sistema en vaig descartar-ne tres, després de provar-los:

El primer termòmetre fou un de mercuri de màxima i mínima en "U". Era fiable després d'aplicar-hi un factor de correcció de 0,5 ° a 1°C segons profunditats. Només es podien mesurar diferències de 0,5°C pel que no era gaire sensible i costava molt llegir-lo. L'escala era molt petita. Finalment es va rovellar quedant separada l'escala de lectura del vidre.

Preteníem amb aquest, submergir-lo fins a 30m i realitzar lectures de temperatura a diverses profunditats i corregir-les amb una taula feta específicament per ell. EL tub de mercuri va aguantar bé la pressió a 30m.

El segon termòmetre va ser un termòmetre d'alcohol vermell per piscines. Tot i que l'escala de temperatura era també molt petita, era prou exacte. No va aguantar però 2 immersions.

El tercer termòmetre fou digital amb un lector que s'enganxava al vidre. Aquest el posàvem dins d'un pot de vidre hermètic i també el podíem baixar amb un plom compensador fins 30m de profunditat. Era prou fiable. Ens donava fins a dècimes de grau. Un bon dia va fallar la junta de goma del tap per les diferències de pressions (un diferencial de unes 2 atm a 20m) i vaig aprendre que l'electrònica no és gaire amiga de l'aigua.

Finalment varem pensar d'utilitzar un termòmetre elèctric que donés lectures de dècimes de grau, i que era prou fiable (el varem comparar amb les temperatures oficials), però no el submergiríem sinó que pujàriem l'aigua de la profunditat escollida mitjançant un tub de Nansen que ens havíem fabricat per agafar mostres d'aigua a profunditat.

El material de que es va fer aquest tub era PVC, que ens donaria un aïllament tèrmic prou important a l'hora de pujar-lo fins a fer la lectura de la temperatura ja en la barca. Amb tot aquest procés teníem un error de -0.1 °C. que anàvem corregint sistemàticament.



El nostre tub de Nansen

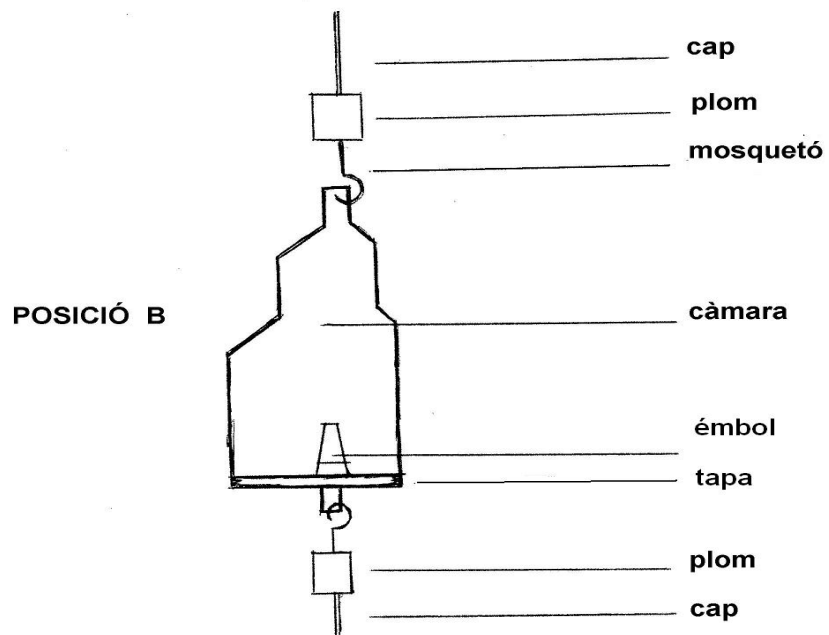
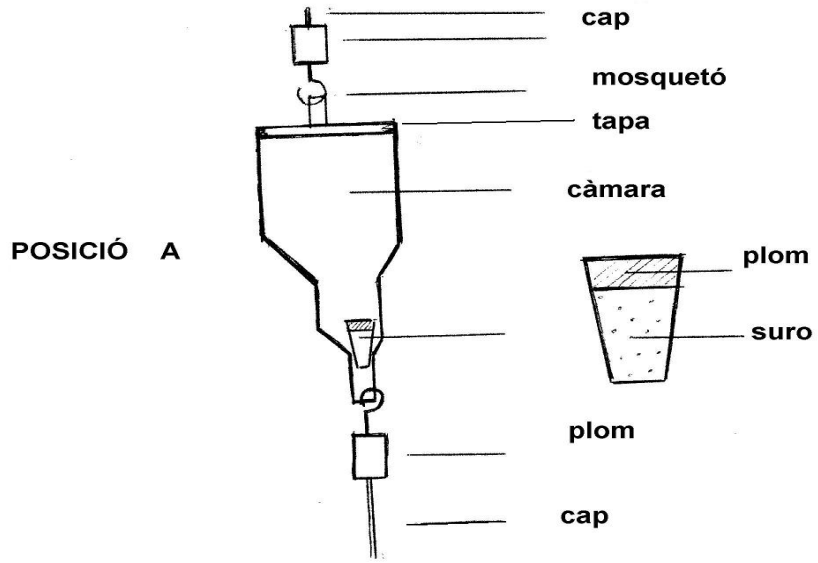
### **Preses de les temperatures:**

Les temperatures es prenen en una franja horària entre les 8 i les 10 del matí. Les de superfície directament amb la sonda del propi termòmetre. Les d'aigües profundes (de fins 20 metres) indirectament a través d'una mostra d'aigua recollida prèviament amb el tub de Nansen abans descrit. Sempre en els llocs prèviament determinats en dates de periodicitat setmanals, tant com fou possible per l'estat del mar.

### **Tub de Nansen:**

En aquest esquema (el d'abaix) s'intueix el funcionament. Es submergia en posició A i en arribar a la profunditat desitjada (el cap estava senyalitzat a distintes profunditats) estiràvem pel cap inferior, cosa que li feia donar la volta en posició B i s'emplenés d'aigua. Quan veiem les bombolles que sortien a la superfície sabíem que s'emplenava, ara i no abans, d'aigua. Quan ja no sortien més bombolles tornàvem a voltejar-lo i després de sacsejar-lo una mica perquè l'èmbol es quedés bloquejant la boca, el pujàvem a superfície. Moltes vegades un cop a dalt ens costava enfonsar el tap per poder posar-hi el sensor de temperatura, això ens deia que en el procés de pujar-lo no hi havia entrat aigua que no fos de fondo. Després d'agafar la temperatura agafàvem una mostra per després mesurar la salinitat un cop a casa.





#### **4.4.- SALINITAT**

El perquè de voler mesurar la salinitat respon a dos motius principals:

Si poguéssim establir una relació entre presència o avisaments de meduses i uns valors de salinitats semblants, estaríem davant d'un fet que ens faria pensar que les meduses podrien tenir sensibilitat a aquestes diferències de salinitat i fins i tot moure's o buscar determinats tipus d'aigües més o menys salines. Està molt ben estudiada la zona del Mar Menor on els valors de salinitats són més elevades així com també les temperatures amb una gran presència de meduses.

La presència d'aigües més salades ens indicarà generalment també el seu origen. És a dir que venen de zones de mar obert, lluny de la costa i que juntament amb l'observació de les corrents superficials i vents podríem relacionar-ho amb la presència o absència de meduses. Altres possibles orígens de les aigües més salades serien les aigües profundes arrossegades per corrents fins a la costa i superfície (St. Feliu Guíxols i Palamós juny 2008) i també les aigües més tancades que han patit una forta evaporació (Mar Menor)

Abans d'explicar com vaig mesurar la salinitat de les diferents mostres d'aigua de mar ,vaig haver de buscar i estudiar que s'entén per salinitat , les distintes formes de mesurar-les i finalment com ho vaig fer:.

Entendrem com salinitat de l'aigua de mar la concentració de NaCl en aigua de mar expressada (habitualment )en tant per mil de dissolució i en pes. No explicarem aquí que en l'aigua de mar hi ha moltes altres sals dissoltes i la seva complexitat a l'hora de mesurar-les. Necessitava saber de que estaven parlant quan llegia "salinitats de fins 40". En Aquest cas volen dir 40gr. de NaCl en 960 gr. de H<sub>2</sub>O.

Vaig buscar també els valors de referència pel nostre mar i la nostra zona. Vaig consultar varies fonts per finalment poder saber que uns valors de entre 37 i 38 són normals en les nostres costes. Aquests valors són una mica més alts que les salinitats dels oceans ja que el mar mediterrani està sotmès a una forta evaporació i a una major aportació d'aigües dolces de pluja i rius.

#### **Metodologia i Aparatologia**

La salinitat es pot mesurar de varies maneres. En vaig estudiar tres abans de decidir-me:

Es pot mesurar la conductivitat elèctrica de l'aigua i, mitjançant unes taules o fins i tot el mateix aparell, correlacionar-les amb la concentració de sals. L'aparell és un conductímetre. És una mica complicat, però molt precís i sensible.

Es pot mesurar la refracció de llum a través de l'aigua i segons les seves variacions establir la concentració de sals o de sucres o d'altres matèries.

L'aparell és un refractòmetre, els que varem mirar eren senzills però poc sensibles (no llegia diferències petites de salinitat).

El mètode més senzill. Fer evaporar per ebullició un litre d'aigua de mar i pesar la sal (millor residu) que queda. Ens va semblar poc precís, poc sensible i molt laboriós.

Ens varem decantar pel conductímetre model Hi 9835 de la marca Hanna. Aquest conductímetre mesura la temperatura de la solució automàticament i calcula la salinitat tenint-la en compte. Bé és cert que el més de juny el varem haver d'enviar a fàbrica per calibrar-lo de nou i reparar-lo.

Les lectures que fa les expressa en % de NaCl, en ppm de TDS, i en mS. La temperatura en graus i dècimes (Celsius). Varem crear un registre apuntant la lectura que ens deia en % i en mS que ens varen semblar la primera mes sensible i la segona més real. Les expressades en "parts per milió" de "Total Sals Dissoltes" les varem descartar perquè ens sortien valors de difícil traducció tot i que en guardem un registre.

Les primeres lectures amb aquest aparell varen ser sorprenents i encara més llegir el seu manual d'instruccions en castellà. Les lectures de NaCl llegits en aigua de mar donaven sempre valors entre 95 i 105 % NaCl. I Les lectures de TDS sempre al voltant de 24 ppm. Així no anàvem enlloc. Finalment després de llegir bé les instruccions en anglès varem poder saber que per a ells la lectura de 100% en el mode de NaCl volia dir que estàvem en una solució "d'aigua de mar" que corresponia en el mode de conductivitat de entre 53 i 55 mS. Però de quin mar?, Mar Mediterrani, Mar mort, Mar menor, Mar de los Sargazos?. Varem escriure a la casa venedora i ells a la fàbrica de alemanya. La contesta, que tenim guardada, va ser que per ells aigua de mar era aigua amb salinitat igual al 37 per mil en pes i de conductibilitat de entre 53 i 55 mS.

Per tot això varem decidir de calibrar-lo nosaltres. La nostra calibració va constar de preparar 5 dissolucions de un litre al 3,5; 3,6; 3,7; 3,8; 3,9 i 4 en % en pes de NaCl ("sal marina Costa") en aigua destil·lada. Això ho varem fer en el laboratori dels Dr. Cardelús i Dra Falguera amb instruments de precisió.

D'aquestes dades en vaig fer una gràfica i en vaig extreure un factor de conversió per convertir les lectures de %NaCl i de mS de l'aparell en dades de salinitat en Tant per mil en pes de salinitat.

Conversió de la conductivitat expressada en mSiemens de la dissolució a Salinitat expressada en tant per mil en pes:

$$\text{Lectura en mS de l'aparell} * F = \text{salinitat en } \text{‰} \text{ en pes}$$
$$F = 0.7240704$$

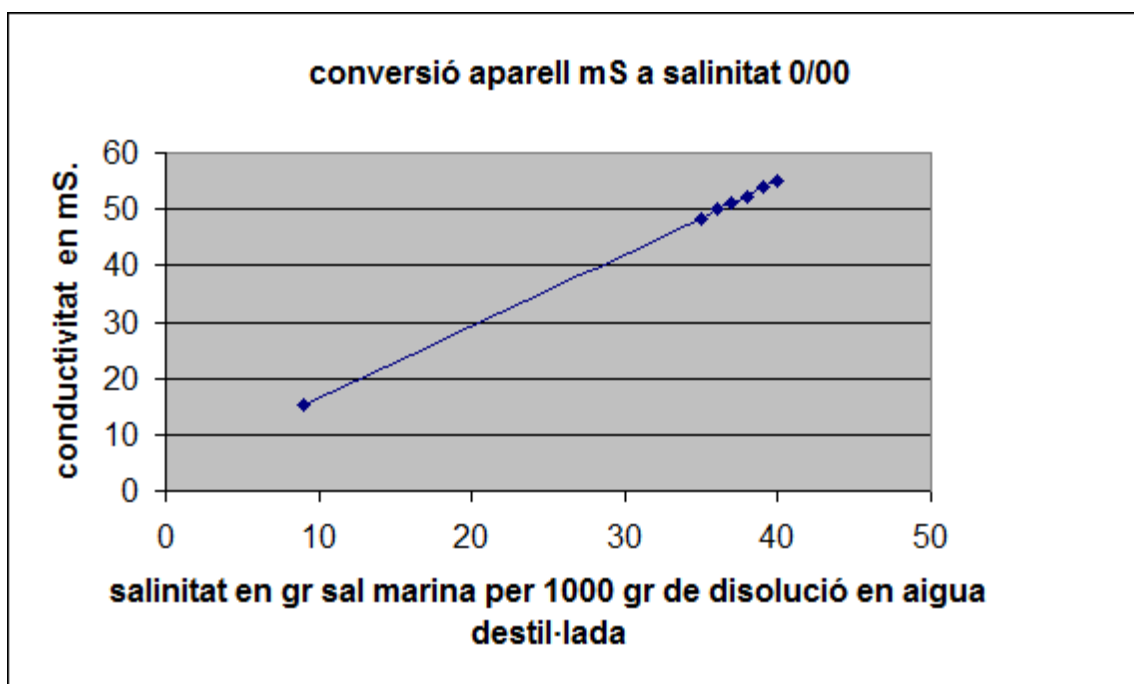
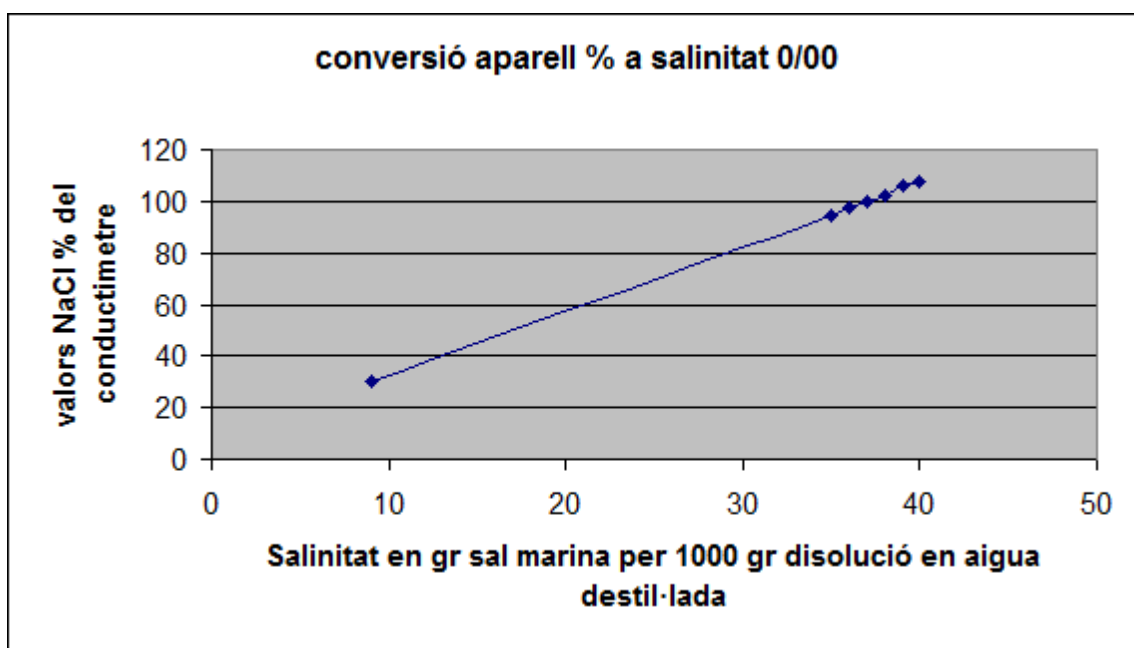
Conversió de la lectura de l'aparell expressada en %NaCl a salinitat expressada en tant per mil en pes

$$\text{Lectura en } \% \text{ NaCl} * F' = \text{salinitat en } \text{‰} \text{ en pes}$$
$$F' = 0.37.$$

Els resultats en laboratori varen coincidir amb la resposta que ens varen donar de fàbrica pel que es referia a % NaCl, però varem tenir una calibració molt més exacte al referir-nos a l'escala de conductivitat expressada en mS.

**conversions**

	gr.sal / 1000gr dis	lectura %NaCl	gr.sal / 1000gr dis	lectura en mS
suero fisiologic	9	30	9	15,3
	35	94,8	35	48,4
	36	97,6	36	49,9
	37	100	37	51,1
	38	102,4	38	52,3
	39	105,9	39	54,1
	40	108	40	55,2



Es Així que per cada mostra d'aigua recollida apuntàvem els valors del conductímetre en %NaCl i en mS i els traduïem a 0/00 en pes, que és com els veureu en aquest treball, tant en lectures de salinitats pròpies, com en les extretes d'altres fonts d'informació (que ja venien en aquestes unitats).



Conductímetre Hanna Hi 9835

### **Preses de mostres i lectures**

Les preses de mostres es realitzaven en els llocs descrits anteriorment entre les 8 i les 10 del matí en intervals d'aproximadament 8 dies tant com fou possible i entre els mesos de maig i octubre. S'aprofitava la sortida per enregistrar temperatura (a distintes profunditats), vent, i corrent, apuntar els avisaments si n'hi havia, i recollida de plàncton els dies que ho varem fer.

Les mostres d'aigua de diferents profunditats (després de prendre la temperatura dins mateix del tub de Nansen) eren guardades en pots numerats per, en arribar a casa, procedir a la lectura de les seves corresponents salinitats.

La lectura es realitzava en un got de vidre, netejat amb aigua dolça cada vegada que es canviava de mostra, igualment era netejat i esbandit el lector del conductímetre entre lectures de les diferents mostres.

#### 4.5.- VENTS I CORRENTS

D'entrada i segons alguns autors, quasi serien els únics factors responsables dels desplaçaments dels eixams de meduses.

Es lògic pensar que en aquests tipus d'animals que contenen aproximadament fins el 97% d'aigua i amb una mobilitat de desplaçament reduïda (n màxim de 55m per hora) i formes no gens hidrodinàmiques, el que més fan és deixar-se portar per les corrents.

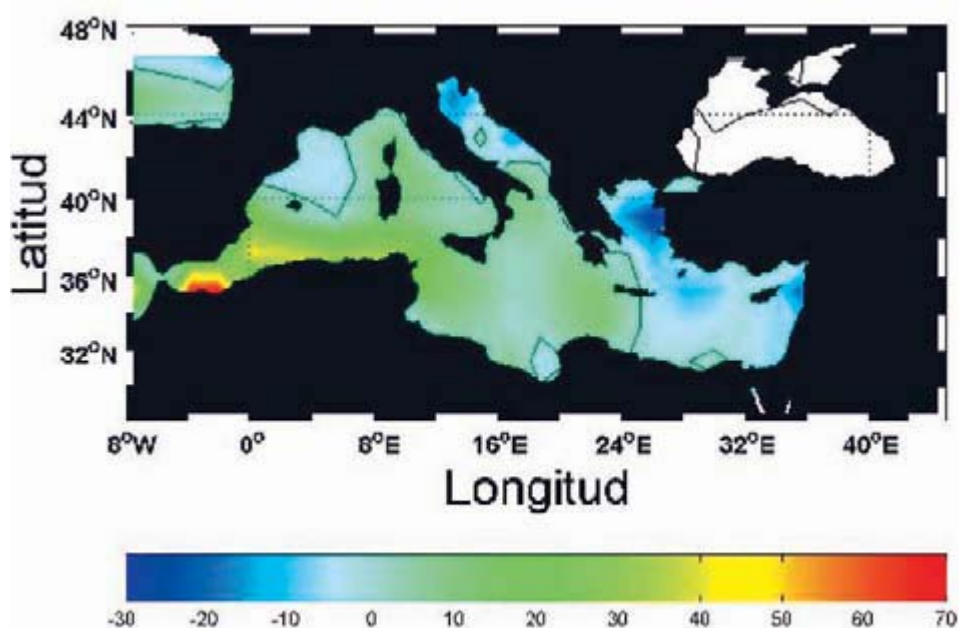
Els seus desplaçaments serien dins d'aquesta massa d'aigua que viatge i serien més aviat per afavorir processos de predació alimentació respiració, reproducció o defensa com s'ha explicat anteriorment.

És per això que mesuro les corrents superficials: per establir-hi una relació concreta.

Quan he dit corrent superficial em refereixo a una profunditat màxima de 20m que és a on s'observen la majoria de les espècies pelàgiques que aquí s'han descrit.

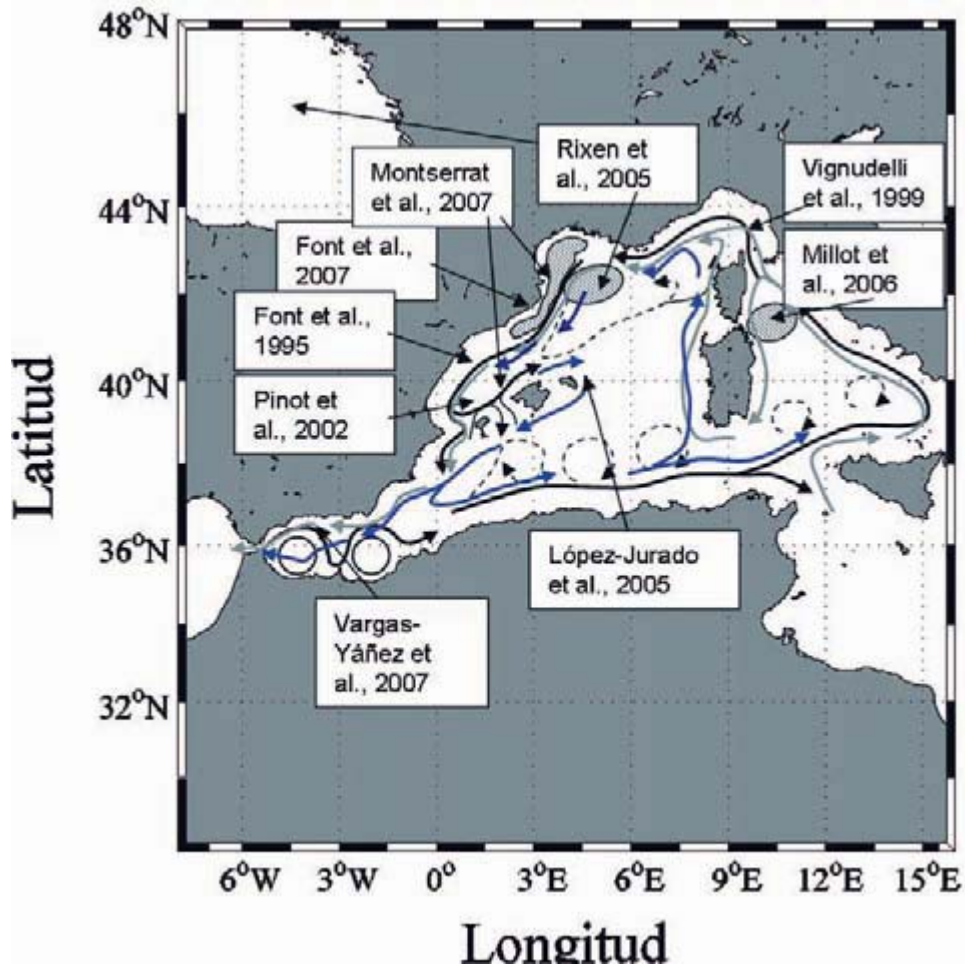
També perquè, fins aquesta fondària, la massa d'aigua obeeix també i en part, a l'influència dels vents. Com ja s'ha dit, fins i tot alguna espècie posseeix una vela per aprofitar-se del vent pels seus desplaçaments. (*Velella velella* i *Physalia physalis*).

No descriurem en aquest treball les corrents verticals, però si que s'han esmentat per explicar que aquestes deuen afavorir també les fases sèssils de la seva vida .



Les zones de color blau afavoririen la creació d'aigües profundes per refredament de l'aigua en superfície que s'enfonsaria. Per extensió hi haurien corrents de tipus vertical.

Com em vist l'hàbitat natural de la gran part de les espècies és a partir de 10 a 20 milles de la costa, a la zona final de la plataforma continental. Aquí i en la nostra zona el corrent de superfície general viatge de nord a sud paral·lela a la costa.



(Segons Lacombe,H & Tchernia,P)

Com es pot veure en aquest mapa i teòricament les corrents i vents forts i mantinguts en varis dies de Nord o millor els Gregals (NE) farien acostar blooms de meduses, que viurien allunyades de la costa del golf de Lleó, a fregar el Cap de Creus on hi embarrancarien.

L'altre cas possible serien els temporals de llevant que arrossegarien les meduses directament a les platges.

Aquests dos supòsits han estat ja descrits i són també les explicacions que donen els pescadors amb qui he parlat.

Del cap de Begur ja en parlarem més endavant.



Un altre fenomen molt important i que cal parlar-ne és una barrera que hi pot haver entre les aigües de mar obert i les aigües costaneres. Aquest fenomen de vegades es pot veure a simple vista, no deixa barrejar els dos tipus d'aigües de característiques molt diferents i faria de mur infranquejable per les corrents i meduses. Bàsicament té a veure amb les diferents temperatures i salinitats de les dos aigües. A l'hivern les aigües costaneres són més fredes ja que perden calor a favor de la terra i de l'aire, el seu volum és petit i aquest fenomen és més important relativament que en aigües obertes on aquest refredament és compensat pel calor acumulat a més fondària. Això donaria origen com dèiem a corrents verticals més que a les horitzontals creant-se aquestes barreres. A l'estiu passaria al contrari, les aigües poc profundes de la costa s'escalfarien molt més ràpid que les de mar obert, creant també unes grans diferències de temperatura entre unes i les altres.

Les pluges afavoririen la disminució de la salinitat de les aigües costaneres per l'aportació de rius i rieres, agreujant aquesta diferència entre les dues masses d'aigua.



Foto : Francesc Pagès  
Diferència de les dues masses d'aigua

Això ens fa pensar que és a la primavera i tardor d'anys poc plujosos, quan les aigües es barregen, que tenim més possibilitats de que una bona tramuntanada o un temporal de llevant ens acosti blooms importants de meduses.

## VENTS

Pel que respecte als vents en aquesta zona ens movem en règims de vents tèrmics exceptuant les tramuntanes i les llevantades, associades a temporals de llevant i alguna gropada de ponent.

Aquests vents tèrmics no afectaran gaire als moviments de grans masses d'aigua ja que per la nit canvien de direcció fins arribar als 180° i desfan els efectes fets durant el dia.

Una altre cosa són els vents amb caràcter propi com les tramuntanes que bufen constantment durant dia i nit i es poden perdurar durant varis dies. Aquestes produeixen unes corrents superficials importants i duradores fins i tot moltes després de moltes hores d'acabar el vent.

Seran aquestes situacions que ens poden portar eixams de meduses que s'encallaran més intensament al Nord del Cap de Creus, ja que un cop superat aquest escull segueixen el seu camí cap a mar obert si persisteixen aquestes condicions. No és rar si després entrant tèrmics intensos o llevants trobar al cap de dies proliferacions d'elles més cap al sud, al Maresme.

Els vents de llevant importants, no tèrmics, no són de tanta força com el nord però venen acompanyats o millor dit ells acompanyen una mar molt alterada i amb molta força. Així com la tramuntana llepa la nostra costa el llevant i el seu mar pica fort contra el nostre litoral i fa mal. Parlem doncs de temporals de llevant amb propietat. Són aquests que marquen l' inici o el desenvolupament de la tardor. S'acompanyen moltes vegades de pluges importants. Es formen de borrasques que passen més al sud de les nostres costes i en trobar aigües més calentes (encara de l' estiu) es retroalimenten donant pluges vents i mar intensos de direcció Est o Sud-est.

Son aquestes situacions les que ens portaran les quantitats de meduses o fragments d'elles ja que es fragmenten i moren en aquests estats de mar alterada i que finalment pica fort sobre la costa.

Finalment els forts vents de ponent que són intensos però de poca durada no afectaran gaire sinó al contrari en l'apropament de meduses a la costa.

### Obtenció de dades

Vent:

A cada sortida per agafar mostres s'agafaven les dades de vent i de la corrent. Com les sortides eren entre les 8 i les 9 del matí, quan la mar està més tranquil·la, si els règims de vents eren molt fluixos i no valorables, esperàvem a la fi del dia per apuntar la direcció del vent predominant del dia en graus de compàs i la seva intensitat en l'escala de Beaufort. L'anemòmetre utilitzat era d'un conjunt de monitors de vela que ens deien exactament la força del vent

(velocitat mesurada amb anemòmetres de regates) direcció i els roles que hi havien hagut.

A l'estar treballant a l'escola de vela del Club Nàutic Estartit i sortir freqüentment varem considerar que les dades no podien ser més fiables.

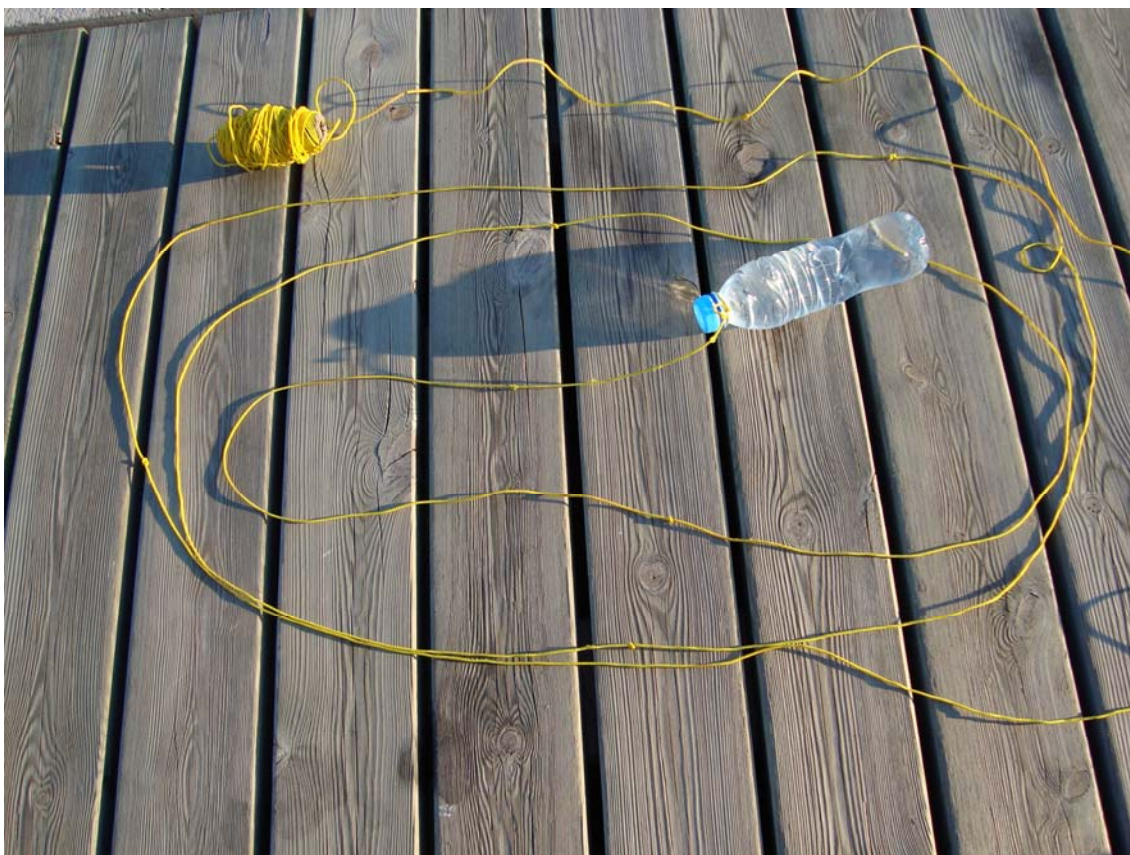
#### Escala de BEAUFORT:

Força	Nom	Nusos	Km/h	Efectes del vent en alta mar
0	Calma	< 1	< 1	Mar com un mirall.
1	Ventolina	1 a 3	1 a 5	Petites onades com escames de peix però sense escuma.
2	Vent fluixet	4 a 6	6 a 11	Petites ones, crestes d'aparença vidriosa, sense trencar-se.
3	Vent fluix	7 a 10	12 a 19	Petites ones, crestes rompent, escuma d'aspecte vidriós, borreguets d'escuma aïllats.
4	Vent moderat	11 a 16	20 - 29	Petites ones creixents, cabreig nombrós i freqüent de les onades, nombrosos borreguets.
5	Vent fresquet	17 a 21	30 - 39	Ones mitjanes allargades, cabreig (amb esquitxades).
6	Vent fresc	22 a 27	40 a 50	Es formen ones grans, crestes trencants d'escuma blanca (esquitxades freqüents).
7	Vent fort	28 a 33	51 a 61	Maregassa. L'escuma de les ones és arrossegada pel vent..
8	Temporal	34 a 40	62 a 74	Ones d'alçària mitjana i més allargades, de l'aresta superior de les seves crestes comencen a destacar-se remolins d'esquitxades.
9	Temporal fort	41 a 47	75 a 87	Grans ones, espesses esteles d'escuma al llarg del vent, les crestes de les ones es trenquen en rotlles, les esquitxades poden reduir la visibilitat.
10	Temporal molt fort	48 a 55	88 a 101	Ones molt grans amb llargues crestes en plomalls, l'escuma s'aglomera a grans bancs i és portada pel vent en espesses esteles blanques. En conjunt, la superfície és blanca i la visibilitat és reduïda.
11	Temporal violent	56 a 63	102 a 117	Ones d'alçària excepcional, (poden perdre's de vista després d'elles vaixells de tonatge petit i mig). Mar coberta d'escuma, visibilitat reduïda.
12	Huracà	> 64	> 118	Aire ple d'escuma, esquitxades, mar cobert d'escuma, visibilitat molt reduïda.

#### Corrents:

Respecte a mesurar les corrents, utilitzava una ampolla d'aigua mineral casi plena a fi i efecte que quedés entre dos aigües (totalment submergida però que no tingués tendència a enfonsar-se). Havia de quedar totalment submergida perquè no l'afectés el vent de superfície tant en la direcció com en l'intensitat. Aquesta ampolla anava fixada a un cap ,mesurat a cada metre. Amb això i un rellotge ja vaig tenir una correntòmetre molt fiable. Les dades estaran doncs

expressades en metres per minut. Generalment li tenia 5 minuts i n'extreia el resultat.  
Cal afegir que aquest procés es feia amb la barca fondejada com és lògic.



Correntímetre. Es poden apreciar els nusos en el cap mesurats a cada metre.

#### **4.6.-CADENA TRÒFICA: PLÀNCTON**

Anteriorment ja hem parlat de la cadena tròfica de la que formen part les meduses. Recordarem, però, que és justament el nombre decreixent dels seus depredadors naturals el que possiblement ha fet augmentar el nombre de meduses en aigües obertes.

En aigües costaneres passa el mateix i potser encara més i tot, ja que bona part de la sobreexplotació pesquera es fa en aigües no molt allunyades a la costa.

Com factor més important i "fàcilment" quantificable de l'alimentació de les meduses es troba el zooplàncton i els petits alevins de peixos ja que aquestes són carnívores.

També vaig pensar que unes grans variacions del zooplàncton podrien també ser causa de moviments migratoris de les meduses seguint-lo, en èpoques de corrents poc importants, ja que com hem dit les meduses poden desplaçar-se fins a uns 55 metres hora.

L'altre possible explicació seria que en zones molt riques de nutrients i de pocs depredadors (tortugues tonyines peix espasa...) les meduses s'hi reproduïssin més, accelerant el seu cicle reproductiu en zones més abundants zooplàncton. Vaig consultar diferents biòlegs i varen coincidir que podia mesurar i estudiar el zooplàncton com a variable del meu estudi, si més no per descartar-lo.

Vaig pensar que prendria mostres representatives de zooplàncton com a mínim en aigües calentes i en aigües més fredes sempre dins de la zona de l'estudi, i si fos el cas en presència de meduses i sense presència de meduses.

#### **Com es calcula la concentració i la densitat de plàncton en concret de zooplàncton:**

El nombre d'individus o concentració de cada espècie de zooplàncton s'expressarà en funció del volum filtrat d'aigua (densitat).

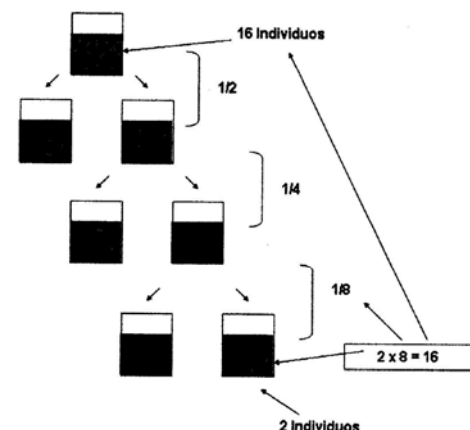
La concentració d'organismes de plàncton s'obté comptant el número d'individus de cada grup mitjançant una lupa binocular.

#### **Comptatge:**

No és necessari que es compti tota la mostra, es pot fraccionar. Per dividir la mostra, s'han d'agitar bé el pot per homogeneïtzar el seu contingut i repartir-lo en dues parts iguals. S'observarà amb la lupa i si la concentració de copèpodes segueix essent molt elevada per poder quantificar-los, en fem fraccions progressives fins que es compten com mínim 100 copèpodes (és una unitat aproximada que marca el mínim que s'ha de comptar per tenir una mostra representativa).

S'ha de multiplicar per 8 el numero d'individus per obtenir la concentració en la mostra inicial.

El volum d'aigua que ha passat a través de la xarxa de plàncton es calcula amb la següent formula, considerant el nombre de voltes dels fluxòmetres instal·lats a la boca de la xarxa .



$$\text{Vol(m}^3\text{)} = \frac{3.14 * (\text{diàmetre de la xarxa})^2 * (\text{N}^{\circ} \text{ voltes fluxòmetre)} * \text{constant del rotor}}{4 * 999999}$$

Coneixem les següents dades:

- diàmetre de la xarxa Bongo (zooplàncton): 0.4m
- constant del rotor 26873

Si tenim en compte que gairebé sempre la recol·lecció s'efectua de la mateixa manera, amb la barca a una velocitat de 2 nusos i durant 10minuts, podem aproximar que el volum filtrat per les xarxes de zooplàncton és d' aproximadament 100 m<sup>3</sup> .



Copèpode

Recapitulant, ara sabem que el nombre d'individus de zooplàncton que hem comptat a cada mostra (un pot generalment) és el que ocupa aquest volum d'aigua. Per exemple, si en una mostra hem comptat 500 copèpodes a la lupa binocular, significa que aquesta quantitat es troba en 100m<sup>3</sup> d'aigua, de manera que el valor de la densitat seria de 5 copèpodes per m<sup>3</sup>. D'aquesta manera obtenim un valor comparable entre mostres diferents.

S'ha seguit fidelment aquest esquema tant a l'hora del comptatge de copèpodes com per la fabricació de la xarxa Bongo.

Els resultats que s'expressaran a partir de les nostres mostres recollides es faran en numero de copèpodes per 100cm<sup>3</sup> de mostra d'aigua recollida al fons de la xarxa per poder comparar millor cada mostra.



### Fabricació de la xarxa Bongo:

Partint de les explicacions anteriors vaig procedir a la fabricació de la xarxa.

Recapitulant i resumint:

- diàmetre de la boca de la xarxa 0,4 metres
- forats de la xarxa 100 micres.
- pot al final de la xarxa de 500 cc



Fabricació de la xarxa bongo



Obtenció de plàncton amb la xarxa bongo

#### 4.7.-AVISTAMENTS

La informació de les dades dels avistaments es regiran pel numero d'individus dins d'una area determinada, bàsicament 1 o 10 metres quadrats. Així classifiquem els avisaments segons ho fa l' ACA:

- No observades
- Poques: Menys d'un individu per 10 m<sup>2</sup> 1
- Bastants: Més d'un individu per 10 m<sup>2</sup> 2
- Moltes: Més d'un individu per 1 m<sup>2</sup> 3
- Observades.
- 

Quan no ha estat possible quantificar els individus (per no haver-ho fet la font d'informació) hem limitat a dir observades o no observades, com és el cas dels avistaments des de l'aire.

Les fonts d'aquestes informacions són dues:

- En primer lloc els butlletins setmanals de L'agència Catalana de l'Aigua que des de finals de maig fins finals de setembre han estat publicats per Internet. Han diferenciant dues zones:

Zona de Bany

Zona fora zona de bany (a més de 200m de la línia de costa)

- En segon lloc jo mateix. Cada cap de setmana una o dues vegades he sortit per l'àrea d'estudi per avistar meduses. El mes d'agost la periodicitat ha estat diària.

El moment del dia solia ser al matí aprofitant la recollida de mostres (de 8h a 10h).

Fora d'estudi (pròpiament dit) vaig visitar dues localitats on tenen un servei de neteja de les aigües costaneres i de bany. Aquestes foren Platja D'Aro i Port de La Selva. Totes dues localitats i els seus responsables varen ser molt atents amb mi nosaltres i hem van facilitar una informació molt valuosa. Vam escollir aquestes dues localitats i no altres per la seva situació de veïnatge amb la nostra zona subjecte d'estudi i poder correlacionar els seus avistaments amb els meus.



**DADES I: TEMPERATURA, SALINITAT, VENTS, CORRENTS I PLÀCTON**

## DADES DE TEMPERATURA SALINITAT VENTS CORRENTS I PLANCTON

DATA	LLOC	0m	5m	10m	20m	tend	CORRE	DIREC C	VENT	DIREV	‰NaCl	Plàncton
26.04.08	medes	13,66				90	1	180	0	10	38,18	
			13,6								38,23	
				13,3							38,29	
					13						38,33	
	platja	13,5									37,45	
	ter	13,5									37,63	
04.05.08	medes	14,5				180	1	45	1	120	38,17	
			14								38,28	
				14							38,39	
					13,5						38,51	
	platja	14,4									38,22	
	ter	14,3									37,45	
11.05.08	medes	14,5				45	1	90	2	180	37,84	
			14,4								37,99	
				14,8							38,14	
					13,6						38,2	
	platja	14,5									37,55	
	ter	14,9									37,32	
18.05.08	medes	16,5				180	1	150	1	120	37,43	
			16,5								37,66	
				16							37,88	
					15,4						37,96	
	platja	16,8									37,15	
	ter	17									36,53	
21.05.08	medes	17				45	1	180	1	45	36,21	
			16,8								36,35	
				16,8							36,42	
					16,7						36,64	
	platja	16,8									35,76	
	ter	16,6									35,05	
25.05.08	palamos	17,4				90	3	90	2	120	36,55	
		17,2									38,11	
31.05.08	medes	17,8				120	3	180	1	120	36,95	
			17,6								37,15	
				17,5							37,22	
					17,2						37,42	
	platja	18,2									36,14	
	ter	18,1									36,14	

08.06.08	medes	18,4				270	1	0	2	120	36,75	
			18,1								36,95	
				17,9							37,33	
					17,7						37,41	
	platja	21									36,38	
	ter	20,8									35,59	
15.06.08	medes	19				180	1	0	1	90	37,02	
			18,7								37,32	
				18,5							37,54	
					18,2						37,65	
	platja	19,9									35,53	
	ter	19,5									36,45	
21.06.08	medes	19,6				100	1	150	1	150	37,31	
			19,2								37,45	
				19							37,81	
					18,9						37,95	
	platja	20,4									36,21	
	ter	20,2									36,01	
28.06.08	medes	20,4				180	1	0	2	90	37,07	
			20								37,41	
				19,5							37,51	
					19						37,77	
	platja	21,6									36,84	
	ter	21,5									36,63	
05.07.08	medes	21				60	0,5	0	1	60	37,47	
			19,6								37,78	
				19,2							38,05	
					18,9						38,33	
	platja	22,5									37,02	
	ter	22,5									35,98	
12.07.08	medes	22,2				45	1	120	2	45	37,22	
			22								37,33	
				21							37,55	
					19,7						37,61	
	platja	22									37,21	
	ter	22,9									36,56	
17.07.08	medes	22,44				0	1	0	0	0	37,65	
			21,9								37,67	
				21,1							37,75	
					20,6						37,96	
	ter	22,7									37,28	
	platja	22,5									37,36	
25.07.08	medes	22,1				90	2	0	2	120	37,62	
			21,9								37,62	

				21,5							37,69	
					20,8						37,72	
	ter	22,2									36,27	
	platja	22,3									37,65	
05.08.08	medes	24,5				180	1	120	4	120	38,45	
			24,3								38,45	
				24							38,59	
					23,5						38,61	bongo 1
	platja	23,2									39,31	8copx100
	ter	23									39,01	
09.08.08	badia	23					4	30	2	0	39,82	
13.08.08	medes	22,3				0	2	0	4	0	36,93	
			22								37,22	
				21,9							37,31	
					21,5						37,5	
	platja	22,3									37,22	
	ter	22,3									37,14	
16.08.08	medes	22,4				270	1	180	2	90	37,91	
			22,3								37,93	
				22							37,95	
					21,3						38,11	
	platja	22									37,07	
	ter	21,9									37,14	
23.08.08	medes	21,4				120	1	30	2	0	35,26	
			21,3								35,29	
				21,3							35,44	
					20,7						36,42	
	ter	21,3									35,33	
	platja	24,4					2	180	2	0	35,32	
	bahia	21,5									36,85	
31.08.08	medes	21,8				90	16	180	2	180	36,78	
			21,5								36,98	
				21,2							36,56	bongo 2
					21,1						37,93	9copx100
	ter	21,9									35,33	
	platja	21,6									35,98	
07.09.08	MS	21,8				20	3	0	1	20	37,88	
			21,6								37,85	
				21,2							37,98	
					20,8						38,01	
	platja	20,8									36,62	
	ter	22									30,9	
13.09.08	medes	20,8				45	1	0	3	90	36,75	
			20,7								36,81	

				20,2							36,83	
					20						36,95	
	platja	20,3									35,04	
	ter	20,8									35,04	
	bahia	20,8									35,69	
21.09.08	medes	19,2				45	2	0	3	45	38,37	
			19,2								38,35	
				18,8							38,52	bongo 3
					18,5						38,48	10copx100
	ter	19,6									35,76	
	platja	19,9									36,78	
30.09.08	medes	18				45	0	0	2	45	37,79	
			18,1								37,82	
				18,1							38,21	
					18,2						38,15	
	ter	19,6									36,12	
	platja	18,8									35,98	
06.10.08	medes	18,4				60	0,5	180	2	180	38,01	
			18,4								38,11	
				18,3							38,24	
					18,2						38,34	
	ter	18,8									37,57	
	platja	18,4									37,72	
12.10.08	medes	18,2				90	5	180	0,5	180	36,67	
			18,2								37,21	
				18,1							37,44	
					18,1						37,45	
	ter	19,3									33,63	bongo 4
	platja	19,4									33,04	8copx100
19.10.08	medes	18,16				45	1	180	2	180	37,24	
			18,13								37,32	
				18							37,46	
					18,1						37,38	
	platja	18,2									36,58	
	ter	18,1									36,29	
26.10.08	medes	18,3				45	5	10	4	45	36,89	
			18,2								36,94	
				18,00							37,01	
					18,1						37,19	
	ter	19									35,5	
	platja	19,2									36,44	

**DADES II : AVISTAMENTS**

**AVISTAMENTS 1**

LLOC: Badia Pals/L'Estartit

DATA	QUANTITAT	Evaluació segons criteri ACA	TIPUS Medusa
26/04/08	cap	0	
04/05/08	cap	0	
11/05/08	cap	0	
18/05/08	cap	0	
21/05/08	cap	0	
31/05/08	poques	1	PN
08/06/08	cap	0	
15/06/08	cap	0	
21/06/08	moltes	3	PN
28/06/08	cap	0	
05/07/08	poques	1	PN
12/07/08	cap	0	
17/07/08	cap	0	
25/07/08	cap	0	
05/08/08	poques	1	CT
13/08/08	cap	0	
16/08/08	cap	0	
23/08/08	bastants	2	CT
31/08/08	bastants	2	CT
07/09/08	moltes	3	CT
13/09/08	bastants	2	CT
21/09/08	bastants	2	PN
30/09/08	poques	1	CT
06/10/08	poques	1	PN
12/10/08	poques	1	PN
19/10/08	cap	0	
26/10/08	cap	0	

\* CT= *Cotylorhiza tuberculata*PN= *Pelagia noctiluca*



**AVISTAMENTS 2**

DATA	LLOC	QUANTITAT	Evaluació segons criteri ACA	TIPUS*
28-3 juny	cap de creus	moltes	3	PN (AA+CH)
	llançà	moltes	3	PN (AA+CH)
	palafrugell	moltes	3	PN
18 juny	palamós	moltes	3	PN (CH)
18-24 juny	begur	moltes	3	PN (AA+CH)
	medes	poques	1	PN
25-1 juliol	port selva	moltes	3	PN+RP+AA
	palamós	moltes	3	PN
	castelldefels	bastants	2	RP
	torredembarra	bastants	2	RP
3 juliol	llançà	moltes	3	PN
	port selva	moltes	3	PN
9-15 juliol	maresme	poques	1	PN
	vandellós	poques	1	PN
16-22 juliol	begur	poques	1	PN
	barcelonès	poques	1	PN
23 juliol	barcelonès	bastants	2	PN RP
	ametlla de mar	bastants	2	RP PN
23-29 juliol	port selva	bastants	2	RP+PN
	barcelonès	moltes	3	PN+RP
30-5 agost	port selva	moltes	3	PN
	llançà	moltes	3	PN
	maresme	bastants	2	RP
	barcelona	poques	1	RP
6-12 agost	maresme	poques	1	RP+CT
	platja d'aro	poques	1	
13-19 agost	maresme	bastants	2	PN+RP+CT
	baix camp	poques	1	
	montsià	bastants	2	
20-26 agost	baix empordà	bastants	2	RP+CT
	selva	bastants	2	
	maresme	bastants	2	RP+CT
	tarragonès	poques	1	RP+CT
	barcelonès	bastants	2	
27-2 setembre	begur	bastants	2	PN+CT
	selva	bastants	2	PN+CT
	maresme	bastants	2	RP+CT
	tarragonès	bastants	2	CT
3-9 setembre	baix empordà	bastants	2	CT
	barcelonès	poques	1	CT
	tarragonès	poques	2	CT
10-16 setembre	tarragonès	poques	1	CT
	baix empordà	poques	1	CT
17-23 setembre	platja d'aro	poques	1	CT
	tarragonès	bastants	2	PN+CT

\* CT= *Cotylorhiza tuberculata*  
PN= *Pelagia noctiluca*

RP = *Rhizostoma pulmo*  
AA = *Aurelia aurita*

CH = *Chrysaora hysoscella*

**AVISTAMENTS 3**  
LLOC: Platja D'Aro

DATA	VENT	MAR	MEDUSES si/no
25/06/08	SO	marejol	si
27/06/08	S	marejol	si
28/06/08	S	marejol	si
29/06/08	S	marejol	si
30/06/08	S	marejol	si
01/07/08	S	marejol	si
02/07/08	S	marejol	si
03/07/08	N	arrissada	una
04/07/08	S	marejol	no
05/07/08	S	marejol	no
10/07/08	S	marejol	no
11/07/08	S	marejol	si
19/07/08	S	marejol	no
20/07/08	S	marejol	no
30/07/08	S	marejol	no
31/07/08	SE	marejol	no
01/08/08	SE	marejol	no
02/08/08	NE	arrissada	no
04/08/08	SE	marejol	si
05/08/08	S	marejol	si
06/08/08	S	marejol	si
07/08/08	S	marejol	si
08/08/08	NE	marejol	si
10/08/08	S	marejol	no
12/08/08	S	marejol	no

**RESULTATS: RELACIÓ ENTRE DADES I AVISTAMENTS DE LA ZONA  
D'ESTUDI**

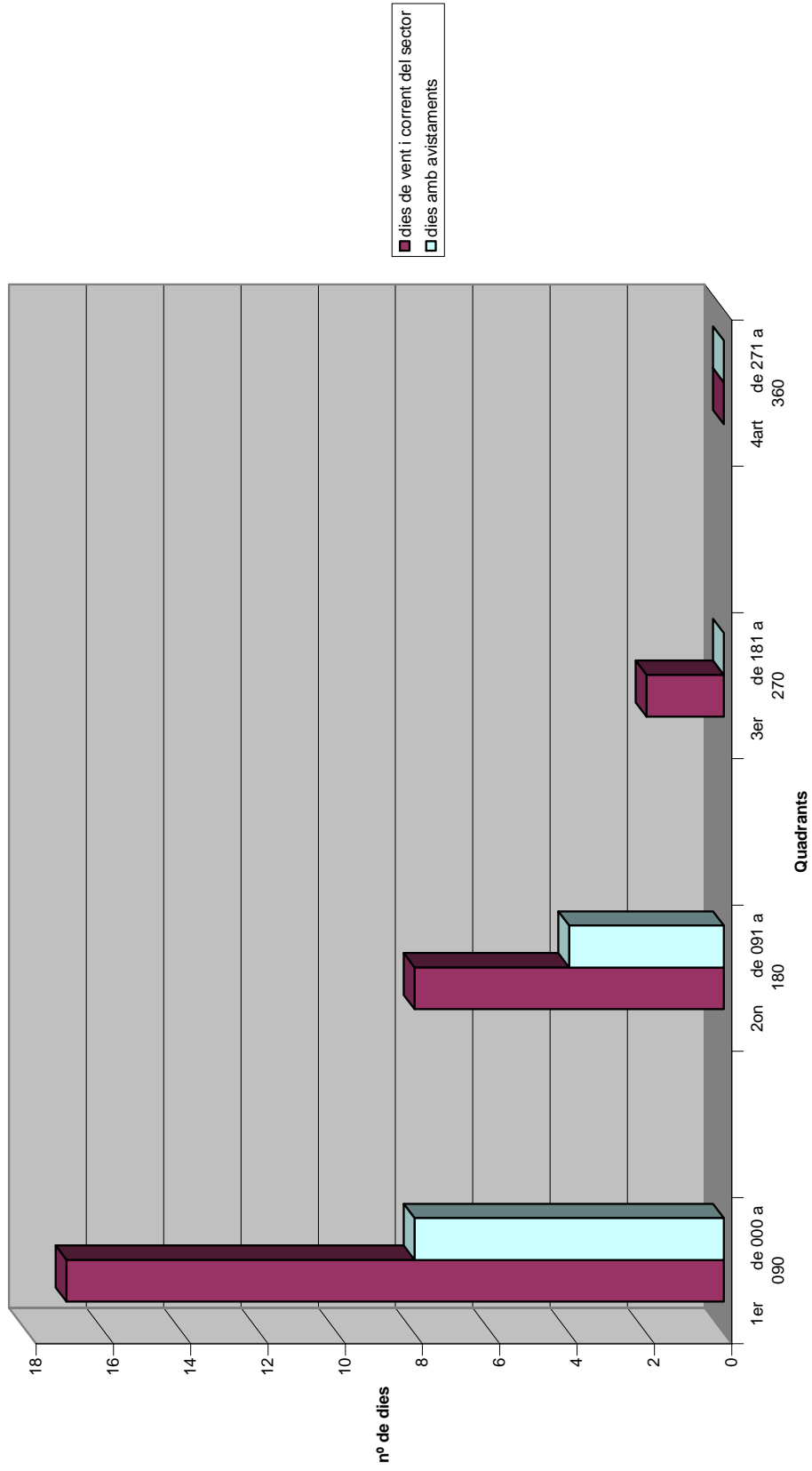
### Comparativa Vents i Corrents - Avistaments

data	direcció vent	direcció corrent	tendència 3 dies previs	total
26/04/2008	0	180	90	0
04/05/2008	20	45	180	0
11/05/2008	180	90	45	0
18/05/2008	120	150	180	0
21/05/2008	45	180	45	0
31/05/2008	120	180	120	1
08/06/2008	120	0	270	0
15/06/2008	90	0	180	0
21/06/2008	150	0	100	3
28/06/2008	90	0	180	0
05/07/2008	60	0	60	1
12/07/2008	45	120	45	0
17/07/2008	0	0	0	0
25/07/2008	120	0	90	0
05/08/2008	120	120	180	1
13/08/2008	0	0	0	0
16/08/2008	90	180	270	0
23/08/2008	0	30	120	2
31/08/2008	120	120	90	2
07/09/2008	20	0	20	3
13/09/2008	90	0	45	2
21/09/2008	45	0	45	2
30/09/2008	45	0	45	1
06/10/2008	180	180	60	1
12/10/2008	180	180	90	1
19/10/2008	180	180	45	0
26/10/2008	45	10	45	0

### Comparativa vents i corrents mitjos dels 3 dies previs a la data

Quadrants	nº dies de 27	nº dies amb meduses
1er de 000 a 090	17	8
2on de 091 a 180	8	4
3er de 181 a 270	2	0
4art de 271 a 360	0	0

comparativa vents i corrents - avistaments



### Comparativa Salinitat Medes

Data	Lloc: Medes	profunditat m.	‰NaCl	<i>P.noctiluca</i>	<i>C.tuberculata</i>	total
26.04.08	Medes	0	38,18			0
		5	38,23			0
		10	38,29			0
		20	38,33			0
04.05.08	Medes	0	38,17			0
		5	38,28			0
		10	38,39			0
		20	38,51			0
11.05.08	Medes	0	37,84			0
		5	37,99			0
		10	38,14			0
		20	38,2			0
18.05.08	Medes	0	37,43			0
		5	37,66			0
		10	37,88			0
		20	37,96			0
21.05.08	Medes	0	36,21			0
		5	36,35			0
		10	36,42			0
		20	36,64			0
31.05.08	Medes	0	36,95	1		1
		5	37,15			0
		10	37,22			0
		20	37,42			0
08.06.08	Medes	0	36,75			0
		5	36,95			0
		10	37,33			0
		20	37,41			0
15.06.08	Medes	0	37,02			0
		5	37,32			0
		10	37,54			0
		20	37,65			0
21.06.08	Medes	0	37,31	3		3
		5	37,45			0
		10	37,81			0
		20	37,95			0

28.06.08	Medes	0	37,07			0
		5	37,41			0
		10	37,51			0
		20	37,77			0
05.07.08	Medes	0	37,47	1		1
		5	37,78			0
		10	38,05			0
		20	38,33			0
12.07.08	Medes	0	37,22			0
		5	37,33			0
		10	37,55			0
		20	37,61			0
17.07.08	Medes	0	37,65			0
		5	37,67			0
		10	37,75			0
		20	37,96			0
25.07.08	Medes	0	37,62			0
		5	37,62			0
		10	37,69			0
		20	37,72			0
05.08.08	Medes	0	38,45		1	1
		5	38,45			0
		10	38,59			0
		20	38,61			0
09.08.08	<i>in situ avist</i>	0	39,82		1	1
13.08.08	Medes	0	36,93			0
		5	37,22			0
		10	37,31			0
		20	37,5			0
16.08.08	Medes	0	37,91			0
		5	37,93			0
		10	37,95			0
		20	38,11			0
23.08.08	<b>tempesta22</b>	0	35,26		2	2
		5	35,29			0
		10	35,44			0
		20	36,42			0
31.08.08	Medes	0	36,78		2	2
		5	36,98			0
		10	36,56			0
		20	37,93			0

07.09.08	Medes	0	37,88		3	3
		5	37,85			0
		10	37,98			0
		20	38,01			0
13.09.08	Medes	0	36,75		2	2
		5	36,81			0
		10	36,83			0
		20	36,95			0
21.09.08	Medes	0	38,37	2		2
		5	38,35			0
		10	38,52			0
		20	38,48			0
30.09.08	Medes	0	37,79		1	1
		5	37,82			0
		10	38,21			0
		20	38,15			0
06.10.08	Medes	0	38,01	1		1
		5	38,11			0
		10	38,24			0
		20	38,34			0
12.10.08	Medes	0	36,67	1		1
		5	37,21			0
		10	37,44			0
		20	37,45			0
19.10.08	Medes	0	37,24			0
		5	37,32			0
		10	37,46			0
		20	37,38			0
26.10,08	Medes	0	36,89			0
		5	36,94			0
		10	37,01			0
		20	37,19			0



### Comparativa Salinitat Ter

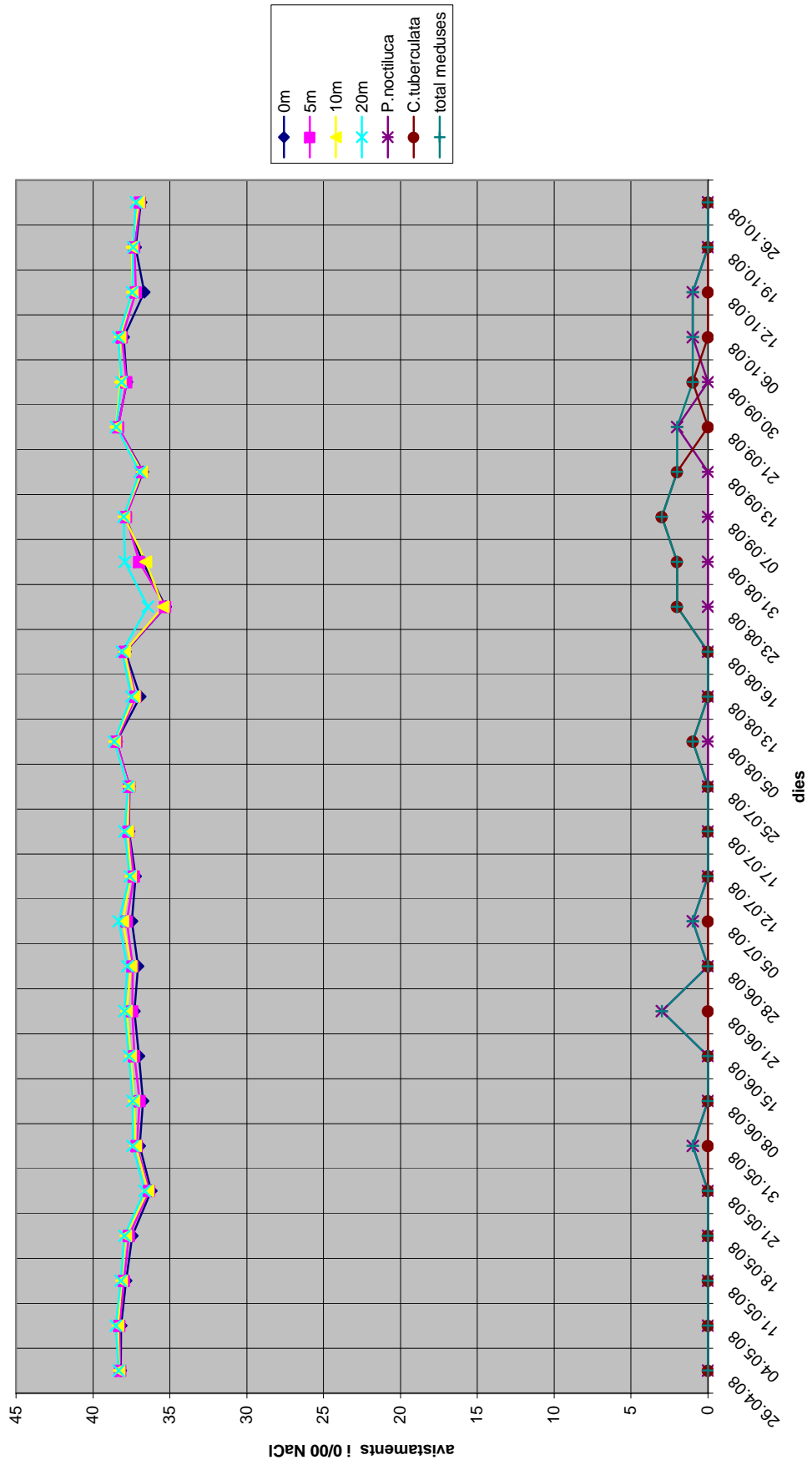
data	Lloc: Ter	Salinitat	<i>P.noctiluca</i>	<i>C.tuberculata</i>	totals
26/04/2008		37,63			0
04/05/2008		37,45			0
11/05/2008		37,32			0
18/05/2008		36,53			0
21/05/2008		35,05			0
31/05/2008		36,14	1		1
08/06/2008		35,59			0
15/06/2008		36,45			0
21/06/2008		36,01	3		3
28/06/2008		36,63			0
05/07/2008		35,98	1		1
12/07/2008		36,56			0
17/07/2008		37,28			0
25/07/2008		36,27			0
05/08/2008		39,01		1	1
09/08/2008	in situ avist.	39,82		1	1
13/08/2008		37,14			0
16/08/2008		37,14			0
23/08/2008		35,33		2	2
31/08/2008		35,33		2	2
07/09/2008	tormenta	30,9		3	3
13/09/2008		35,04		2	2
21/09/2008		35,76	2		2
30/09/2008		36,12		1	1
06/10/2008		37,57	1		1
12/10/2008		33,63	1		1
19/10/2008		36,29			0
26/10/2008		35,5			0

### Comparativa Salinitat platja

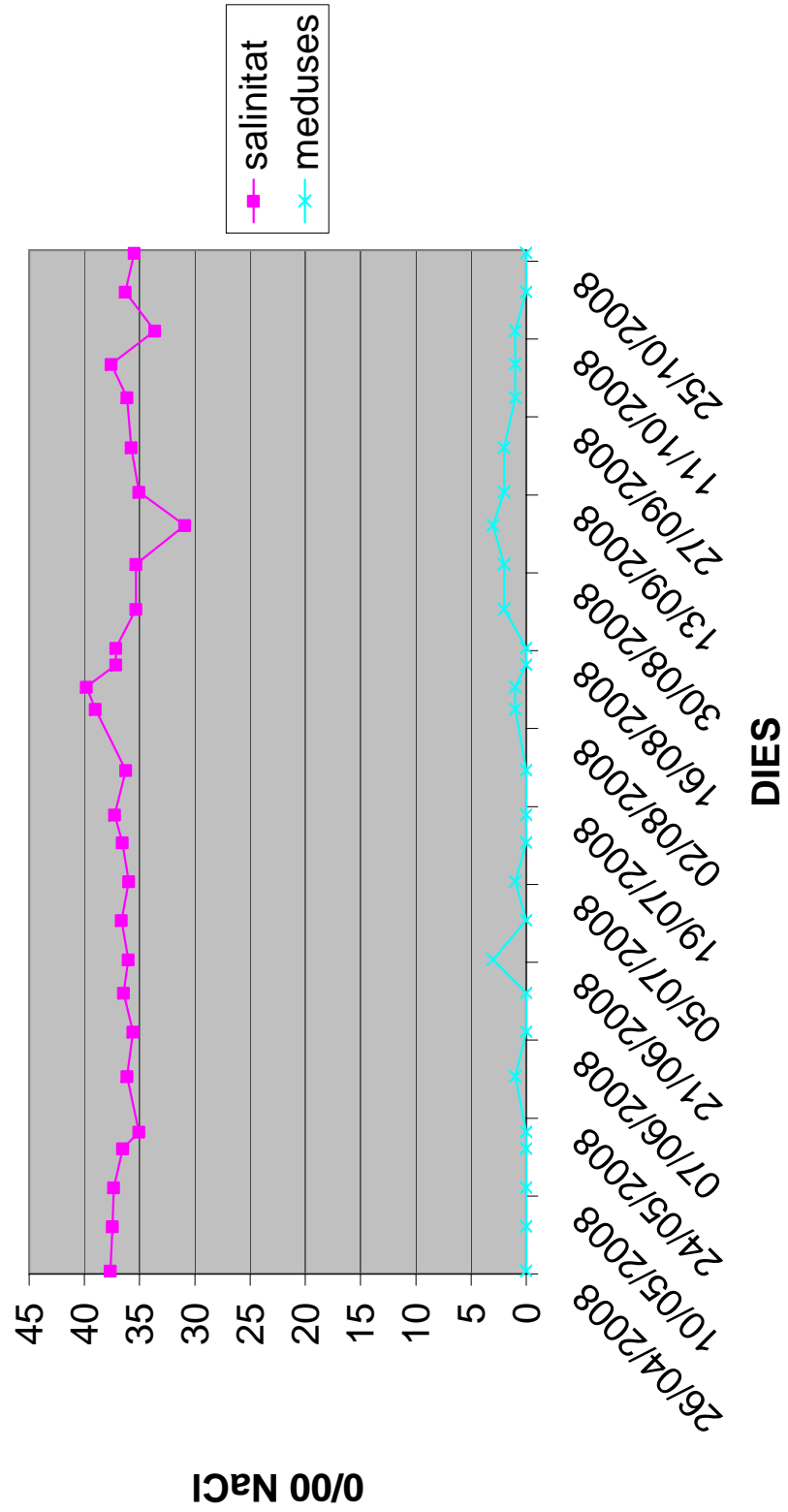
Lloc : platja

data	salinitat	<i>P.noctiluca</i>	<i>C.tuberculata</i>	totals	totals
26/04/2008	37,45			0	0
04/05/2008	38,22			0	0
11/05/2008	37,55			0	0
18/05/2008	37,15			0	0
21/05/2008	35,76			0	1
31/05/2008	36,14	1		1	0
08/06/2008	36,38			0	0
15/06/2008	35,53			0	3
21/06/2008	36,21	3		3	0
28/06/2008	36,84			0	1
05/07/2008	37,02	1		1	0
12/07/2008	37,21			0	0
17/07/2008	37,36			0	0
25/07/2008	37,65			0	1
05/08/2008	39,31		1	1	0
13/08/2008	37,22			0	0
16/08/2008	37,07			0	2
23/08/2008	35,32		2	2	2
31/08/2008	35,98		2	2	3
07/09/2008	36,62		3	3	2
13/09/2008	35,04		2	2	2
21/09/2008	36,78	2		2	1
30/09/2008	35,98		1	1	1
06/10/2008	37,72	1		1	1
12/10/2008	33,04	1		1	0
19/10/2008	36,58			0	0
26/10/2008	36,44			0	

comparativa salinitat-avistaments



## SALINITAT PLAJA-MEDUSES



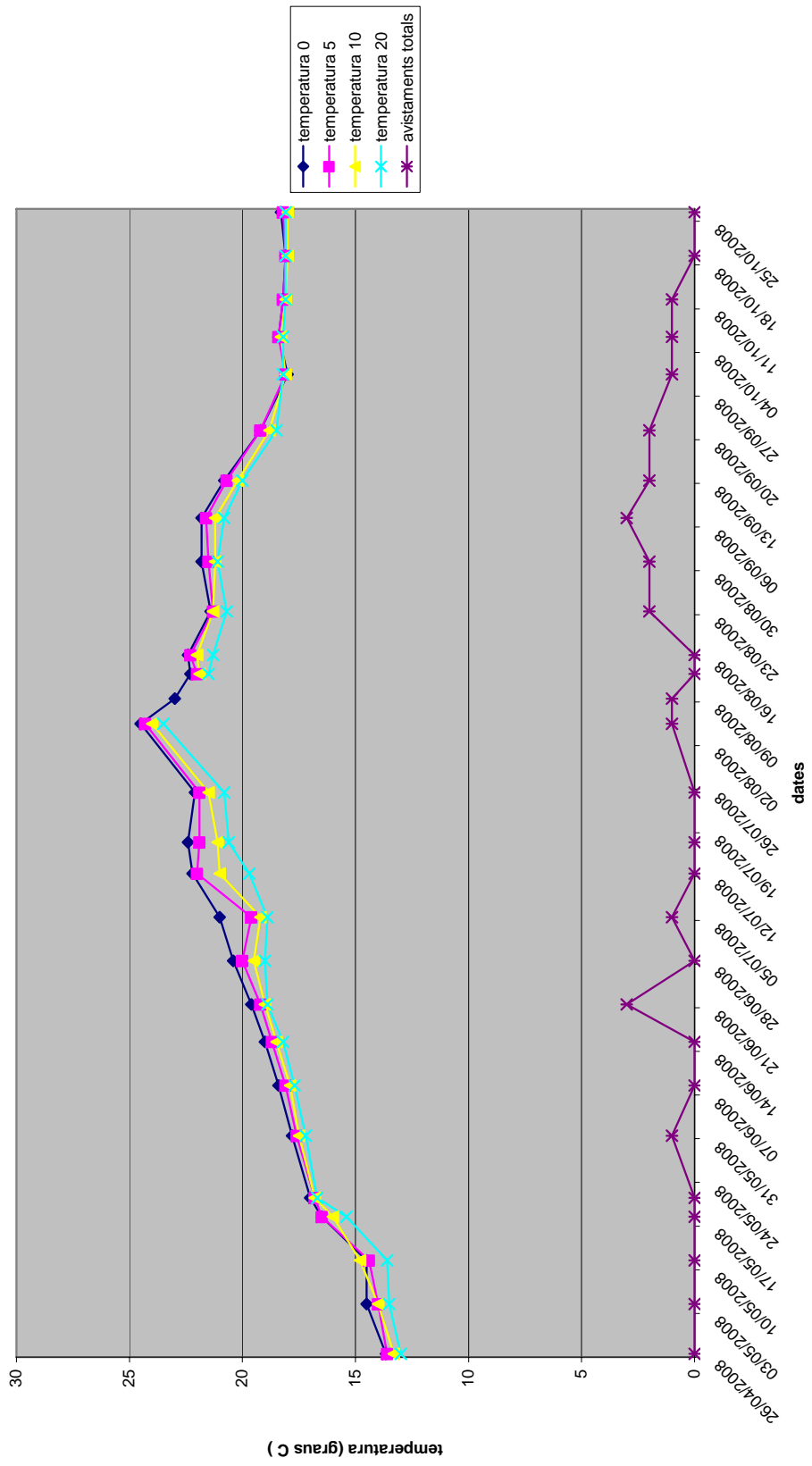
### Comparativa Plàncton

DATA	nº copèpodes	<i>P.noctiluca</i>	<i>C.tuberc.</i>	total meduses
26/04/2008				0
04/05/2008				0
11/05/2008				0
18/05/2008				0
21/05/2008				0
31/05/2008		1		1
08/06/2008				0
15/06/2008				0
21/06/2008		3		3
28/06/2008				0
05/07/2008		1		1
12/07/2008				0
17/07/2008				0
25/07/2008				0
05/08/2008	8		1	1
13/08/2008				0
16/08/2008				0
23/08/2008			2	2
31/08/2008	9		2	2
07/09/2008			3	3
13/09/2008			2	2
21/09/2008	10	2		2
30/09/2008			1	1
06/10/2008		1	1	1
12/10/2008	8	1		1
19/10/2008				0
26/10/2008				0

### Comparativa temperatura Medes

data	temperat a 0 m	temperat a 5 m	temperat a 10 m	temperat a 20 m	<i>P. noctiluca</i>	<i>C. tuberculata</i>	total
26/04/2008	13,66	13,6	13,3	13			0
04/05/2008	14,5	14	14	13,5			0
11/05/2008	14,5	14,4	14,8	13,6			0
18/05/2008	16,5	16,5	16	15,4			0
21/05/2008	17	16,8	16,8	16,7			0
31/05/2008	17,8	17,6	17,5	17,2	1		1
08/06/2008	18,4	18,1	17,9	17,7			0
15/06/2008	19	18,7	18,5	18,2			0
21/06/2008	19,6	19,2	19	18,9	3		3
28/06/2008	20,4	20	19,5	19			0
05/07/2008	21	19,6	19,2	18,9	1		1
12/07/2008	22,2	22	21	19,7			0
17/07/2008	22,4	21,9	21,1	20,6			0
25/07/2008	22,1	21,9	21,5	20,8			0
05/08/2008	24,5	24,3	24	23,5		1	1
13/08/2008	22,3	22	21,9	21,5			0
16/08/2008	22,4	22,3	22	21,3			0
23/08/2008	21,4	21,3	21,3	20,7		2	2
31/08/2008	21,8	21,5	21,2	21,1		2	2
07/09/2008	21,8	21,6	21,2	20,8		3	3
13/09/2008	20,8	20,7	20,2	20		2	2
21/09/2008	19,2	19,2	18,8	18,5	2		2
30/09/2008	18	18,1	18,1	18,2		1	1
06/10/2008	18,4	18,4	18,3	18,2	1		1
12/10/2008	18,2	18,2	18,1	18,1	1		1
19/09/2008	18,1	18,1	18	18,1			0
26/10/2008	18,3	18,2	18	18,1			0

avistaments-temperatura

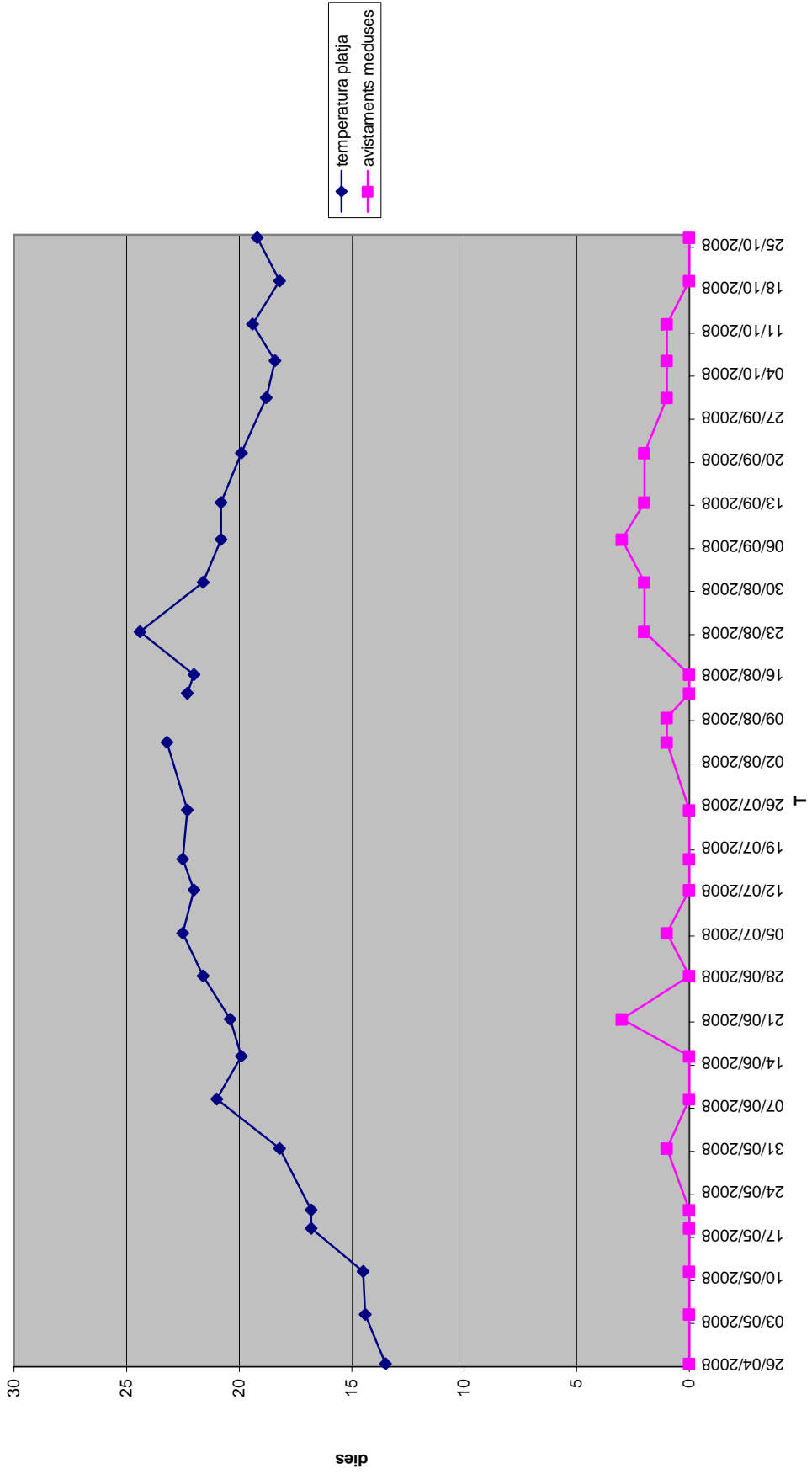


### Comparativa temperatura platja

data	temperat a 0 m	<i>P. noctiluca</i>	<i>C. tuberculata</i>	total
26/04/2008	13,5			0
04/05/2008	14,4			0
11/05/2008	14,5			0
18/05/2008	16,8			0
21/05/2008	16,8			0
31/05/2008	18,2	1		1
08/06/2008	21			0
15/06/2008	19,9			0
21/06/2008	20,4	3		3
28/06/2008	21,6			0
05/07/2008	22,5	1		1
12/07/2008	22			0
17/07/2008	22,5			0
25/07/2008	22,3			0
05/08/2008	23,2		1	1
13/08/2008	22,3			0
16/08/2008	22			0
23/08/2008	24,4		2	2
31/08/2008	21,6		2	2
07/09/2008	20,8		3	3
13/09/2008	20,8		2	2
21/09/2008	19,9	2		2
30/09/2008	18,8		1	1
06/10/2008	18,4	1		1
12/10/2008	19,4	1		1
19/10/2008	18,2			0
26/10/2008	19,2			0



T platja-avistaments



### Comparativa temperatura Ter

data	Temperat a 0 m	<i>P.noctiluca</i>	<i>C.tuberculata</i>	total
26/04/2008	13,5			0
04/05/2008	14,3			0
11/05/2008	14,9			0
18/05/2008	17			0
21/05/2008	16,6			0
31/05/2008	18,1	1		1
08/06/2008	20,8			0
15/06/2008	19,5			0
21/06/2008	20,2	3		3
28/06/2008	21,5			0
05/07/2008	22,5	1		1
12/07/2008	22,9			0
17/07/2008	22,5			0
25/07/2008	22,2			0
05/08/2008	23		1	1
13/08/2008	22,3			0
16/08/2008	21,9			0
23/08/2008	21,3		2	2
31/08/2008	21,9		2	2
07/09/2008	22		3	3
13/09/2008	20,8		2	2
21/09/2008	19,6	2		2
30/09/2008	19,6		1	1
06/10/2008	18,8	1		1
12/09/2008	19,3	1		1
19/10/2008	18,1			0
26/10/2008	19			0

## 8. CONCLUSIONS

En aquest apartat em limitaré a comentar i exposar la correspondència de dades físiques amb l'avistament de meduses així com la seva possible explicació.

No pretenc amb tan poc temps que ha durat aquest petit estudi, ni tampoc amb la limitació geogràfica existent, arribar a conclusions importants .

### 1.- VENTS I CORRENTS:

Com ja he dit anteriorment, les meduses viatgen generalment transportades per les corrents superficials: masses d'aigua arrossegades majoritàriament per la força del vent.

Si ens fixem en la taula de dades comparativa de vents i corrents, les observacions (de *Pelagia noctiluca*) importants del dia 21 de juny dins la zona d'estudi, van ser consecutius a dies precedents de corrents i vents de 100 i 150° que és on es troba el cap de Begur i Palamós, que dels dies 18 al dia 24 (sobretot el 18) van ser observades un gran nombre de *Pelagia noctiluca* (dades facilitades per l'ACA (Agència Catalana de l'Aigua)). Entenem doncs que les corrents van ajudar a portar-les.

El Segon avistament (de *Pelagia noctiluca*.) dins la zona d'estudi, va ser el 5 de juliol amb meteorologia (corrents i vents) de direcció Nord - Est, on es troba el Cap de Creus i més enllà Llançà i Port de la Selva, on entre els dies 1 i 3 hi van haver moltes meduses (*Pelagia noctiluca*). Segurament algunes varen embarrancar allà i altres devien continuar seguint la corrent fins a l'Estartit.

L'avistament (de *Cotylorhiza tuberculata*) del 5 d'agost amb condicions, de vent i corrents, precedents de Sud es podrien relacionar amb els del dia 2 a Platja d'Aro (*Cotylorhiza tuberculata*) (dades facilitades per Medi ambient de l'Ajuntament de Platja d'Aro) i no amb Llançà que foren de *Pelagia noctiluca*.

Igualment els dos avistaments de finals d'agost i principis de setembre de *Cotylorhiza tuberculata* es poden relacionar amb les del baix Empordà (dades facilitades per l'ACA) dels dies precedents amb condicions d' Est – Sud-est.

També hi ha hagut avistaments on no he pogut establir tant clarament aquesta relació sinó que varen ser avistaments que més o menys varen arribar a la costa al mateix temps amb condicions de Nord o Nord-est (dates 07.09.08, 21.09.08 i 30.09.08)

També, i més simbòlics, els avistaments d'octubre encara amb condicions de brises marines ja molt menys importants.

## 2.- TEMPERATURES:

Respecte a la relació entre temperatura de l'aigua de mar i avistaments es veu una clara diferència entre *Cotylorhiza tuberculata* i *Pelagia noctiluca*.

La *Cotylorhiza tuberculata* va apareixer en la meva zona d'estudi per primera vegada el dia 5 d'agost i el darrer avistament el 30 de setembre. El primer amb una temperatura de 24 °C (23.5°C a 20 m.), la més alta que vaig registrar i la més baixa, el 30 de setembre de 18°C (18.2°C a 20m. inversió tèrmica). La seva presència fou força constant entre aquestes dades.

D'altra banda, la *Pelagia noctiluca* va fer dos fases d'aparicions. La primera al juny i principis de juliol amb temperatures de entre 17.8°C i 21°C a 0m (17.°C i 18.9°C a 20m de fondària). A l'agost no la vaig poder observar i no va ser fins el 21 de setembre amb unes temperatures de 19.2°C. (18.5°C a 20m) que la vaig poder observar fins el dia 12 d'octubre amb unes temperatures de 18.2°C en superfície i 18.1°C a 20m.

Segons aquestes dades podríem pensar que a unes els hi agrada més una franja de temperatura més fresca (*Pelagia noctiluca*) que a l'altre (*Cotylorhiza tuberculata*). Però com ja hem dit, la diferència d'aparicions es degut principalment a les corrents i vents predominants (i en el cas de *Cotylorhiza tuberculata* del seu cicle biològic, ja que passa una fase de pòlip enganxada al fons marí a la primavera) que a les diferències de temperatures.

Les temperatures de l'aigua a la platja i al Ter foren lògicament més altes que a la boia d'observació de les Medes, com es pot observar a la taula i el gràfic.

És interessant veure el diferencial de temperatura de 0 a 20m de fondària com varia de la primavera a la tardor. L'explicació seria que en la primavera les capes superficials guanyen més ràpidament calor ,transmetent-li a les capes més profundes. Al contrari a la tardor són les capes superficials les que "roben" calor de les aigües més profundes.

## 3.-SALINITAT:

Esperava relacionar una mica més bé la salinitat amb la presència o avistaments de meduses, però ha estat complicat. Esperava salinitats més altes coincidint amb aquestes observacions.

El fet més condicionant de les variacions de salinitat han estat les pluges i tempestes que han emmascarat l'arribada d'aigües més salades de mar obert que amb les corrents ens han portat les meduses.

Un cas representatiu fou la tempesta del dia 22.08.08 que ha quedat reflectida molt gràficament en la davallada de la salinitat del dia 23.08.08 i les pluges del 21.05.08 que van durar 5 dies.

Aquest fet està doblement intensificat, com s'ha dit al principi d'aquest treball, per trobar-nos en la zona on aboquen les aigües del riu Ter. Ha estat molt interessant veure reflectit aquest fet en la nostra gràfica de salinitat.

Això explicat, podem veure valors superiors als 38<sup>0</sup>/<sub>00</sub> en pes per mil en diferents ocasions i en el mateix dia dels avistaments:

Els dies 21 de setembre i 6 d'octubre amb la presència de *Pelagia noctiluca* (38.37 i 38.01 <sup>0</sup>/<sub>00</sub> en pes respectivament ).

Una salinitat no menys menyspreable del 37.31<sup>0</sup>/<sub>00</sub> en pes en el dia de la major presència de *Pelagia noctiluca*.

Finalment, una salinitat també alta de 37.88<sup>0</sup>/<sub>00</sub> en pes en el dia de major presència de *Cotylorhiza tuberculata* en la zona d'estudi.

A part d'agafar salinitats dels tres punts establerts des del principi de la investigació, també n'agafàvem dels llocs on trobàvem meduses (en tots els casos es va tractar de *Cotylorhiza tubercula*) i en tots els casos, independentment del mes que fos, la salinitat era molt semblant (com es pot veure en el gràfic de l'annexa): quasi del 37 <sup>0</sup>/<sub>00</sub> en pes (en concret del 36.7<sup>0</sup>/<sub>00</sub>).

Una de les explicacions és que l' aigua de mar més allunyada de la costa i de salinitat més elevada, del ordre del 37<sup>0</sup>/<sub>00</sub> en pes o més, és arrossegada per vents i corrents cap a la costa, portant dins d' ella les meduses observades a les costes.

#### 4.- PLÀNCTON:

Cal dir que els resultats d'aquest apartat són fiables i comparables entre les mostres així obtingudes. No podem comparar-les, però de cap manera amb mostres obtingudes amb altres xarxes bongo, molt més estandarditzades, ja que la nostra és feta d'una manera no experta. No vull treure el més mínim indicatiu de seriositat, tant en la elaboració de la mateixa com de tot el mètode i realització de la presa de mostres ni de la posterior obtenció de les dades finals.

En aquest apartat les conclusions són breus, però les quatre dades que he obtingut són en diferència les més laborioses i difícils que he realitzat:

La primera mostra obtinguda el dia 5 d'agost em donà un recompte de copèpodes de 8 per cada 100 cm<sup>3</sup> d'aigua de mostra. Aquest dia la salinitat superficial a la zona fou de 38.45 <sup>0</sup>/<sub>00</sub> en pes les condicions de vent i corrent eren de Sud – Sud-est que devien arrossegar poques meduses (quantificades amb un 1) del tipus *Cotylorhiza tuberculata*, també avistades a Platja D'Aro el dia 2 (dades de l'Ajuntament). Finalment la temperatura a la zona amb més fondària (Medes) em donava la meua màxima: un pic de 24.5°C a 0 metres.

La segona mostra obtinguda el dia 31 d'agost em donà un recompte de copèpodes de 9 per cada 100 cm<sup>3</sup> d' aigua de mostra. Aquest dia la salinitat fou de 36.78 <sup>0</sup>/<sub>00</sub> en pes Les condicions de vent i corrents eren també de Sud –

Sud-est relacionat amb l' avistament de l' ACA del dia 27 a Begur vaig observar en la zona d' estudi bastants exemplars de *Cotylorhiza tuberculata*. La temperatura mesurada al meu punt de Les Medes fou de 21.8°C a 0m.

La tercera mostra obtinguda el dia 21 de setembre em donà un recompte de copèpodes de 10 per cada 100 cm<sup>3</sup> d'aigua de mostra. Aquest dia la salinitat era de 38.37 ‰ en pes amb condicions de vents i corrents de Nord – Nord-est també dels dies previs. La temperatura de l'aigua del mar en els altres apartats era de 19.2 °C a 0m. L'espècie que estava present era *Pelagia noctiluca*.

La darrera mostra la vaig prendre el 12 d'octubre que donà un recompte de copèpodes de 8 per cada 100 cm<sup>3</sup> d'aigua de mostra. La salinitat d'aquell dia fou de 36.67 ‰ en pes Les condicions de vents i corrents del Nord – Nord-est. La temperatura en les mateixes condicions que en els altres apartats anteriors em donà una lectura de 18.2°C. Vaig poder observar poques *Pelagia noctiluca*,

En aquest apartat és veu una concordança entre l'augment de la concentració de zooplàncton i la més abundant presència de meduses.

## CONCLUSIONS FINALS:

Les meduses que trobem a les nostres platges procedeixen de mar obert. Lluny de les costes hi viuen, algunes d'elles tot l'any en aigües superficials, donant lloc a veritables eixams (bloom) de dimensions considerables. Només part d'elles arriben a les nostres platges i costes gràcies a vents i corrents que les apropen això és més freqüent a l'estiu doncs predominen els vents de mar a terra. És sobretot a la primavera i a final d'estiu quan hi ha una "barreja d'aigües" pel fet de tenir aquestes una temperatura força semblant (costaneres respecte a obertes) especialment si no hi ha pluges que alterin la salinitat, aquesta barrera desapareix fent possible que els vens i corrents aportin aigües allunyades al nostre litoral i amb elles, les meduses.



**Exemplars de *Pelagia Noctiluca* al Port de la Selva (cedit per CSIC)**

Tanmateix es només durant el dia que les meduses poden ser fàcilment arrossegades pels corrents descrits ja que de nit solen enfonsar-se per escapar dels seus depredadors. Es doncs durant el dia quant puguen a alimentar-se que son arrossegades per les corrents. En el meu estudi és la *Pelagia noctiluca* la que ha seguit més aquest patró. L'altre medusa, *Cthilorryza tuberculata*, ens ha sortit amb un patró diferent, ja que té una fase de pòlip (adherit al fons marí) a la primavera. Això fa retardar la seva arribada a mitjans d'estiu

L'avistament en segons quins llocs de la costa depèn, també, segons hem vist en

aquest estudi, d'altres factors que se'ns escapen. Veiem que en condicions molt favorables per l'arribada d'eixams de meduses, a la nostre zona no n'hi veiem cap. Per contra, a platges forca properes ens consta el seu avistament.

Finalment, és cert que cal mirar sobretot les condicions de mar i vent dels dies anteriors als avistaments per poder entendre l'arribada de les meduses a les nostres patges.

## 9. BIBLIOGRAFIA I LLISTA DE REFRÈNCIES

- Josep –Maria Gili.** Las medusas y otros componentes del zooplancton gelatinoso. (Institut de Ciències del Mar de Barcelona, CSIC.)
- Josep-Maria Gili y Francesc Pagès.** Las medusas. (Institut de Ciències del Mar,CSIC.).
- Josep-Maria Gili.** Els eixams de meduses i la salut del mar. 8Institut de Ciències del Mar (CSIC), Barcelona).
- Sebastián López Sánchez** Medusas: Atención a los usuarios de las playas o de las aguas costeras. *Salud Ambiental. Medusas y Salud.*
- S. Nogué, P. Sanz-Gallén, M. Garrido, y J.M. Gili\*.** Lesiones por picadura o contacto con los animales de nuestro litoral marítimo. (Área de Vigilancia Intensiva y Unidad de Toxicología Clínica. Hospital Clínic. Barcelona. \*Instituto de Ciencias del Mar del Consejo Superior de Investigaciones Científicas). *El médico en situaciones urgentes*, p.140-148
- Josep-Maria Gili y Francesc Pagès.** Les proliferacions de meduses. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 48 (2005)
- J.M. Gili<sup>a</sup> y S. Nogué<sup>b</sup>.** (<sup>a</sup>Institut de Ciències del Mar (CSIC). Barcelona. <sup>b</sup>Unidad de Toxicología Clínica. Hospital Clínic. Barcelona. España.)Toxicidad por picadura de medusas <http://www.doyma.es> el 28/09/2006.
- Josep-Maria Gili i Francesc Pagès.** Meduses. [http://www.icm.csic.es/bio/outmed\\_c.htm](http://www.icm.csic.es/bio/outmed_c.htm)
- Josep-Maria Gili i Francesc Pagès** (Institut de Ciències del Mar de Barcelona, CSIC). Les proliferacions de Meduses.  
El verano finaliza pero la búsqueda sigue. Las medusas como fenómeno global.
- Josep-Maria Gili** (comunicació personal )(Institut de Ciències del Mar (CSIC). Unitat de Toxicologia Clínica de l'Hospital Clínic i Provincial de Barcelona)Les meduses: Si et piquen, actua correctament.
- Josep-Maria Gili** (comunicació personal ).¿Cuando conocí a las medusas?
- Josep-Maria Gili** Institut de Ciències del Mar (CSIC). Meduses.
- Josep-Maria Gili** (comunicació personal ).¿Porqué pican las medusas?
- Josep-Maria Gili** (comunicació personal).¿Cómo se debe actuar cuando se produce una picadura de medusa?
- Josep-Maria Gili** (comunicació personal).¿Un año diferente?
- Josep-Maria Gili** (comunicació personal).¿Qué son las medusas?. ¿Cómo las clasificamos?
- Josep-Maria Gili** (comunicació personal).¿Cómo son las medusas?. Describir y dibujar: morfología de las medusas.
- Josep-Maria Gili** (comunicació personal).¿Cómo se mueven las medusas?. Su natacion
- Josep-Maria Gili** (comunicació personal).¿Qué son los enjambres de medusas?. La estrategia de agruparse.
- Josep-Maria Gili** (comunicació personal). ¿De qué especie se trata? Identifiquemos medusas. ¿Cuáles son las especies más frecuentes en el Mediterráneo?



**Josep-Maria Gili** (comunicació personal). ¿Qué comen las medusas?. Unos depredadores

**Josep-Maria Gili** (comunicació personal). Medusas poco frecuentes. Otras especies de medusas a la Mediterránea.

**Josep-Maria Gili** (comunicació personal). ¿Qué tiene que ver la sobrepesca con las medusas?. Consecuencias de la desmesurada presión pesquera

**Josep-Maria Gili** (comunicació personal). Migraciones o el arte de desplazarse. Escapan a sus depredadores de manera natural.

**Josep-Maria Gili** (comunicació personal). ¿Cómo se reproducen las medusas?. Un ciclo de vida singular.

**Butlletí setmanal de l'Agost i Juliol del CSIC** (Avistaments)

**CSIC, ACA i administracions locals:** projecte medusa

**Universidad de Valparaíso:** Apunts

## **AGRAIMENTS:**

Dr. Josep Maria Gili. CSIC Barcelona

Dra Verónica Fuentes CSIC Barcelona

Dra Dacha Atienza Csic Barcelona

Sr. Josep Pascual . Metereòleg. L'Estartit.

Sr. Jordi Carmona .Profesor de batxiller Barcelona

Sr. David Pericay .Area de medi ambient Ajuntament de Platja D'Aro.

Sr. Boris. Biòleg L'Estartit. I CSIC Blanes.

Dra Anna Herrera Damont. Biòloga. CSIC Cadiz.

Dr Esteve Cardelús i Dra Victòria Falgueras. Laboratòri Clinic.

Sr. Salvador Sedano UdG

Sr. Mikel Zabala. Port de la Selva.

Sr. Montoliu Professor del Bell-Lloc Girona.

Club Nàutic Estartit

## **Material gràfic**

FOTO1>>>>>>> foto cedida per el CSIC

FOTO2>>>>>>> foto de Casey Dunn>

[http://images.google.es/imgres?imgurl=http://www.nsf.gov/news/mmg/media/images/comb\\_jelly\\_1\\_h.jpg&imgrefurl=http://www.noticias21.com/taxonomy/term/31%3Fpage%3D1&usq=eaYyuBzSwpdG4LllyD1vD9SS6Bs=&h=979&w=1000&sz=356&hl=ca&start=9&um=1&tbnid=WLKBHJkShyjGIM:&tbnh=146&tbnw=149&prev=/images%3Fq%3Dcasey%2Bdunn%26um%3D1%26hl%3Dca](http://images.google.es/imgres?imgurl=http://www.nsf.gov/news/mmg/media/images/comb_jelly_1_h.jpg&imgrefurl=http://www.noticias21.com/taxonomy/term/31%3Fpage%3D1&usq=eaYyuBzSwpdG4LllyD1vD9SS6Bs=&h=979&w=1000&sz=356&hl=ca&start=9&um=1&tbnid=WLKBHJkShyjGIM:&tbnh=146&tbnw=149&prev=/images%3Fq%3Dcasey%2Bdunn%26um%3D1%26hl%3Dca)

FOTO3>>>>>>> <http://es.truveo.com/A-la-caza-de-las-medusas/id/39616691>

FOTO4>>>>>>> dibuix de R. Kikinger

FOTO5>>>>>>>

<http://images.google.es/imgres?imgurl=http://se7en7as.files.wordpress.com/2007/10/medusas1>.

[jpg&imgrefurl=http://se7en7as.files.wordpress.com/&usg=\\_\\_GpDr\\_20Nlean6GMffsWvNXdeKkc=&h=405&w=603&sz=239&hl=ca&start=4&um=1&tbnid=x05fPTK1LuuFLM:&tbnh=91&tbnw=135&prev=/images%3Fq%3Dwordpress.com%2Bmedusas%26um%3D1%26hl%3Dca](http://se7en7as.files.wordpress.com/&usg=__GpDr_20Nlean6GMffsWvNXdeKkc=&h=405&w=603&sz=239&hl=ca&start=4&um=1&tbnid=x05fPTK1LuuFLM:&tbnh=91&tbnw=135&prev=/images%3Fq%3Dwordpress.com%2Bmedusas%26um%3D1%26hl%3Dca)

FOTO6>>>>>>foto cedida per el CSIC

FOTO7>>>>>>foto de Ignacio Franco Navarro del Centro Oceanogràfico de Múrcia.

FOTO8>>>>>>[http://images.google.es/imgres?imgurl=http://science.kennesaw.edu/~jdirnber/InvertZoo/LecCnidaria/Nemat2.jpg&imgrefurl=http://science.kennesaw.edu/~jdirnber/InvertZoo/LecCnidaria/Cnidaria.html&usg=\\_\\_tX786YdT7GRf2kICHGZBEsMxHEk=&h=277&w=150&sz=14&hl=ca&start=9&um=1&tbnid=G6H06xFp5VcadM:&tbnh=114&tbnw=62&prev=/images%3Fq%3Dcnidoblasts%26um%3D1%26hl%3Dca](http://images.google.es/imgres?imgurl=http://science.kennesaw.edu/~jdirnber/InvertZoo/LecCnidaria/Nemat2.jpg&imgrefurl=http://science.kennesaw.edu/~jdirnber/InvertZoo/LecCnidaria/Cnidaria.html&usg=__tX786YdT7GRf2kICHGZBEsMxHEk=&h=277&w=150&sz=14&hl=ca&start=9&um=1&tbnid=G6H06xFp5VcadM:&tbnh=114&tbnw=62&prev=/images%3Fq%3Dcnidoblasts%26um%3D1%26hl%3Dca)

FOTO9>>>>>> [www.mu.ieo.es](http://www.mu.ieo.es)

FOTO10>>>>>> [www.mu.ieo.es](http://www.mu.ieo.es) Ignacio Franco

FOTO11>>>>>>[www.mu.ieo.es](http://www.mu.ieo.es) Ignacio Franco

FOTO12>>>>>>

[http://images.google.es/imgres?imgurl=http://ziva.avcr.cz/img/dyn/0504-09.jpg&imgrefurl=http://ziva.avcr.cz/%3Fc%3D202&usg=\\_\\_se2brAXbVegantJg63K28LBr6QE=&h=182&w=290&sz=15&hl=ca&start=183&um=1&tbnid=E6fkS1vxDU2gUM:&tbnh=72&tbnw=115&prev=/images%3Fq%3Dchrysaora%2Bhysoscella%26start%3D180%26ndsp%3D18%26um%3D1%26hl%3Dca%26sa%3DN](http://images.google.es/imgres?imgurl=http://ziva.avcr.cz/img/dyn/0504-09.jpg&imgrefurl=http://ziva.avcr.cz/%3Fc%3D202&usg=__se2brAXbVegantJg63K28LBr6QE=&h=182&w=290&sz=15&hl=ca&start=183&um=1&tbnid=E6fkS1vxDU2gUM:&tbnh=72&tbnw=115&prev=/images%3Fq%3Dchrysaora%2Bhysoscella%26start%3D180%26ndsp%3D18%26um%3D1%26hl%3Dca%26sa%3DN)

FOTO13>>>>>>

GILI>>>>>>[http://www.recercaenaccio.cat/agaur\\_reac/AppJava/ca/projecte/070712-de-que-parlem-aq/diari/070810-missatge-9-de-.jsp](http://www.recercaenaccio.cat/agaur_reac/AppJava/ca/projecte/070712-de-que-parlem-aq/diari/070810-missatge-9-de-.jsp)

Verella vellella:>>>> <http://www.asturnatura.com/especie/verella-velella.html>

AURELIA >>>>>> <http://www.asturnatura.com/especie/aurelia-aurita.html>

PHYSALIA

[http://images.google.es/imgres?imgurl=http://www.recercaenaccio.cat/agaur\\_reac/AppJava/resources/images/070821-physalia-23237.jpg&imgrefurl=http://www.recercaenaccio.cat/agaur\\_reac/AppJava/ca/projecte/070712-de-que-parlem-aq/imatge/070821-physalia.jsp%3Ffitxa%3D1&usg=\\_\\_6kudiZoQHDasgaZ1Ap0dj0DNA\\_Y=&h=901&w=575&sz=57&hl=ca&start=21&um=1&tbnid=t3cOIT9pk8AUSM:&tbnh=146&tbnw=93&prev=/images%3Fq%3Dphysalia%2Bphysalis%26start%3D18%26ndsp%3D18%26um%3D1%26hl%3Dca%26sa%3DN](http://images.google.es/imgres?imgurl=http://www.recercaenaccio.cat/agaur_reac/AppJava/resources/images/070821-physalia-23237.jpg&imgrefurl=http://www.recercaenaccio.cat/agaur_reac/AppJava/ca/projecte/070712-de-que-parlem-aq/imatge/070821-physalia.jsp%3Ffitxa%3D1&usg=__6kudiZoQHDasgaZ1Ap0dj0DNA_Y=&h=901&w=575&sz=57&hl=ca&start=21&um=1&tbnid=t3cOIT9pk8AUSM:&tbnh=146&tbnw=93&prev=/images%3Fq%3Dphysalia%2Bphysalis%26start%3D18%26ndsp%3D18%26um%3D1%26hl%3Dca%26sa%3DN)

CURA PICADES: [http://www.icm.csic.es/bio/outmed\\_c.htm](http://www.icm.csic.es/bio/outmed_c.htm)

## **10. ANNEXOS**

## 10.1. ANNEX A- CONDUCTÍMETRE

El conductímetre Hi 9835 és un medidor de conductivitat /TDS multirang amb compensació automàtica de temperatura. Aquests mesuradors fan servir una tecnologia potenciomètrica de 4 anells que ha estat provada per donar més precisió que el mètode amperimètric comú.

El Hi 9835 té un rang de 0 fins 500.0 mS/cm en multi rang. També pot prendre mesures de TDS en el rang de 0 a 400.000 ppt , NaCl de 0.0 a 400 % i temperatures de 0.0 a 60.0.º C.

Gràcies a aquest ampli rang de medició, aquests mesuradors poden ser utilitzats per analitzar qualsevol tipus d'aigua des d' aigua desionitzada fins a "salmuera"

## 10.2. ANNEX B - Jornades sobre l' impacte de la proliferació de les meduses

Assistència a les Jornades sobre l' impacte de la proliferació de les meduses:

Resum:

El dia 13-11-2008 es va fer aquesta conferència al Cosmocaixa de Barcelona, dirigida pel Dr. Josep M<sup>a</sup> Gili. Hi assistiren experts internacionals reconeguts, Ponents i exposicions. L'exposició tingué una durada de 5h.

### Dr. Brodeur (EUAU), biòleg.

Desenvolupa les hipòtesis de les causes i efectes sobre l'augment de les meduses i la relació inversa molt clara amb els seus competidors i depredadors. Parla de la medusa *Mnemiopsis* al mar Negre que quasi acabà amb els peixos així com la introducció de l'home de la medusa *Beroe* que es menja la primera. Parla del Japó, Golf de Mèxic i de les espècies de peixos que competeixen amb elles pel mateix tipus d'aliment sobretot quan són petits: salmó sardina, arengada, anxoves, guanyant sempre les meduses: *Pelagia noctiluca* i *Aurelia aurita* tant presents també en els nostre Mar.

Posteriorment explica perquè pensem que el seu estudi és important: En quant a factors positius, serveixen de provisions de menjar per als peixos "carronyers" i són uns grans netejadors de matèria orgànica. Pel que fa referència a aspectes negatius, es mengen el fitoplàncton i zooplàncton del qual s'alimenten els altres peixos (per demostrar-ho ensenya un gràfic on es compara la dieta d'alguns peixos i la de les meduses i els resultats són molt semblants). Un altre aspecte negatiu és que els blooms de meduses causen moltes pèrdues al sector pesquer com a Japó, Mèxic i a la costa oest d' Amèrica (de fins a 250 milions d'€). I finalment, causen molts problemes en les piscifactories de salmons ja que les invadeixen.

Acaba recomanant que s'han de cuidar totes les espècies de peixos (comercials o no, grans o petits), aturar la sobrepesca. Si no hi han tants peixos (per sobrepesca) i el mateix plàncton, hi hauran més meduses que es menjaran el plàncton i peixos juvenils pel que encara hi hauran menys peixos i, a més, tindran menys depredadors. És un cercle viciós.

### Dr Luc de Haro: (França): Metge

Ens explica les diferents lesions i tractaments que veuen i apliquen en el seu hospital (Marsella). Ens destaca que hi han molt pocs tractaments que resultin efectius, Són molt importants els primers 20 minuts per intentar frenar l'absorció del tòxic. S'ha de tractar com una cremada, no aconsella antihistamínics ni corticoides. Aconsella un protocol d'actuació davant una picada de medusa. Primer no fregar la zona, rentar-la amb aigua de mar, mai dolça. Aplicar-hi escuma d'afeixar o sorra i afaitar amb una targeta de crèdit (per treure'n les restes). Abocar-hi aigua de mar altre cop, aplicar vinagre o vi de taula (ja que la dissolució ja està feta), o bé alcohol a una dissolució al 20% en pes, i finalment

tornar-la a netejar amb aigua de mar i aplicar un tractament similar al de les cremades.

**Dra. Verónica Fuentes**(Barcelona)Biòloga:

Explica el projecte Medusa que aquí estan portant a terme. L'ACA i el C.S.I.C. amb altres organismes. Estan en fase de fer una xarxa d'informadors i de mostreig per primer de tot recopilar la informació de manera estable i seriosa però el seu estudi es veu limitat per la falta de subvencions de l'estat.

Un estudi o seguiment que ells porten a terme coincideix amb el meu (el projecte medusa): L' avistament de *Pelagia noctiluca* va ser a principis i finals d'estiu. En canvi *Cotylorhiza Tuberculata* i *Rithostoma Pulmo* s'acosten a mitjans d'estiu.

Finalment parlà de vents i corrents i la seva relació amb l'aparició de meduses ja que han agafat dades diàries dels vents a les costes catalanes. No obstant no poden estudiar-les com ells voldrien ja que ,com he dit abans, no els és possible realitzar un estudi a nivell oceanogràfic i, per tant, no poden saber ni d'on venen ni quantes n'hi ha allà on venen. Només té un valor predictiu negatiu respecte als vents de terra . Amb altres vents i corrents és molt difícil la predicció.

**Dr. Joseph Burnett** (EEUU) Metge:

Explica també la simptomatologies greus de les picades de les meduses . Síndrome de Irukandji : Shock, depressió del SNC,fallo hepàtic i renal i finalment mort. Sobre els antídots recalca la dificultat d'aïllar-los ja que en el verí hi han moltes proteïnes tòxiques i és difícil estudiar-les. Recalca que és un verí termolàbil.

**Dra Jennifer E. Purcell** (EEUU) Biòleg:

Parla del gran potencial reproductor de les meduses, ja que un sol pòlip pot donar lloc a 4000 adults. Hi han praderies on poden haver-hi 10 pòlips per cm<sup>2</sup>. En canvi les grans meduses es mengen a les espècies més petites i a les juvenils i serveixen també com aliment.

Aspectes beneficiosos : a la Xina i Japó es mengen algunes espècies, també en medicina recalca que s'utilitza en alguns països per l'artritis, H.T.A., bronquitis. Ens han proporcionat la proteïna verda fluorescent (GFP) molt útil com marcador i en genètica. S'espera l'arribada de la medusa Meneopsis que és una gran devoradora de plàncton i segons estudis es podria instal·lar en l'adriàtic i costa valenciana-balear.

Finalment, un aspecte interessant (de cara al meu treball) de la seva exposició, va ser l'enumeració i breu explicació dels factors que influencien en l'increment de meduses:

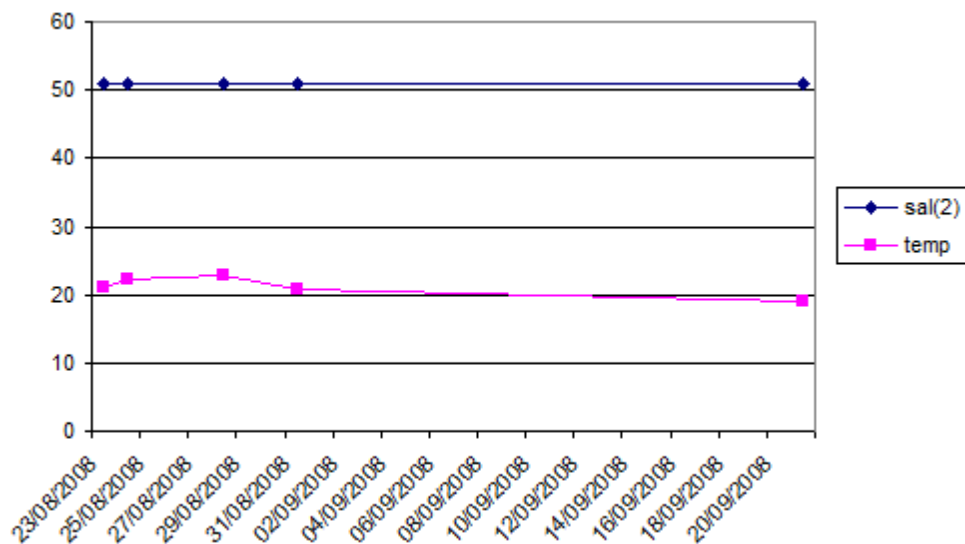
- Augment de la pesca. En concret de la pesca o captura dels seus depredadors com tortugues, ocells i peixos .

- La temperatura
- Els nutrients
- La hipòxia: falta d'oxigen (en aquest cas a l'aigua)
- La aqüicultura
- Canvis de salinitat

### 10.3. ANNEX C- DADES EN EL MATEIX LLOC DELS AVISTAMENTS

**Avistaments de meduses**

Dia	sal(1)	temp	sal(2)	Quantitat
23/08/2008	50,9	21,1	99,6	2
24/08/2008	50,9	22,3	100	2
28/08/2008	50,8	22,9	99,4	1
31/08/2008	50,8	20,8	99	5
21/09/2008	50,8	19,1	99,5	2





## 10.4. ANNEX D

### PARAULES CLAU

1 – **Inocular:** Injectar.

2 – **Xoc osmòtic:** Quan es produeix una forta variació de pressió osmòtica<sup>9</sup>.

3 – **Substrate:** Fons marí.

4 – **Pelàgica:** Que viu a mar obert.

5 – **Relació simbiòtica:** Relació tròfica entre dues espècies (interespecífica) en la que els dos organismes en surten beneficiats.

6 – **Setiforme:** En forma de bolet.

7 – **Filiformes:** Formes primes i allargades.

8 – **Estatocist:** Son els òrgans de l'equilibri dels invertebrats.

9 – **Pressió osmòtica:** Pressió produïda per la diferència de densitat. La dissolució més concentrada té tendència a passar a la més diluïda. És un procés espontani.

10 – **Casey Dunn:** En el seu laboratori, a la universitat Brown s' investiga de quina manera la evolució ha produït la diversitat de la vida.

11- **Bloom:** Grans concentracions de meduses

12. **Role:** Variació de la direcció del vent

## ANNEX E El treball en imatges

