

RESUM D'OCEANOGRÀFIA MEDITERRÀNIA

Jordi Salat
Institut de Ciències del Mar de Barcelona. (CSIC)

INTRODUCCIÓ

La Mediterrània

Sobre el mapa és com un "forat" a la riba oriental de l'Oceà Atlàntic que penetra gairebé 4000 km terra endins, a cavall entre dos continents. La Mediterrània, un mar enmig de terres. Segons la teoria de la deriva dels continents, són les restes d'un antic oceà que està en procés de tancament per la col·lisió de plaques continentals. Fou el "melic" del món clàssic, el "nostre mar". La seva costa és el destí turístic de milers de ciutadans. És un topònim que serveix per qualificar una cultura, una dieta, un paisatge o un clima. El qualificatiu està de moda i, sovint, se'n abusa.

La Mediterrània però no és més que un mar regional, molt tancat, que s'estén d'Oest a Est dins la zona temperada de l'hemisferi Nord. Amb els seus prop de 3 milions de km² ocupa poc més del 0,5% de la superfície total del planeta. Només es comunica amb l'oceà Atlàntic, a través de l'estret de Gibraltar, situat a l'Oest de la conca.

L'aigua de la Mediterrània, en general, és força transparent. En dies clars apareix d'un blau intens, reflex del cel. La temperatura de l'aigua a l'estiu és càlida, gairebé tropical, i a l'hivern no arriba a ser gaire freda, si la comparem amb altres mars de la mateixa latitud i, encara que sigui menys evident, l'aigua de la Mediterrània és més salada que la de l'Oceà.

El fenomen de les marees, és molt poc perceptible a les costes mediterrànies (no solen anar més enllà dels 30 cm d'amplitud). De la mateixa manera que els que hem viscut sempre aquí ens sorprèn veure com l'aigua puja i s'enretira a les platges atlàntiques, els d'allà quan estan gaudint de les nostres platges durant hores i hores no acaben d'entendre com és que la vora del mar sempre s'està al mateix lloc.

Com fóra el món sense la Mediterrània? Ben segur que molt diferent. D'entrada l'anomenat clima Mediterrani només afectaria la zona entre Casablanca i Lisboa. L'existència de la Mediterrània estén les característiques climatològiques pròpies d'una zona costanera de l'oceà cap a una regió molt més gran, cosa que no passa a cap de les altres quatre zones que gaudeixen del mateix tipus de clima: Califòrnia, centre de Xile, Sudàfrica i Austràlia Occidental, perquè cap d'elles s'obre a tot un mar com la Mediterrània. De fet la influència del mar va força més enllà del 0,5% que ocupa sobre el total de la superfície terrestre.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS DEL MEDI MARÍ

Comencem descrivint el medi marí en general i després passarem a conèixer com és la Mediterrània en particular.

Moltes de les coses que passen a l'oceà depenen del seu caràcter de fluid. Per descriure-les solem calcar a l'aigua el que trobem a l'atmosfera, l'altre embolcall fluid del planeta. És clar que, una vegada ficats dins el mar ja no podem parlar ni de pluja ni d'humitat però, en canvi, parlarem de salinitat, corrents, en lloc de vent, etc.

A més de la mobilitat, de la calor específica i la transparència, hi ha més diferències entre l'atmosfera i l'oceà. Mentre que l'aire és molt compressible l'aigua és pràcticament incompressible. A més l'aire s'escalfa fonamentalment per sota i es refreda per dalt mentre que l'aigua s'escalfa i es refreda pel mateix lloc, és a dir, per dalt. En efecte, la radiació solar arriba al mar a través de la superfície i penetra tot extingint-se progressivament cap avall, més o menys de pressa segons la transparència de l'aigua. La resta d'intercanvis es realitzen exclusivament a través de la superfície, on el mar està en contacte amb l'aire. Quan l'aigua és a superfície es pot escalfar, refredar, evaporar, congelar o rebre més aigua. A l'interior de l'oceà, temperatura i salinitat només poden modificar-se per barreja. Aquestes característiques de l'aigua no només limiten molt els

moviments verticals sinó que els dona un caràcter diferent que a l'aire. Són poc freqüents i molt més lents que els horitzontals.

CARACTERÍSTIQUES TÍPIQUES DE LA MEDITERRÀNIA

Molt del que hem parlat fins ara era de caràcter general. Hem anat tocant aquells aspectes generals que podien interessar per ajudar-nos a descriure la Mediterrània des del punt de vista oceanogràfic, i al mateix temps n'hem descrit alguns aspectes particulars. Ara es tracta de concretar.

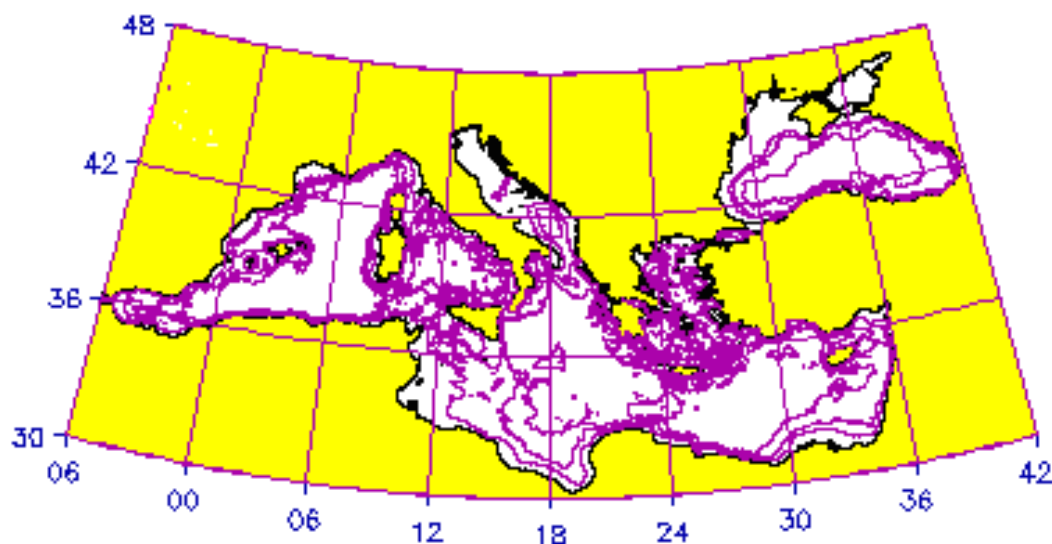
Comencem pels diversos factors que condicionen l'oceanografia a la Mediterrània. Com a primers condicionants de caire general tenim: la seva extensió i situació geogràfica a escala planetària. Altres aspectes importants són: la batimetria o el relleu intern i l'extern, les dimensions i forma de la seva conca hidrogràfica, els intercanvis d'aigua i la comunicació amb l'Oceà. Tot això determina unes condicions específiques i un cicle anual ben definit, les quatre estacions, que caracteritzen l'oceanografia mediterrània.

Situació geogràfica

La Mediterrània s'estén en sentit longitudinal, és a dir mentre que ocupa un rang de longituds d'uns 48°, el rang de latituds d'uns 17°, és relativament petit per la seva extensió. No arriba ni al tròpic ni al cercle polar, per tant el sol mai no arriba enlloc a estar en la vertical ni tampoc passa un dia sense estar per sobre l'horitzó. Això sí, està força alt a l'estiu a la costa sud i relativament baix a l'hivern a la costa nord. Malgrat tot, els estius poden arribar a ser força càlids però els hiverns no són extraordinàriament freds; la temperatura de l'aire a la costa nord gairebé mai no arriba als zero graus. Les diferències de temperatura de l'aigua en superfície, al llarg de l'any són prou grans, més que les que puguin trobar-se entre dos punts simultàniament.

Fisiografia

La costa mediterrània és retallada amb multitud de penínsules, golfs, caps, badies, etc. També hi ha moltes illes. Tots aquests accidents geogràfics configuren una conca complexa, fragmentada en diversos mars de més petita escala, comunicats per estrets i canals de diversa amplada. En una primera aproximació podem subdividir la Mediterrània en dues grans conques: l'Occidental i l'Oriental, separades per la península Italiana i l'illa de Sicília. El canal d'uns 140 km d'ample i uns 250 m de fondària màxima, entre l'illa de Sicília i la costa africana, és la principal



Mapa batimètric de la conca Mediterrània. Les corbes de nivell indicades corresponen a: 200, 1000, 2000 i 4000 m (cartografia IBCM, UNESCO).

connexió entre les dues conques. La conca Occidental és la que té contacte directe amb l'Oceà. Dins cada una de les grans conques trobem diversos espais o mars més o menys ben definits. La majoria d'aquests mars són prou oberts però, dins la conca Oriental trobem l'Adriàtic i, sobre tot, el Mar Negre que són semi-tancats en relació a la Mediterrània. Aquest darrer té una entitat pròpia molt marcada i sovint se'l considera apart.

Com pot veure's en el mapa batimètric, el relleu de fons també és força complex amb serralades submergides, planes abissals i alguna fossa. La fondària màxima ultrapassa els 4500 m, al mar Jònic, i la fondària mitjana és d'uns 2500 a 3000 m. Les plataformes continentals són generalment estretes. En són excepcions: el golf de Lleó, la plataforma Ibèrica (al nord del golf de València), la plataforma Toscana, al Tirrè, el golf de Venècia, a l'Adriàtic, i, sobre tot, la gran plataforma de Tunísia, al mar Jònic, a l'est del canal de Sicília.

Els intercanvis entre les diverses conques, subconques o mars interns que estan sotmeses a diferents climes, "miniclimes" o "microclimes" provoquen una gran variabilitat. Tot això dins la unitat climatològica de la Mediterrània.

En època recent s'ha obert el canal de Suez que comunica amb el mar Roig. Del mar Roig arriben aigües i organismes, no obstant, el volum d'aigua que s'intercanvia a través del canal de Suez és negligible però el trànsit d'organismes pot ser significatiu donat que els organismes es reproduïxen. Els organismes poden morir-se però no canvien gaire de característiques, l'aigua no es mor però canvia.

Conca hidrogràfica

Les terres que envolten la Mediterrània són generalment muntanyoses. Es remarcable que la línia divisòria d'aigües entre la vessant atlàntica i mediterrània passa sempre, a Europa, per altituds de més de 1000 m, excepte en el petit corredor de Carcassona, al nord dels Pirineus, on es troba tan sols a poc més de 100 m. Hi ha pocs indrets amb grans planes continentals obertes al mar. La costa vista des del mar presenta un relleu força elevat. Si només fem cas a l'aspecte de la costa, el mateix estret de Gibraltar no s'endevina fins que hom hi és al mig, o a l'altra banda.



La costa prop de l'estret de Gibraltar, vista des de la Mediterrània. L'Estret queda entre el penyal de Gibraltar, en primer pla, i el Djebel Moussa, en segon pla; les famoses columnes d'Hèrcules. (Oli de Vilhelm K.F. Melbye, 1854)

La conca hidrogràfica Mediterrània, exceptuant la corresponent a la costa sud de la Mediterrània Oriental i la del mar Negre, és petita, en relació a superfície del mar (aproximadament 1/1). No hi trobem grans rius, excepte el Nil. La seva vessant, amb més de 2.5 milions de km², té una superfície comparable a tota la Mediterrània. Ara bé, des del punt de vista d'aports d'aigua la importància d'aquesta conca és molt petita ja que es tracta d'una regió desèrtica on no solament no hi plou sinó que, a més, gairebé tota l'aigua que transporta el Nil des de zones tropicals, o bé es perd per evaporació directa en travessar el desert, o bé s'utilitza per regar i es perd per evapotranspiració.

Intercanvis d'aigua

L'aigua de la Mediterrània o bé arriba per l'Estret de Gibraltar o prové de la pluja (o neu), més o menys local donada la petita extensió de la conca hidrogràfica. Ja sabem per on entra. Anem a veure per on surt. Doncs només pot sortir pel mateix estret de Gibraltar o per evaporació. I prou!

L'estret de Gibraltar té una amplada mínima de menys de 15 km i un fons màxim d'uns 350 m, menys del 10% de la fondària màxima de la conca. Com que els moviments verticals en el mar són febles en relació als corrents horitzontals, per sota de la fondària màxima de l'estret no hi ha intercanvi directe d'aigües i, per tant, les característiques de l'aigua seran molt menys variables que a la capa superficial.

	Mediterrània (sense Mar Negre)		Mar Negre		Conca Mediterrània global	
	Vol. (km ³ /any)	Alçada eq. (mm)	Vol. (km ³ /any)	Alçada eq. (mm)	Vol. (km ³ /any)	Alçada eq. (mm)
Aports fluvials	514	200	400	950	914	306
Precipitació	884	350	181	430	1065	356
Entrada neta	1930	760	-189	-450	1741	582
Evaporació	3328	1310	392	930	3720	1244

Taula 1. Resum del balanç anual mig d'aigua a la Mediterrània.

Una conseqüència immediata de les reduïdes dimensions de la conca hidrogràfica respecte a la superfície del mar és que rep menys aigua dolça de la que perd per evaporació. Com podem veure a la taula 1, si el mar estes aïllat, el nivell aniria baixant, a raó de més d'1 m per any, i arribaria un moment que es convertiria en una immensa llacuna salobre. Això és el que va passar fa uns quants milions d'anys, el que passa al mar Mort i el que ha passat recentment al mar d'Aral degut a l'acció de l'home. Ara bé, com que la Mediterrània no està aïllada de l'oceà, el seu nivell no pot baixar sensiblement. Això vol dir que per Gibraltar ha d'entrar més aigua que no en surt. I amb aquest raonament tan rebuscat hem arribat a concloure que la salinitat de l'aigua a la Mediterrània és més alta que la de l'Atlàntic. Es a dir que l'aigua quan surt és més salada, i per tant més densa, que no quan entra. Per això l'aigua de la Mediterrània surt per sota de la que entra. Tot plegat vol dir que, com que l'aigua que entra ha de tornar a sortir pel mateix lloc i per sota la que entra, ha d'haver-hi algun moment i en algun lloc on s'haurà d'enfonsar.

Estructura vertical i distribució de masses d'aigua a la Mediterrània

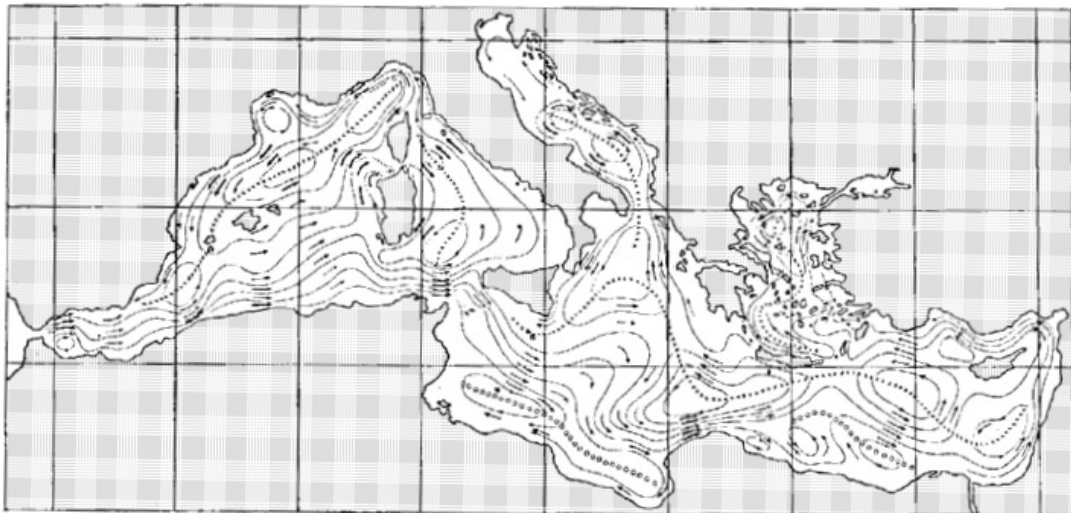
A diferència de l'oceà, l'aigua de la Mediterrània per sota dels 150-200 m és pràcticament homogènia. Mentre que a qualsevol oceà trobem aigües fondes a temperatures molt baixes (2-3°C), a la Mediterrània la temperatura de l'aigua fonda es manté propera als 13°C i la salinitat prop de 38.5, a la conca Occidental, i a 39, a l'Oriental. Les variacions dins tota aquesta massa per sota dels 150-200 m són molt febles; menys d'1 °C i 0.5 de salinitat.

Recordem novament que els processos d'escalfament, refredament, evaporació i precipitació o recollida d'aigües dolces dels rius, determinen l'evolució de l'aigua que es troba a la superfície. Tots aquests processos, llevat potser dels aports fluvials, depenen gairebé exclusivament de la relació de temperatures entre l'aire i l'aigua. Es produeix evaporació quan l'aigua està més calenta que l'aire i és especialment intensa si l'aire està sec i, a més, fa vent. Aquesta situació es presenta des de la tardor fins l'inici de la primavera amb episodis esporàdics i locals a l'estiu. L'evaporació

conjuntament amb refredament és més intensa al nord de la conca Mediterrània, tant l'Oriental com l'Occidental, on és especialment remarcable quan bufen vents de Tramuntana o Mestral, freds i secs.

Les pluges en el règim mediterrani són més intenses a la tardor i a la primavera, són més persistents a l'hivern i molt escasses a l'estiu. La màxima quantitat d'aigua dolça arriba a la primavera perquè els rius porten el seu màxim cabal degut als nivells alts de precipitació on s'hi afegeix l'aigua de desglaç. A la tardor i a l'hivern les pluges també són significatives però els seus aportats, llevat de situacions puntuals, es compensen amb l'efecte d'evaporació que és el dominant.

Un cop resumits els mecanismes que actuaran sobre les aigües, anem a seguir l'aigua que entra per superfície a Gibraltar. Es tracta d'una aigua de salinitat que ronda els 36.2 i amb temperatura variable, entre 15 i 20°C, segons l'època de l'any. Ocupa una capa de fondària variable però mai no superior als 150 m. El corrent d'entrada és bastant fort, de l'ordre dels 150 cm/s. Aquesta aigua es passeja pel mar d'Alboran i des d'aquí s'escampa per la Mediterrània. A mesura que es va endinsant sofreix tota una evolució degut al seu trànsit superficial, que l'exposa als intercanvis amb l'atmosfera. També sofreix barreges laterals i per sota, que fan que, poc a poc, el gruix de la capa s'erosioni i les seves característiques originals vagin perdent-se. En especial els valors de salinitat aniran creixent a mesura que s'allunyi del seu origen. Aquest distanciament però s'ha de considerar en funció del temps transcorregut des de la seva entrada, donat que l'aigua no s'escampa d'una manera uniforme sinó seguint unes línies de corrent preferents, que normalment no són rectes.



Esquema de la circulació d'aigües superficials a la Mediterrània, segons Ovchinnikov, 1966

El camí més habitual des que l'aigua de l'Atlàntic abandona el mar d'Alboran, segueix la costa africana camí del canal de Sicília cap a la Mediterrània Oriental. Un cop allà, continua cap a l'est fins l'extrem més oriental de la Mediterrània on encara pot detectar-se, ja molt barrejada, fins una fondària d'uns 50 m. També s'escampa per la resta de la conca però ja no forma corrents tan ben definits sinó que es mou en remolins, més o menys variables. Això fa que en algunes zones s'hi entretengui més que en d'altres. Dins la conca occidental, acostuma a arribar primer a les illes Balears. Després va cap a les illes de Sardenya i Còrsega. En canvi, no acostuma mai a arribar directament ni al golf de València ni a les costes catalanes.

Al llarg de les costes continentals el mar rep certs aportats d'aigua dolça que també intervenen en donar les seves característiques pròpies a les aigües superficials de les zones costaneres. La costa que va des de la regió de la Toscana fins al golf de València, dins la Mediterrània Occidental, és la que concentra la màxima recepció d'aigües dolces de tota aquesta conca. Això fa que tot al llarg d'aquesta costa trobem una massa d'aigua amb temperatura i salinitat més baixes que la que es troba més enfora. Per altra banda, el circuit que segueix per superfície l'aigua de l'Atlàntic fa que passi molt de temps abans d'arribar a la regió situada entre les Balears i la costa catalana o el golf de Lleó, lluny de les costes. Hi arriba després d'haver-se passejat gairebé per tota la Mediterrània Occidental i, per tant aquí és on l'aigua superficial té els valors de salinitat més alts de

tota la conca occidental, amb un fort contrast de temperatura i salinitat amb les aigües superficials prop de la costa. Això provoca un marcat front de densitat al llarg del límit de la plataforma continental. Per altra banda, a l'hivern dins aquesta regió central, aigües enfora de la costa catalana i del golf de Lleó, és on es presenten amb la màxima freqüència els vents de component nord: Tramuntana i Mestral, freds i secs. Tot plegat contribueix a que sigui en aquest indret on es produeixi el que s'anomena aigua Fonda de la Mediterrània Occidental. Es tracta d'un procés de convecció profunda que abasta fins al fons del mar, oxigenant i renovant l'aigua del fons de la Mediterrània Occidental. La temperatura d'aquesta aigua no arriba mai gaire per sota dels 13°C.

En resum, llevat de la capa de superfície que és molt variable doncs està ocupada per l'aigua d'origen Atlàntic més o menys marcat, amb influències continentals al llarg d'algunes costes, la resta de la columna d'aigua té una estructura persistent tot al llarg i ample de la Mediterrània. En aquesta regió fonda, el pas de les estacions no es fa notar però les característiques de les seves aigües són fruit de com són els hiverns a diferents llocs de la conca Mediterrània. Dit en termes que estan de moda, l'aigua fonda "es recorda" de l'hivern que l'ha format.

DISTRIBUCIONS BIOLÒGIQUES

Per acabar aquesta descripció potser convindria donar una breu repassada a la adaptació dels éssers vius al cicle estacional de la Mediterrània. Els ambients i el cicle estacional a terra es poden caracteritzar a través de l'observació de la coberta vegetal: selva, bosc, deserts..., o de l'estat en què es troben les plantes: creixen, floreixen, perden les fulles... Aquest comportament dels vegetals respon a una adaptació a les condicions climàtiques que es presenten a cada indret i el temps que fa a cada estació. En el mar, el comportament de les poblacions de vegetals, i més concretament, del fitoplàncton, també podria indicar-nos com són aquests ambients i com passen les estacions.

La major part d'espècies acceleren el metabolisme quan fa calor i l'alenteixen amb el fred. A vegades l'excés de calor és dolent, però si la taxa de creixement només depengués d'això ens trobaríem que a l'estiu seria més alta i que hi hauria més abundància. Com es diu popularment: "a l'estiu tota cuca viu". Això en el mar no sol passar i no és per falta de ganes sinó, gairebé sempre, per falta d'aliment.

La biomassa que pot mantenir una determinada regió marina depèn de la *producció primària*, és a dir la d'origen vegetal. La producció primària està molt condicionada a l'abundància i disponibilitat de sals minerals dissoltes en la zona *fòtica* - la capa superficial on arriba la llum -. Aquestes sals: nitrats, fosfats, silicats, etc les anomenarem genèricament *nutrients* per que juguen el paper dels adobs en els camps de conreu. Així doncs, llum i nutrients són els "elements" necessaris pel desenvolupament del fitoplàncton que és a la base de la xarxa alimentària.

Els aportats de nutrients poden provenir des de terra degut al "rentat" de la conca hidrogràfica o des del propi mar, a partir de la mineralització de la matèria orgànica que va sedimentant cap al fons. Naturalment els aportats terrígens arriben per superfície -l'aigua dolça sura- i per tant deixen els nutrients dissolts en zones il·luminades. El reciclat de matèria orgànica, que es produeix prop de les costes i plataformes continentals, on la fondària és petita, també deixa nutrients en zones il·luminades. Ara bé, la major part dels processos de mineralització es produeixen en aigües profundes on ja no hi arriba la llum. Per aconseguir que aquests nutrients arribin a dalt cal que hi hagin moviments verticals de l'aigua que els arrosseguin: moviments ascendents, anomenats afloraments, convecció, o barreges d'aigua.

La primera font de nutrients que hem esmentat, que inclou els aportats dels rius i el reciclatge a la plataforma, és relativament feble donada l'extensió de la conca i les reduïdes dimensions de les principals plataformes. Pel que fa a la segona possibilitat, d'aflorament o barreja vertical, s'ha de remarcar que es tracta de moviments que requereixen aportats d'energia externa, normalment en forma de vents forts i persistents. En la Mediterrània llevat d'algunes zones costaneres molt concretes no hi ha condicions per l'aflorament i els moviments convectius de gran abast només es produeixen en certs indrets durant l'hivern. Així doncs ens trobem en un mar que podríem anomenar essencialment *oligotròfic*, és a dir, amb uns aportats de nutrients a la zona fòtica que són força baixos.

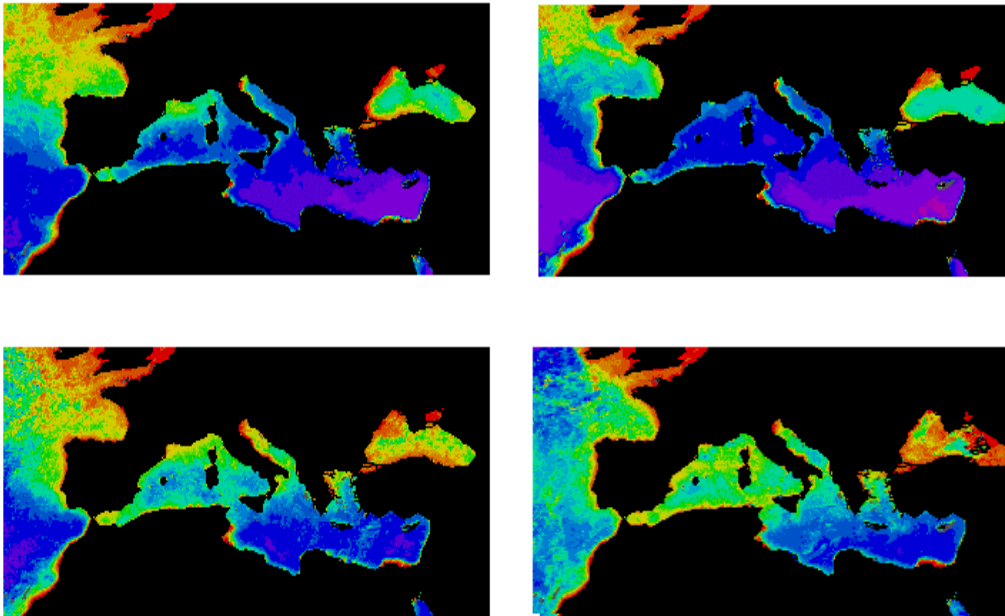
Pocs o molts nutrients, si hi ha prou llum el fitoplàncton s'encarrega d'aprofitar-los i fer-los desaparèixer. Naturalment si no n'arriben més ja no podrà créixer més i la població anirà

desapareixent. Així doncs el creixement i manteniment de les poblacions de fitoplàncton estarà condicionat pels mecanismes que portin els nutrients allà on hi hagi prou llum.

Què passa quan el dia és llarg però la mar està prou estratificada com per impedir moviments verticals? i quan el dia és curt però l'estratificació és feble i per tant a poc vent que faci posa en moviment l'aigua i per tant permet l'arribada de nutrients a la zona fòtica? Quin és l'abast dels aports continentals i quan arriben en més abundància?

L'estacionalitat

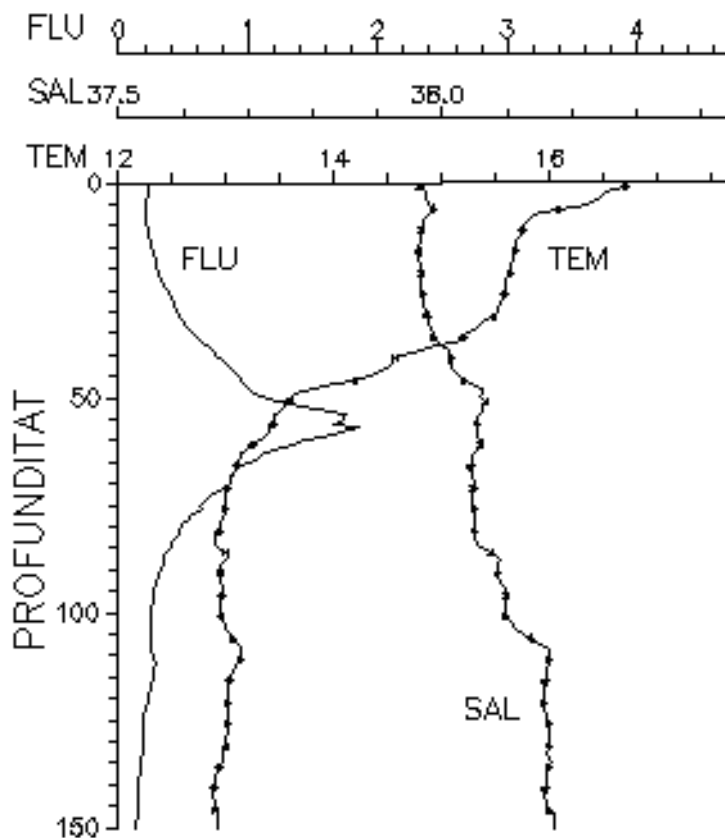
El cicle anual de l'abundància de fitoplàncton està íntimament lligat a l'evolució de l'estratificació, des de la barreja vertical de l'hivern a la màxima estratificació de l'estiu. En general, tal com mostren les imatges de satèl·lit, hi ha dos pics de producció primària i biomassa fitoplanctònica: a la tardor, quan s'inicia la destrucció de la termoclina, i a l'inici de la primavera, quan s'inicia l'estratificació després del període de barreja hivernal. Durant l'hivern es presenten grans possibilitats d'episodis puntuals quan s'estableixen calmes després de cops de vent importants. Aquestes petites explosions duren poc però poden arribar a ser importants ja que després de la barreja acostuma a haver-hi força nutrients disponibles.



Imatges del color de la Mediterrània a les diferents estacions de l'any: Primavera, Estiu, Tardor i Hivern. Obtingudes durant el període 1979-1986 pel sensor CZCS (Coastal Zone Color Scanner) del satèl·lit NIMBUS-7 i promitjades per estacions.

A mesura que avança la temporada d'estratificació, s'exhaureixen els nutrients de superfície i el nivell on comença a haver-n'hi és més profund. Així doncs ens trobem que la capa on hi ha poblacions importants de fitoplàncton també s'enfonsa però arriba un moment que la quantitat de llum disponible arriba a ser crítica. A ple estiu tota la capa homogènia per damunt de la termoclina està aïllada de la resta de columna ja que la termoclina suposa una barrera als moviments verticals així doncs la única possibilitat de rebre nutrients de capes més profundes està limitada a sota de la termoclina. Ara bé, com que aquesta es troba molt fonda la llum disponible és escassa o nul·la. En aquesta època la única possibilitat de trobar fitoplàncton és en una capa molt fina, situada clarament per sota la termoclina.

Els aports de nutrients que provenen de terra, és a dir, rius, rieres i aigües residuals de nuclis urbans o conreus, acostumen a fer-se notar prop de la costa on s'hi desenvolupen poblacions de fitoplàncton destacades. Normalment, donat que l'aigua dolça s'escampa per superfície, aquestes poblacions són molt superficials per bé que, de vegades poden estendre's cap avall ja que una part dels aports fluvials ve en forma particulada i sedimenta poc a poc a mesura que les partícules



Perfils verticals de temperatura (TEM), salinitat (SAL) i fluorescència* (FLU), aigües enfora del delta de l'Ebre. Maig de 1995 (dades de l'I.C.M.).

(* la mesura de fluorescència és gairebé proporcional a l'abundància de fitoplàncton)

alliberen nutrients... Naturalment aquestes poblacions depenen molt de la quantitat i la "qualitat" de l'aigua que reben. Així, per exemple, trobem que poca aigua però molt "bruta" pot tenir un efecte semblant que més aigua però "neta". Això és destacable prop de les grans poblacions o després de xàfecs violents com els que solen castigar les costes mediterrànies cap a finals d'estiu i a la tardor. Observem el color verd-marronós que sol agafar l'aigua del mar després dels aiguats o l'aspecte més fosc d'aigües "brutes" com les del port de Barcelona. No obstant en termes quantitius són els aportats dels grans rius els que tenen més influència en les taques de fitoplàncton superficial on es mantenen de manera gairebé permanent per bé que a la primavera acostumen a mostrar el seu màxim i a l'estiu el mínim en correspondència amb el flux d'aigua dels rius.

LES QUATRE ESTACIONS "DINS" LA MAR MEDITERRÀNIA

A tall de síntesi intentarem resumir les característiques més destacables que s'observen en la capa superficial de la Mediterrània al llarg d'un cicle anual. Tal com passa en el nostre món aeri, és a dir, a terra, no tots els anys són iguals ni els fenòmens que observem tenen la mateixa importància i abast en un lloc o un altre. Malgrat tot podem trobar uns quants trets que caracteritzen el pas de les estacions dins la Mediterrània en el següent resum:

Primavera

Es desenvolupa de l'estratificació dins la capa superficial i es forma la termoclina. L'aigua de superfície s'escalfa ràpidament i la termoclina cada vegada és més gran. Els aportats d'aigües continentals arriben a llur valor màxim. L'efecte combinat d'una termoclina molt superficial i la irrupció de grans quantitats d'aigües dolces ajuda a que aquestes puguin escampar-se molt lluny

dels seus llocs d'origen. Per exemple, durant el mes de maig i juny és fàcil trobar aigües procedents del Roine fins a l'altura de Barcelona. En aquesta època de l'any, les poblacions de fitoplàncton que havien arribat al seu màxim anual a superfície comencen a disminuir i a enfonsar-se, tot establint-se en una fina capa per sota la termoclina.

Estiu

Es manté l'estratificació i la temperatura de superfície arriba al seu màxim. La termoclina cada vegada és més fonda i es desenvolupa una capa de barreja superficial. S'exhaureixen els nutrients a la zona fòtica. Els aports continentals són mínims. Queden restes de poblacions de fitoplàncton en una capa cada vegada més fina en el límit inferior de la zona fòtica. Durant aquesta època és fàcil trobar per les nostres latituds espècies d'animals que normalment es mantenen prop de les costes del sud de la Mediterrània.

Tardor

Erosió i destrucció de l'estratificació. A diferència de la formació de la termoclina, la seva destrucció no és un procés gradual sinó que es produeix a salts d'una manera sobtada. A cops de temporal. Tornen a aparèixer aports importants d'aigua continental, però d'abast molt més local que a la primavera degut a l'estat de l'estratificació i la relativa menor abundància d'aigua ja que no inclou el desglaç. Apareixen taques de fitoplàncton associades als aports continentals i a l'efecte de barreja vertical degut a l'erosió de la termoclina. La insolació és mínima i la producció primària augmenta clarament respecte a l'estiu.

Hivern

Barreja vertical activa i mínima estabilitat; la columna d'aigua esdevé molt homogènia. Els aports continentals són moderats. Alternança de calmes amb períodes de màxima agitació. Normalment, durant les calmes que segueixen els temporals es produeixen les màximes abundàncies de fitoplàncton i, malgrat la baixa insolació, la producció primària arriba al seu màxim anual, en termes generals.

CORREN AIRES DE CANVI...CLIMÀTIC

Actualment la Mediterrània no resta aliena al procés de canvi climàtic al què estem sotmetent el nostre planeta, provocat per l'alliberament de gasos d'efecte hivernacle en disposar de l'energia acumulada durant milions d'anys en el què anomenem combustibles fòssils.

Tal com ja hem esmentat prèviament, la Mediterrània esdevé molt sensible als canvis de forçament atmosfèric o de règim de pluges, a més del caràcter fortament estacional del seu clima. Es per això que no ens hauria de sorprendre que si corren aires de canvi climàtic, la Mediterrània en rebi les conseqüències.

A continuació esmentarem alguns indicis de canvi que podem observar prop de casa nostra:

Malgrat la variabilitat interanual, hem pogut observar que la temperatura de la capa superficial mostra una tendència a l'escalfament progressiu. Les mesures fetes a l'Estartit per Josep Pascual durant els darrers 30 anys mostren, per exemple, un augment de 0,07°C per any a superfície. Més avall, prop dels 100 m de fondària, aquesta tendència és d'uns 0,025°C per any. La salinitat de l'aigua fonda també ha anat en augment durant els darrers 50 anys. Si comparem la salinitat actual amb la de la dècada dels 50 observem un augment de gairebé una dècima. A la Mediterrània Oriental, l'estructura de les capes fondes està oscil·lant, en part degut a la retenció d'aports d'aigües dolces del Nil a conseqüència de l'embassament d'Asswan. Tot plegat pot semblar poc. Però si pensem amb les quantitats de sals o de calor que això representa, i que es tracta de processos difícilment reversibles, potser no ho veurem tan menyspreable.

Bona prova d'això és el desplaçament d'espècies de peixos que s'està començant a produir. Fins ara havíem observat durant l'estiu, la presència més o menys esporàdica a les nostres costes de peixos que normalment viuen al sud de la Mediterrània, per exemple l'alatxa. Actualment, segons les darreres observacions, aquestes espècies ja s'hi estan reproduint i, poc a poc, estan desplaçant cap al nord les més típiques d'aquí, com per exemple el seitó, que també es reproduïx a l'estiu.