



Unió Europea
Fons Europeu
Marítim i de la Pesca



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Ramaderia, Pesca i Alimentació



ECOSISTEMES MARINS I CÀNCER



Universitat de Girona - Càtedra Oceans i Salut Humana
Institut Català d'Oncologia
ABS Roses
Universitat Autònoma de Barcelona
Corporació de Salut del Maresme i la Selva
Dipòsit legal: Gi-1.131/2020

*Per a citar aquest treball:
Càtedra Oceans i Salut Humana (2020). Ecosistemes marins i càncer. Universitat de
Girona. GALP Costa Brava. Dipòsit legal Gi-1.131/2020*



Índex

Introducció	4
1. La prevenció del càncer	7
2. El càncer a la província de Girona	11
3. La dieta i el càncer	16
4. Els omega-3 i la salut	21
4.1. Què són els omega-3?	21
4.2. El paper dels omega-3 en la salut de les persones	21
4.3. Els omega-3 i el càncer	23
5. El proveïment d'omega-3	27
5.1. On trobem omega-3?	27
5.2. Omega-3 directament del peix o a partir de suplementes?	29
6. Els factors que amenacen l'obtenció d'omega-3	32
6.1. La sobreexplotació	32
6.1.1. Espècies destinades al consum directe	33
6.1.2. Espècies utilitzades per a altres finalitats	36
6.1.2.1. La producció de suplementes d'omega-3	36
6.1.2.2. La indústria reductora	37
6.2. Els contaminants	38
6.3. L'acidificació dels oceans i el canvi climàtic	40
7. Les possibles solucions	43
7.1. Reserves marines	43
7.2. Diversificació del consum	43
7.3. Legislació i educació ecològica, sanitària i gastronòmica	47
8. Les activitats marítimes i el càncer: els espais blaus com a font de salut i benestar	50
Bibliografia	58



Roses. Foto: Lluis Mas Blanch

Introducció

Durant segles les civilitzacions costaneres han usat el mar per a obtenir aliments i com a mitjà de comerç, però també com a font de productes medicinals tradicionals i compostos químics, alguns dels quals bioactius, que han estat àmpliament explotats en el darrers segles, per exemple, per a elaborar pigments, fragàncies, combustibles i nous fàrmacs. En les darreres dècades s'han fet nombrosos estudis que analitzen l'impacte dels humans i del canvi climàtic sobre els ecosistemes marins i els seus recursos, però pocs han relacionat el medi marí amb la salut de les persones. En aquest sentit, en els darrers anys s'està impulsant a tot el món una nova línia de recerca anomenada "Oceans i Salut Humana" per a estudiar les relacions entre la salut i el

benestar de la població i els béns i serveis provinents dels mars i dels oceans (Sophie, 2020).

Aquest projecte, finançat pel **Grup d'Acció Local Pesquer (GALP) Costa Brava, el Fons Europeu Marítim i de la Pesca i la Generalitat de Catalunya**, ha estat realitzat per la **Càtedra Oceans i Salut Humana** i el **grup de recerca SeaHealth de la Universitat de Girona**, i compta amb el suport de **l'ABS Roses, l'Institut Català d'Oncologia** i la **Corporació de Salut del Maresme i la Selva** i la col·laboració de **l'ABS Tossa de Mar, la Universitat Autònoma de Barcelona, la Fundació Roses Contra el Càncer i Oncolliga Girona**. El projecte s'ha portat a terme bàsicament a **Roses i Tossa de Mar**.





Tossa. Foto: Carme Ruiz

L'objectiu global del projecte és estudiar la relació entre els ecosistemes marins i el càncer, des del punt de vista de la **prevenció de la malaltia i del benestar dels pacients** (no es consideren els tractaments oncològics a partir de medecines obtingudes del mar). Concretament té dos objectius:

- *Explorar els beneficis per a la salut humana del consum regular d'aliments saludables procedents del mar, especialment dels àcids grassos omega-3, com a element important de les dietes saludables que es relacionen clarament amb la prevenció d'alguns tipus de càncer i de malalties cardiovasculars. En aquest sentit, es pretén contribuir a difondre el valor d'una dieta saludable i sostenible com la mediterrània, amb l'objectiu d'assegurar els recursos pesquers per poder continuar proveint aliments d'origen marí saludables i sostenibles a la població.*
- *Valorar el benestar físic i mental obtingut a través del contacte regular amb el mar en pacients que han patit un càncer, especialment amb la natació i el busseig amb tub que permet l'observació de la flora i la fauna marina, conegut popularment amb l'anglicisme snorkel. En aquest sentit, es pretén relacionar els espais blaus i el benestar dels pacients, amb la idea que la interacció de les persones amb un entorn marí ben conservat pot contribuir a millorar la seva salut física i mental i, per tant, afavorir la seva recuperació després d'haver patit la malaltia.*

Paral·lelament, aquest projecte portat a terme per un equip multidisciplinari de **biòlegs marins, metges, biotecnòlegs, ambientòlegs i antropòlegs socials** que col·laboren amb la Càtedra Oceans i Salut Humana, vol contribuir a millorar la competitivitat del sector pesquer i del sector turístic de la Costa Brava mitjançant una estratègia que ha de permetre proveir d'un valor afegit els productes pesquers locals i el mar. Per

una banda, en el marc d'una dieta sana que pugui contribuir en la prevenció de determinats tipus de càncer. Per altra banda, valorant el benestar que pot produir a pacients que han patit un càncer el fet de realitzar activitats com el busseig amb tub o la natació al mar. **El projecte té com a pilar bàsic la salut i la sostenibilitat: dieta i pràctiques recreatives a mar que siguin saludables i sostenibles alhora.**




Foto: Josep Lloret

1. La prevenció del càncer

Durant les darreres dècades la incidència (el nombre de casos nous anuals) de càncer ha anat creixent de forma progressiva a causa de l'augment de la esperança de vida (el càncer és una malaltia lligada a l'edat de les persones) i pels canvis en els factors de risc associats a l'estil de vida i als hàbits. S'estima que a Catalunya es diagnosticaran durant l'any 2025 uns 39.000 casos (Clèries *et al.*, 2018). Es calcula que 1 de cada 3 persones desenvoluparà càncer al llarg de la seva vida (CanGir, 2016).

El terme càncer engloba un grup nombrós de malalties que es caracteritzen pel desenvolupament de cèl·lules anormals, que es divideixen i creixen sense control en qualsevol part del cos.

Les cèl·lules del cos són la unitat més bàsica de vida. S'agrupen i formen els teixits que, al seu torn, constitueixen els òrgans del cos com ara els pulmons, el fetge, etc.

Normalment les cèl·lules creixen i es divideixen per formar noves cèl·lules que el cos necessita. Quan envelleixen i moren són reemplaçades per les noves. En el càncer, aquest procés tan ordenat es descontrola: les cèl·lules no moren quan ho haurien de fer i alhora en van creant de noves que no són necessàries, de manera que el cos disposa d'un excés de cèl·lules que no necessita. Aquestes cèl·lules poden formar una massa o un teixit que es denomina tumor.

En els tumors benignes es produeix un increment del nombre de cèl·lules, però la seva estructura i funcions són normals, mentre que en els tumors malignes o càncer es caracteritzen perquè envaeixen els teixits i fan disseminació a distància (metàstasi).

El motiu pel qual una persona desenvolupa un càncer normalment no es coneix, però sí que hi ha una sèrie de factors que augmenten el risc de desenvolupar-lo, i que es coneixen com a factors de risc. Dintre dels factors de risc n'hi ha de modificables, com el tabaquisme, l'alcohol o l'activitat física, i d'altres que no es poden modificar, com l'edat o els antecedents familiars (aspectes hereditaris). S'estima que la component genètica hereditària es dona en el 5-10 % dels tumors malignes i per tant la majoria (90-95 %) de càncers estan relacionats amb factors de risc que anomenem ambientals i que

en general estan molt relacionats amb els hàbits i l'estil de vida (González Svatetz, 2015). Hi ha molt a investigar encara donat que molts pacients desenvolupen càncer sense que puguem identificar cap factor de risc conegut.

Així com hi ha factors de risc que incrementen les possibilitats de desenvolupar càncer i que per tant s'haurien d'evitar, és cert que també hi ha factors protectors que estan relacionats amb un risc menor de desenvolupar la malaltia (Canal Salut, 2020).

En aquest sentit, se sap que el risc de patir càncer i la salut en general milloren si s'adopta un estil de vida determinat. Segons el nou Codi Europeu Contra el Càncer, el risc de càncer es redueix si se segueixen les recomanacions.



Foto: Senivpetro-Freepik

- *No fumeu*
- *Feu de la vostra llar un espai lliure de fum*
- *Mantingueu-vos en un pes saludable*
- *Feu activitat física en el dia a dia*
- *Alimenteu-vos de forma saludable*
- *Limiteu el consum d'alcohol*
- *Eviteu l'exposició excessiva al sol*
- *Protegiu-vos dels contaminants*
- *Eviteu l'exposició a la radiació*
- *Per a la dona: doneu el pit al vostre nadó durant la lactància i limiteu l'ús de la teràpia de reemplaçament hormonal per als símptomes de la menopausa*
- *Preveniu les infeccions i vacuneu els vostres fills i les vostres filles*
- *Participeu en els programes de detecció precoç*

El Codi Europeu contra el Càncer és una iniciativa de la Comissió Europea per informar els ciutadans sobre el que poden fer per ells o per la seva família per reduir el risc de càncer. El Codi conté diverses recomanacions que gairebé totes es poden seguir sense coneixements ni ajuda especials. Com més recomanacions se segueixin, menor serà el risc de patir càncer. Es considera que podrien evitar-se gairebé la meitat de les morts per càncer a Europa si tots seguissin aquestes recomanacions.

La prevenció consisteix a aconseguir disminuir o eliminar l'exposició als riscos coneguts que es relacionen amb el desenvolupament d'alguns tipus de càncer comuns (Canal Salut, 2020).

Mai és massa aviat o massa tard per adoptar un estil de vida saludable que disminueixi el risc de càncer. La Càtedra Oceans i Salut Humana proposa un nou enfocament científic multidisciplinari i transectorial de la prevenció del càncer, basat en els beneficis que els ecosistemes marins poden aportar a les persones a través de la ingesta de productes del mar i la promoció d'activitats físiques saludables i sostenibles en els espais blaus com la natació, el busseig, l'snorkel, la vela o passejar vora mar. Protegir els mars i els oceans és protegir la nostra salut!

vida sana contra el càncer

per
preveure'l
i evitar-lo

Generalitat de Catalunya
Departament de Salut

ICO
International Agency for
Cancer Research

Pla director
d'òncologia

el que has de fer

1

Segueix una alimentació sana i variada.

Menja cinc racions diàries de fruita i verdura

2

Practica activitat física cada dia.

Camina a pas viu mitja hora diària. Puja escales, també pots fer bicicleta, natació, tai-bi...

3

Posa't les vacunes recomanades.

Posa't les vacunes que t'indiquin contra els virus associats al càncer

4

Fes-te les proves recomanades per detectar el càncer a temps.

Hi ha càncers que, detectats precoçment, poden resoldre's. Les proves recomanades són: una mamografia cada dos anys per detectar el càncer de mama, una citologia cada tres anys per detectar el càncer de coll d'uter, i una prova de sang en femta cada dos anys per detectar el càncer colorectal.

5

Consulta el teu metge o metgessa si et detectes alguna alteració.

La prevenció comença amb l'observació del teu cos. Si tens algun d'aquests símptomes: un bony, una ferida que no cicatritza (fins i tot a la boca), una piga que canvia d'aspecte, pèrdues anormals de sang, alteracions intestinals o urinàries persistents, tos o ronquera permanent, consulta el teu metge o metgessa.

Adoptant un estil de vida saludable

i seguint les recomanacions

preventives, molts càncers es podrien

evitar. Per això, és aconsellable

seguir punt per punt aquest decàleg

el que no has de fer

6

No fumis ni estiguis a llocs on es fumi.

El tabac és la principal causa comprovada i evitable dels càncers de pulmó, cavitat oral, laringe, faringe, esòfag, pàncrees, bufeta urinària i ronyó, entre d'altres. No fumar i evitar els llocs on es fuma és eliminar un dels riscos més perillosos per a tu i per els qui t'envolten

7

No beguis alcohol en excés.

Com menys alcohol, millor. Les begudes alcohòliques incrementen el risc de molts tipus de càncer. Si beus alcohol, ja sigui cervesa, vi o licors, modera'n el consum a dues begudes diàries, els homes, i a una les dones

8

No et passis amb el menjar.

Evita l'obesitat. És essencial controlar la dieta i mantenir el per recomanat moderant la ingesta calòrica i reduint el consum d'aliments rics en sucres i en greixos animals.

9

No estiguis massa estona al sol.

L'exposició excessiva al sol en la infància provoca càncer de pell en joves i adults. Cal seguir les mesures de protecció solar recomanades i evitar les hores de màxima intensitat. No t'exposis al sol artificial.

10

No t'exposis a radiacions ni a substàncies cancerígenes.

En cas d'exposició, cal seguir estrictament les recomanacions i normes de seguretat establertes.

No oblidis que tu ets responsable de la teva salut.

Viu de forma saludable, evita riscos i participa en els programes de detecció precoç.



Foto: Quim Paredes

2. El càncer a la província de Girona

El càncer en el seu conjunt és una de les principals causes de malaltia i mort a la província de Girona i són molts els esforços que es dediquen, tant des del punt de vista humà com en recursos, per tal de disminuir el seu impacte a la nostra societat.

Segons el darrer informe del Registre poblacional del càncer a Girona (CanGir, 2016) elaborat per la Unitat d'Epidemiologia i Registre de Càncer de Girona (UERCG), en termes generals, a la província de Girona es diagnostiquen anualment uns 4.000 casos nous de càncer (uns 10 cada dia).

Les dades més concretes corresponents al període 2010-2012, mostren que es van registrar 10.857 casos nous de càncer, dels quals 6.562 en homes i

4.295 en dones (s'exclouen els càncers de pell no melanoma i els carcinomes in situ).

La incidència del càncer es caracteritza per estar fortament relacionada amb l'edat (menys d'un 1 % dels tumors són diagnosticats entre 0 i 14 anys, i un 62 % són diagnosticats en edats superiors als 65 anys) i també per ser més elevada entre els homes que entre les dones (153 casos de càncer en homes per cada 100 casos de càncer en dones). Les estimacions de la incidència i mortalitat des de l'any 2002 fins a l'any 2012 evidencien una tendència creixent. El risc aproximat de desenvolupar càncer fins als 74 anys és d'un cas per cada 2-3 homes i d'un cas per cada 4 dones.

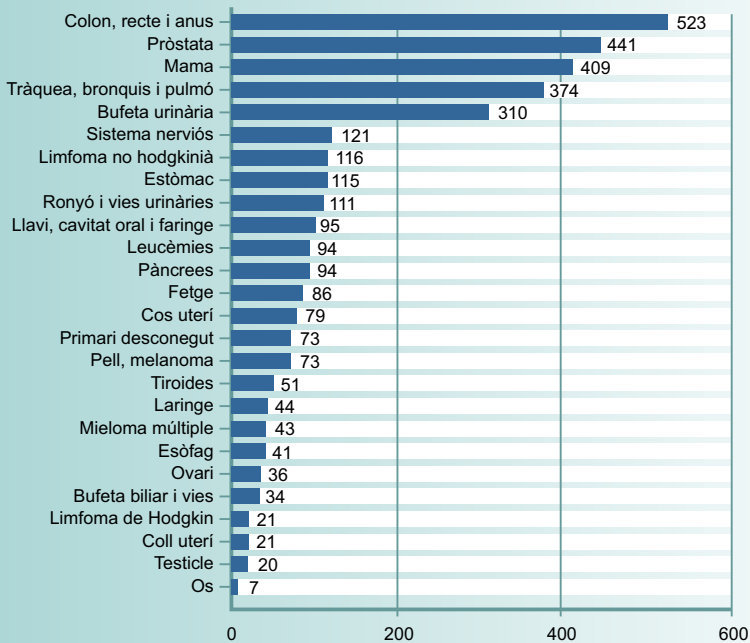


Figura 1. Mitjana anual de casos de càncer en homes i dones a la província de Girona durant el període 2010-2012. Font: CanGir (2016).

En conjunt, el càncer colorectal és el més freqüent (523 casos anuals), seguit del càncer de pròstata (441 casos), de mama (409 casos) i de pulmó (374 casos). Aquestes quatre localitzacions representen el 47,5 % de tota la incidència de càncer a la província de Girona (figura 1).

En el període 2010-2012 les tres primeres localitzacions en l'home varen ser el càncer de pròstata (441 casos), colorectal (313 casos) i pulmó

(309 casos); en la dona són el càncer de mama (405 casos anuals), colorectal (210 casos) i de cos uterí (79 casos).

Segons la franja d'edat, les dades sobre la incidència i localització del càncer són diferents: en el període 1994-2012, les leucèmies i els tumors del sistema nerviós central varen ser els tumors més freqüents en homes i dones menors de 15 anys. Entre els 15 i 24 anys d'edat, el càncer de testicle en els homes i els tumors del sistema nerviós en les dones



varen ser els més freqüents. Entre els 25 i 49 anys els més freqüents varen ser el càncer de pulmó entre els homes i el càncer de mama entre les dones, mentre que a partir dels 50 anys els més freqüents varen ser el càncer de pròstata entre els homes i el càncer de mama entre les dones.

En el període 2003-2012, es va registrar un augment en el nombre anual de casos incidents de càncer en la província de Girona, tan en homes com en dones (figura 2).

Malgrat això, l'evolució anual de la incidència des de 1994 mostra un

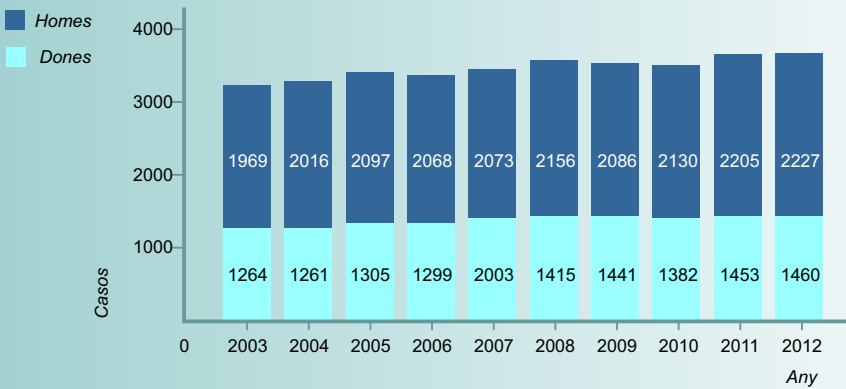


Figura 2. Evolució del nombre anual de casos de càncer en homes i dones a la província de Girona durant el període 2003–2012. Font: CanGir (2016).

descens significatiu de tumors relacionats amb el tabac entre els homes; en canvi a les dones el càncer de pulmó mostra, malauradament, una tendència clarament creixent.

Els tumors ocupen la primera causa de mortalitat (33 %) entre els homes residents a la província de Girona, en el període 2010-2012, mentre que per a les dones representen la segona causa

amb un 22 %. El risc de morir per càncer, sense tenir en compte altres causes de mortalitat, és el doble en els homes en relació amb les dones. Aproximadament un terç de la mortalitat per càncer està relacionada amb la letalitat del càncer de pulmó (283 morts) i el colorectal (222 morts) (figura 3).

Pel que fa als homes els tumors més letals van ser el de pulmó (234 morts), el

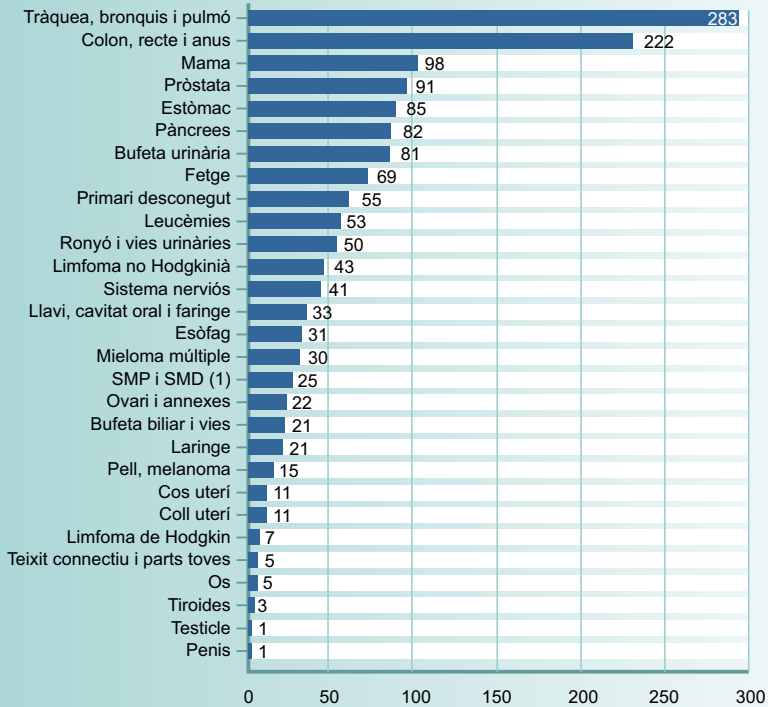


Figura 3. Mitjana anual de morts per càncer. Homes i dones, període 2010–2012. Font: UERCG i Registre de Mortalitat de Catalunya. Servei d'Informació i Estudis. Direcció General de Recursos Sanitaris. Departament de Salut.

(1) Síndromes mieloproliferatives cròniques i síndromes mielodisplàstiques.

colorectal (137 morts) seguit del de pròstata (91 morts) i el de bufeta urinària (67 morts); en les dones els tumors més letals varen ser el de mama (96 mortes), el colorectal (85 mortes) i el de pulmó (49 mortes).

L'evolució anual des de 1994 mostra també l'augment significatiu de la

mortalitat per càncer de pulmó entre les dones però una disminució significativa de la mortalitat pel càncer de mama. A més, la supervivència, que és un dels indicadors més utilitzats per tal d'estimar l'efecte del tractament sobre la malaltia, en general millora al llarg de tots els períodes analitzats: totes les localitzacions tumorals en conjunt, tant



en homes com en dones, mostren un augment de la supervivència d'aproximadament un 1 % anual entre 1996 i 2006. Cal destacar l'augment significatiu de la supervivència relativa (té en compte el càncer diagnosticat com a única causa de mort dels pacients) a 5 anys en el conjunt de tots els tumors: en homes ha passat del 43,3 % en el període 1994-1998 al 53,7 % en el període 2005-2007. Per a les dones els valors de supervivència relativa han passat del 56,5 % en el període 1994-1998 al 63,5 % en el darrer període 2005-2007 (figura 4).

El període 2000-2007 permet una comparació amb les dades del projecte Eurocare-5 (www.eurocare.it) que analitza la supervivència dels pacients per regions europees. A la província de Girona, la supervivència relativa a cinc anys, en la majoria de localitzacions tumorals, està en el rang de la mitjana europea; també hi destaca la bona supervivència de la neoplàsia de mama (85,5 %) i de pròstata (87,4 %). A la província el càncer de testicle i el de tiroides tenen la millor supervivència, per contra el de pàncrees és el de pitjor pronòstic (CanGir, 2016).

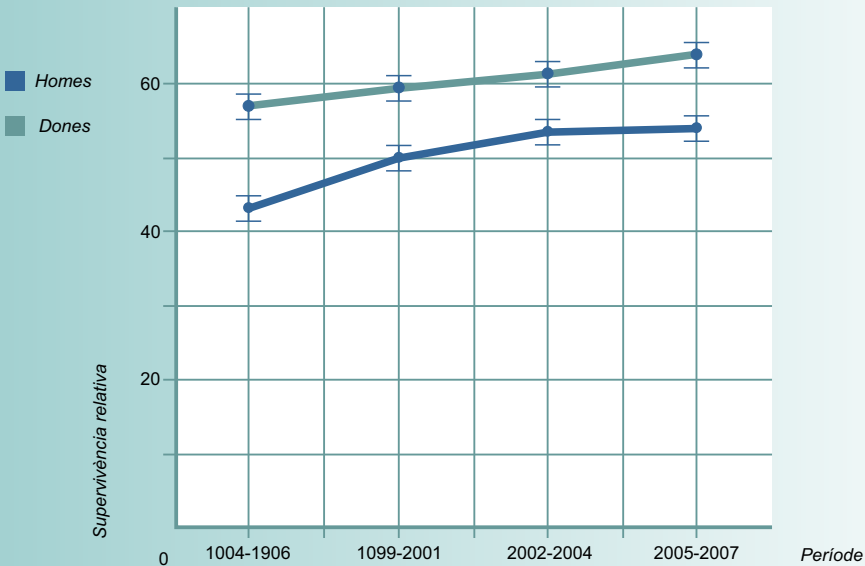


Figura 4. Tendència de la supervivència relativa als 5 anys del total per càncer de pell no melanoma. Homes i dones. Font: CanGir (2016).



Foto: Stefania Minuto

3. La dieta i el càncer

Després del tabaquisme, l'obesitat, una dieta inadequada i la falta d'exercici físic són els factors de risc modificables més importants. La dieta -o millor dit el patró dietètic- és complex d'avaluar però sabem que les persones que porten una dieta pobra en fruites i vegetals i amb excés de greix d'origen animal i que a més tenen una activitat física insuficient o bé presenten obesitat, tenen un risc més elevat de desenvolupar càncer (Canal Salut, 2020). El risc augmenta en el desenvolupament d'alguns tipus de tumors com ara el càncer colorectal, d'esòfag, de pàncrees, de ronyó i en la dona el càncer de mama i el del cos uterí (Canal Salut, 2020).

En general es reconeixen uns patrons dietètics que s'anomenen saludables.

En què es caracteritza un patró dietètic saludable? En una alimentació que inclogui una part important de vegetals, fruites, verdures i una aportació adequada de cereals integrals, proteïnes i de greixos no saturats. Les dietes saludables no inclouen, o ho fan de forma moderada, aliments ultraprocessats, les begudes ensucrades, el consum abundant de carn vermella i les carns processades com els embotits. També, en termes de prevenció del càncer, és millor no beure alcohol.

L'activitat física, juntament amb una dieta saludable, ajuda a evitar l'increment del greix corporal o l'obesitat, que és el factor de risc modificable de càncer més rellevant després del consum de tabac i algunes infeccions.



La Càtedra Oceans i Salut Humana (www.oceanshealth.udg.edu) impulsa la conservació dels espais blaus i dels seus recursos pesquers com a llocs ideals per practicar activitats físiques saludables i d'on es poden obtenir aliments saludables, en el marc de la prevenció de malalties com el càncer, segons les recomanacions actuals de l'Organització Mundial de la Salut.

El temps que no es dedica a l'activitat física, es perd en inactivitat física, amb més probabilitat de generar excés de greix corporal. La Costa Brava és un lloc ideal per fer un canvi cap a un estil de vida més saludable!

La dieta mediterrània (figura 5) ha estat reconeguda per la comunitat científica internacional com un patró alimentari i un estil de vida dels més equilibrats i saludables del món (Canal Salut, 2020). Nombrosos estudis de països diferents han posat de manifest el paper de la dieta mediterrània en la promoció de la salut i en la prevenció de malalties com els trastorns cardiovasculars, la diabetis o els diferents tipus de càncer, entre d'altres. Fins i tot, la Unesco (Organització de les Nacions Unides per a l'Educació, la Ciència i la Cultura) va declarar, el novembre del 2010, la dieta mediterrània com a **Patrimoni Cultural Immaterial de la Humanitat**. (<https://ich.unesco.org/es/RL/la-dieta-mediterranea-00884>).

Però a més, la dieta mediterrània resulta ser també una de les més convenientes per a la salut del planeta, és a dir, de les més sostenibles. Segons un informe recent del Grup Intergovernamental d'Experts en Canvi Climàtic de Nacions Unides (ONU), un canvi global en la dieta, dirigit cap al consum de més aliments d'origen vegetal i menys d'origen animal, així com acabar amb el malbaratament d'aliments, es planteja com a estratègies per lluitar contra el canvi climàtic (Mbow *et al.*, 2019). Les persones expertes de l'ONU defensen que aquest canvi del sistema alimentari reduiria les emissions de gasos d'efecte hivernacle que produeix el bestiar i milloraria l'ús de la terra i l'aigua.

A nivell alimentari, la dieta mediterrània tradicional presenta les característiques següents (Canal Salut, 2020):

- *Predomini d'aliments d'origen vegetal (hortalisses, fruites, fruites seques, llegums, oli d'oliva verge, farines integrals, etc.) per sobre dels d'origen animal, amb més peix que carns i entre les carns, les varietats blanques i més magres. Amb moderació, també inclou els ous, les llets fermentades i els formatges.*
- *Estacionalitat, amb preferència pels productes locals.*
- *Utilització d'espècies i d'herbes aromàtiques.*
- *Una gran riquesa i varietat gastronòmica, suma de l'aportació d'un gran nombre de cultures que han deixat petjada en la mediterrània, amb procediments i tradicions locals que enriqueixen la varietat del model mediterrani global.*

Piràmide de la Dieta Mediterrània: un estil de vida actual

Guia per a la població adulta

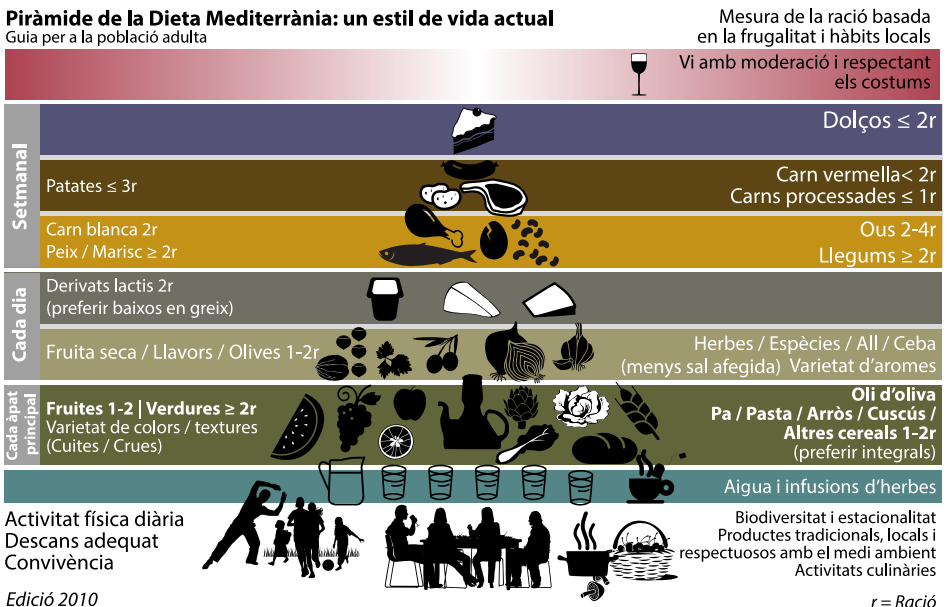


Figura 5. Piràmide de la Dieta Mediterrània

(Font: https://canalsalut.gencat.cat/ca/vida-saludable/alimentacio/la_dieta_mediterrania/)



Per seguir una dieta mediterrània, cal tenir en compte els consells següents (Canal Salut, 2020):

- *Potenciar el consum de fruites, verdures i hortalisses estacionals i de proximitat.*
- *Incorporar-hi amb més freqüència els llegums i la fruita seca.*
- *Utilitzar l'oli d'oliva verge per cuinar i per amanir.*
- *Incloure-hi sovint aliments com el pa, la pasta, l'arròs i altres cereals (integrals), així com les patates.*
- *Prioritzar el consum de peix, i moderar el de carns, especialment les vermelles i processades.*
- *Prioritzar l'aigua enfront d'altres begudes.*
- *Encara que el vi és característic de la zona mediterrània, es desaconsella el consum habitual de qualsevol tipus de beguda alcohòlica.*
- *Realitzar activitat física moderada de manera quotidiana.*
- *Compartir els àpats al voltant d'una taula, sempre que sigui possible. Els aspectes socials i de convivència dels àpats estan molt vinculats a la dieta mediterrània.*
- *Adaptar les preparacions i les quantitats a les característiques actuals de tipus de vida, horaris, tipus de feines, etc., per evitar ingestes massa copioses i reduir també el malbaratament d'aliments.*

La dieta mediterrània es considera saludable, i s'ha relacionat amb un consum de quantitats considerables d'oli d'oliva i aliments d'origen vegetal (fruites, hortalisses, llegums, llavors, farines integrals) i de peix, i consum moderat de carn blanca, ous, llets i derivats làctics com el iogurt i el formatge, i de vi (Hernández i Estruch, 2019). L'adherència a aquesta dieta s'ha relacionat amb un menor risc de patir problemes cardiovasculars i altres

malalties cròniques com la diabetis, malalties neurodegeneratives i càncer colorectal, de mama, gàstric, de fetge, cerebral i de pròstata (Schwings-hackl *et al.*, 2017). En l'estudi PREDI-MED es va demostrar que l'adherència a la dieta mediterrània tradicional feia disminuir la incidència del càncer de mama en dones grans i s'associava a una incidència menor de càncer entre pacients amb malalties cardiovasculars (Hernández i Estruch, 2019).

En el marc de la dieta mediterrània, els productes pesquers han estat des de fa segles una font d'aliments saludables per a les persones, aportant una quantitat abundant de proteïnes de qualitat, àcids grassos saludables i altres nutrients importants. Amb tot, els consumidors occidentals consumeixen cada cop menys peix (per càpita) i amb el pas dels anys el valor del peix a la dieta ha anat disminuint en detriment d'altres fonts de proteïna com ara la carn i els ous, fins i tot als països mediterranis, on el peix i marisc constituïa un element clau de la dieta (Càtedra Oceans i Salut Humana, Superguia omega-3 de la Costa Brava, 2019).

La dieta mediterrània consisteix doncs, en una matriu de nutrients saludables que poden moderar el càncer mitjançant mecanismes complementaris. Un mecanisme se centra en el paper de l'estrès oxidatiu en la proliferació cel·lular, ja

que se sap que la dieta mediterrània és un patró dietètic ric en antioxidants: l'estrès oxidatiu té un paper en la proliferació cel·lular, i els antioxidants poden reduir el risc de càncer (Hernández i Estruch, 2019).

La fibra també és un component clau de la dieta mediterrània, que contribueix a reduir l'índex glucèmic d'aliments i els nivells d'insulina, factors que estan relacionats amb mecanismes cancerígens.

Altres característiques de la dieta mediterrània també poden contribuir als efectes de prevenció del càncer: la seva riquesa en àcids grassos insaturats, freqüents en els productes pesquers, que regulen mecanismes cancerígens i tenen efectes anti inflamatoris (Hernández i Estruch, 2019).

La Càtedra Oceans i Salut Humana investiga el paper dels productes del mar en la modificació del risc de càncer, i com preservar els estocs de peixos perquè les futures generacions se'n puguin també beneficiar. El peix forma part de la dieta mediterrània i de la nostra gastronomia. Menjar productes de mar de dues a tres vegades a la setmana (peix blanc, blau o marisc) és una recomanació sana i saborosa (Canal Salut, 2020).





Foto: Quim Paredes

4. Els omega-3 i la salut

4.1. Què són els omega-3?

Els àcids grassos poliinsaturats omega-3 (figura 6) són un tipus de lípid essencials, és a dir, que el nostre cos no pot fabricar i només podem obtenir-los a través de la dieta. Poden ser d'origen animal o vegetal. Són components importants de les membranes que envolten cada cèl·lula en l'organisme, però el seu equilibri en la dieta és important (Simopoulos, 2008).

Els tres principals àcids grassos omega-3 són l'àcid alfa-linolènic (ALA), l'àcid eicosapentaenoic (EPA) i l'àcid docosahexaenoic (DHA). L'ALA es troba principalment en les verdures de fulla verda, en les llavors i olis vegetals com ara llavors i oli de lli, xia, nous, l'oli de soja i de canola. Els DHA i EPA es troben en el peix, el marisc, el krill i les algues (Simopoulos, 2008). L'organisme pot

convertir l'ALA en EPA i després en DHA, però només amb una eficiència del 15 %. Per tant, l'única manera pràctica d'augmentar les concentracions dels omega-3 en l'organisme és obtenint-los dels aliments, amb més eficiència si són d'origen marí (Harris, 2010).

4.2. El paper dels omega-3 en la salut de les persones

El primer estudi que va donar rellevància al consum d'àcids grassos omega-3 data dels anys 1950 en nadius d'Alaska (Scott, 1956), seguit per l'estudi dut a terme per Bang *et. al.* (1976). Aquests estudis van trobar que els nadius d'Alaska presentaven un risc cardiovascular molt baix, fet que es va relacionar amb la seva dieta rica en peix i en àcids grassos omega-3.

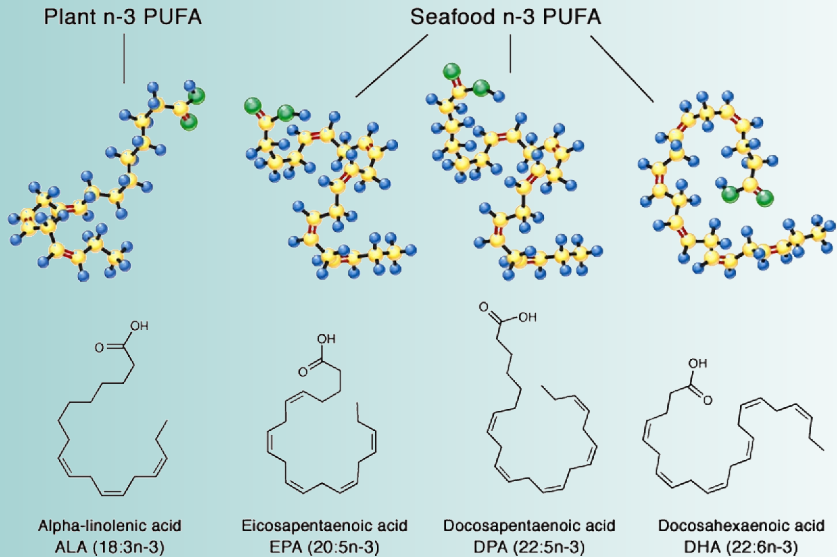


Figura 6. Representació dels àcids grassos omega-3 vegetals terrestres (a l'esquerra) i marins (a la dreta).
Font: Mozzaffarian *et al.* (2011).

A partir d'aquests resultats es van impulsar els estudis sobre el peix i l'omega-3 dins del marc d'una dieta i un estil de vida saludable.

La incorporació dels àcids grassos omega-3 naturals d'origen marí té molts beneficis contra les malalties cardiovasculars, primera causa de mort al món (OMS Organització Mundial de la Salut, 2017) en persones amb malaltia coronària (insuficiència cardíaca simptomàtica o que van patir infarts recents) reduint el risc d'arrítmies letals i d'agregació de les plaquetes, i

també en persones sense malaltia regulant els nivells sanguinis de triglicèrids i augmentant els nivells d'HDL, l'anomenat popularment colesterol "bo" (Bernstein *et al.*, 2012).

Els àcids grassos omega-3 podrien contribuir a la salut de l'esquelet (Koren *et al.*, 2014) i dels músculs esquelètics (Jeromson *et al.*, 2014), i tenir un paper fonamental en el desenvolupament de l'estructura i el funcionament del cervell, ja que són components del teixit cerebral (Amminger *et al.*, 2015).



També s'estan investigant els efectes positius observats d'una dieta amb una elevada aportació d'omega-3 sobre algunes condicions neurològiques i psiquiàtriques, com ara el risc de patir Alzheimer, demència i declini cognitiu (Külzow *et al.*, 2016), trastorns psicòtics, esquizofrènia (Amminger *et al.*, 2015), depressió (Deacon *et al.*, 2017), ansietat i altres condicions relacionades amb el comportament social (Robertson *et al.*, 2017).

Finalment, s'està estudiant la seva possible acció beneficiosa en la prevenció d'altres malalties com la fibrosi quística (Oliver i Watson, 2016; Watson i Steackhouse, 2020), diabetis mellitus (Balfegò *et al.*, 2016), dèficit d'atenció amb hiperactivitat TDAH (Bos *et al.*, 2015), degeneració de la retina (Prokopiou *et al.*, 2017; Prokopiou *et al.*,

2019), ull sec (Hom *et al.*, 2015), al·lèrgies infantils (Best *et al.*, 2016) i tractament del dolor de l'artritis (Iverson *et al.*, 2018).

L'augment d'ingesta d'omega-3 de peix o suplementos ha estat investigat àmpliament pels seus potencials efectes protectors i terapèutics contra determinats tipus de càncer a causa dels seus efectes antiinflamatoris i el potencial d'inhibir els factors de creixement cel·lular (Weylandt *et al.*, 2015).

4.3. Els omega-3 i el càncer

Durant les darreres dècades la dieta s'ha modificat cap a uns hàbits alimentaris més "occidentals" amb un increment de la ingesta de carn i sucres refinats, que presenten una proporció omega-6:omega-3 molt elevades, de 10:1 o fins i



Foto: Josep Lloret

tot de 20:1. Els omega-6 es troben en l'àcid linoleic (ALA) i en l'àcid araquidònic (AA). L'ALA es troba a les llavors de la majoria de les plantes. El nostre cos el pot convertir en AA, que es troba majoritàriament en les carns, els ous i els làctics (Simopoulos, 2008).

Tot i que els omega-6, igual que els omega-3, són components principals de les membranes cel·lulars, com a tals són essencials per al desenvolupament i el creixement del cos humà. La principal diferència amb els omega-3 és que els omega-6 són precursors d'agents inflamatoris, vasoconstrictors i agregats de plaquetes mentre que els omega-3 són precursors d'agents antiinflamatoris, i d'aquí se'ls atribueix els seus majors beneficis per a la salut (Calder, 2017).

Les quantitats excessives d'omega-6 i una proporció omega-6:omega-3 molt elevada, com passa en les dietes occidentals actuals, promouen la patogènesi de moltes malalties, incloses malalties cardiovasculars, càncer i malalties inflamatòries i autoimmunes, i poden interferir en el desenvolupament cerebral normal. És per això que es fa necessari mantenir un equilibri entre omega-6: omega-3 (1:1 o 2:1), i per retornar a una proporció més equilibrada i saludable, és necessari augmentar la ingesta d'omega-3 respec-

te al'omega-6 (Simopoulos, 2016).

La ingesta de carn està associada amb un augment del risc de patir malalties cardiovasculars, probablement a causa del seu elevat contingut en greixos saturats, que s'ha demostrat que augmenten el colesterol dolent LDL, que al seu torn augmenta el risc de malalties cardiovasculars (Downer i Sánchez-Tainta, 2018).

A més, diversos compostos originats a l'intestí gros pel metabolisme bacterià dels residus de digestió de carns vermelles i processades poden comprometre la integritat intestinal i augmentar la permeabilitat del còlon a endotoxines proinflamatòries (Hernández i Estruch, 2019).

De fet, segons l'últim informe de l'Agència Internacional per a la Investigació del Càncer (IARC Agència Internacional per a la Recerca del Càncer. Continuous Update Project Expert Report, 2018), hi ha evidències que l'exposició a la carn processada i a la carn vermella s'associa a un increment de risc de càncer colorectal en particular. Cal recordar que el càncer colorectal és el tumor més incident a la nostra societat i una causa important de mortalitat per càncer. A més, el consum de peix podria tenir un efecte protector contra el càncer colorectal i el càncer de fetge.



Un nou estudi (Aglago *et al.*, 2020) dirigit per científics de l'Agència Internacional per a la Recerca del Càncer (IARC) va demostrar que el consum regular de peix, als nivells recomanats, s'associa amb un menor risc de càncer colorectal, probablement per l'exposició als àcids grassos poliinsaturats omega-3.

Aquest estudi es va fer a través de qüestionaris sobre el patró dietètic als participants de l'estudi EPIC European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. L'estudi EPIC és un dels més grans del món sobre les relacions entre la dieta i el càncer i altres malalties cròniques, com ara les malalties cardiovasculars, amb més de mig milió (521.000) de participants reclutats en 10 països europeus i seguit

durant gairebé 15 anys des del 1992 (http://www.epic-spain.com/acerca_europa.html).

Una anàlisi (Yu *et al.*, 2014) que va incloure 42 estudis i més de 2.325.040 pacients, dels quals 24.115 casos de càncer gastrointestinal, amb una mitjana de seguiment de 13,6 anys, va demostrar que el consum elevat de peix regularment correspon a una lleugera reducció de la incidència de càncer gastrointestinal en comparació amb un consum feble o poc freqüent. En les anàlisis de tipus específics de càncers gastrointestinals, el consum de peix es va associar a una reducció de risc de càncer colorectal, esofàgic, i de fetge.

Mentre no es confirmen les evidències pel que fa al càncer esofàgic, a l'últim informe de l'Agència Internacional per a



Foto: Lluís Mas Blanch

la Investigació del Càncer (IARC l'Agència Internacional per a la Investigació del Càncer. Continuous Update Project Expert Report, 2018), s'inclouen dos estudis nous sobre el càncer de fetge (hepatocarcinoma) en relació amb el consum de peix. Un d'aquests estudis (Fedirko *et al.*, 2013) està relacionat amb l'estudi EPIC European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition i va demostrar que la reducció del risc de càncer de fetge va associada a la ingesta de peix. En aquest estudi, entre 1992 i 2010 es van identificar 191 casos incidents de càncer de fetge entre 477.206 participants. La dieta basal es va avaluar mitjançant qüestionaris dietètics validats. L'altre estudi analitza el consum de peix en persones amb hepatitis. El consum de peixos rics en àcids grassos omega-3 sembla protegir contra el desenvolupament de càncer de fetge, fins i tot entre els individus diagnosticats amb hepatitis B (VHB) o hepatitis C (VHC) (Sawada *et al.*, 2012). En general, segons l'Agència Internacional per a la Investigació del Càncer, hi ha evidències de relació dosis-resposta,

amb un risc estadísticament significatiu de 6 % de disminució de càncer de fetge per 20 grams consumits de peix per dia (IARC Agència Internacional per a la Recerca del Càncer. Continuous Update Project Expert Report, 2018).

En aquest context la ingesta de peix i marisc és important com a aliment substituït més saludable respecte a la carn no només per la seva aportació de proteïnes de qualitat sinó també pels àcids grassos insaturats aportats pel peix i marisc, entre els quals destaquen els omega-3.

Malgrat tot, també cal remarcar que hi ha altres investigacions que intenten relacionar el consum d'omega-3 derivat del consum de peix o de suplement d'oli de peix amb la incidència i mortalitat per determinats tipus de càncer, per exemple el de pròstata, però de moment van donar resultats inconsistents (NIH National Institutes of Health, 2019).

Caldran, però, més estudis per confirmar els efectes protectors dels omega-3 amb relació al càncer.



Foto: Quim Paredes

5. El proveïment d'omega-3

5.1. On trobem omega-3?

Al medi marí, els omega-3 DHA i els EPA són sintetitzats pel fitoplàncton i les algues i, a través de la cadena alimentària, s'acumulen als altres components de la cadena tròfica marina, des dels invertebrats fins als peixos (Rossi *et al.*, 2006).

Totes les espècies marines tenen omega-3, però no totes en tenen en la mateixa proporció, ni l'emmagatzemen al mateix lloc als seus cossos. Els peixos blaus (sardina, anxova, verat...) l'emmagatzemen a la musculatura, mentre que les espècies de peix blanc (rap, lluç, maire...) l'emmagatzemen al fetge (figura 7 i figura 8).

Els peixos blaus (tonyina, sardina, seitó, etc.) acumulen els omega-3 a la musculatura, ja que es tracten majoritàriament d'espècies nedadores que neces-

siten grans quantitats de greix com a energia pels desplaçaments. Els peixos blancs (lluç, rap, maire, etc), per contra, solen acumular els omega-3 al fetge.

Un estudi realitzat per la Càtedra Oceans i Salut humana durant el 2019 (Càtedra Oceans i Salut Humana, Superguia omega-3 de la Costa Brava, 2019) va analitzar el contingut en àcids grassos omega-3 (DHA i EPA) de les espècies de peix més consumides a la Costa Brava. Durant la realització de l'estudi, es van mostrejar un total de 40 espècies repartides en 4 grups taxonòmics (osteïctis, condriactis, crustacis i cefalòpodes).

Segons aquest estudi, les espècies que acumulen més omega-3 a la musculatura són les espècies de peix blau, sobretot la sardina i el verat, mentre que les espècies de peix blanc tenen poc

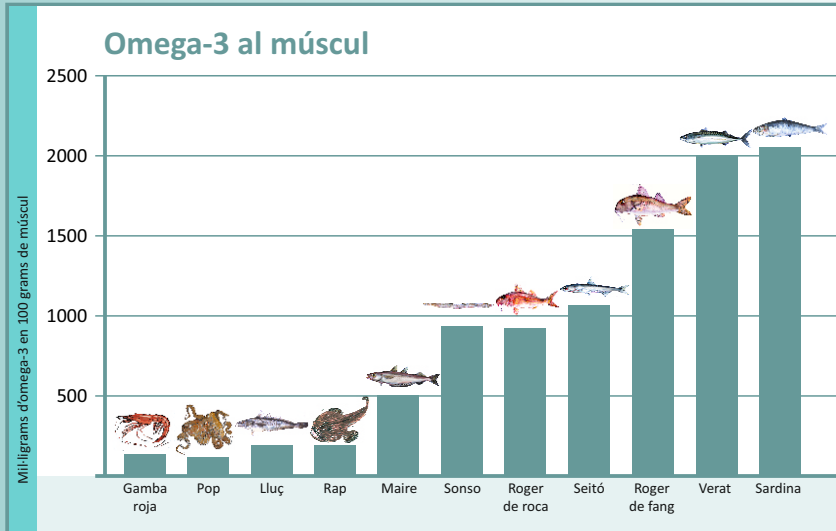


Figura 7. Mil·ligrams d'omega-3 en 100 grams de múscul. Font: *Superguia omega-3 de la Costa Brava, 2019* (www.oceanshealth.udg.edu).

omega-3 al múscul, ja que principalment l'acumulen al fetge. Les espècies que, popularment, formen part del marisc, com la gamba roja o el pop, acumulen molt poc omega-3, ja que constitueixen, principalment, una font de proteïnes.

Amb tot, cal tenir en compte que el contingut d'omega-3 en una mateixa espècie no és constant, sinó que varia al llarg de l'any en funció de la fisiologia del peix (sobretot en relació amb la seva reproducció) i la disponibilitat d'aliment, per la qual cosa els valors d'omega-3 analitzats poden variar

segons els mesos i els anys.

L'estudi també va analitzar el fetge de 5 espècies de peix blanc: la maire, el gat, el rap, el lluç i el congre. Els resultats que es van obtenir demostren la gran quantitat d'omega-3 que aquestes espècies acumulen al fetge, cosa que podria fer d'aquest òrgan una font alternativa d'obtenció dels omega-3. Els omega-3 del fetge dels peixos es podrien aprofitar, tot i que prèviament s'haurien de fer diverses anàlisis de contaminants, ja que el fetge és l'òrgan on els peixos acumulen més toxines, com ara el mercuri.



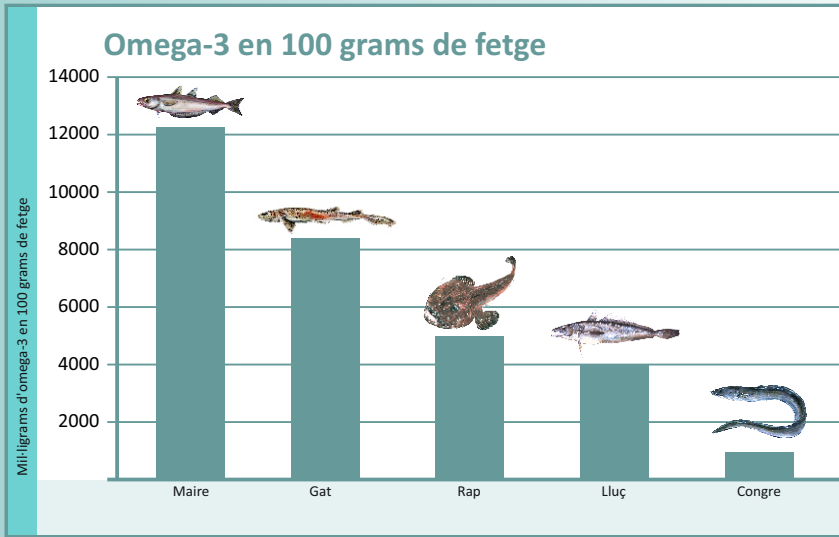


Figura 8. Mil·ligrams d'omega-3 en 100 grams de fetge. Font: Superguia GALP Costa Brava, 2019 (www.oceanshealth.udg.edu)

5.2. Omega-3 directament del peix o a partir de suplementes?

Consumir els omega-3 EPA i DHA directament d'aliments i / o suplementes dietètics és l'única manera pràctica d'augmentar els nivells d'aquests àcids grassos al nostre cos, ja que no els podem sintetitzar.

Els omega-3 es troben també en suplementes dietètics que inclouen l'oli de peix, l'oli de krill, l'oli de fetge de bacallà i l'oli d'algues, aliments fortificats amb EPA i DHA com iogurt, suc, begudes de soja, fórmules de llet

infantil, i en animals de granja alimentats amb vegetals rics en àcids grassos omega-3, amb resultat d'enriquiment de carn, llet (en el cas de vaques, ovelles o cabres) i ous (en el cas de gallines).

Un suplement típic d'oli de peix proporciona al voltant de 1.000 mg d'oli de peix, que conté aproximadament 180 mg d'EPA i 120 mg de DHA, tot i que les dosis poden canviar molt. Les fórmules de suplementes dietètics omega-3 varien àmpliament, per la qual cosa és important revisar les etiquetes dels productes per determinar els tipus i quantitats



Suplements d'Omega 3
en càpsules.
Foto: Pixabay.

d'omega-3 en aquests productes (National Institute of Health, 2019).

En general, les evidències dels beneficis per la salut pel que fa el consum de suplements d'omega-3 són encara inconclusives (Hanson *et al.*, 2020); fins i tot un estudi recent afirma que els suplements d'omega-3 en excés podrien arribar a ser nocius per a la salut (Fenton *et al.*, 2013): un alt consum d'omega-3 pot alterar la microbiota intestinal i augmentar la susceptibilitat a la inflamació de l'intestí i a la possibilitat de patir càncer induït per la infecció.

En determinades condicions mèdiques, els suplements d'omega-3 podrien representar un suplement vàlid sense oblidar mai que els suplements alimen-

taris no haurien de substituir una dieta variada i equilibrada que contingui peix i marisc.

La ingesta d'aquests suplements, a menys que no sigui de suport específic a una condició mèdica i en la quantitat prescrita i monitorada pels metges, podria comportar que el consumidor acabés substituint el suplement per l'aliment natural, la qual cosa no és desitjable perquè causa la pèrdua de tots els altres nutrients continguts dins de l'aliment natural.

A part dels omega-3, els peixos i mariscs proporcionen també nivells significatius d'altres components potencialment protectors per a la salut humana. Aquests inclouen Vitamina D, Vitamina B12, seleni, iode, colina i taurina, així com una composició d'aminoàcids ben equilibrada (Lund, 2013). Amb relació al càncer, s'estan estudiant els potencials beneficis de la vitamina D (Atoum i Alzoughool, 2017) i del seleni (Vinceti *et al.* 2018) contra alguns tipus de càncer.



Foto: Quim Paredes

6. Els factors que amenacen l'obtenció d'omega-3

Per entendre la problemàtica actual que està afectant els ecosistemes marins, hem d'entendre què vol dir el concepte de sostenibilitat o aliment sostenible. El SAM (Scientific Advice Mechanism of the European Commission) de la Unió Europea (UE), considera que un sistema alimentari sostenible és aquell que proporciona i promou aliments segurs, nutritius, saludables i de baix impacte ambiental a tots els ciutadans actuals i futurs, sense comprometre en cap moment ni la disponibilitat alimentària ni el medi o ecosistema d'on prové aquest aliment.

El peix té un paper nutricional molt important per a moltes persones d'arreu del món: es considera que aproximadament 3.100 milions de

persones, depenen del peix per assolir un 20 % del seu consum diari de proteïnes, mentre que en altres comunitats, els aliments marins poden suposar el 70 % de l'aportació de proteïnes diària (Sustainable Fisheries, 2020). Per tant, és necessari regular i protegir els ecosistemes marins i els seus recursos perquè les generacions futures els puguin seguir consumint i obtenir-ne els beneficis per a la salut que la seva ingesta aporta.

6.1. La sobreexplotació

Més del 33 % dels estocs pesquers mundials estan sobreexplotats (FAO, 2020), i el 60 % estan prop de considerar-se sobreexplotats (només un 7 % dels estocs objectiu es poden considerar pescats sosteniblement). Hi ha espècies,

com alguns taurons, que estan fins i tot en perill d'extinció, cosa que posa en perill l'equilibri de l'ecosistema (Barria, 2019) i, a la llarga, si no s'implementen les mesures correctes, provocarà que consumir peix salvatge sigui cada cop més difícil.

6.1.1. Espècies destinades al consum directe

Durant les darreres dècades molts estocs pesquers de la Mediterrània, com la sardina, l'anxova o el lluç, han minvat de manera dràstica, posant en perill l'abastiment futur d'aquests productes i dels seus omega-3 associats a la salut dels consumidors (Lloret, 2015). L'ICM-CSIC ha publicat recentment un informe sobre l'estat de les pesqueres a Catalunya (ICATMAR, 2019). Durant el període comprès entre octubre de 2018 i setembre de 2019 es van realitzar mostrejos a diferents ports de la costa catalana: Roses/l'Escala, Palamós, Blanes, Arenys de Mar, Barcelona, Vilanova i la Geltrú, Tarragona, L'Ametlla de Mar i Sant Carles de la Ràpita amb la finalitat de conèixer l'estat de les poblacions d'espècies com el lluç (*Merluccius merluccius*), l'escamarlà (*Nephrops norvegicus*), la gamba vermella (*Aristeus antennatus*), el pop blanc

(*Eledone cirrhosa*), el pop roquer (*Octopus vulgaris*), el sonso (*Gymnammodites ciccerelus*), la llengüeta (*Aphia minuta*), la sardina (*Sardina pilchardus*) i el seitó (*Engraulis encrasicolus*).

Els resultats d'aquest informe marquen una tendència a la baixa de les captures de moltes espècies, com per exemple el lluç (figura 9), l'escamarlà (figura 10), el pop blanc (figura 12) i el pop roquer (figura 11) fruit de l'explotació d'aquests estocs a Catalunya. Tots els indicadors biològics de les principals espècies d'interès pesquer a Catalunya són negatius, segons aquest informe.

Una altra de les consideracions que s'ha de tenir en compte alhora d'avaluar la sostenibilitat pesquera són les captures accidentals, és a dir, aquelles espècies que, a priori, no són l'objectiu principal de la pesca, ja sigui pel seu poc valor comercial o perquè no tenen la talla mínima legal, però que són igualment capturades. La pesca accidental, però, no només afecta les poblacions de peixos, altres espècies com la tortuga babaia (*Caretta caretta*), són capturades accidentalment al Mediterrani (Mascort i Budó, 2015). Cada any, al mar Mediterrani, es calcula que moren unes 50.000 tortugues babaies com a conseqüència de la pesca accidental

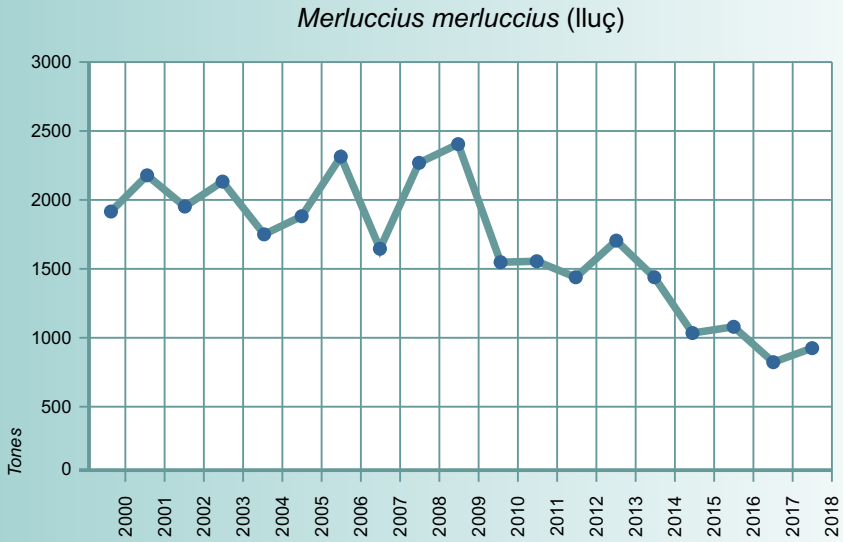


Figura 9. Captures de lluç a Catalunya. Font: Estat de les Pesqueres a Catalunya, 2019.

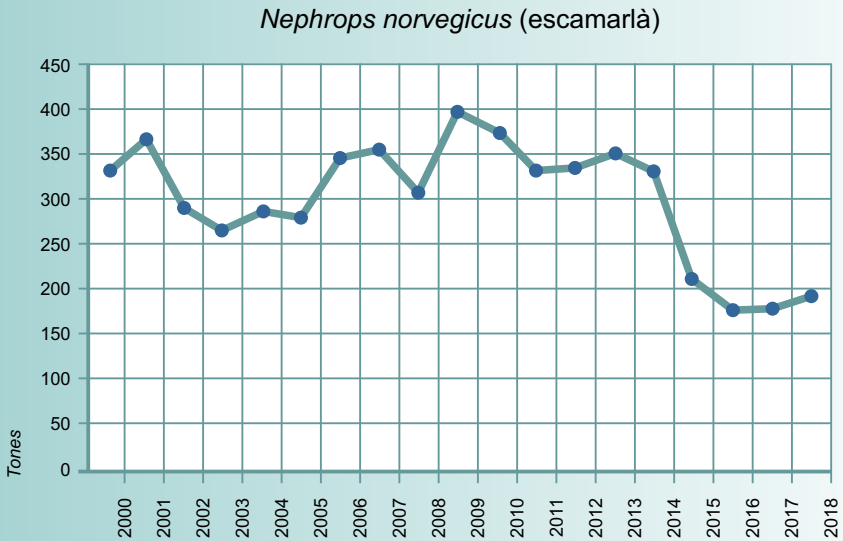


Figura 10. Captures d'escamarlà a Catalunya. Font: Estat de les Pesqueres a Catalunya, 2019.



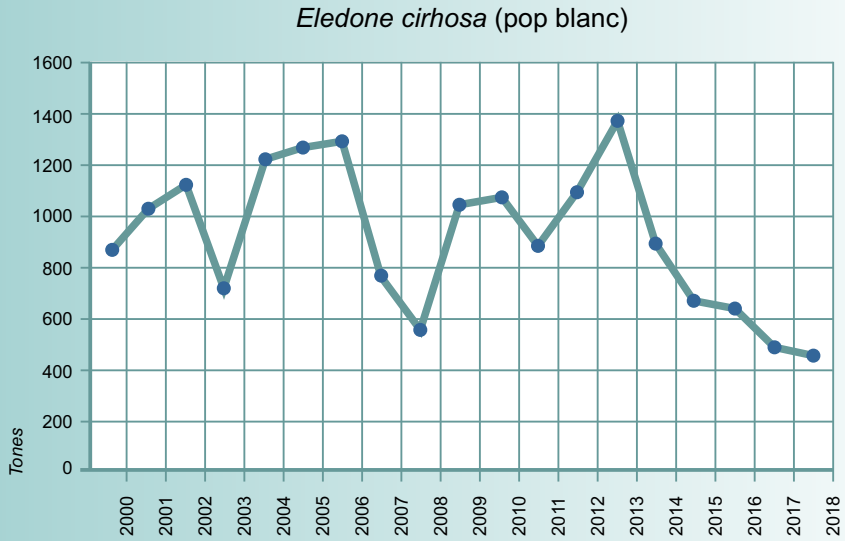


Figura 11. Captures de pop blanc a Catalunya. Font: Estat de les Pesqueres a Catalunya, 2019.

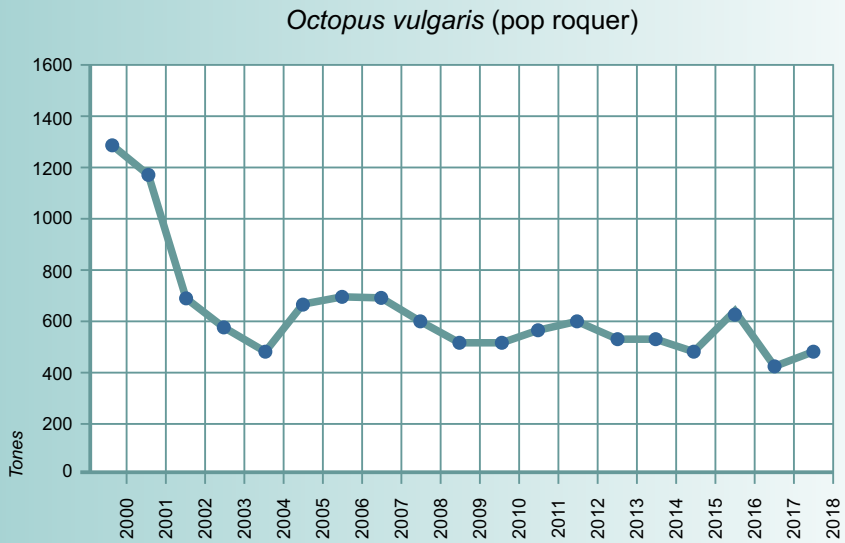


Figura 12. Captures de pop roquer a Catalunya. Font: Estat de les Pesqueres a Catalunya, 2019.



Foto: Tortuga careta.
Font: Free-photos, pixabay.

(Casale *et al.*, 2008). Es calcula que una de cada tres tortugues capturades amb palangre i alliberades amb l'ham clavat, mor durant els tres primers mesos (Álvarez de Quevedo *et al.*, 2013).

Tot i les mesures legals de protecció i la bona predisposició dels pescadors, es fa necessari aplicar mesures concretes en bé de les poblacions d'espècies vulnerables com la tortuga careta del Mediterrani (Mascort i Budó, 2015).

6.1.2. Espècies utilitzades per a altres finalitats

6.1.2.1. La producció de suplementes d'omega-3

A nivell mundial, la causant de la sobreexplotació dels recursos marins no és només la indústria pesquera amb finalitats alimentàries directes, sinó que

també la indústria dels suplementes (que utilitza el peix com a únic objectiu d'elaborar complements nutricionals, com les càpsules d'omega-3) hi té molta veure.

Un dels peixos que la indústria dels suplementes més ha utilitzat és l'anxoveta peruana (*Engraulis ringens*). Aquest peix, ric en omega-3 i en altres àcids grassos poliinsaturats, es pesca bàsicament amb la finalitat de transformar-lo en oli utilitzat per elaborar suplementes alimentaris per a humans, com per exemple, les càpsules d'omega-3 (Cashion *et al.*, 2017). El fet que la major part dels individus d'aquesta espècie tinguin com a objectiu l'elaboració de suplementes priva les poblacions locals del consum d'aquest peix que tants beneficis els podria aportar si el consumissin directament ja que, en el



Foto: *Anxoveta peruana*. Font: *Fishbase*

procés de fabricació de suplementos, es perden molts dels macronutrients que conté. De fet, segons Love *et al.*, (2017), només el 2 % de les anxovetes capturades s'utilitza per a consum humà. Aquest és un fenomen que succeeix en molts països en vies de desenvolupament: les espècies pescades es destinen a països amb més recursos econòmics, privant-los així de la seva principal font d'aliment i obtenció de proteïnes i creant inseguretats alimentària a les economies més vulnerables.

Però l'anxoveta peruana no és l'únic exemple de captures destinades bàsicament a l'elaboració de suplementos; en els últims deu anys, el krill s'ha convertit en una de les principals fonts per a la producció de càpsules d'omega-3. Les estimacions del krill extret dels oceans oscil·len entre els 300 i 500 milions de tones mètriques (Atkinson *et al.*, 2009). En comparació, el total de peix extret anualment per tots els humans del planeta és de 80 a 120 milions de tones mètriques. Una empresa noruega,

afirma que, per si sola, és capaç d'extreure fins a 100.000 tones mètriques (CCAMLR Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, 2015). Aquestes extraccions de krill poden provocar, a mitjà-llarg termini, la disminució de les malmeses poblacions de cetacis, que tan indiscriminadament es van capturar durant els segles XIX i XX, així com afectar greument als ecosistemes marins, ja que el krill és un dels principals esglaons de la xarxa tròfica marina i la seva reducció afecta l'ecosistema marí sencer, que és, de fet, el que està succeint a l'Antàrtida (Barbosa, 2011)

6.1.2.2. La indústria reductora

La indústria de suplementos alimentaris és "germana" de la indústria reductora, que utilitza els recursos pesquers per a l'obtenció de farines i olis amb finalitats agrícoles (fertilitzants), aquícoles (pinso per alimentar els peixos) o industrials (producció d'oli de peix). El reduccionisme es va incrementar a tot el món durant els anys cinquanta i

seixanta. A Noruega, la pàtria original del reduccionisme, la indústria va créixer fins al punt que a finals dels anys seixanta, el 95 % dels peixos pelàgics frescos capturats al país es reduïen per a pinsos per al bestiar (CCAMLR Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, 2015).

En última instància, va ser la indústria reductora la que va crear el sistema d'extracció de peix que ara consumeix milions de tones de fauna marina cada any. L'activitat principal d'aquesta indústria és la transformació del peix en farina de peix, que alimenta una gran varietat de peixos d'aqüicultura i d'animals domesticats, i en oli de peix, que abans es cremava com a producte de rebuig, ara es perfecciona i s'utilitza per a l'aqüicultura. Avui en dia, s'estima que un de cada quatre peixos capturats mundialment es redueix a oli de peix i menjar per al bestiar (Cashion *et al.*, 2017).

6.2. Els contaminants

Ja fa uns anys que es parla dels contaminants que s'acumulen en els teixits dels animals marins. Algunes substàncies tòxiques com el metilmercuri, que és una neurotoxina, o elements

organoclorats, que són potencialment cancerígens, estan presents en el medi marí i passen per la xarxa tròfica acumulant-se d'un estrat a un altre en el teixit adipós dels organismes, ja que són compostos liposolubles, és a dir, que es barregen amb el greix dels animals. El metilmercuri present als ecosistemes prové en gran part de vessaments industrials no controlats, però també de la crema de combustibles fòssils (Love *et al.*, 2017). Els grans depredadors marins (tonyina, peix espasa, taurons...) són els que més metilmercuri concentren al seu cos ja que es troben al cim de la xarxa tròfica (AESAN Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2019) i després de la seva ingesta, donada la naturalesa liposoluble del metilmercuri, el nostre cos l'absorbeix d'una manera molt més ràpida.

El metilmercuri afecta el sistema nerviós central, sobretot en fase de desenvolupament, i és per això que els nens són els més sensibles a aquest metall. També s'ha observat que el metilmercuri afavoreix l'augment de pes, fet que propicia l'obesitat infantil, i afecta a les funcions auditives i locomotores. Les dones embarassades i en etapa de lactància, així com els nadons, constitueixen la població més sensible



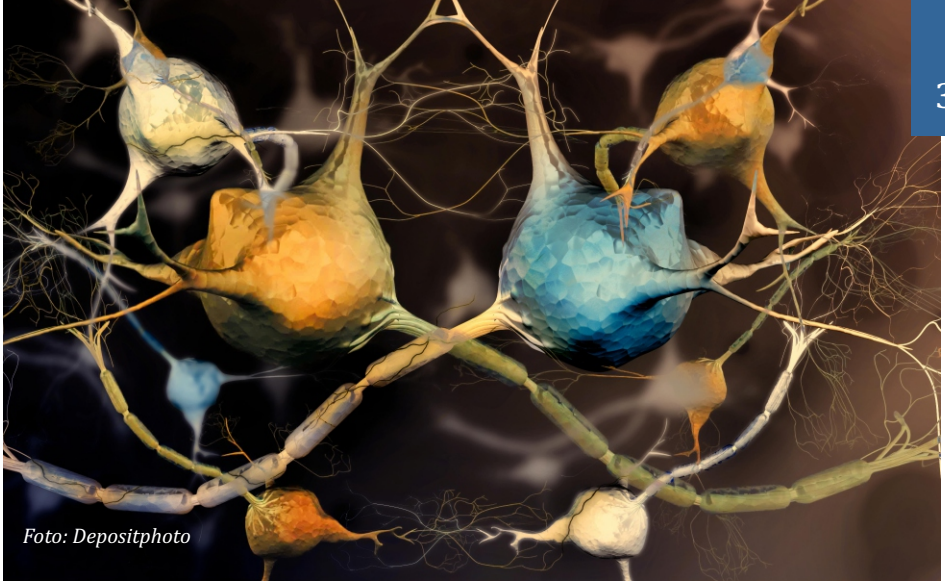


Foto: Depositphoto

al mercuri (AESAN Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2019).

Un altre dels grans contaminants dels ecosistemes marins i que cada cop estan augmentant més són els plàstics, ja que els peixos i altres animals marins els ingereixen de manera accidental i els acumulen als teixits. Dins dels plàstics s'han trobat (Yang *et al.*, 2011) diverses substàncies químiques que fan de disruptors dels estrògens femenins, és a dir, que actuen o interfereixen en l'acció hormonal normal de les dones. Aquestes substàncies augmenten les possibilitats de patir càncer de mama, ovaris, pròstata i testicles i afecten la capacitat reproductiva dels humans, entre altres efectes adversos (Della Seta *et al.*, 2006; Gray *et al.*, 2008; Kabuto *et al.*, 2004; National Research Council, 1999; Newbold *et al.*, 2004; Patisaul *et al.*,

2006, 2009). S'ha comprovat que quan se sotmeten els plàstics a diferents tipus d'estrès, com ara la radiació ultra-violada, alliberen aquests tòxics, indiferentment del tipus de plàstic que s'hagi analitzat (Yang *et al.*, 2011). Per tant, la ingesta de plàstics per part dels animals marins és un risc potencial per a la salut humana via consum de peix. Amb tot, caldran nous estudis per valorar bé els efectes dels plàstics sobre la salut de les persones.

Els estudis recents (Gerber *et al.*, 2012) diuen que és possible que hi hagi una relació directe entre la quantitat de mercuri que es pot trobar en un peix i el seu estat d'explotació. S'ha vist que les espècies que pateixen una forta pressió pesquera, en general grans depredadors com la tonyina o el peix espasa, tenen també més concentració de mercuri als teixits, ja que es tracta de



Foto: Pixabay

peixos que es troben al cim de la xarxa tròfica, per la qual cosa acumulen una quantitat més elevada de mercuri (Gerber *et al.*, 2012). De fet, la Food Standards Agency del Regne Unit recomana que les dones embarassades no haurien de consumir més de dues porcions de tonyina a la setmana (Jennings *et al.*, 2016). Per tant, a l'hora d'escollir quina espècie de peix comprar, hem de tenir en compte el col·lectiu de consumidors.

En aquest sentit, les escoles juguen un paper clau en l'intent de "connectar" els establiments de pesca locals i tradicionals amb la població, amb la finalitat de millorar la seva dieta. A l'estat d'Alaska (EUA) s'està desenvolupant un concepte anomenat "El peix a l'escola" o *Fish to School* en anglès, que pretén millorar la condició nutricional dels joves americans, molt sovint amb problemes d'obesitat a causa de la dieta occidental, a través del consum dels

productes d'origen marí sempre pescat localment (no importat). El *Fish to School* ajuda els estudiants a comprendre millor d'on provenen els aliments que ingereixen i ajuda a desenvolupar una cultura del peix i una economia basada en l'adquisició de productes quilòmetre 0 (Love *et al.*, 2017).

6.3. L'acidificació dels oceans i el canvi climàtic

Però la sobreexplotació pesquera no és l'únic perill al qual s'enfronten els mars i oceans. Els oceans de tot el planeta estan patint una ràpida acidificació i escalfament com a conseqüència de les contínues emissions de diòxid de carboni (CO₂) a l'atmosfera (Castillo i Montero, 2017; Hönisch *et al.*, 2012). El diòxid de carboni no només és un dels gasos causants de l'efecte hivernacle i del canvi climàtic. L'augment de les temperatures del mar com a conseqüència del canvi climàtic és un dels

factors causants de la proliferació de biotoxines a l'aigua, com per exemple les “marees roges” (proliferacions de microalgues tòxiques, normalment de dinoflagel·lats) (Jennings *et al.*, 2016), i també (conjuntament amb la pesca) de la disminució de poblacions d'aigües fredes com la maire o l'escolà (Lloret *et al.*, 2015).

A més, el diòxid de carboni reacciona amb l'aigua de mar per convertir-se en àcid carbònic (H_2CO_3), fet que provoca l'acidificació del mar. Aquesta acidificació està produint canvis en la composició del fitoplàncton, que comporten una disminució de més del 60 % en la clorofil·la oceànica (Boyce *et al.*, 2014).

Una de les grans causants d'emissions de CO_2 a l'atmosfera és la indústria alimentària, sobretot la indústria càrnica i tot el que la rodeja. Per alimentar el bestiar sovint es cremen o talen grans superfícies forestals i s'han substituït grans praderies de pastures naturals per cultius artificials destinats a l'elaboració de pinsos per al bestiar. Segons el World Resources Institute, les carns més costoses de produir i que, a la vegada suposen un major impacte ambiental, són la de vedella i la de xai, ja que es tracten d'animals remugants, que posseeixen bacteris als intestins que produeixen grans quantitats de

metà amb la fermentació de la matèria vegetal (WRI World Resources Institute, 2016).

L'agricultura i la producció ramadera utilitzen més del 50 % de la terra cultivable mundial i representen més del 90 % de l'ús d'aigua dolça. Els aliments marins “salvatges” tenen un impacte molt menor pel que fa a l'ús d'aigua dolça, a més de ser un dels aliments més eficients d'obtenir pel que fa a les emissions de CO_2 (Sustainable fisheries, 2020).

A més dels danys ecològics que causa la cria de bestiar, cal pensar que l'excés de consum de carn excedeix amb escreix les necessitats nutricionals humanes. Quan aprofundim en les recomanacions dietètiques, resulta que la nostra necessitat de proteïnes és relativament petita. La FAO i l'ONU (FAO, 1973) afirmen que les persones que consumeixen el 75 % del seu pes (kg) en grams de proteïna al dia, ja tenen els requeriments de proteïna coberts (per exemple, si algú pesa 80 kg, hauria de consumir 60 grams de proteïna al dia). L'excés de proteïna pot comportar problemes per a la salut, com una possible major afectació dels ronyons en persones amb patologies renals prèvies (Aparicio *et al.*, 2010).

De tot això en resulta un desequilibri de la producció alimentària cap als productes terrestres, malgrat que gairebé tots els aliments que obtenim del medi marí són considerats en general com a més beneficiosos per a la salut que els terrestres, a més de suposar una petjada ecològica menor (*Sustainable fisheries, 2020*).



Foto: SD-Pictures, pixabay

7. Les possibles solucions

Si no es fa res per evitar tota aquesta problemàtica, es provocarà un dany irreversible als ecosistemes i als recursos marins i, per tant, no es podrà garantir el consum de peix ni els beneficis que porta implícits la seva ingesta per a les generacions futures. Per tant, es fa necessària una gestió eficaç dels ecosistemes marins. A més, es calcula que serem 9.700 milions de persones cap al 2050 (Jennings *et al.*, 2016), i per tant cal una gestió sostenible dels ecosistemes i recursos marins per assegurar-ne la continuïtat.

7.1. Reserves marines

Les àrees marines protegides (Marine Protected Areas, MPA) són una important eina de gestió per fer front a les pressions a què estan sotmesos els

ecosistemes marins, la seva biodiversitat i els recursos marins de què depenen molts sectors socioeconòmics, en especial la pesca i el turisme (<http://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/pesca/proteccio-recursos-litoral/arees-marines-protegides/>)

Al litoral català actualment trobem diverses àrees marines protegides. Un exemple és el Parc Natural de Cap de Creus (figura 13).

7.2. Diversificació del consum

Una altra solució per disminuir l'impacte de la pesca de poblacions sobreexplotades podria passar per l'aprofitament d'espècies que tradicionalment es consumien però que, des de fa dècades, el seu valor tant econòmic

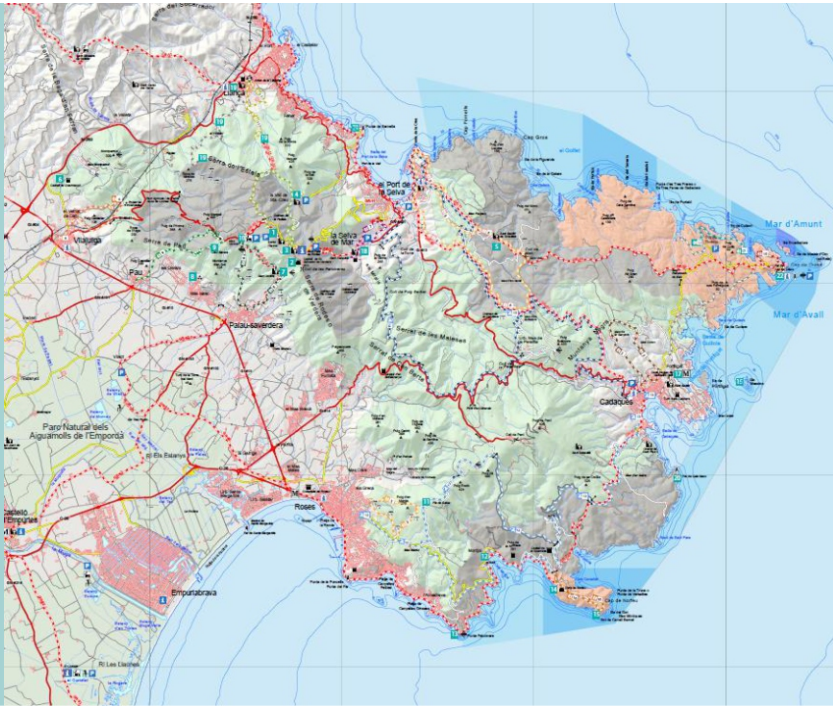


Figura 13. Parc Natural de Cap de Creus. Font: <http://parcsnaturals.gencat.cat/ca/cap-creus>

com gastronòmic ha decaïgut, com per exemple el verat, el gat o la boga, però que suposen una bona font d'àcids grassos omega-3 (Càtedra Oceans i Salut Humana, Superguia GALP de la Costa Brava 2019; García-Moreno *et al.*, 2013). També hi ha espècies que estan augmentant degut al canvi climàtic que es podrien aprofitar millor, com ara l'alatxa o la melva. Des de 2013, la Política Pesquera Comuna de la UE va promulgar un decret pel qual tot el peix pescat s'ha de desembarcar a port,

impedint amb això que els peixos amb poc o nul valor econòmic es tirin per la borda. Aquest decret té com a finalitat aprofitar tot el peix capturat i, tot i que els peixos descartats no poden ser utilitzats per al consum, sí que es permet obtenir farines i olis de peix (SAM Scientific Advice Mechanism, 2017). Amb tot, la millor estratègia és evitar que els pescadors capturin peix no desitjat, no pas l'aprofitament dels descartats (figura 14).

Una altra de les solucions que es podrien dur a terme per diversificar el consum de peix i evitar la forta pressió pesquera de les poblacions de peixos seria utilitzar diferents espècies d'algues com a alternativa per a l'obtenció, per exemple, dels àcids grassos omega-3. Actualment, el 90 % de la demanda del mercat d'algues s'obtenen de l'algacultura o els cultius d'algues (FAO, 2004).

Les microalgues representen una font potencial de nutrició renovable i hi ha un interès creixent en suplementes dietètics basats en algues en forma de

biomassa completa o extractes d'algues purificats que contenen àcids grassos omega-3. El mercat dels suplementes dietètics en forma de biomassa seca està actualment dominat per *Arthrospira* i *Chlorella* (Barkia *et al.*, 2019).

El cultiu comercial de microalgues per a biomassa es va iniciar fa només 60 anys, per exemple, *Chlorella vulgaris* es va produir al Japó i Taiwan als anys seixanta, i la producció massiva d'*Arthrospira* (coneguda com a Spirulina), *Dunaliella salina* i el cultiu de *Haematococcus pluvialis* es

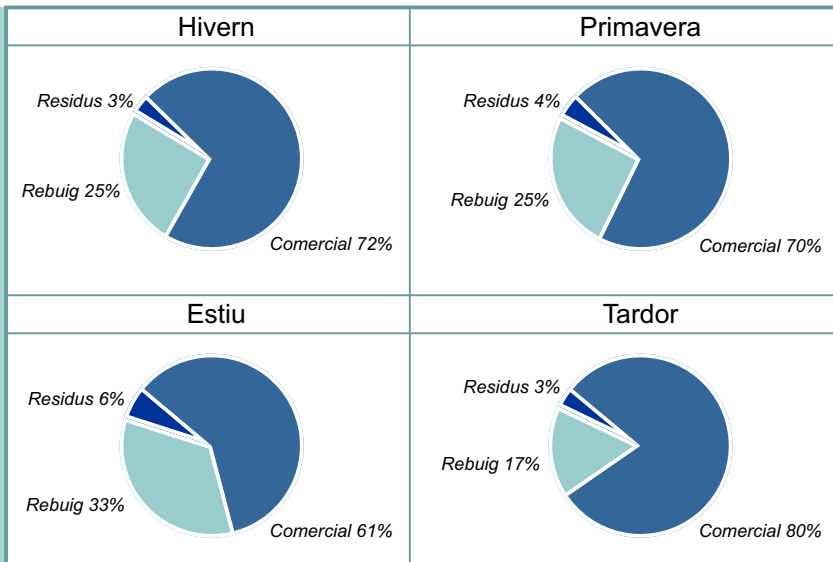


Figura 14. Percentatges en pes de la fracció comercial, rebuig (descarts) i residus de la pesca d'arrossegament a Catalunya. Font: ICATMAR Estat de les pesqueres a Catalunya. Part 1: Mètodes i Resultats, 2019.

van desenvolupar als EUA, Israel, Austràlia, Xina i Tailàndia als anys vuitanta. L'interès pels àcids grassos de les microalgues s'atribueix principalment als seus nivells menors de contaminació (per exemple, metilmercuri, dioxines i bifenils policlorats) en comparació amb els olis de peix. Diverses espècies de microalgues, per exemple, *Cryptothecodinium cohnii* i *Schizochytrium limacinum*, s'han conreat industrialment en fermentadors per a la producció d'àcid docosa-hexaenoic (DHA). Cal afrontar els reptes biològics i econòmics emergents associats al cultiu a gran escala de microalgues per garantir la producció sostenible de productes d'alt valor amb beneficis nutricionals i per a la salut (Barkia *et al.*, 2019).

Diferents estudis han investigat els nivells d'omega-3 a les algues i el seu potencial ús com a alternativa per a l'obtenció d'aquests àcids grassos. Un estudi dut a terme a l'Índia (Abirami *et al.*, 2016) va avaluar el valor nutricional de dues espècies d'algues: *Ulva reticulada* i *Caulerpa racemosa* amb l'objectiu d'esbrinar la quantitat d'omega-3 que aportaven. Els resultats de l'estudi van concloure que, efectivament, aquestes dues espècies d'algues són riques en àcids grassos omega-3.

Un altre estudi fet a la costa portuguesa de l'Algarve (Pereira *et al.*, 2012) va analitzar el perfil lipídic de 17 espècies de macroalgues amb l'objectiu de conèixer les espècies que més àcids grassos omega-3 podrien aportar a la dieta. En aquestes 17 espècies d'algues analitzades, n'hi havia de diferents grups: cloròfits, rodòfits i feòfits.

Els resultats d'aquests estudis suggereixen que la majoria d'algues, si es cultiven de manera sostenible, ens poden proporcionar àcids grassos essencials i són una bona alternativa per a l'obtenció d'àcids grassos omega-3 enfront de les cada cop més sobre-explorades poblacions de peixos (Abirami *et al.*, 2016; Pereira *et al.*, 2012).

El cultiu de macroalgues és una indústria en creixement: la producció mundial supera els 30 milions de tones a l'any, gairebé tota l'Àsia, mentre que la producció europea només representa aproximadament l'1 % del total mundial. Les algues tenen el potencial d'abordar alguns dels desafiaments més urgents a nivell mundial, des de la seguretat alimentària fins al canvi climàtic. El manifest Seaweed (<http://seaweedmanifesto.com>) podria obrir el camí cap a una indústria sostenible del cultiu de macroalgues en el futur.





Foto: Exemple de cultiu d'algues. Font: aga2rk, pixabay

7.3. Legislació i educació ecològica, sanitària i gastronòmica

Des de principis del 2000 i després de la crisi de les vaques boges, la UE ha desenvolupat polítiques i reglaments legislatius amb la finalitat de garantir la seguretat alimentària per als consumidors i evitar el malbaratament d'aliments (SAPEA Science Advice for Policy by European Academies, 2020).

Aquestes polítiques es basen a donar informació als consumidors sobre els aliments que ingereixen per tal que aquests puguin triar l'opció que considerin més saludable i sostenible (Purnhagen *et al.*, 2016; Purnhagen i van Herpen, 2017).

També arreu del món es desenvolupen projectes per incentivar el consum de peix i la pesca local:



Foto: Sílvia Gómez.



● Projecte FISH TO SCHOOL de Sitka

<https://sitkalocalfoodsnetwork.org/category/fish-in-school-lunches-project/>

Aquest projecte ja fa 10 anys que es du a terme, i també te un rerefons de potenciar el comerç local i reactivar l'economia. Es subministra a les escoles peix pescat localment i es pretén educar els nens en sostenibilitat. Com que es du a terme a Alaska, el peix consumit és el salmó, i fan entendre als més petits que s'ha de ser responsable en el consum i que és important respectar el seu hàbitat i la manera com es pesca.

Els nens entren en contacte amb els pescadors que donen part de la seva pesca al programa, de manera que els infants poden escoltar testimonis de primera mà.

Fish for Nutrition

Project description
 This learning tool consists of the valuable information in various formats through Access to Health Professionals, Community Health Workers, and Economic Cooperative and Development (CHED).
 Contact: Sitka
 Fish for Nutrition: Sitka
 Fish for Nutrition: Sitka
 Contact: Sitka
 Contact: Sitka



● Projecte Fish for Nutrition

<https://www.giz.de/en/worldwide/52929.html>

El projecte se centra a Somàlia, país amb molta costa però on no es consumeixen gaires recursos marins. Si aprenen a menjar-ne, ja que de moment no és cultural, els pot aportar seguretat alimentària.

Mitjançant la divulgació, han aconseguit que uns 9.000 escolars incloguin el peix a la seva dieta.



● Projecte Something Fishy

http://www.somethingfishy.ie/teachers_zone_lesson7.html

Aquí els professors poden trobar recursos per ensenyar als nens la importància nutricional del peix i diferents receptes.



Projectes Seafood Nutrition Partnership

<https://www.seafoodnutrition.org/resources/seafood-in-schools/>

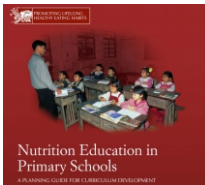
Aquest projecte proposa diferents receptes perquè les escoles serveixin peix i els nens en vulguin menjar. També per a famílies i hi ha diverses activitats perquè els nens aprenguin el valor nutricional del peix.



Projecte Save the Children Nutrition Education

<https://www.savethechildren.org/us/what-we-do/global-programs/education/school-health-and-nutrition>

En un context més general, aquest programa pretén educar els nens sobre com ha de ser una dieta per ser saludable.



Nutrition Education in Primary Schools

https://resourcecentre.savethechildren.net/node/13227/pdf/nutrition_education_in_primary_schools-activities.pdf

En altres pàgines es parla de la necessitat que els nens s'acostumin a veure el peix sencer perquè en moltes ocasions, en veure'n només el llom o parts cuinades, després existeix un rebuig cap al cos sencer.



Foto Josep Lloret

8. Les activitats marítimes i el càncer: els espais blaus com a font de salut i benestar

A països com Escòcia, el Japó i Nova Zelanda han proliferat diferents estudis i iniciatives de medicina comunitària en relació amb les capacitats dels espais verds per millorar el benestar de les persones, el que s'ha anomenat “Green prescriptions” (receptes verdes), que són intervencions de salut basades en la natura (Olafsdottir *et al.*, 2017; Gascon *et al.*, 2018). Amb tot, no existeix cap iniciativa d'aquest tipus centrada en els espais blaus mediterranis perquè encara es coneix molt poc sobre els seus possibles beneficis per a la salut (Moore *et al.*, 2013; Fleming *et al.*, 2014; Gascon *et al.*, 2017). Hi ha diversos estudis però que indiquen que els espais blaus poden tenir efectes positius sobre la salut tant física com mental de les persones, ja sigui promovent l'exercici físic,

incentivant les relacions socials o produint una sensació de benestar (Wheeler *et al.*, 2012; White *et al.*, 2016).

Es va fer un estudi a Anglaterra, amb el qual es pretenia quantificar la relació entre l'estat de benestar de les persones i la proximitat al mar de la seva residència. Es va concloure que hi havia un gradient positiu entre viure a la proximitat de la costa i la salut, malgrat que manca conèixer quins paràmetres hi estan implicats (Garret *et al.*, 2019). De la mateixa manera, hi ha estudis fets a espais blaus al voltant de rius i llacs, i en espais verds (boscos, camps i parcs urbans) que mostren efectes similars en el benestar (Gascon *et al.*, 2017; Vert *et al.*, 2020). Tot i que en estudis comparatius s'ha mostrat l'efecte superior dels

espais blaus marítics en relació amb altres espais naturals (revisat per Lloret *et al.*, 2019). La Càtedra Oceans i Salut Humana, amb el projecte MedPAN Reserves marines i salut humana (<http://www.oceanshealth.udg.edu/ca/small-projecte-medpan.html>) ha contribuït a la necessitat global d'estu-

diar com les activitats marítimes recreatives, que es duen a terme en particular a les àrees marines protegides (AMPs) de la Mediterrània, com la del Parc Natural de Cap de Creus, poden tenir un paper significatiu en la promoció de la salut i el benestar de les persones.

Tot i que hi ha diversos estudis que avaluen els efectes dels espais blaus sobre la salut de la població general, els estudis focalitzats a persones que han patit alguna malaltia encara són escassos.

La Càtedra Oceans i Salut Humana aposta pels espais blaus com a lloc on practicar activitats recreatives sostenibles i saludables.

La majoria d'estudis s'estan efectuant amb persones sanes, però molt pocs aborden els possibles beneficis dels espais blaus en persones que pateixen alguna malaltia. Així, hi ha pocs estudis en particular que avaluin els efectes del contacte directe dels pacients amb el mar. Paral·lelament s'ha de tenir en compte el repte mediambiental que comporta recomanar a la població acostar-se o endinsar-se al mar, ja que podria provocar un deteriorament d'aquest medi si no es fa de manera ordenada i ben gestionada.

Per tal d'avaluar l'impacte que poden tenir les activitats recreatives a mar sobre la salut de les persones, en el marc

d'aquest projecte GALP, s'està duent a terme als municipis de Roses i Tossa de Mar un estudi en el qual participen pacients que han patit un càncer i es troben en la fase de recuperació. Els participants fan 3 activitats diferents relacionades amb el mar: passejar vora el mar, bany a la platja i snorkel.

En aquest projecte de recerca hi col·labora un equip de professionals format per metges, biòlegs marins, biotecnòlegs, ambientòlegs, i antropòlegs. Aquest equip és el que ens dona una visió multidisciplinària del binomi salut-medi ambient per avançar cap a iniciatives de promoció de la salut. Aquest projecte es porta a terme



Pacient que participa a l'estudi. Foto: Quim Paredes

paral·lelament a un altre estudi que està avaluant, a través de les dades obtingudes amb rellotges intel·ligents (*smartwatch*), si la pràctica d'*snorkel* pot millorar els paràmetres fisiològics de freqüència cardíaca, ritme cardíac i hores de son en pacients oncològics.

L'objectiu de l'estudi és avaluar si la pràctica d'*snorkel*, caminar vora el mar o banyar-se al mar en un entorn natural, en pacients oncològics, poden contribuir a augmentar la seva percepció del benestar i millorar la salut física i mental mitjançant la pràctica d'una activitat física lleu/moderada i actuar com a element protector per contrarestar la situació d'estrès desencadenat per la malaltia. El projecte contribuirà així a valorar si els espais blaus, i en concret la pràctica d'*snorkel*,

poden esdevenir actius en salut, al nostre entorn, en especial en pacients oncològics.

Identificar actius en salut és una poderosa eina per ajudar-nos en aquelles situacions vitals difícils, com ara el càncer.

Es vol transmetre a la població general que el mar, a part de ser un espai natural d'esbarjo, també pot ser una font de salut i benestar. És necessària, per tant, la protecció dels espais blaus per tal que es preservi aquesta font de salut i benestar per a les persones.

Aquest estudi es basa en enquestes de percepció de salut que els participants han de respondre abans i després de fer les activitats. El Profile Of Mood States

(POMS) de 29 ítems és un qüestionari de salut mental validat clínicament i psicològicament que avalua la sensació de benestar i l'estat anímic. També s'ha repartit un qüestionari el primer dia de l'activitat per valorar com s'han trobat els participants durant la setmana prèvia, i un altre qüestionari el darrer dia d'activitat per valorar els efectes de l'activitat.

Fins ara s'ha aconseguit reclutar 12 participants. Malgrat que encara no es tenen resultats concloents perquè no s'han analitzat les dades, sembla que en ocasions l'estat anímic dels pacients canvia després de dur a terme l'activitat, cosa que caldrà comprovar amb l'anàlisi estadístic corresponent dels qüestionaris. A part dels efectes beneficiosos que poden tenir els espais blaus, aquests canvis de l'estat anímic poden ser deguts a les relacions que s'estableixen entre els participants durant l'activitat. En haver patit la mateixa malaltia, estableixen vincles entre ells (conèixer gent nova, amistat, compartir experiències) que probablement els poden ajudar a sentir-se millor.

El projecte també inclou un estudi socio-antropològic de la relació amb el mar dels pacients que han patit un càncer, i la seva percepció del benestar. La reconexió amb el medi natural marí

ha estat estudiat amb pacients de càncer de pobles de pescadors noruecs (Skowronski *et al.*, 2017) i en canvi no s'ha explorat a la Mediterrània.

L'objectiu d'aquest apartat socioantropològic de l'estudi consisteix a identificar els principals factors del benestar, des de la perspectiva dels valors que s'associen al mar quan es practiquen activitats en entorns marins

L'aspecte relacional d'aquests valors amb la natura permet capturar la interacció home-natura que es produeix a partir de la dialèctica entre el cos, vist com una unitat material d'existència i la corporeïtat, vista com a una condició reflexivament objectivada de la existència dels subjectes en el món que es produeix en connectar el propi "JO" amb el paisatge marí.

Això s'està portant a terme a través d'un qüestionari en línia i entrevistes cara a cara. Els resultats qualitius d'aquesta recerca empírica permetran aportar dades per a la comprensió de la interacció dels valors socioculturals en el benestar dels pacients quan realitzen activitats a mar o vora el mar i que manifesten la seva relació socioecològica, aspectes poc considerats fins ara i que haurien d'integrar-se en la gestió de les costes i els espais marins.



Pacients que participen a l'estudi. Foto: Josep Lloret

La Costa Brava és un entorn natural ideal on explorar la connexió amb el paisatge marí en pacients que han patit un càncer.

L'estudi vol contribuir a la comprensió de la interacció dels valors socioculturals del benestar dels pacients oncològics en relació amb el mar, aspectes poc considerats fins ara i que haurien també d'integrar-se en la gestió de les costes i dels espais marins.

La Càtedra Oceans i Salut Humana promou la conservació dels ecosistemes marins com a font de salut per a les persones; les activitats recreatives a mar com ara la natació, l'*snorkel*, el busseig, el caiac o la vela, ben realitzades, són sostenibles i saludables.

Durant els últims segles l'ésser humà ha intentat entendre com es pot viure en condicions ambientals canviant, tant a l'aire com a la terra. En descobrir tot un món sota l'aigua, va experimentar buscant com integrar-se en un mitjà que cada dia ens dona aliments i altres recursos valuosos. Al nostre medi disposem de les meravelles d'una dieta saludable com és l'anomenada "dieta mediterrània" que ens ajuda a prevenir les malalties cardiovasculars, entre d'altres, i d'un clima envejable que ens permet contactar respectuosament amb la natura i el mar, per gaudir-ne i, ara que el món demana més protecció del medi ambient que mai, poder continuar aprofitant els seus recursos de forma sostenible.

Com s'ha comentat en capítols anteriors d'aquesta Guia, seguir un patró dietètic saludable, no fumar, fer exercici físic, evitar també el sedentarisme i mantenir un pes adequat evitant l'obesitat, són les claus per assolir una vida saludable i llarga.

La pràctica regular d'activitats aquàtiques o prop de la costa com ara les caminades vora mar, gaudir de l'aigua, nedar, navegar, pescar, la pràctica d'snorkel, d'apnea o bussejar, amb una intensitat lleugera o moderada en

funció del nostre estat de salut actual, ens pot aportar una sèrie de beneficis fisiològics com poden ser la reducció de la tensió arterial a llarg termini enfortint el sistema cardiovascular, millorant l'estrès oxidatiu cel·lular implicat en l'envelliment, optimitzant el nostre metabolisme per controlar el sobrepès i el sucre i també produint uns efectes molt beneficiosos sobre la nostre salut mental, millorant, com si es tractés d'un bàlsam, el nostre estat psicològic i mental, afavorint les relacions socials.



Foto: Sílvia Gómez

RECOMANACIONS

Fer una valoració mèdica prèvia a l'activitat esportiva per analitzar la capacitat cardiovascular per iniciar el nivell d'intensitat física. Independentment dels antecedents patològics, l'adaptació és lenta i esglaonada, per a una bona tolerància.

Una bona hidratació prèvia i posterior al contacte amb l'aigua de mar especialment, perquè pot afavorir la deshidratació corporal en ser un ambient hipersalí.

Menjar de manera lleugera abans de qualsevol activitat esportiva, en especial el busseig, per la pressió abdominal que produeix l'aigua amb els símptomes de reflux, gasos i dolor.

Portar roba adequada segons l'època de l'any; és recomanable cobrir-se i assecar-se bé en acabar l'activitat aquàtica o les caminades prop del mar, sobretot pels canvis tèrmics compensatoris sota l'aigua i pels corrents d'aire. Així es podrà mantenir el

mecanisme termoregulador de manera estable.

Mantenir les vies aèries lliures, sense mucositats o problemes nasals o sinusals al·lèrgics que poden impedir una bona compensació auditiva als canvis de pressió atmosfèrica.

És important aprendre una correcta maniobra de Valsalva o d'equilibri de pressions dins de l'oïda mitjana (tapar-se el nas i intentar mocar-se, empassar saliva o fer moviments suaus de la mandíbula cap als costats). És semblant a un viatge en avió o un canvi important d'alçada en fer pujades a la muntanya. Aquesta recomanació és més visible per a la pràctica de l'apnea i el busseig.

Tenim un tresor a prop de casa, la mar Mediterrània i el seu entorn; és moment de posar-nos en marxa per gaudir d'uns hàbits saludables que contribueixin al manteniment i, si s'escau, a una recuperació de la nostra salut, i la prevenció de malalties en el futur.





Foto: Lluís Mas Blanch

És important preservar els ecosistemes marins com a font de salut: els espais blaus afecten directament la salut de les persones i és el nostre deure cuidar d'ells com ells cuiden de nosaltres.

La pressió que està patint el medi marí degut a activitats com la pesca excessiva, activitats de lleure poc respectuoses, o al canvi climàtic, està contribuint a degradar-lo.

Les persones han de contribuir a disminuir l'impacte que exerceixen sobre els espais blaus per tal de prevenir el seu deteriorament. És necessari prendre consciència del nostre paper en la preservació dels ecosistemes marins com espais que poden contribuir a la salut de les persones.

És responsabilitat de tots preservar el medi marí, no només pel que fa als hàbitats i els recursos marins i la biodiversitat marina, sinó també per la nostra pròpia salut com a part que som de l'ecosistema. Si malbaratem una font de benestar com són els espais blaus, en un futur no disposarem de la possibilitat de millorar la nostra salut mitjançant activitats tant senzilles com visitar la costa o practicar activitats recreatives i sostenibles com nedar o fer *snorkel*.

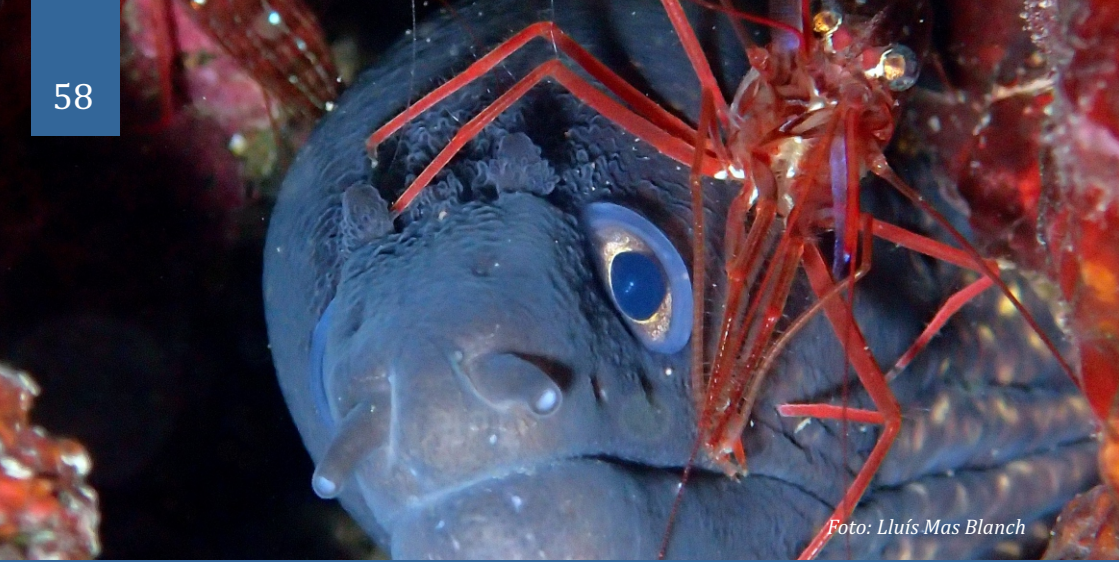


Foto: Llúfs Mas Blanch

Bibliografía

Abirami S.; Murugesan S.; Narender S.; (2016). **International Journal of Phytopharmacy** 6 (2)46-50. <http://doi:10.7439/ijpp>

AESAN **Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición** (2019). http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/ampliacion/mercurio.htm

Aglago E. K.; Huybrechts I.; Murphy N.; *et al.*; (2020). **Consumption of Fish and Long-chain n-3 Polyunsaturated Fatty Acids Is Associated With Reduced Risk of Colorectal Cancer in a Large European Cohort Clin Gastroenterol Hepatol** 18(3):654-666.e6. <https://doi:10.1016/j.cgh.2019.06.031>

Álvarez Dequevedo I.; Sanfélix M.; Cardona L. (2013). **Mortality rates in by-caught loggerhead turtle *Caretta caretta* in the Mediterranean Sea and implications for the Atlantic populations.** *Mar.Ecol.Progr.Series*489: 225-234. <http://doi:10.3354/meps10411>

Amminger G.; Schäfer M.; Schlögelhofer M.; Klier C. M.; McGorry P. D. (2015). **Longer-term outcome in the prevention of psychotic disorders by the Vienna omega-3 study.** *Nat Commun* 6, 7934. <https://doi.org/10.1038/ncomms8934>

Aparicio, V. A.; Nebot, E.; Heredia, J. M.; Aranda, P. **Efectos metabólicos, renales y óseos de las dietas hiperproteicas. Papel regulador del ejercicio.** *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*.3(4), 153-158. Centro Andaluz de Medicina del Deporte Sevilla, España.

Atkinson A.; Siegel V.; Pakhomov E.A.; Jessopp M.J.; Loeb, V. (2009). **A re-appraisal of the total biomass and annual production of Antarctic krill.** *Deep-Sea Research Part I*, 56 (5), 727-740. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2008.12.007>

Atoum M.; Alzoughool F. (2017). **Vitamin D and Breast Cancer: Latest Evidence and Future Steps.** *Breast cancer: basic and clinical research* 11, 1178223417749816. <https://doi.org/10.1177/1178223417749816>

Balfegó M.; Canivell S.; Hanzu F.A.; Aleix Sala-Vila A.; Martínez-Medina M.; Murillo S.; Mur T.; Ruano E. G.; Linares F.; Porras N.; Valladares S.; Fontalba M.; Roura E.; Novials A.; Hernández C.; Aranda G;



Sisó-Almirall A.; Rojo-Martínez G.; Simó R. and Gomis R. (2016). **Effects of sardine-enriched diet on metabolic control, inflammation and gut microbiota in drug-naïve patients with type 2 diabetes: a pilot randomized trial.** *Lipids Health Dis* 15, 78. <https://doi.org/10.1186/s12944-016-0245-0>

Bang H. O.; Dyerberg J.; Hjøørne N. (1976). **The composition of food consumed by Greenland Eskimos.** *Acta Med Scand* 200(1-2):69-73. <https://doi:10.1111/j.0954-6820.1976.tb08198.x>

Barbosa A. (2011). **Efectos del cambio climático sobre pingüinos antárticos.** *Ecosistemas. Vol. 20, n. ISSN 1697-2473, pp. 33-4*

Barría, C.; Colmenero, A.I. (2019). **La pesca de tiburones y rayas en el noroeste del Mediterráneo, una situación compleja.** *Derecho Animal (Forum of Animal Law Studies)* 10/4. <https://doi.org/10.5565/rev/da.468>

Barkia I.; Saari N.; Manning S. R. (2019). **Microalgae for High-Value Products Towards Human Health and Nutrition.** *Mar. Drugs* 2019, 17, 304. <http://doi:10.3390/md17050304>

Bernstein A. M.; Ding E. L.; Willett W. C.; Rimm E. B. (2012). **A Meta-Analysis Shows That Docosahexaenoic Acid from Algal Oil Reduces Serum Triglycerides and Increases HDL-Cholesterol and LDL-Cholesterol in Persons without Coronary Heart Disease.** *J Nutr* 142(1): 99–104. <https://doi:10.3945/jn.111.148973>

Best K. P.; Gold M.; Kennedy D.; Martin J.; M.Makrides (2016). **Omega-3 long-chain PUFA intake during pregnancy and allergic disease outcomes in the offspring: a systematic review and meta-analysis of observational studies and randomized controlled trials.** *The American Journal of Clinical Nutrition.* 103(1):128–143. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.111104>

Bos D. J.; Oranje B.; Veerhoek E. S.; Van Diepen R. M.; Weusten J. M. H.; Demmelmair H.; Koletzko B.; de Sain-van der Velden M. G. M.; Eilander A.; Hoeksma M.; Durston S. (2015). **Reduced Symptoms of Inattention after Dietary Omega-3 Fatty Acid Supplementation in Boys with and without Attention Deficit/Hyperactivity Disorder.** *Neuropsychopharmacology.* 40(10):2298-2306. <https://doi:10.1038/npp.2015.73>

Boyce D.; Dowd M.; Lewis M.; Worm B. (2014). **Estimating global chlorophyll changes over the past century.** *Progress in Oceanography.* 122. <http://doi:10.1016/j.pocean.2014.01.004>

Calder P. (2017). **Omega-3 fatty acids and inflammatory processes: from molecules to man.** *Biochem Soc,* 45 (5): 1105–1115. <https://doi.org/10.1042/BST20160474>

Canal Salut (2020). **Càncer** <https://canalsalut.gencat.cat/ca/salut-a-z/c/cancer>

CanGir (2016). **Unitat d'Epidemiologia i Registre de Càncer de Girona (UERG), Pla Director d'Oncologia (PDO), Institut Català d'Oncologia (ICO).**

El càncer a Girona 2010-12. N^o5 Novembre 2016.
http://ico.gencat.cat/ca/professionals/serveis_i_programes/registre_del_cancer/

Casale P.; Lazar B.; Pont S.; Tomás J.; Zizzo N.; Alegre F.; Badillo J.; Disumma A.; Freggi D.; Lackovic´ G.; Raga J.A.; Rositani L.; Tvrtkovic´ N. (2006). **Sex ratios of juvenile loggerhead sea turtles (Caretta caretta) in the Mediterranean Sea.** *Mar.Ecol.Prog.Ser.* 324: 281-285. <http://doi:10.3354/meps324281>

- Cashion T.; Le Manach F.; Zeller D.; Pauly D. (2017). **Most fish destined for fishmeal production are food-grade fish.** *Fish and Fisheries*. 10.1111/faf.12209. <https://doi.org/10.1111/faf.12209>
- Castillo R.; Montero R. (2017). **Proyecciones de cambio climático del Sistema Ártico basado en el análisis de multi-modelos de los escenarios de emisiones de CO₂.** *Revista De Climatología*. 17. 29-39.
- Càtedra Oceans i Salut Humana, Universitat de Girona Universitat de Girona, Institut de Ciències del Mar-CSIC, Institut Català d'Oncologia (ICO) (2019). **Superguia omega-3 de la Costa Brava.** *Projecte GALP Grupos de acció local del sector pesquero.* http://www.oceanshealth.udg.edu/pujades/files/super-guia_tot.pdf el 19/8/2020.
- CCAMLR **Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources.** (2015). *Krill-Biology, Ecology and Fishing.* <https://www.ccamlr.org/en/fisheries/krill-%E2%80%93-biology-ecology-and-fishing>
- Clèries R.; Ameijide A.; Marcos-Gragera R.; Pareja L.; Carulla M.; Vilardell M.-L.; L. Esteban L.; Buxó M.; Espinàs J.-A.; Puigdefàbregas A.; Ribes J.; Izquierdo A.; Galceran J.; Borrás J. M. (2017). **Predicting the cancer burden in Catalonia between 2015 and 2025: the challenge of cancer management in the elderly.** *Clin Transl Oncol* 20, 647–657. <https://doi.org/10.1007/s12094-017-1764-5>
- Deacon G.; Kettle C.; Hayes D.; Dennis C.; Tucci J. (2017). **Omega 3 polyunsaturated fatty acids and the treatment of depression.** *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57:1, 212-223. <https://doi: 10.1080/10408398.2013.876959>
- Della Seta D.; Minder I.; Belloni V.; Aloisi A. M.; Dessi-Fulgheri F.; Farabollini F. (2006). **Pubertal exposure to estrogenic chemicals affects behavior in juvenile and adult male rats.** *Horm Behav* 50(2):301-7. <http://doi:10.1016/j.yhbeh.2006.03.015>
- Downer M. K.; Sánchez-Tainta A. (2018). More Fish, Less Meat.(133-149). **The Prevention of Cardiovascular Disease Through the Mediterranean Diet.** *Elsevier.* <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811259-5.00008-1>
- FAO Nutrition Meetings Report Series,. (1973). WHO Technical Report Series, No. 522. Energy and protein requirements report of a Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee).
- FAO Estado Mundial de la pesca y la acuicultura. (2004). Extret de <http://www.fao.org/3/y5600s/y5600s00.htm#TopOfPage>
- FAO. (2020). **The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action.** Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- Fedirko V.; Trichopolou A.; Bamia C. *et al.*; (2013). **Consumption of fish and meats and risk of hepatocellular carcinoma: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC).** *Annals of Oncology* 24: 2166–2173. <http://doi:10.1093/annonc/mdt168>
- Fenton J. I.; Hord N. G.; Ghosh S.; Gurzell E. A (2013). **Immunomodulation by dietary long chain omega-3 fatty acids and the potential for adverse health outcomes.** *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 89(6):379-390. <http://doi:10.1016/j.plefa.2013.09.011>
- Fleming L.E.; McDonough N. Austen M.; Mee L.; Moore M.; Hess P.; Depledge M.H.; White M.; Philippart K.; Bradbrook P.; Smalley A. (2014). **Oceans and Human Health: A rising tide of**



challenges and opportunities for Europe. *Marine Environmental Research* 99 (2014) 16e19. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marenvres.2014.05.010>

Fundació Dieta Mediterrània (2020). <https://dietamediterranea.com/ca/>

García Moreno, P. J.; Perez-Galvez, R.; Morales-Medina, R.; Guadix, A.; Guadix, E. M. (2013). **Discarded species in the west Mediterranean sea as sources of omega-3 PUFA.** *European Journal of Lipid Science and Technology*. 115(9) 982-989. <https://doi.org/10.1002/ejlt.201300021>

Garrett J. K.; Clitherow T. C.; White M. P.; Wheeler B. W.; Fleminga L. E. (2019). **Coastal proximity and mental health among urban adults in England: The moderating effect of household income.** *Health & Place*. 59, 102200. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2019.102200>

Gascon M.; Zijlema W.; Vert C.; White M. P.; Nieuwenhuijsen M. J. (2017). **Outdoor blue spaces, human health and well-being: A systematic review of quantitative studies.** *Int J Hyg Environ Health*. 220(8):1207-1221. <http://doi:10.1016/j.ijheh.2017.08.004>

Gerber, L.R.; Karimi, R.; Fitzgerald, T.P. (2012). **Sustaining seafood for public health.** *Frontiers in Ecology and the Environment* 10(9):487-493. <http://doi:10.1890/120003>

González Svatetz C. A. (2015). **¿Qué es el cáncer i como se origina?** En González Svatetz C. A.; Agudo A.; Atalah E. López-Carrillo L.; Navarro A. (2015). *Nutrición y Cáncer. Lo que la ciencia nos enseña.* Editorial Medica Panamericana.

Gray J.; Evans N.; Taylor B.; Rizzo J.; Walker M. (2009). **State of the evidence: the connection between breast cancer and the environment.** *Int J Occup Environ Health*. 15(1):43-78. <http://doi:10.1179/107735209799449761>

Hanson S.; Thorpe G.; Winstanley L.; Abdelhamid A. S.; Hooper L. (2020). **Omega-3, omega-6 and total dietary polyunsaturated fat on cancer incidence: systematic review and meta-analysis of randomised trial.** *British Journal of Cancer* 122, 1260–1270. <https://doi.org/10.1038/s41416-020-0761-6>

Harris S. W. (2010). Omega-3 Fatty Acids (577-586) in Coates P. M.; Betz J. M.; Blackman M. R.; Cragg G. M.; Levine M.; Levine J.; White J. D. (2010). **Encyclopedia of Dietary Supplements. Second Edition.** Informa Healthcare UK Ltd in. ISBN-13: 9781439819289

Hernández, Á.; Estruch, R. (2019). **The Mediterranean Diet and Cancer: What Do Human and Molecular Studies Have to Say about It?** *Nutrients* 2019, 11, 2155. <https://doi:10.3390/nu11092155>

Hom M. M.; Asbell P.; Barry B. (2015). **Omegas and Dry Eye: More Knowledge, More Questions.** *Optom Vis Sci*. 92(9):948-956. <https://doi:10.1097/OPX.0000000000000655>

Hönisch B.; Ridgwell A.; Schmidt D. *et al.*; (2012). **The Geological Record of Ocean Acidification.** *Science (New York, N.Y.)*. 335. 1058-63. [10.1126/science.1208277](https://doi.org/10.1126/science.1208277).

IARC Agència Internacional per a la Recerca del Càncer. Continuous Update Project Expert Report (2018). **Meat, fish and dairy products and the risk of cancer.** *World Cancer Research Fund International*. www.dietandcancerreport.org

IARC Agència Internacional per a la Recerca del Càncer. Continuous Update Project Expert Report (2018). **Diet, nutrition, physical activity and liver cancer.** *World Cancer Research Fund International*. www.dietandcancerreport.org

IARC Agència Internacional per a la Recerca del Càncer. Continuous Update Project Expert Report (2018). **Diet, nutrition, physical activity and colorectal cancer.** *World Cancer Research Fund International.* www.dietandcancerreport.org

ICATMAR Institut Català de Recerca per a la Governança del Mar (2019). **Estat de les pesqueres a Catalunya. Part 1: Mètodes i Resultats.** (ICATMAR 19-01) 310 pp, Barcelona.

http://agricultura.gencat.cat/web/.content/08-pesca/politica-maritima/enllacos-documents/fitxers-binariis/EstatPesqueresCatalunya_2019_Part1_ICATMAR_090720.pdf

Iveron C.; Bacong A. S. Liu1, Baumgartner S.; Lundström T.; Oscarsson J.; Miner J. N. (2018). **Omega-3-carboxylic acids provide e cacious anti-inflammatory activity in models of crystal-mediated inflammation.** *Sci Rep* 8, 1217. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19252-x>

Jennings S.; Stentiford G. D.; Leocadio A. M. *et al.*; (2016) **Aquatic food security:insights into challenges and solutions from an analysis of interactions between fisheries, aquaculture, food safety, human health, fish and human welfare, economy and environment.** *Fish and Fisheries*, 17 (4). 893–938. ISSN 1467-2960

Jeromson S.; Gallagher I. J.; Galloway S. D. R.; Hamilton D.L. (2015). **Omega-3 Fatty Acids and Skeletal Muscle Health.** *Marine Drugs*, 13, 6977-7004. <https://doi.org/10.3390/md13116977>

Kabuto H.; Amakawa M.; Shishibori T. (2004). **Exposure to bisphenol A during embryonic/fetal life and infancy increases oxidative injury and causes underdevelopment of the brain and testis in mice.** *Life sciences*, 74(24), 2931–2940. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2003.07.060>

Koren N.; Simsa-Maziel S.; Shahar R.; Schwartz B.; Monsonego-Ornan E. (2014). **Exposure to omega-3 fatty acids at early age accelerate bone growth and improve bone quality.** *The Journal of Nutritional Biochemistry* 25(6):623-633. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2014.01.012>

Külzow N.; Witte A. V.; Kerti L. Grittner U.; Schuchardt, Hahnf A.; Flöel A. (2016). **Impact of Omega-3 Fatty Acid Supplementation on Memory Functions in Healthy Older Adults.** *J Alzheimers Dis.* 51(3):713-725. <https://doi.org/10.3233/JAD-150886>

Lloret J. (2015). **Ecosistemas marinos y salud humana, riesgos y beneficios procedentes del mar.** *Publicaciones Cajamar. Mediterráneo Económico* 27 (179-197) ISSN: 1698-3726

Lloret J.; Sabatés A.; Muñoz M.; Demestre M.; Solé I.; Font T.; Casadevall M.; Martín P.; Gomez-Mestres, S. (2015). **How a multidisciplinary approach involving ethnoecology, biology and fisheries can help explain the spatio-temporal changes in marine fish abundance resulting from climate change.** *Global Ecology and Biogeography.* 24. 448-461. <http://doi.org/10.1111/geb.12276>

Lloret, J.; Trendafilova, A.; Carreño, A.; Alcaide, M.; San, J. (2019). **Els beneficis de les activitats marítimes recreatives sobre la salut i el Benestar de les persones: l'exemple del Parc Natural del Cap de Creus.** *Projecte MedPAN Reserves marines i salut humana* (<http://www.oceanshealth.udg.edu/ca/small-projecte-medpan.html>).

Love D.C.; Pinto da Silva P.; Olson J. *et al.*; (2017). **Fisheries, food, and health in the USA: the importance of aligning fisheries and health policies.** *Agric & Food Secur* 6, 16. <https://doi.org/10.1186/s40066-017-0093-9>

Lund E. K. (2013). **Health benefits of seafood; is it just the fatty acids?** *Food Chem* 140(3):413-420. <http://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.01.034>



Mascort R.; Budó J. (2015). **La tortuga careta a la badia de Roses, 2005-2014.**

Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos (en linea). 46, 307-42,
<https://www.raco.cat/index.php/AnnalsEmpordanesos/article/view/10.2436-20.8010.01.184>

Mbow, C.; C. Rosenzweig, L.G. Barioni, T.G. Benton, M. Herrero, M. Krishnapillai, E. Liwenga, P. Pradhan, M.G. Rivera-Ferre, T. Sapkota, F.N. Tubiello, Y. Xu (2019): Food Security. In: P.R. Shukla P. R.; Skea J.; Calvo Buendia E. et al. (. In press). **Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.**

Moore M.; Depledge M.H.; Fleming L.E.; Hess P.; Less D.; Leonard P.; Madsen L.; Owen R.; Pirlot H.; Seys J.; Vasconcelos V.; Viarengo A. (2013). **Oceans and human health (OHH): a European Perspective from the Marine Board of the European Science Foundation** (Marine Board-ESF). *Microbiol. Ecol.* 65, 889e900 <http://dx.doi.org/10.1007/s00248-013-0204-5>.

Mozaffarian D.; Wu J.H. (2011). **Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: effects on risk factors, molecular pathways, and clinical events.** *J Am Coll Cardiol*;58(20):2047-2067.
<https://doi:10.1016/j.jacc.2011.06.063>

National Research Council. (1999). **Hormonally Active Agents in the Environment.** Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/6029>.

NIH National Institutes of Health (2019). **Omega-3 Fatty Acids. Fact Sheet for Health Professionals.**<https://ods.od.nih.gov/factsheets/Omega3FattyAcids-HealthProfessional/>

Newbold R. R.; Jefferson, W. N. Padilla-Banks, E.; Haseman J. (2004). **Developmental exposure to diethylstilbestrol (DES) alters uterine response to estrogens in prepubescent mice: low versus high dose effects.** *Reproductive toxicology* (Elmsford, N.Y.), 18(3), 399-406.
<https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2004.01.007>

Olafsdottir G.; Cloke P.; Vögele C.(2017). **Place, green exercise and stress: An exploration of lived experience and restorative effects.** *Health & Place.* 46.
<http://doi:10.1016/j.healthplace.2017.02.00>

Oliver C.; Watson H. (2016). **Omega-3 fatty acids for cystic fibrosis.** *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 1, CD002201. <https://doi:10.1002/14651858.CD002201.pub5>

OMS Organització Mundial de la Salut. (2017). **Enfermedades cardiovasculares.**
[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))

Patisaul H. B.; Fortino, A. E.; Polston E. K. (2006). **Neonatal genistein or bisphenol-A exposure alters sexual differentiation of the AVPV.** *Neurotoxicology and teratology*, 28(1), 111-118.
<https://doi.org/10.1016/j.ntt.2005.11.004>

Patisaul H. B.; Todd K. L.; Mickens J. A.; Adewale H. B. (2009). **Impact of neonatal exposure to the ER α agonist PPT, bisphenol-A or phytoestrogens on hypothalamic kisspeptin fiber density in male and female rats.** *Neurotoxicology* 30(3):350-357.
<https://doi.org/10.1016/j.neuro.2009.02.010>

Pereira H.; Barreira L.; Figueiredo F.; Custódio L.; Vizetto-Duarte C.; Polo C.; Rešek E. et al.; (2012). **Polyunsaturated Fatty Acids of Marine Macroalgae: Potential for Nutritional and Pharmaceutical Applications.** *Marine Drugs*, 10(12), 1920-1935. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/md10091920>

Prokopiou E.; Kolovos P.; Kalogerou M.; Kalogerou M.; Neokleous A.; Papagregoriou G.; Deltas C.; Malas S.; Georgiou T. (2017). **Therapeutic potential of omega-3 fatty acids supplementation in a mouse model of dry macular degeneration.** *BMJ Open Ophthalmology* 2-000056. <https://doi:10.1136/bmjophth-2016-000056>

Prokopiou E.; Kolovos P.; Georgiou C.; Kalogerou M.; Potamiti L.; Sokratous K.; Kyriacou K.; Georgiou T. (2019). **Omega-3 fatty acids supplementation protects the retina from age-associated degeneration in aged C57BL/6J mice.** *BMJ Open Ophthalmology* 4-000326. <https://doi:10.1136/bmjophth-2019-000326>

Purnhagen K.; van Herpen E.; van Kleef E. (2016). **The potential use of visual packaging elements as nudges.**

In Mathis K, Tor A. (2016). **Nudging - possibilities, limitations and applications in European law and economics (197-216).** *Springer International Publishing.*

Purnhagen K. P.; van Herpen E. (2017). **Can bonus packs mislead consumers? A demonstration of how behavioural consumer research can inform unfair commercial practices law on the example of the ECJ's Mars judgement.** *Journal of Consumer Policy.* 40(2): 217-234. <http://doi:10.1007/s10603-017-9345-0>

Robertson, R.C.; Oriach, C.S.; Murphy, K.; Moloney, G.M.; Cryan, J.F.; Dinan, T.G.; Paul Ross, R.; Stanton, C. (2016). **Omega-3 polyunsaturated fatty acids critically regulate behaviour and gut microbiota development in adolescence and adulthood.** *Brain, Behavior, and Immunity.* 59:21-37. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbi.2016.07.145>

Rossi, S.; Sabates, A.; Latasa, M.; and Reyes, E. (2006). **Lipid biomarkers and trophic linkages between phytoplankton, zooplankton and anchovy (*Engraulis encrasicolus*) larvae in the NW Mediterranean.** *J. Plankt. Res.* 28, 551-562. <http://doi:10.1093/plankt/fbi140>

SAM Scientific Advice Mechanism. (2017). **Food from the Oceans - How can more food and biomass be obtained from the oceans in a way that does not deprive future generations of their benefits? High Level Group of Scientific Advisors.** *Scientific Opinion No. 3/2017.*

European Commission Research and Innovation.

SAPEA, Science Advice for Policy by European Academies. (2019). **Making sense of science for policy under conditions of complexity and uncertainty.** *Berlin: SAPEA.* <https://doi.org/10.26356/MASOS>

Sawada N.; Inoue M.; Iwasaki M. *et al.*; (2012). **Consumption of n-3 fatty acids and fish reduces risk of hepatocellular carcinoma.** *Gastroenterology* 142(7):1468-1475. <http://doi:10.1053/j.gastro.2012.02.018>

Schwingshackl, L.; Schwedhelm, C.; Galbete, C.; Hoffmann, G. (2017). **Adherence to Mediterranean Diet and Risk of Cancer: An Updated Systematic Review and Meta Analysis.** *Nutrients* 2017, 9, 1063. <https://doi:10.3390/nu9101063>

Scott E. M. (1956). **Nutrition of Alaskan Eskimos.** *Nutrition Reviews;* 14(1):1-3. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1956.tb01402.x>

Simopoulos A. (2008). **The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases.** *Exp Biol Med (Maywood).* 233(6):674-688.



<https://doi:10.3181/0711-MR-311>

Simopoulos A. (2016). **An Increase in the Omega-6/Omega-3 Fatty Acid Ratio Increases the Risk for Obesity.** *Nutrients* 8(3):128. <https://doi:10.3390/nu8030128>

Skowronski M.; Risør M. B.; and Foss N. (2017). **Approaching Health in Landscapes. An Ethnographic Study with Chronic Cancer Patients from a Coastal Village in Northern Norway.** *Anthropology in Action* 24(1)1: 27–33 <https://doi.org/10.3167/aia.2017.240105>

SOPHIE Seas, **Oceans and Public Health in Europe** (2020). <https://sophie2020.eu/>

Sustainable fisheries. (2020). <https://sustainablefisheries-uw.org/>

Seafood 101. <https://sustainablefisheries-uw.org/seafood-101-es/>

Vert C.; Gascon M.; Ranzani O.; Márquez S.; Triguero-Mas M.; Carrasco-Turigas G.; Arjona L.; Kocha S.; Llopis M.; Donaire-Gonzalez D.; Elliott L. R.; Nieuwenhuijsen M. (2020). **Physical and mental health effects of repeated short walks in a blue space environment: A randomised crossover study.** *Environmental Research.* 188, 109812. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109812>

Vinceti, M.; Filippini, T.; Del Giovane, C.; Dennert, G.; Zwahlen, M.; Brinkman, M.; Zeegers, M. P.; Horneber, M.; D'Amico, R.; Crespi, C. M. (2018). **Selenium for preventing cancer.** *The Cochrane database of systematic reviews*, 1(1), CD005195. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005195.pub4>

Watson H.; Stackhouse C. (2020). **Omega-3 fatty acid supplementation for cystic fibrosis.** *Cochrane Database Syst Rev.* 4(4):CD002201. <https://doi:10.1002/14651858.CD002201.pub6>

Weylandt K.; Serini S.; Chen Y.; Su H.; Lim K.; Cittadini A.; Calviello G. (2015). **Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids: The Way Forward in Times of Mixed Evidence.** *BioMed Research International.* 143109, 24 pages. <https://doi.org/10.1155/2015/143109>

Wheeler B.W.; White M.; Stahl-Timmins W.; Depledge M.H. (2012). **Does living by the coast improve health and wellbeing?** *Health Place* 18 (5), 1198-1201. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2012.06.015>

White M.; Pahl, S.; Wheeler B.; Fleming L.; Depledge M. (2016). **The 'Blue Gym': What can blue space do for you and what can you do for blue space?** *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 96(1), 5-12. <http://doi:10.1017/S0025315415002209>

World Resources Institute. (2016) **Protein scoreboard.** *Extret de :* <https://www.wri.org/resources/data-visualizations/protein-scorecard>

Yang C. Z.; Yaniger S. I.; Jordan C. V.; Klein D. J.; Bittner G. D. (2011). **Most Plastic Products Release Estrogenic Chemicals: A Potential Health Problem That Can Be Solved.** *Environmental health perspectives* 119(7), 989–996. <https://doi.org/10.1289/ehp.1003220>

Yu X. F.; Zou J.; Dong J. (2014). **Fish consumption and risk of gastrointestinal cancers: a meta-analysis of cohort studies.** *World J Gastroenterol* 20(41):15398-15412. <http://doi:10.3748/wjg.v20.i41.15398>

WEBS:

SOPHIE Seas, **Oceans and public health in Europe** (2020). <https://sophie2020.eu/wp/wp-content/uploads/2019/09/Food-and-jobs-factsheet.pdf>

Codi Europeu Contra el Càncer <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/es/sobre-el-codigo>

Fundació Dieta Mediterrània (2020).
https://dietamediterranea.com/piramidedm/piramide_CATALA.pdf

UNESCO Organització de les Nacions Unides per a l'Educació, la Ciència i la Cultura. (2010). **La dieta mediterrània Patrimoni Cultural Immaterial de la Humanitat**.
<https://ich.unesco.org/es/RL/la-dieta-mediterranea-00884>.

EPIC Study (<http://www.epic-spain.com/acercaeuropa.html>).

Àrees Marines Protegides <http://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/pesca/proteccio-recursos-litoral/arees-marines-protegides/> <http://parcsnaturals.gencat.cat/ca/cap-creus>

Autors

Universitat de Girona

Stefania Minuto
Manuel Alcaide
Arnau Carreño
Dr. Joan San
Dr. Josep Lloret (coordinació)

Universitat Autònoma de Barcelona

Dra. Sílvia Gómez

ABS Roses (Institut Català de la Salut)

Dra. Eva Fontdecaba

Institut Català d'Oncologia, ICO

Dr. Angel Izquierdo

Corporació de Salut del Maresme i la Selva

Dra. Olga Ines Enciso Giraldo

Agraïments

GALP Costa Brava

Sr. Francesc Galí

ABS Tossa de Mar

Sra. Cristina Castella, Sra. Raquel Garreta, Sr. Javi Zambrana, Sra. Karine Egiazarian

Ajuntament de Tossa de Mar

Sra. Imma Colom, Sr. Ramon Gascons

Ajuntament de Roses

Sra. Montserrat Mindan, Sr. Joan Plana i Sr. Francesc Giner

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, Generalitat de Catalunya

Sra. Rosario Allué

Confraria de Pescadors de Roses

Sr. Antoni Abad

Gremi de Peixaters de Catalunya

Sr. Àlex Goñi, Sr. Ignasi del Río

Universitat de Girona

Julia Toledo, Ainhoa Ibarrondo (estudiants de pràctiques)

Per a citar aquest treball:

Càtedra Oceans i Salut Humana (2020). Ecosistemes marins i càncer. Universitat de Girona. GALP Costa Brava. Dipòsit legal Gi-1.131/2020



Unió Europea
Fons Europeu
Marítim i de la Pesca



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Ramaderia, Pesca i Alimentació**



ECOSISTEMES MARINS I CÀNCER



Ajuntament de Roses
www.roses.cat



Ajuntament de
Tossa de Mar

