



# **EL “GAMBI” CLIMÀTIC**

**La gamba vermella del Cap de Creus  
davant el repte de la crisi climàtica**

**BERTA GONZÁLEZ VELASCO**

**2n BAT-A**

**Tutora: Maria Carme Lorente**

**Curs 2021-2022**

**INS Cap Norfeu (Roses)**

**Roses, 28 de gener de 2022**



***“Per entendre les gambes ha calgut casar meteorologia, geologia, ecologia i halièutica\*. Però amb intenció. I lligar caps.”***

*(\*halièutica: l'art de la pesca)*

## **Ramon Folch**

Doctor en Biologia i Socioecòleg,  
Fundador de DEPANA  
Director d'ERF, Gestió i comunicació ambiental.  
Exprofessor de la UPC i de la UB.

***“Els fenòmens meteorològics extrems són la nova normalitat.”***

## **Petteri Taalas**

A la Cimera del Clima COP26 de Glasgow 2021  
Secretari General de l'OMM  
(Organització Meteorològica Mundial)

## AGRAÏMENTS

Abans de començar aquest Treball de Recerca voldria agrair a totes aquelles persones que hi han col·laborat per arribar a fer-lo possible. La llista és extensa i no voldria deixar de citar ningú:

A la meva tutora, la Sra. Maria Carme Lorente, per la direcció i l'ajuda rebuda durant la realització d'aquest Treball i per resoldre dubtes que se m'havien presentat.

Al meu pare, "Toñín" González, per la seva aportació en l'extens tema de la pesqueria de la gamba, per la seva experiència professional com a pescador de la barca "Port de Roses", per la facilitació de contactes dins de la Confraria i per les dades proporcionades pel patró de la mateixa barca, Sr. Manel Noguera.

Al meu oncle, Salvador Sala, observador i vigilant de la XOM (Xarxa d'Observació Meteorològica) del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) i gestor de l'Estació Meteorològica de Palau-saverdera, per l'assessorament en tota l'extensa part referent a la meteorologia i climatologia d'aquest treball.

Al Sr. Josep Pascual, observador i vigilant meteorològic de l'Estartit i gestor de les estacions meteorològiques del SMC i de l'AEMET, per la seva col·laboració en l'aportació de la gran quantitat de dades que m'han servit per a molts dels gràfics d'aquest TR, així com la seva atenció per a l'entrevista que li vaig fer.

Al Sr. Toni Abad, president de la Confraria de Pescadors de Roses i de l'Associació de Confraries de Pescadors de Catalunya, per les facilitats donades a l'hora de demanar un històric detallat de dades de captures de gamba des de l'any 2010 i per la seva contribució amb una entrevista presencial de gran ajuda.

Al Dr. Josep Lloret, biòleg i Catedràtic de Biologia de la Universitat de Girona i Director de la Càtedra Oceans i Salut Humana (UdG) amb seu a Roses, per la seva implicació en la conservació dels ecosistemes marins davant l'amenaça del canvi climàtic i per la seva atenció en l'entrevista telefònica que li vaig demanar.

Al Sr. Paco Pérez, xef del restaurant Miramar de Llançà, per la seva promoció i aportació al valor gastronòmic de la gamba del Cap de Creus i a qui vaig entrevistar.

I a tots els pescadors de les barques d'arrossegament que cada dia que poden van a pescar la gamba al Cap de Creus, per la seva col·laboració en l'enquesta sobre la relació entre les captures de gamba i els fenòmens meteorològics adversos.

## **RESUM**

El canvi climàtic ja és un fet demostrat i, per ara, no podem aturar-lo, ni tan sols reduir-lo. A aquest canvi hi venen associats diversos fenòmens meteorològics anomenats extrems o severos a causa de la seva magnitud i dels efectes sobre les persones i els béns. Alguns d'aquests fenòmens, com per exemple les llevantades i les tramuntanades, afecten directament el treball de la pesca, més concretament la de la gamba del Cap de Creus. L'objectiu principal d'aquest Treball de Recerca és comprovar de quina manera aquests episodis meteorològics influeixen en les captures de gamba vermella i, sobretot, si aquestes són més abundants abans o després d'aquests fenòmens, de cara a trobar-hi alguna aplicació pràctica.

## **RESUMEN**

El cambio climático ya es un hecho demostrado y, de momento, no lo podemos evitar, ni tan sólo reducirlo. A este cambio se asocian diversos fenómenos meteorológicos llamados extremos o severos debido a su magnitud y a los efectos sobre las personas y bienes. Algunos de estos fenómenos, como por ejemplo los temporales de mar y de viento, afectan directamente a la pesca cotidiana, más concretamente a la de la gamba roja del Cabo de Creus. El objetivo principal de este proyecto de investigación es comprobar de qué manera estos episodios de tiempo adverso influyen en las capturas de gamba roja y, sobre todo, si éstas son más numerosas antes o después de estos fenómenos, con el fin de encontrar alguna aplicación práctica.

## **ABSTRACT**

Climate change is already a proven fact and, for now, we cannot avoid it, or even mitigate it. This change is associated with several weather phenomena called extreme or severe due to their magnitude and the effects on people and property. Some of these phenomena, such as wind storms, rough seas and heavy rains, directly affect daily red shrimp fishing at Cape of Creus. The main target of this research project is to check how these adverse weather events influence red shrimp catches and, above all, if they are more plentiful before or after these phenomena, in order to find some practical application.

<b>ÍNDEX</b>	<b>Pàg.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓ</b>	<b>8</b>
1. HIPÒTESI	8
2. OBJECTIUS	8
3. METODOLOGIA	9
<b>II. PART TEÒRICA</b>	<b>10</b>
1. BIOLOGIA DE LA GAMBA VERMELLA	10
1.1. Descripció morfològica	10
1.2. L'hàbitat de la gamba	11
1.3. Característiques reproductives	12
2. ELS VALORS DE LA GAMBA	13
2.1. El valor comercial	13
2.2. El valor gastronòmic	14
3. EL MARC D'ESTUDI	16
3.1. El medi físic	16
3.1.1. El fons marí del Cap de Creus	16
3.1.2. Els corrents marins del Golf de Lleó	17
3.1.3. La climatologia de l'Alt Empordà marítim	18
3.2. El medi atmosfèric	20
3.2.1. El vent	20
3.2.1.1. <i>La Tramuntana</i>	20
3.2.1.2. <i>El Llevant: els temporals de mar i els aiguats</i>	22
3.2.1.3. <i>Altres vents influents</i>	26
3.2.2. La temperatura de l'aigua del mar	26
3.2.3. La pressió atmosfèrica	27
3.3. El medi pesquer	29
3.3.1. Metodologia de la pesca de la gamba	29
3.3.2. L'activitat pesquera de la gamba al Cap de Creus	32

<b>III. PART PRÀCTICA</b>	<b>39</b>
4. LA RELACIÓ ENTRE LA METEOROLOGIA, LA CLIMATOLOGIA, LA GEOLOGIA, L'ECOLOGIA, L'ASTRONOMIA I LA PESCA DE LA Gamba AL CAP DE CREUS	39
4.1. Elements meteorològics i ambientals que poden influir en les captures de gamba vermella	39
4.2. Els temporals de mar i la seva repercussió en la pesca de la gamba	40
4.2.1. Els temporals de Tramuntana	42
4.2.2. Els temporals de Llevant	45
4.2.3. Les pluges molt abundants i torrencials o aiguats	47
4.2.4. El conjunt de tots els episodis de temps advers en relació amb les captures	48
4.3. Altres elements meteorològics o climàtics que poden influir en la pesca de la gamba	52
4.3.1. La pressió atmosfèrica	52
4.3.2. La temperatura de l'aigua del mar en profunditat	54
4.4. El fenomen de les "cascades submarines" i la "desaparició" de la gamba	57
4.5. La influència de la lluna en la pesca de la gamba	61
5. ENTREVISTES I ENQUESTA (RESUMS)	65
5.1. Entrevistes	65
5.2. Enquesta als pescadors de Roses	67
6. EL FUTUR DE LA PESCA DE LA Gamba VERMELLA A ROSES EN UN CONTEXT D'EVOLUCIÓ CAP A L'ESCALFAMENT GLOBAL	68
<b>IV. CONCLUSIONS FINALS</b>	<b>71</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>74</b>
<b>ÍNDIX D'IL·LUSTRACIONS</b>	<b>ANNEX 7, 68</b>

# I. INTRODUCCIÓ

L'interès per la pesca de la gamba em ve de família. El meu pare és pescador i sempre m'ha agradat la feina que fa. De ben petita recordo que sovint portava la morralla de gambes que no eren comercialitzables perquè estaven trencades, però que conservaven igualment el seu gust exquisit. I ara vaig descobrint el seu valor.

Moltes vegades, però, s'havia de quedar a casa pel mal temps i no sortien a pescar. Això cada vegada passa més sovint i ell em diu que és a causa del canvi climàtic. Cada vegada són més freqüents i intensos els fenòmens meteorològics extrems, sobretot temporals de mar i de vent, que fan que la flota quedi amarrada al port.

Aquesta és la motivació principal per la qual he decidit de fer aquest Treball de Recerca sobre la gamba vermella del Cap de Creus i determinar si aquests fenòmens meteorològics severos que estan relacionats amb el canvi climàtic influeixen o no en les quantitats de gamba vermella que capturen els pescadors. És a dir, demostrar, com diu el refrany, si d'un gran mal en surt un gran bé. En castellà seria "*no hay mal que por bien no venga*".

## 1. HIPÒTESI

La hipòtesi que es vol investigar és si els episodis de fenòmens meteorològics de temps extrem, l'augment dels quals va associat a la crisi climàtica, influeixen o no en les captures de gamba vermella del Cap de Creus. La hipòtesi d'investigació (H1) és, doncs, que els fenòmens meteorològics de temps sever sí que influeixen en els kg de gamba capturada. La hipòtesi nul·la (H0) seria que no hi ha diferència entre les captures d'abans i de després dels fenòmens meteorològics extrems.

## 2. OBJECTIUS

Els objectius a assolir són, per una banda, determinar quins són els fenòmens de temps extrem més destacats que han succeït en els darrers onze anys (exclòs el 2021) i, sobretot, els seus efectes sobre la flota pesquera i, per altra banda, les estadístiques de captures de gamba vermella al llarg d'aquests mateixos anys, fent especial atenció a les captures durant la presentació d'aquests fenòmens. També s'haurà d'esbrinar què en pensen els mateixos pescadors, ja que ells són els veritables coneixedors del temps meteorològic que condiciona el que pesquen i, al



mateix temps, els fa decidir de sortir o no a pescar. Així mateix, es duran a terme entrevistes a diversos professionals de tot aquest àmbit d'estudi.

L'objectiu final hauria de ser la demostració de si les captures són més abundants o no amb l'avenç de la crisi climàtica (associat a l'augment de fenòmens meteorològics extrems) i, en cas afirmatiu, si ho són abans o després de la seva presentació.

### **3. METODOLOGIA**

La metodologia que s'ha fet servir ha estat, primer, recopilar la major quantitat d'informació de captures de gamba proporcionades per la barca "*Port de Roses*", - on treballa el meu pare- detallades per dies de la setmana, i de la Confraria de Pescadors de Roses. Per altra banda, s'han recopilat una gran quantitat de dades meteorològiques de l'estació meteorològica automàtica (EMA) de Roses, depenent del Servei Meteorològic de Catalunya i també altres dades obtingudes d'observadors meteorològics de municipis propers i sobretot de la immensa quantitat de referències meteorològiques de les quals disposa l'observador de l'Estartit, el Sr. Josep Pascual des de fa més de quaranta anys. A part, també s'ha revisat l'hemeroteca, principalment la del setmanari local *Hora Nova*, sobre com s'ha tractat la informació d'aquests episodis de temps extrem més destacats d'aquests darrers onze anys.

A partir de totes aquestes dades s'ha anat associant l'ocurrència d'algun fenomen meteorològic destacable i, en cas de sortir a pescar, la quantitat de gamba vermella pescada durant aquells dies, abans i després de l'episodi. Amb tota aquesta informació, recollida al llarg del temps, s'ha pogut arribar a algunes conclusions interessants. El mateix mètode també s'ha fet servir per determinar, a més, si les fases lunars també influeixen o no en el nombre de captures de gamba.

Finalment, s'ha utilitzat el programa XLSTAT d'Excel, per a determinar si les diferències obtingudes són o no significatives. Tanmateix, només tenint en compte l'observació i la coincidència de dos fets que quan ocorren al mateix temps, com són els fenòmens meteorològics extrems i les captures derivades dels dies en què aquells succeeixen, ja serien, per si mateixos, un fet demostrable. L'aplicació del mateix mètode de tria dels dies de pesca, independentment del fenomen meteorològic, dona uns resultats que, si bé en un principi alguns pescadors ja creien (mitjançant una enquesta pròpia), calia demostrar-ho.

## II. PART TEÒRICA

### 1. BIOLOGIA DE LA GAMBA VERMELLA

#### 1.1. Descripció morfològica

Abans de tot, s’ha de dir que la denominació de “gamba vermella” no és sempre igual en qualsevol dels llocs on es pesca. Així és com se l’anomena a Catalunya, mentre que al País Valencià se l’anomena “gamba rosada”. Allà, la “gamba vermella” o “gamba roja” és considerada una altra espècie. A les costes d’Andalusia les anomenen “*alistas*” (a Cadis i Huelva) i “*rayaos*” (a Almeria, Granada i Màlaga)<sup>1</sup>.

La gamba vermella, rosada, o aquí simplement “gamba” és la que científicament s’anomena *Aristeus antennatus*, i va ser descrita per primera vegada pel biòleg francès Antoine Risso l’any 1816. Per això, la denominació correcta hauria de ser “gamba vermella o rosada, *Aristeus antennatus* (Risso, 1816)”.

La gamba és un crustaci decàpode que significa que té el cos cobert d’una coberta dura de quitina (closca) que protegeix els seus òrgans interns. Aquesta closca desapareix periòdicament durant els períodes de muda, durant els quals els exemplars apareixen amb un aspecte exterior “tou”. El seu cos es divideix en cefalotòrax i abdomen. El primer és el que s’anomena col·loquialment “cap” i és on se situen gairebé tots els òrgans vitals. L’abdomen o “cua” està format per sis segments que cobreixen la part muscular (i on també hi ha l’intestí) i que acaben en un darrer segment bifurcat. Així mateix, disposen de filaments molt llargs, amb funció sensorial, de fins a cinc vegades el seu cos, anomenats “antenes” (d’aquí ve el seu nom científic). I decàpode significa que té deu potes (cinc parells, els primers amb petites pinces per a desenterrar els cucs, bivalves i el *krill* dels quals s’alimenta). El cos de la gamba és aplanat lateralment i es desplaça nedant, a diferència d’altres espècies de la mateixa classe que ho fan arrossegant-se pel fons marí.<sup>2</sup>

Altres espècies semblants, però de gèneres diferents, podrien ser la gamba blanca (*Parapenaeus longirostris*), el llagostí comú (*Penaeus kerathurus*), el llagostí morú

---

<sup>1</sup> DE LAS HERAS, J. (2019) *Cómo identificar la verdadera gamba roja.... Directo al paladar.*

<sup>2</sup> DEMESTRE, M. *Biología pesquera de la gamba en el Mar Catalán, Tesi Doctoral UB 1990.*

o xoriço (*Aristaeomorpha foliacea*) i el gambot (*Aristaeopsis edwardsiana*). De fet, aquestes són les que tenen més interès comercial, a part de la gamba vermella.

El dimorfisme sexual és molt evident, amb notables diferències entre mascles i femelles. Aquestes, solen tenir la talla més gran i, entre altres característiques, es diferencien dels mascles en la forma de l'estilet (punxa a l'extrem del cap) anomenat "rostre". El de les femelles i el dels mascles immadurs és molt llarg, punxegut, encorbat lleugerament cap amunt i amb tres dents a la part superior; en canvi, el dels mascles madurs es va escurçant amb el temps fins a poc més enllà de la línia dels ulls, tot i que també està dentat.<sup>3</sup> Els òrgans sexuals estan situats a la part inferior del cefalotòrax i s'anomenen *petasma*, en el cas dels mascles, i *thelycum*, en el cas de les femelles.

## 1.2. Hàbitat de la gamba

Les espècies marines es classifiquen segons la profunditat on solen trobar-se. Hi ha espècies pelàgiques (viuen a poca profunditat, prop de la costa o en aigües obertes, i mai al fons marí): sardina, anxova, tonyina, peix espasa, negret, llobarro, orada, etc.; espècies bentòniques (viuen al fons de la plataforma continental i entre les roques): moll o roger, sípia, calamar, canana, llenguado, clavellada o escrita, congre, besuc, pelalla o bruixa, etc., i també galera, cranc i pop (al fons més rocós, però poc profund); i espècies demersals (viuen als fons fangosos i sorrencs dels talussos dels pendents on s'acaba la plataforma o en aigües més profundes): rap, lluç, maire (lluça), molla, espardenyia, llagosta, llagostí, escamarlà, llamàntol i gamba. La gamba vermella, per tant, és una espècie demersal. Això vol dir que habita els fons i a grans profunditats (des de 400 m fins a 2000 m, tot i que el més habitual és entre 500 i 800 m) d'unes valls submarines anomenades canyons o recs, dels quals se'n parlarà més endavant.

La distribució geogràfica d'*Aristeus antennatus* només es limita al Mediterrani occidental: Catalunya, País Valencià, Illes Balears, Múrcia i Andalusia oriental. A Andalusia occidental n'hi ha menys. També es distribueix pel sud de França, Itàlia occidental i l'illa de Sardenya, Grècia (Mar Jònic), Algèria i Tunísia. No se'n troba al Mar Adriàtic ni al Mar Egeu per manca de prou profunditat a les seves costes.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> DEMESTRE, M. *Biología pesquera de la gamba en el Mar Catalán, Tesi Doctoral UB 1990*

<sup>4</sup> GARCIA RODRÍGUEZ, M. *La gamba roja, distribución, demografía, crecimiento, reproducción y explotación...*

Encara que la gamba s'acompanya sempre del qualificatiu "vermella", s'ha de tenir en compte que en el seu medi natural, totalment absent de llum solar, és gairebé incolora i transparent, i és a causa de la diferència sobtada de pressió en retirar la xarxa que s'alliberen uns pigments melànics que li donen aquest color vermell intens especial i tan apreciat. De totes maneres, si no es conserva adequadament, aquest color es transforma en lilós fosc, i fins i tot negre, en poca estona.

Alguns paràmetres biològics del seu cycle vital, com el creixement, reproducció, la longevitat i la mortalitat natural s'han fet d'acord amb estudis d'estimació indirecta, ja que, per ara, no ha sigut possible mantenir aquesta espècie en captivitat. Tot i que les condicions d'hàbitat natural sí que es poden simular, la captura provoca que els animals no es puguin recuperar una vegada han pujat a bord, arriben gairebé tots morts a causa de la descompressió sobtada i a l'arrossegament i compressió de tota la massa capturada dins la xarxa.<sup>5</sup>

### 1.3. Característiques reproductives

El cycle reproductiu comença el mes de maig, quan els mascles, tot i que la distribució és molt aleatòria, se solen situar per sobre dels 500 m de fondària i les femelles per sota dels 500 m. Entre els mesos de juny i agost la població adulta s'agrupa, sobretot pel desplaçament de les femelles a menys fondària, per a iniciar la fecundació. Al setembre, mascles i femelles es tornen a disseminar i les femelles alliberen els ous que pugen a la superfície del mar i començaran la fase larvària.<sup>6</sup>

Només les femelles de més de 26 mm de longitud del cefalotòrax (la longitud es mesura des de l'ull fins al límit posterior del cap) poden fer tres postes d'ous consecutives dins del mateix any (entre juliol i setembre). Les de menys de 26 mm només en fan dues. A cada posta poden posar entre 50.000 i 600.000 ous. A diferència d'altres crustacis decàpodes, en els quals la femella incuba els ous fecundats (p. ex. l'escamarlà), la gamba allibera els ous fecundats a l'aigua, els quals pugen a la superfície i es transformen en larves. Entre els mesos d'octubre i abril, les larves van baixant lentament per gravetat mentre es van alimentant i creixent i es van dipositant aleatòriament al fons marí fins a la seva fase de maduració.<sup>7-8</sup>

---

<sup>5</sup> DEMESTRE, M. *Biología pesquera de la gamba en el Mar Catalán, Tesi Doctoral UB 1990.*

<sup>6</sup> MOLINS, A. *Todo sobre la gamba roja. La Vanguardia.*

<sup>7</sup> MOLINS, A. *Ibidem.*

<sup>8</sup> CORTÉS, D. *Gener, febrer i març és quan hi ha més afluència de gamba jove als caladors.*

## 2. ELS VALORS DE LA GAMBA VERMELLA

### 2.1. El valor comercial

La gamba és el principal objectiu de la pesca de la flota d'arrossegament de tota la Mediterrània. Se l'ha arribat a anomenar "or vermell".<sup>9</sup> A les llotges només representa, en pes, el 9% de totes les captures mitjanes diàries, però, per contra, també representa gairebé la meitat dels ingressos (el 42% anual de mitjana, però en algunes llotges és més del 50%). És per això que es pesca a gairebé tots els ports del litoral, no només el català.<sup>10</sup> Al port de Roses s'han descarregat, en els darrers onze anys de l'estudi, 520 tones de gamba, amb una facturació de gairebé 17 milions de €, a uns 33 €/kg de mitjana (de totes les talles).<sup>11-12</sup>

El seu valor comercial ve definit per la seva alta demanda, no només a les peixateries sinó també als restaurants, sobretot els de la mateixa costa. Hi ha una clara relació pel que fa als preus a l'oferta i la demanda. Al llarg dels anys les captures no han disminuït, s'han estancat, però els preus no han parat de pujar,<sup>13</sup> sobretot al voltant de les festes nadalenques, on el 2020 la gamba de categoria extra va assolir el preu rècord de 300 €/kg. A l'estiu, amb més captures a causa del bon temps, els preus es mantenen més estables però més baixos.

Una característica que la fa tan apreciada és el seu sabor i la seva textura. La gamba vermella, *Aristeus antennatus*, sempre té la mateixa textura i sabor, sigui quin sigui el seu origen. Però aquestes característiques només es poden arribar a assolir si el tractament del producte ha estat el correcte seguint uns patrons assenyalats per a preservar la qualitat del producte una vegada ha arribat a bord de la barca.<sup>14</sup>

Aquesta qualitat no té res a veure amb les "denominacions d'origen" que s'apliquen a certs productes agroalimentaris, ja que arreu és la mateixa espècie i no hi ha cap possibilitat d'intervenció humana per a modificar les condicions de producció. Fa temps, l'Ajuntament de Dènia, a Alacant, va suggerir que la gamba que arribés al seu port s'acompanyés d'un distintiu d'IGP o de DO (com p. ex. l'oli de l'Empordà, la

---

<sup>9</sup> TEODORO, M. *L'or vermell (I). Col·lecció "Històries de mar"*.

<sup>10</sup> TEODORO, M. *L'or vermell (II): A la gamba. Col·lecció "Històries de mar"*.

<sup>11</sup> GENCAT/DACAAR. *Estadístiques de pesca*.

<sup>12</sup> GENCAT/IDESCAT. *Anuari estadístic de Catalunya*.

<sup>13</sup> KIRKPATRICK, J.A. *Seafood prices reveal impacts of a major ecological disturbance*.

<sup>14</sup> TEODORO, M. *L'or vermell (III): El Pla de Gestió de la gamba. Col·lecció "Històries de mar"*.

llonganissa de Vic, la vedella de Girona o els calçots de Valls) però el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación ho va rebutjar per les raons abans explicades.

L'any 2013 la Confraria de Palamós va proposar una "denominació de qualitat" per tal que s'assegurés la garantia del producte seguint unes pautes de manipulació i conservació durant molt poques hores que garantissin la màxima qualitat a l'arribada al client final. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación i el Ministerio de la Presidencia van aprovar una Ordre<sup>15-16</sup> per la qual es regulava aquesta pesqueria. Algunes de les condicions eren que s'havia de minimitzar el contacte amb l'aire, ja que aquest accelera els processos d'oxidació i descomposició (sobretot a l'estiu) i fa que un producte amb un elevat valor comercial es deteriori en poc temps. En aquest sentit, el manteniment de la cadena del fred és essencial; s'han de mantenir les caixes de gambes a una temperatura positiva, però molt baixa, de 0 °C-4 °C (+/- 1 °C) durant un màxim de 24 h, prohibint-se la seva congelació (a menys que s'indiqui en l'etiquetatge en el moment de la seva comercialització). A més d'això, les caixes han d'anar cobertes de gel en tot moment, però separat del producte amb film de plàstic evitant que l'aigua de la fusió entri en contacte amb les gambes. No poden passar més de cinc hores entre l'arribada a port i la sortida de la llotja.<sup>17</sup>

## 2.2. El valor gastronòmic

Com s'havia explicat anteriorment, la gamba constitueix un al·licient per a la cuina catalana, sobretot pels restaurants de costa, però també en l'àmbit particular. El factor més limitant a l'hora del seu consum és el seu elevat preu.<sup>18</sup>

No s'ha de ser un gran cuiner per preparar un plat de gambes a la planxa. Només cal la mateixa planxa, un raig d'oli, sal gruixuda, un polsim de pebre, trobar el punt adequat de cocció, més aviat curt, i gaudir de les olors i sabors que desprèn aquest plat, i que cap altre marisc pot igualar. També hi ha qui les escalfa en aigua bullent molt salada o de mar i se les menja gairebé crues.

---

<sup>15</sup> MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Orden APM/532/2018 por la que se regula la pesca de la gamba rosada con arte de arrastre de fondo en determinadas zonas marítimas próximas a Palamós.

<sup>16</sup> RODRIGUEZ, M. (2018). *El País: Palamós se asegura la gamba del futuro*.

<sup>17</sup> GAMBADEPALAMOS.COM. *La pesca de la gamba*.

<sup>18</sup> GARRIDO, A. *De la quantitat al valor. L'evolució de la pesquera de la gamba a Palamós*.

La gamba també es pot cuinar de moltes altres maneres, ja sigui formant part de *fideuàs*, paelles, suquets, sarsueles o arrossades. Darrerament, també es comercialitzen en forma de *carpaccio* envasat al buit.

Avui en dia, la innovació en el sector gastronòmic ha comportat que la utilització d'un producte tan apreciat com la gamba s'hagi sofisticat de tal manera que a tots els restaurants amb estrella Michelin, i molts altres amb aspiracions, l'utilitzin en una gran quantitat de plats, alguns d'ells com a base principal i d'altres com a acompanyament.<sup>19-20</sup> Els exemples del millor restaurant rosinc i mundial de tota la història, actualment tancat, "El Bulli" (3 estrelles Michelin) del xef Ferran Adrià, i d'altres també àmpliament premiats i reconeguts com el xef Paco Pérez del restaurant "Miramar" de Llançà<sup>21</sup> (2 estrelles Michelin), fan que s'hagi apostat per fer de la gamba del Cap de Creus un dels seus plats insígnia. El cuiner rosinc Mateu Casañas, dels restaurants "Compartir" de Cadaqués i "Disfrutar" de Barcelona (també de 2 estrelles), explica com s'ha de coure la gamba en un vídeo divulgatiu.<sup>22</sup>

S'ha de preservar el fet que un producte tan nostre com és la gamba vermella del Cap de Creus formi part de la cultura culinària empordanesa. Per això, cal que tota la dedicació que hi posen els nostres pescadors i cuiners en obtenir i treballar un producte de km 0 i d'altíssima qualitat es vegi recompensada. No s'hauria d'oblidar que la cuina de proximitat també contribueix a fer que la petjada ecològica del carboni que deixem ajudi a controlar el canvi climàtic.

Per altra banda, la gamba també és rica en iode, proteïnes i àcids grassos Omega 3 i 6, però també en colesterol, per això cal moderació a les persones que ja el tinguin alt. De totes maneres, les gambes tampoc estan al marge de la contaminació del mar i s'hi han trobat partícules de microplàstics<sup>23</sup> i de cadmi, tot i que en proporcions molt petites, però que han fet que les Administracions aconsellin que no es xucli el cap, la part més sucosa i deliciosa. Però s'haurien de xuclar molts caps de gamba i durant molt de temps perquè arribessin a provocar problemes de salut.<sup>24</sup>

---

<sup>19</sup> FERNANDEZ, M. *Gamba roja, la reina del mar y el marisco más valorado por la alta cocina*. Diario *Expansión*.

<sup>20</sup> LÓPEZ DEL MORAL, A. *Gambas, todo lo que no sabías de estas joyas litorales*.

<sup>21</sup> PÉREZ, P. *Gamba marina de Paco Pérez*. *Gastronomía & Cía*.

<sup>22</sup> Vídeo de Mateu Casañas, Rest. Compartir, Cadaqués. Videografia a la Bibliografia, pàg 74.

<sup>23</sup> CAORSI, L. *Marisco y Cadmio. Estas son las advertencias*. *Fundación Eroski Consumer*.

<sup>24</sup> CARRERAS, E. *Gamba roja española con microplásticos: ¿supone un peligro para la salud?*

## 3. EL MARC D'ESTUDI

### 3.1. El medi físic

#### 3.1.1. El fons marí del Cap de Creus

El fons marí del Cap de Creus és una continuació de la península del Cap de Creus, i aquesta, és l'extrem més oriental de la Serra de Roda, a la vegada la part més oriental dels Pirineus, serralada formada fa uns 450 milions d'anys, durant l'era Paleozoica.<sup>25</sup> Per la bellesa dels seus paratges el 1998 esdevingué espai natural protegit en forma de parc natural marítim-terrestre.

Just on la península del Cap de Creus se submergeix sota el mar comença una zona més o menys planera, anomenada plataforma continental, d'unes 20 milles nàutiques (NM) (uns 35-40 km) en la seva part més ampla (la Badia de Roses) i de poc més d'1 NM a la part més estreta (el mateix Cap de Creus). Als límits de la plataforma comencen els talussos continentals en forma de pendents progressius fins a arribar a profunditats de més de 2000 m. Enmig de la plataforma s'hi troben uns canyons submarins (figura 1, a la pàgina següent) anomenats *recs* pels mateixos pescadors on les parets són gairebé verticals i on la gamba vermella hi habita naturalment. Els canyons també comuniquen masses d'aigua superficial properes a la costa amb masses d'aigua molt profunda a molt poca distància. Vindrien a ser com amples esquerdes a la mateixa plataforma. Aquests canyons també són presents als límits de la plataforma del Golf de Lleó (els més importants són el Petit Roina, el Lacaze-Duthiers o el de Sète) i també davant la costa de Palamós (la Fonera) i de Blanes i normalment són més o menys perpendiculars a la costa<sup>26</sup>.

Els canyons submarins, no només del Cap de Creus sinó de tota la resta de la costa, s'han anat modificant al llarg dels temps. Inicialment, quan encara el mar no arribava als nivells actuals, s'anaven formant per successives erosions produïdes per les grans avingudes d'aigua procedents d'antics rius fins que, a partir del període Pliocè, fa uns 5,5 milions d'anys i fins fa uns vint mil anys, l'aigua va anar pujant de nivell i l'erosió va anar disminuint fins a arribar a la forma que tenen ara. Tanmateix, l'erosió també continua avui en dia, tot i que a menor escala, a través d'uns corrents

---

<sup>25</sup> MANERO, J. *El medi físic d'Espanya i de Catalunya*.

<sup>26</sup> DOMÍNGUEZ-CARRIÓ, C.; REQUENA, S. i GILI, J.M. *Sistema de cañones submarinos occidentales del Golfo de León*.



anomenats *cascades submarines* dels quals se'n parlarà més endavant. També es poden erosionar en ocasió d'aiguats excepcionals que desplacen grans volums d'aigua cap al mar, actualment provinents de cursos fluvials propers (alguns de grans rius com el Roina; d'altres més petits com la Muga, el Fluvià, el Ter o la Tordera, i d'altres encara més petits i més locals com els torrents del Cap de Creus i els recs Madral i Sirvent o les rieres d'Empúries i del Montgrí).

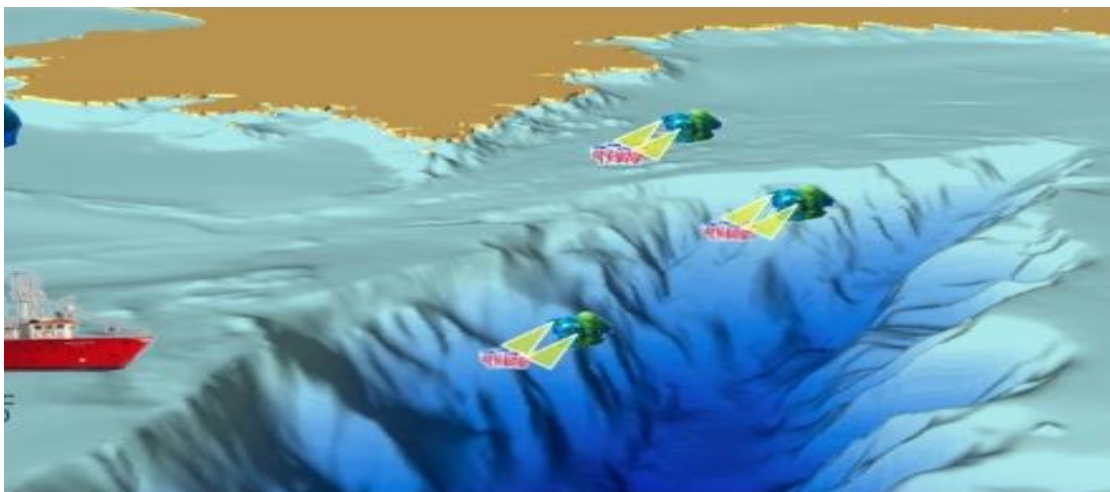


Figura 1. Detall del fons marí del Cap de Creus (al fons) amb el primer rec (en primer terme) segons els estudis de topografia submarina del vaixell oceanogràfic "Garcia del Cid" del CSIC i del submarí alemany "Jago".<sup>27,28</sup>

### 3.1.2. Els corrents marins del Golf de Lleó

Hi ha altres tipus de corrents, no tan violents com les cascades, que condicionen els diferents tipus d'hàbitats dels fons marins. Així, l'anomenat Corrent Català o Corrent del Nord circula de nord-est a sud-oest, seguint el límit de la plataforma continental, provinent de les costes del Golf de Gènova i del Golf de Lleó i és una prolongació del Corrent Ligur-Provençal. Aquest corrent segueix paral·lel a la costa catalana i valenciana i llavors es bifurca en una branca cap a les Illes Balears i l'altra es dirigeix, paral·lel a les costes de Múrcia i Andalusia, cap a l'estret de Gibraltar. El desplaçament de les masses d'aigua és horitzontal seguint la plataforma, però en arribar als canyons es desplaça verticalment, primer cap avall fins al fons del rec i després cap amunt, provocant l'aflorament i la resuspensió dels sediments i, alhora, l'arribada de més nutrients tant a les capes més superficials com també a les més

<sup>27</sup> INDEMARES, ICM-CSIC *Descubre el cañón de Cap de Creus dentro del submarino Jago. Video.*

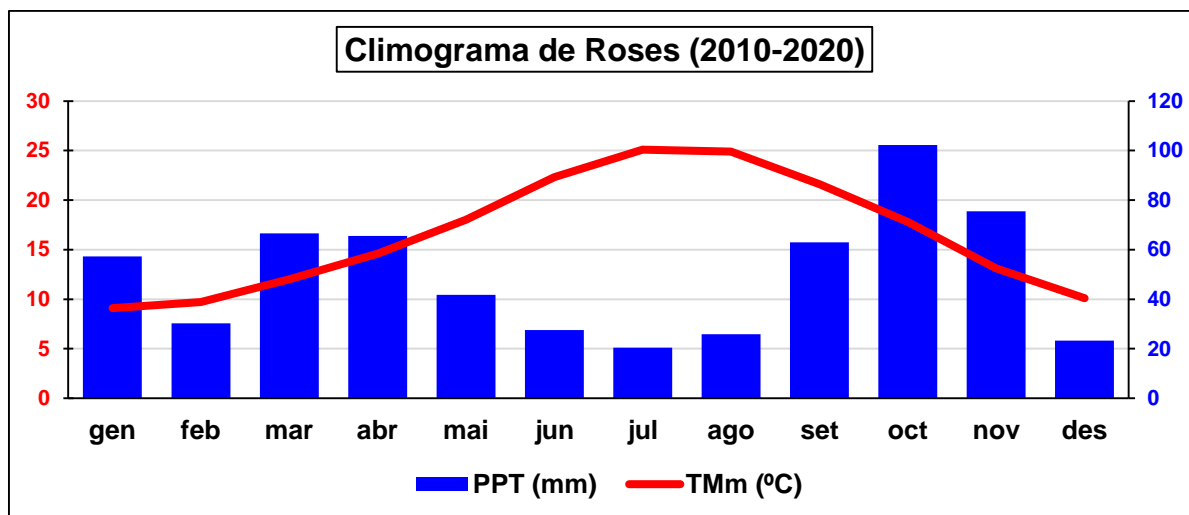
<sup>28</sup> GILI, J.M.; SALAZAR, J.; GORI, A. et al. *Vista d'exploració amb submarí al Cap de Creus: una activitat cabdal per a la recerca científica i l'educació marina.*

profundes. Això fa que el paper dels canyons sigui fonamental per al manteniment dels nivells de producció biològica i que la quantitat de nutrients sigui molt elevada per a la proliferació dels organismes que hi viuen. Així, organismes fixats al fons com són els coralls, es beneficien d'aquesta disponibilitat constant d'aliment. I no només ells sinó una grandíssima varietat de flora i fauna, incloses les gambes.

### 3.1.3. La climatologia de l'Alt Empordà marítim

La comarca de l'Alt Empordà és la cinquena comarca més gran de Catalunya, però la més gran de les que tenen litoral i també la que té més km de costa. Aquesta extensió condiona el seu clima, ja que en el seu territori hi ha zones de muntanya a la part Oest i Nord-oest (amb el cim del Roc del Comptador al Massís de les Salines, amb 1.451 m) i altres a nivell del mar a l'Est i Sud-est.

La climatologia de la part de muntanya té poc a veure amb la de la resta, ja que el seu règim de pluges és diferent del de l'altra part de la comarca. Així, mentre Albanyà té una pluviometria anual superior als 1000 mm, Roses no arriba als 600 mm. A més, el règim de temperatures mitjanes mensuals també és diferent: a Albanyà la temperatura mitjana anual és de 12,9 °C mentre que a Roses és de 16,5 °C.<sup>29</sup>



Gràfic 2. Elaboració pròpia a partir de les dades de l'EMA de Roses del SMC

Al gràfic 2 hi ha el Climograma representatiu de l'estació meteorològica automàtica (EMA) de Roses situada al paratge de la Vinyassa. En ella s'observen clarament les dues estacions més plujoses de l'any (tardor i primavera, per aquest ordre) i l'estació seca que correspon als mesos d'estiu, que és quan la temperatura mitjana assoleix

<sup>29</sup> CONSELL COMARCAL DE L'ALT EMPORDÀ. *Caracterització climàtica de la comarca de l'Alt Empordà.*

els valors més elevats. El rècord de temperatura màxima és de 40,9 °C, el 28 de juny de 2019 i el de temperatura mínima és de -5,9 °C, el 25 de desembre de 2001. Aquests valors són des de la posada en funcionament de l'EMA el 1996, ja que altres valors més extrems i més antics no han sigut encara validats pel SMC.<sup>30</sup>

Aquest gràfic representa com és el clima a la part més marítima de la comarca i s'anomena Clima Mediterrani Litoral Nord.<sup>31</sup> Els valors corresponen als valors mitjans mensuals dels darrers onze anys. S'ha de tenir en compte que aquest gràfic no representa el període de referència, ja que, perquè fos així, caldrien trenta anys.<sup>32</sup> Els altres climes de l'Alt Empordà són el Mediterrani Prelitoral Nord (a la part central de la plana) i el Mediterrani Prepirinenc Oriental (a la part més muntanyosa).

El clima Mediterrani Litoral Nord<sup>33</sup> es caracteritza per períodes de sequera seguits d'episodis de pluja intensa, a vegades torrencial, és a dir, una distribució molt irregular de la precipitació. Hi ha mesos secs (al gràfic anterior serien les columnes blaves que estan per sota de la línia vermella de la temperatura, és a dir, de maig a setembre però també febrer i desembre) i mesos humits (les que queden per sobre, és a dir, gener, març, abril, octubre i novembre) donant com a resultat, com ja s'ha dit abans, les dues estacions més plujoses. La tendència és cap a l'augment progressiu de la temperatura mitjana anual i a la disminució de les precipitacions.<sup>34</sup>

Els estius són calorosos, però l'efecte del mar fa que siguin més humits (xafogosos) i amb una calor menys intensa que la de les comarques interiors. Així i tot, també hi ha estius que són molt secs, sobretot si la primavera no ha sigut gaire plujosa.

Els hiverns no solen ser tan freds com a l'interior. Malgrat això, cada any hi ha diversos dies de glaçada (temperatura mínima igual o per sota de 0,0 °C). A Roses, de mitjana, set dies de cada any es baixa dels zero graus. La neu també apareix regularment, però de forma feble sobre els cims de les muntanyes de la Serra de Roda; tot i això, els anys 1986 i 2010 va arribar a la mateixa línia de la costa amb gruixos superiors als 5 cm i també als 20 cm als cims de les muntanyes properes.

---

<sup>30</sup> METEO.CAT *Climatologia Alt Empordà 1961-1990*.

<sup>31</sup> MANERO, J. *Els climes d'Espanya i de Catalunya*.

<sup>32</sup> METEOCAT / SMC: *Climatologia de l'Alt Empordà 1961-1970*.

<sup>33</sup> MANERO, J. *Ibidem*.

<sup>34</sup> BAYÉS, C. *Entrevista al setmanari Hora Nova*.

## 3.2. El medi atmosfèric

### 3.2.1. El vent

#### 3.2.1.1. La Tramuntana

Si hi ha un fenomen meteorològic que distingeix l'Alt Empordà és el vent, i és que parlar de l'Empordà significa haver de parlar forçosament de la Tramuntana. La Tramuntana és l'essència de les dues comarques empordaneses i la responsable de multitud de refranys i dites populars. Segons deia Josep Pla, "la tramuntana és fresca i sana", però n'hi ha moltíssims més. Amb molta raó, la gent de fora de la comarca ens diu que estem "tocats per la tramuntana".

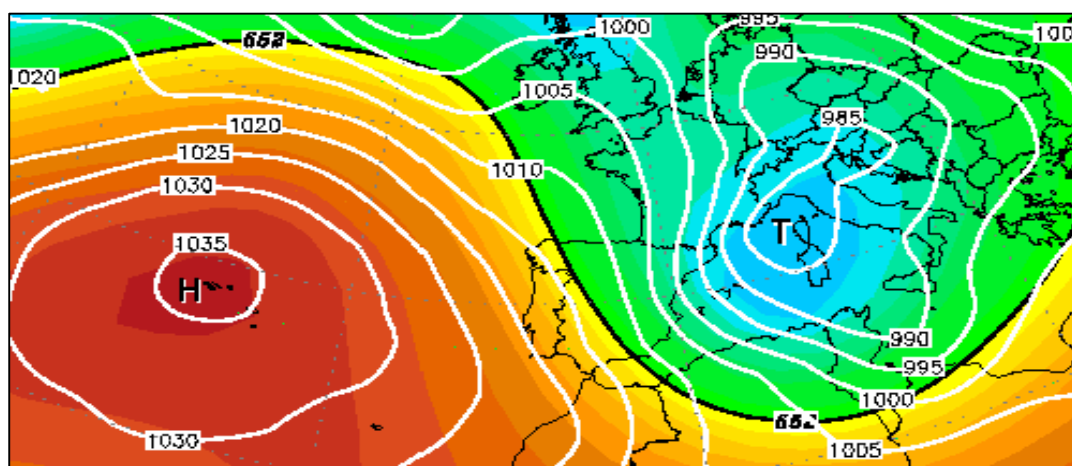


Figura 3. Representació gràfica d'una situació de tramuntana. Font: Sergi Corral, "Climatologia de Tramuntanes a l'Alt Empordà" (2012).

Però ja des del punt de vista meteorològic s'ha de dir que aquest vent (figura 3) es forma, principalment, a partir de la posició d'una borrasca ("T"), zona de baixes pressions, amb moviment contrari a les agulles del rellotge, situada sobre el Golf de Gènova, a Itàlia i, al mateix temps, l'anticicló de les Açores ("H"), zona d'altres pressions, amb moviment igual a les agulles del rellotge, situat a l'Oest de la península Ibèrica. Aquesta situació provoca que el moviment contrari d'aquestes dues masses, juntament amb la proximitat de les línies isòbares (les que uneixen punts amb la mateixa pressió atmosfèrica), tingui com a resultat un flux d'aire de nord (entre Nord-oest i Nord-est) a sud, més o menys intens segons la distància entre cadascuna d'aquestes línies i més o menys fred segons l'origen sigui polar o centreeuropeu. Aquest tipus de tramuntanades s'anomenen depressionàries, perquè predomina el component de baixes pressions sobre Catalunya.

Les ratxes de tramuntana solen ser fortes, molt fortes, violentes o amb cops huracanats, sobretot durant l'hivern, on cada any s'hi ha de 2 o 3 episodis amb més de 100 km/h.<sup>35</sup> En un estudi<sup>36</sup> fet per Sergi Corral (observador meteorològic de l'Escala) s'ha demostrat que fins al 2010 els episodis més intensos de tramuntana duraven 4 o més dies, però des de llavors els episodis són molt curts, d'1 a 3 dies com a màxim. L'explicació podria ser un canvi progressiu de posició de l'anticicló de les Açores, que implica més separació de les isòbares i, en conseqüència, tramuntanes menys intenses i menys duradores. Una excepció va ser un episodi de trenta-dos dies (del 29 de gener al 29 de febrer de 2012).

Un altre tipus de tramuntanades són les anomenades anticiclòniques, i en aquestes predomina el component d'altres pressions de l'Atlàntic, amb la depressió més allunyada cap a l'Est europeu. Solen ser de menys intensitat, però, en general, són més duradores i són més típiques de la primavera, encara que algunes vegades també arriben a l'estiu i augmenten el risc que es presentin incendis forestals devastadors i recurrents a la Serra de Roda, fet que succeeix gairebé cada vint anys.

Tot i que aquest vent aixeca onades considerables, als pescadors d'arrossegament no els és massa impediment sortir a pescar. També cal dir que molts dels episodis de tramuntanades (anomenades "enceses" si els cops màxims de vent són superiors a força 10 a l'Escala Beaufort (Bft) (> 88 km/h o 50 nusos) solen coincidir amb el període de veda de febrer i març; per tant, tampoc influeixen gaire amb les captures.

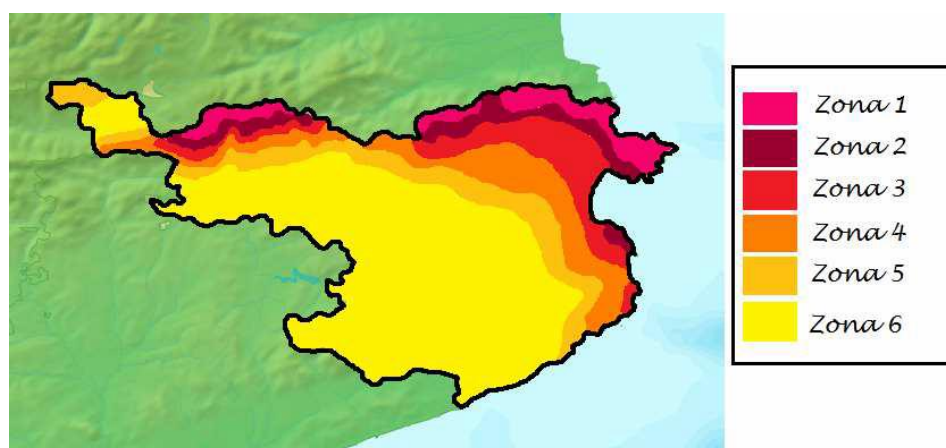


Figura 4. Zonificació de la tramuntana. Font: Sergi Corral, "Climatologia de Tramuntanes a l'Alt Empordà" (2012)

<sup>35</sup> VILÀ, C. 100 dies l'any de tramuntana.

<sup>36</sup> CORRAL, S. La tramuntana va a la baixa?

A l'anterior figura 4 s'observa que la part Nord i Est de l'Alt Empordà és l'àrea on la tramuntana es manifesta amb major violència, especialment a les zones 1 (objecte de l'estudi) i 2 (que inclou Roses).

És especialment destacable la tramuntana que bufa sobretot a l'anomenada Mar d'Amunt, la part de costa alt-empordanesa que queda per damunt del Cap de Creus (a l'EMA de Portbou s'han enregistrat les dues ratxes màximes de tot Catalunya encara vigents: 218 km/h el 29 de gener de 2001 i 208 km/h el 31 de desembre de 2000), on Llançà i el Port de la Selva són els dos pobles més afectats de la Zona 1. Aquí, entre un 10 i un 20% dels cops màxims diaris de tot l'any superen els 100 km/h (a Portbou representen més del 25%), amb una velocitat sostinguda de més de 85 km/h.

A l'anomenada Mar d'Avall, a Roses, que queda més arrecerada per la Serra de Roda, no sòl sobrepassar els 110-120 km/h (els 116,6 km/h enregistrats el 14 de novembre de 2017 és el rècord dels darrers onze anys i els 129,2 km/h del 15 de març de 2000 són el rècord absolut de l'Estació des del seu inici). En aquesta zona, els cops de més de 100 km/h representen entre el 5 i el 10% dels dies de cada l'any. Hi ha una mitjana de 115 dies/any (1 de cada 3) amb cops màxims diaris superiors als 50 km/h (força 7 Bft).

A l'Escala també s'hi manifesta amb molta intensitat, ja que el vent arriba directament des de mar sense cap atenuació per part de les muntanyes (igual que a la Mar d'Amunt).

Un dels episodis de tramuntanades més destacables per la seva durada i intensitat (com ja s'ha dit abans) va ser el del febrer de 2012. Durant 23 dies (no consecutius) els cops màxims diaris van ser superiors als 60 km/h, sent el període del 3 al 7 i del 15 al 16 els més ventosos, amb ratxes superiors als 140 km/h (dades de l'EMA de l'Estartit). Durant els nou dies restants els cops màxims van sobrepassar els 50 km/h.<sup>37</sup>

### **3.2.1.2. El Llevant: l'onatge dels temporals de mar i els aiguats**

També cal destacar un altre tipus de vent no menys important tractant-se d'una comarca a vora mar com és el vent de Llevant (de Nord-est a Sud-est). Solen

---

<sup>37</sup> CORRAL, S. *Climatologia de tramuntanes a l'Alt Empordà*.

originar-se sobretot a la primavera o a la tardor a partir de depressions que es formen al Sud-oest de la península Ibèrica, travessen l'estret de Gibraltar i fan un recorregut paral·lel a la costa peninsular mediterrània deixant copiosos aiguats a Andalusia oriental, Múrcia i tota la costa valenciana (són depressions anomenades "DANA", depressions aïllades a nivells alts, abans anomenades "gotes fredes"). Llavors la borrasca s'aprofundeix i se situa centrada i més o menys estàtica sobre les Illes Balears i envia un flux marí molt carregat d'humitat i que ocasiona temporals de mar, amb onades superiors als 3 m, i sovint de més de 5 m, així com grans quantitats de pluja (superiors als 100 mm i fins i tot 200 mm en 24 h) i fortes ratxes de vent.<sup>38</sup>

Tècnicament, s'anomena Temporal a l'estat de la mar produït per un vent de més de 35 nusos o *knots* en anglès (62 km/h), que aixeca onades superiors als 5 o 6 m fora de la protecció de la costa i que provoca que les crestes de totes les onades formin esquixos (anomenats *blancalls* o *cabretes* pels mariners). Segons la intensitat del vent, aquests temporals poden ser Temporals pròpiament dits (força 8), Temporals Forts (força 9), Temporals Molt Forts (força 10), Temporals Violents (força 11) o Temporals Huracanats (força 12), segons l'Escala de Beaufort i sempre referits a cops de vent màxims, no com a velocitat sostinguda.<sup>39</sup>

Els temporals de Llevant també dificulten la navegació a tot el Mediterrani occidental, fins i tot dels vaixells més grans (creuers i mercants) i són el principal enemic dels pescadors que van a pescar la gamba, ja que sovint provoca que la flota hagi de quedar amarrada a port.

A part d'això, també provoquen inundacions<sup>40</sup> i moltes destrosses a tota la línia costanera, destrueixen platges, espigons, passejos marítims, algunes línies fèrries, i, a vegades, també pèrdues de vides humanes. També provoquen moltes despeses en reparacions i reconstruccions. Les llevantades no es donen mai durant l'estiu i són poc freqüents a l'hivern. L'excepció va ser el Temporal Glòria del 20 al 24 de gener de 2020, un temporal de primera magnitud, el més fort que es recorda fins ara i que va provocar molts danys materials (i també desgràcies personals) a la primera

---

<sup>38</sup> INUNCAT (Pla especial d'emergències per inundacions). GENCAT. Actualització 2017, pàg. 80.

<sup>39</sup> GRUPO PANIAN SL. *Formación náutica. Escalas de Beaufort y Douglas*.

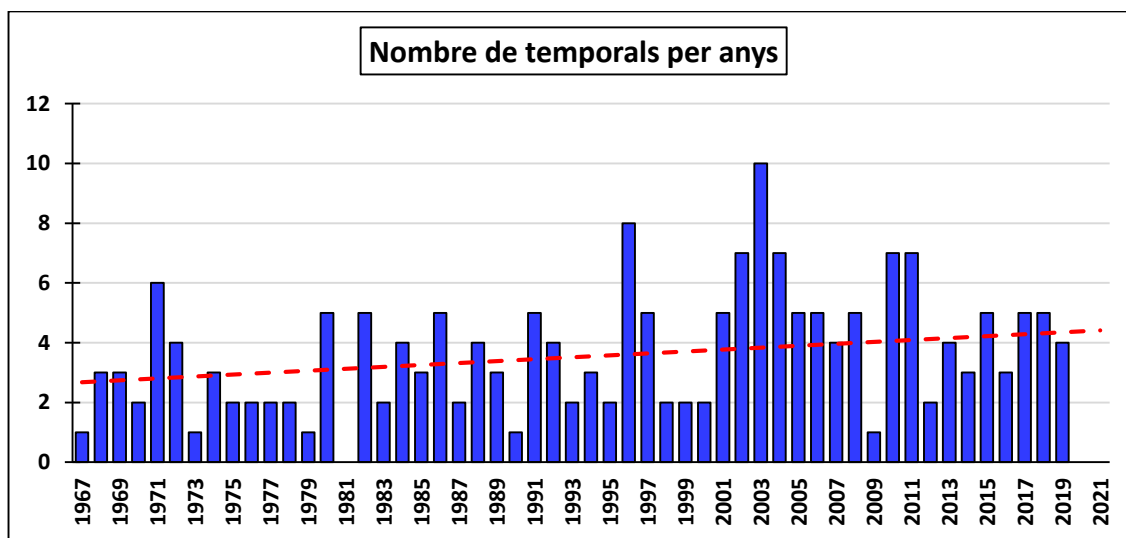
<sup>40</sup> TRAMUNTANA TV. Vídeo del Temporal de Llevant del 06 de març de 2013. Viodeografia i Annex 5, pàg. 49.

línia de la costa a causa sobretot de la seva durada, ja que no és normal que un temporal d'aquesta intensitat duri cinc dies seguits.<sup>41-42-43</sup>

No tots els temporals de Llevant tenen la mateixa força i depenen sobretot de la posició exacta de la pertorbació per donar les afectacions més intenses a comarques situades a la Costa Brava, a la Costa Central, a la Costa Daurada o a les Terres de l'Ebre. Tot i això, aquest darrer temporal Glòria va afectar pràcticament per igual tots els trams de la costa catalana, però especialment el Delta de l'Ebre.

Una de les situacions més típiques de després d'un episodi de mar remenada (ja sigui després d'una llevantada, tramuntanada o garbinada) és el que es coneix com a mar de fons o tràngol ("tràngul", en llenguatge mariner). Quan això succeeix, el peix es desorienta i facilita les captures, com s'explicarà més endavant.

Al gràfic 5 es detallen el nombre de temporals anuals durant 43 anys recollits per l'observador i vigilant meteorològic de l'Estartit, el Sr. Josep Pascual,<sup>44</sup> del SMC i d'AEMET. Només s'han tingut en compte els temporals amb onatge superior als 3 metres d'alçada detectats per la boia de l'AEMET del Cap de Begur.



Gràfic 5. Font: Josep Pascual (Meteoestartit.com) i SMC.

Es pot veure una clara tendència a l'augment del nombre de temporals, amb un increment de 0,6 temporals cada decenni, amb una mitjana de 3,8 temporals cada any. A més, l'alçada màxima de les onades del temporal més dur de cada any també presenta una tendència a l'augment, segons un estudi fet també a l'Estartit entre els

<sup>41</sup> FONTCUBERTA, E. *Los expertos ven anómalo que Gloria ocurra en invierno.*

<sup>42</sup> GÜELL, E. *L'impacte del Gloria al fons marí. Tan dolent com ens pensem?*

<sup>43</sup> METEO.CAT *Balanç d'una llevantada històrica.*

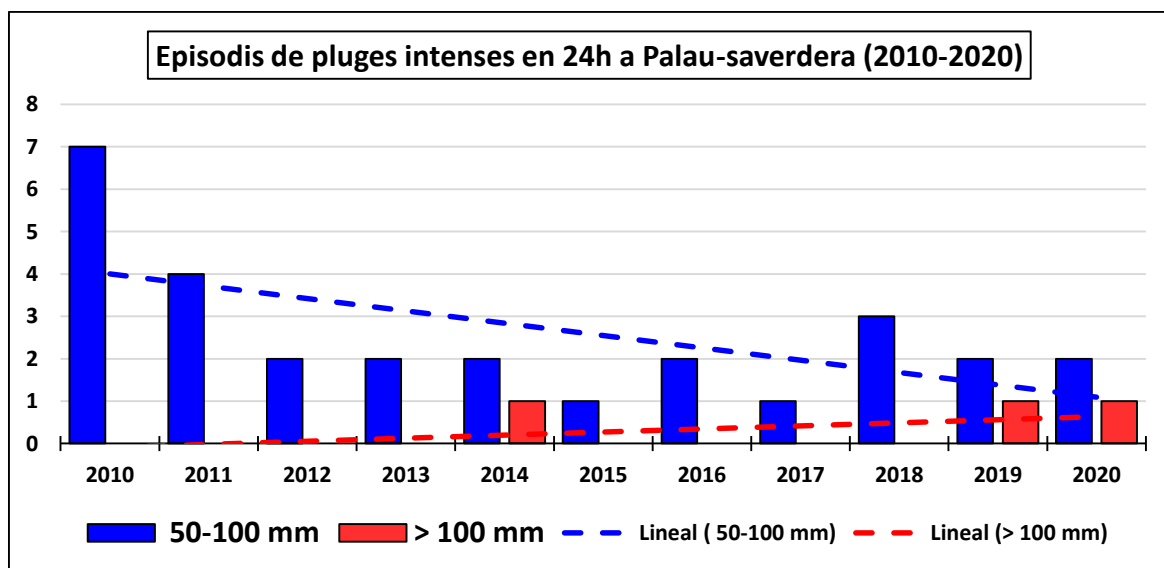
<sup>44</sup> PASCUAL, J., MARTINOY, M. Estació meteorològica de l'Estartit i de Torroella de Montgrí.



anys 1977 i 2020. Durant el temporal Glòria la boia de Begur va enregistrar diverses onades de més de 7 metres d'alçada.

A més dels efectes a la mateixa línia de la costa en forma d'onatge, els temporals de Llevant es caracteritzen, tot i que no sempre, per les grans quantitats de precipitació que descarreguen a l'interior (Pirineu Oriental, Serralada Transversal i Massís dels Ports). Moltes d'aquestes precipitacions són en forma de pluges torrencials que també provoquen inundacions seguint els cursos dels rius als quals va a parar tota aquesta aigua. Més de 100 mm en 24 hores (pluges extremadament abundants) o bé 40 mm en 30 minuts (pluja torrencial) es consideren situacions meteorològiques de perill alt o molt alt.

Cal destacar que el rècord de pluja en 24 hores a Catalunya és al Cap de Creus i el té Cadaqués amb 430 mm, el dia 13 d'octubre de 1986,<sup>45</sup> una quantitat excepcional, però igualment ho són altres registres, també a Cadaqués: 285 mm el 22/09/1971 i 276 mm el 19/10/1977. Altres episodis destacables a l'Alt Empordà, però fora de l'àrea d'estudi, són els 367,5 mm l'11/04/2002 a Darnius i els 291 mm el 03/10/1987 a Castelló d'Empúries.<sup>46</sup> Els 516 mm recollits a Lliurona (al terme municipal d'Albanyà) i els 238 mm de Palau-saverdera corresponen al total de l'episodi del temporal Glòria, del 19 al 23 de gener de 2020.<sup>47</sup>



Gràfic 6. Font: Salvador Sala (observador i vigilat meteorològic del SMC a Palau-saverdera).

<sup>45</sup> MAURI, F. *Es compleixen 30 anys de l'aiguat rècord en 24 hores a Catalunya.*

<sup>46</sup> LÓPEZ-BUSTINS, J.A., ARBIOL-ROCA, L., MARTÍN-VIDE, J., et al. *Episodis de pluja torrencial a Catalunya en relació al WMOi.*

<sup>47</sup> METEO.CAT *Balanç d'una llevantada històrica.*

Al gràfic 6 s'observa que si bé els episodis de pluges abundants tenen tendència a disminuir, especialment en els darrers dos anys s'han incrementat els episodis de pluges torrencials, i amb tendència a l'augment (2 episodis en els darrers dos anys quan n'hi havia hagut només un en els nou anys anteriors). Tot i això, les quantitats anuals de pluja i els dies amb precipitació també tendeixen a anar a la baixa.

### **3.2.1.3. Altres vents influents**

Les marinades (Xaloc o vent de Sud-est) de mitja tarda, sobretot a l'estiu, també són destacables just a la línia de la costa. És un vent de tipus tèrmic, ja que es produeix per diferències de temperatura entre el mar i el terra, no com els altres tipus de vents que es produeixen per diferències de pressió atmosfèrica. És una mena de regulador de les elevades temperatures terrestres assolides en ple estiu.

També ocasionen situacions de mala mar el vent de Garbí (Sud-oest o Sud), però la seva intensitat no sòl ser tan forta com les situacions de llevantada. Així i tot, als pescadors no els agrada gaire sortir amb aquest tipus de vent. Darrerament, però, es comencen a veure alguns episodis destacables de temporal de garbí, cosa que no passava fins ara. Si el vent de garbí bufa en ple estiu sòl provocar temperatures molt elevades a l'interior de l'Alt Empordà.

El Gregal (Nord-est) també aixeca mala mar, però afecta molt més la Costa Central i del Sud i encara més a la costa sud valenciana, on s'acompanya d'intenses pluges. A l'hivern, aquest vent és el responsable de l'arribada d'onades de fred siberià.

En definitiva, a l'Alt Empordà, i més concretament al voltant del Cap de Creus, hi toquen tots els vents amb més o menys intensitat i durada, excepte el Ponent (Oest).

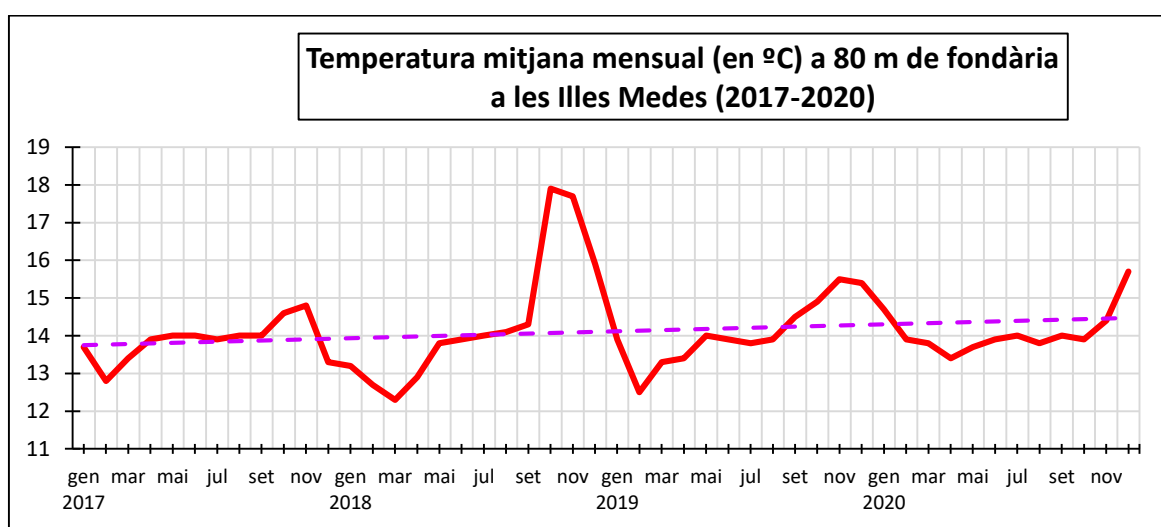
### **3.2.2. La temperatura de l'aigua del mar**

Aquest és un dels paràmetres que més s'ha utilitzat per confirmar l'evolució del canvi climàtic i l'escalfament global. A l'observatori de l'Estartit, el Sr. Josep Pascual mesura setmanalment, i des de fa 46 anys, la temperatura de l'aigua sempre al mateix punt a una distància d'una milla de les Illes Medes i a diferents fondàries (a 20 m, a 50 m i a 80 m).

Per fer-se una idea de l'escalfament global que representa aquest canvi climàtic només cal citar una dada prou significativa: el 1974 la temperatura mitjana anual a la superfície del mar era de 16,0 °C i el 2020 ja va ser de 17,9 °C, és a dir, gairebé +2

°C en gairebé mig segle (0,3 °C de mitjana cada decenni). A 80 m de fondària també augmenta la temperatura, però menys (0,2 °C per decenni), encara que aquí no seria per l'acció directa del sol i la temperatura ambiental sinó pel moviment de masses d'aigua i corrents marins que remouen el fons. De la mateixa manera que augmenta la temperatura de l'aigua també puja el nivell del mar (+3,3 cm cada deu anys).<sup>48</sup>

Tot i que és a l'estiu quan s'assoleixen els valors més alts de temperatura a la superfície del mar, aquest augment és significatiu en totes les estacions de l'any. Però és curiós que els valors anuals més elevats a la fondària de 80 m es donen a la tardor i sobretot a l'hivern (gràfic 7).



Gràfic 7. Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del Sr. Josep Pascual de l'Estartit i del SMC.

A partir dels 150 m de profunditat no hi ha diferències significatives de temperatura de l'aigua a l'hivern respecte a l'estiu i la gamba roman en condicions de mínima variació de temperatura i salinitat. En el moment que canvien aquestes condicions (corrents més salades i més fredes), la gamba es desplaça a zones més profundes millor habitables però, a la vegada, menys assequibles pels pescadors.

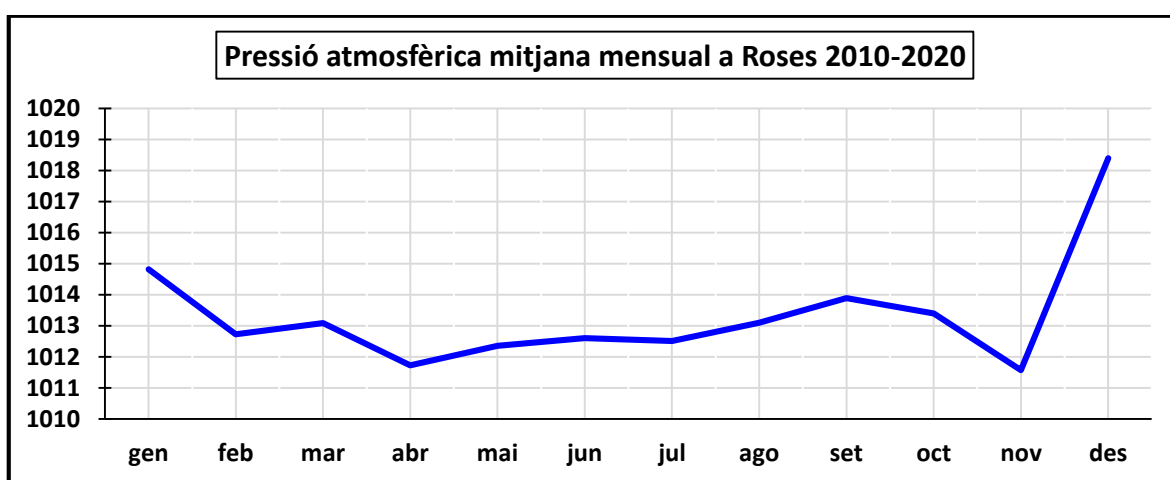
### 3.2.3. La pressió atmosfèrica

La pressió atmosfèrica no és un paràmetre que es tingui en compte per a definir un tipus de clima o per a explicar el canvi climàtic, ja que és una variable que oscil·la per sobre i per sota d'un valor mitjà anual i ve definit pel pas de borrasques (baixes pressions) o a la presència de l'anticicló (altes pressions). La unitat de mesura és l'Hectopascal (hPa) o el Mil·libar (mbar) (són equivalents) i es defineix com el pes

<sup>48</sup> METEO.CAT. Tendència de la temperatura de l'aigua del mar. BAIC 2020.

d'una columna de 760 mm d'alçada d'aire sobre un punt determinat i podrà pesar més o menys perquè aquesta columna es pot comprimir segons el pes de l'aire que tingui per sobre. A nivell del mar (com és el cas de Roses) aquesta pressió és estàndard i mesura 1013,25 hPa o mbar. Dins del mar aquesta pressió superficial també té influència, però llavors es determina segons el pes de la columna d'aigua, que varia segons la profunditat, ja que el líquid no es pot comprimir.

El gràfic 8 representa les pressions atmosfèriques mitjanes mensuals de l'EMA de Roses dels darrers onze anys. El valor mitjà és de 1013,3 hPa, amb màxims i mínims segons el mes de l'any.



Gràfic 8. Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del SMC de l'EMA de Roses.

Les pressions més altes de l'any són al desembre i el gener (provoquen les anomenades "minves" quan el nivell de l'aigua és més baix i deixen les roques de la vora del mar al descobert). Els mesos d'abril i novembre les pressions són les més baixes de l'any, coincidint amb una major incidència de temporals de Llevant, llavors el nivell del mar assoleix els valors més alts. Els mesos d'estiu la pressió és més estable i això també influeix en el nombre de captures de gamba, tal com s'explicarà més endavant. Les pressions extremes màxima i mínima a Roses són 1037,4 hPa (09/01/2015) i 977,3 hPa (19/01/2013). Aquest darrer valor correspon al pas d'un Medicà. Els Medicans són un tipus de cicló semblant als huracans, però que es formen al Mediterrani i es caracteritzen per un descens brusc de la pressió atmosfèrica de més de 20 hPa en 24 hores. Això, tècnicament, s'anomena "ciclogènesi explosiva". Tot i això, no són tan potents com els huracans tropicals, però poden donar pluges extremadament abundants, fortíssimes ventades i fenòmens de temps violent com mànegues o tornados.

### 3.3. EL MEDI PESQUER

#### 3.3.1. Metodologia de la pesca de la gamba

La pesca és un art ancestral que fa servir diferents eines i mètodes per aconseguir l'espècie objectiu. Hi ha pesca de canya, d'arpó, de palangre, de nanses, gàbies i gambines, curricà, tremall, encerclament, al "pinxo", volantí, rastell o arrossegament, entre molts altres.

La pesca de la gamba es va iniciar al voltant dels anys 1930-1935 i es guarden documents audiovisuals dels anys 1950 de gran valor.<sup>49</sup> El mètode utilitzat és l'arrossegament, això vol dir que una xarxa en forma d'embut "pentina" el fons marí i s'emporta tots els organismes que hi troba per davant, descartant, segons el pas de malla, les espècies o individus més petits. La pesca per arrossegament és un mètode controvertit a causa del dany que pot ocasionar sobre les colònies d'altres organismes que no es poden escapar del seu pas com són els coralls.<sup>50</sup> Per això, com que és tan poc selectiu, s'ha limitat, i molt, la seva activitat, mitjançant l'aprovació de lleis en l'àmbit comunitari que són molt restrictives i proteccionistes.

Amb l'entrada en vigor de la política pesquera comunitària (PPC) el 2014 es van haver de desguassar moltes barques velles i petites, al mateix temps que molts pescadors es van quedar a l'atur o es van prejubil·lar. Això va comportar un augment de les captures per unitat d'esforç pesquer (CPUE). Es defineix Unitat d'Esforç Pesquer com el nombre de barques que només van a la gamba i que capturen un mínim de 100 kg/any de gamba. Per tant, menys barques amb les mateixes captures representen una rendibilitat superior per cada barca.<sup>51</sup> Al port de Roses, l'any 1989, hi havia un total de 35 barques, de les quals 14 (40%) es dedicaven a la pesca de la gamba exclusivament. Actualment, amb la reducció obligada del nombre de barques, només n'hi ha 5 (un 30% de les que hi havia el 1989) que es dediquin exclusivament a la gamba, tot i que n'hi ha 14 que també tenen quotes de diversos dies que també hi poden feinejar. I al revés, les d'arrossegament també tenen diversos dies per anar al peix, sobretot quan fa mal temps. Un augment de l'esforç (nombre de barques) aniria en detriment de les reserves de l'espècie. Un augment del pas de malla de la xarxa també aconseguiria, a llarg termini, assegurar bones reserves de pesca, ja que

---

<sup>49</sup> GILI, A. *L'Empordà 1940-1960. Arcadi Gili de Sabadell a Calella de Palafrugell. Vídeo.*

<sup>50</sup> DEMESTRE, M. *Impacte de l'arrossegament sobre les comunitats del fons.*

<sup>51</sup> LLEONART, J. *El rendiment màxim sostenible (RMS). Butlletí de l'IEC.*

es mantindria la capacitat reproductora dels individus més joves. De totes maneres, en aquest moment, la pressió pesquera sobre aquesta espècie està lleugerament per sobre del valor òptim, però molt per sota de la pressió que s'està exercint al lluç, el qual es troba en situació preocupant de sobreexplotació.

La pesca de la gamba és considerada una activitat sostenible, ja que es tracta d'un producte de proximitat, però, per contra, la gran potència de les barques fa que consumeixin molt gasoil i això deixa de ser sostenible i passa a ser semiindustrial.

Per tal de millorar en sostenibilitat, les lleis comunitàries han fet ampliar els passos de malla, han obligat a canviar les portes<sup>52</sup> i s'han anat reduint el nombre de dies feiners mitjançant l'aplicació de períodes de veda<sup>53</sup> i altres limitacions a un nombre màxim de dies per any (en els pròxims quatre anys els dies feinejables podrien reduir-se un 25%, és a dir, un 6% anual)<sup>54-55</sup> i el nombre de barques fins a un 30%.<sup>56</sup> Els períodes de veda corresponen al mes de febrer i la primera meitat de març (a partir del 2022 tot el març, és a dir, dos mesos d'aturada), però són rotatoris segons els ports per a assegurar l'abastiment dels mercats.

Tot això fa que, a part de la limitació de dies laborables per part de l'Administració, hi hagi els condicionants meteorològics<sup>57</sup> que fan que encara es redueixi més el nombre de dies que es pot sortir a pescar.

A més d'això, també hi ha una altra limitació, com són els corrents marins que també fan desplaçar la gamba, o bé a més profunditat amb desplaçament vertical o bé a migracions forçades amb desplaçament horitzontal. De fet, s'han estudiat aquestes migracions a través de marcadors genètics (UdG)<sup>58</sup> i s'ha demostrat que colònies de gamba que es trobaven inicialment al Golf de Lleó han anat a parar a diversos caladors d'Alacant (Santa Pola).<sup>59-60</sup> El Pla de Gestió de la gamba de Palamós (al qual, de moment, no s'hi ha adherit cap altra Confraria del litoral gironí), fa que amb

---

<sup>52</sup> FIGUERAS, G. *Adecuación sostenible del arte de arrastre de la pesquería de la gamba roja.*

<sup>53</sup> TEODORO, M. *Una aturada poc biològica. Col·lecció Històries de mar.*

<sup>54</sup> FREIXAS, A., TUBERT, G. (DIARI DE GIRONA). *La normativa europea farà que els pescadors només surtin 120 dies l'any.*

<sup>55</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA. *Reunión sobre la pesca en el Mediterráneo 25.02.21.*

<sup>56</sup> DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, *Reglamento UE 2019/1022, Artículo 7.*

<sup>57</sup> PI, X., TAPIA, T., (setmanari L'EMPORDÀ). *El 80% de la flota s'ha quedat a port.*

<sup>58</sup> ROLDAN, M.I. *La gamba de Palamós. Los genes al descubierto.*

<sup>59</sup> AGULLÓ, M. et al. *Genetic analyses reveal temporal stability and connectivity pattern in blue and red shrimp populations.*

<sup>60</sup> VERDAGUER, M. *La gamba de Palamós es mou de Marsella fins a Santa Pola.*

una reducció de dies de pesquera els preus de la gamba pugin per l'elevada demanda i, d'aquesta manera, hi ha una mena de compensació entre un problema i una solució. Avui en dia es dona preferència a la qualitat més que a la quantitat, és a dir, pescar més individus adults de talles grans que es paguen molt millor que el preu que es paga per les talles petites que inclouen molts individus immadurs. Aquesta és també una manera d'ajudar a perpetuar l'espècie i, indirectament, els interessos de les Confraries. En resum, menys esforç per arribar a guanyar el mateix.<sup>61</sup>

Les talles màximes depenen de la fondària de captura: < 300 brases (uns 500 m): mascles, 25-26 mm; femelles, 37-39 mm. > 300 brases: mascles, 22-23 mm; femelles, 30-32 mm. Cal recordar que la mida es calcula entre l'ull i el final del cefalotòrax, no és la llargada total de l'exemplar. Aquestes mides són molt semblants a qualsevol dels ports de Catalunya i també del País Valencià, Illes Balears i Múrcia, però a Sardenya i el Golf de Gènova les talles són lleugerament més grans. La proporció d'individus immadurs a les captures és més variable, i no depèn de la zona de captura. La proporció de sexes a les captures varia entre el 8% i el 29% segons els anys sent, de mitjana, un 20% (1 mascle per cada 5 femelles). En aquest cas, la proporció sí que és similar a totes les àrees de pesca.



Figura 9. Sortida matinal de les barques que van a la gamba. Foto zenital amb dron de Jaume Cusí.

<sup>61</sup> LEGIDE, A., RADIO CAPITAL. *Entrevista a Toni Albalat, ex Patró Major de les Confraries de Catalunya.*

### 3.3.2. L'activitat pesquera de la gamba vermella al Cap de Creus.

El dia feiner<sup>62</sup> comença amb la sortida de port puntual a les 07:00 h de totes les barques alhora amb una mena de ritual de cursa per veure qui arriba primer als caladors i que és objecte d'atenció per part de curiosos i turistes (figura 9).

Feinegen amb un límit diari de 12 hores i durant cinc dies a la setmana. Des del port fins als caladors hi sol haver entre una i dues hores de navegació (el doble en dies de mal temps), amb una o dues (a vegades fins a sis) calades per jornada ("calar" és llençar la xarxa i "xorrar" és recollir-la, en llenguatge mariner). Primer es fa en un sentit, després es "vira" i es fa en sentit contrari. El total de calades sol durar entre 4 i 6 hores. Mentre s'està feinejant, la velocitat de la barca és de 3 a 4 nusos. Totes les captures s'han de vendre obligatòriament a la llotja del port base de cada barca.

El mètode de pesca d'arrossegament consisteix a llençar una xarxa que disposa d'una filera de ploms que la manté sobre el fons i una altra filera superior de flotadors que, juntament amb uns aparells de la barca anomenats portes fan que la xarxa es mantingui oberta en amplada i en alçada. Tot el peix i gamba que no es pot escapar va a parar a un cul-de-sac anomenat copó que és el que finalment puja a bord. Llavors comença la tria per espècies i, sobretot, per talles. Aquest mètode de classificació encara és manual, visual i molt subjectiu, ja que depèn molt de la traça del pescador i sovint hi ha barreja o assignació errònia de talles, per la qual cosa potser caldria un mètode de calibrat mecanitzat i automàtic a bord.

Una vegada s'arriba a port, cap a les 18:00 h, comença tota la part comercial (subhasta a la llotja davant dels compradors).

Els individus més pescats són les femelles de talla gran i mitjana. Els mascles i les femelles juvenils sempre representen un percentatge menor de la captura, tant en pes com en número i s'anomena "morralla" o "gambeta", i el seu preu sempre és menor que el de la gamba gran i mitjana. El pas de malla de la xarxa contribueix a la talla dels individus pescats. Darrerament, i probablement a causa del canvi climàtic, s'està incrementant un 10% anual el nombre de captures de gamba blanca<sup>63-64</sup>

---

<sup>62</sup> ARRANZ, M. *La pesca de la gamba al Cap de Creus. Un dia amb la barca "Port de Roses".* Hora Nova.

<sup>63</sup> ABELLÓ, P. *El canvi climàtic i la pesca. Casos d'estudi en crustacis. Projecte CLIFISH, ICM-CSIC.*

<sup>64</sup> CASADEVALL, M., LLORET, J. *Diari ARA (2019). L'efecte de l'escalfament es nota a les llotges i a la taula.*



(*Parapenaeus longirostris*), si bé aquesta espècie és més pròpia de fondàries menors, entre 100 i 300 m, en aigües menys fredes, més amunt del que es pesca habitualment la gamba vermella. Aquesta espècie és més abundant al litoral d'Andalusia, sobretot a Huelva, amb aigües més càlides que les de la Costa Brava, però amb l'augment de temperatura s'ha anat desplaçant més cap al nord.<sup>65</sup>

Els vaixells que van a la gamba s'anomenen bous o quillats (aquesta darrera denominació és més pròpia de Palamós). La barca "*Port de Roses*",<sup>66</sup> amb matrícula 3<sup>a</sup>BA-6-2-05, es va construir el 2005, té un pes de 76,4 TRB (tones de registre brut), una potència de 500 HP (cavalls de vapor), 27 m d'eslora i 6,6 m de mànega, i està equipada amb sonda, radar i timó automàtic. Consumeix uns 750 € de gasoil al dia.

Les xarxes utilitzades tenen actualment de 40 a 42 mm de pas de malla quadrada (també n'hi ha en forma de rombe), però, a Palamós, el Pla de Gestió ja obliga a 45 mm, tot i que algunes barques ja utilitzen les de 50 mm). Cal tenir en compte que als anys 1990 es feia servir un pas de malla molt més estret, de 30 a 35 mm.

Les captures més abundants són entre maig i agost, amb els màxims al juliol i agost. Els mesos entre gener i març són els de menys captures per tres factors principals: les vedes o aturades biològiques de recuperació, els factors meteorològics adversos i les migracions de l'espècie pels corrents (gràfic pàg. 54).

És un tipus de pesca en la qual no hi ha gairebé descarts, ja que són relativament poques les espècies que viuen a grans profunditats. Només es descarten els individus malmesos i trencats, que formen part de la morralla. Tot i això, en un estudi recent<sup>67</sup> s'ha vist que algunes de les espècies que acompanyen a la gamba i que inicialment es retornarien al mar per ser poc o gens comercialitzables tenen propietats anticancerígenes.

Mentre s'ha anat pescant la gamba vermella al llarg dels anys al Cap de Creus, en cap moment s'ha demostrat que pateixi cap mena de malaltia parasitària (p. ex. Anisakis, que sí que parasita les espècies pelàgiques), que pugui fer disminuir les poblacions o la qualitat del producte. L'únic depredador natural és un petit parent

---

<sup>65</sup> GÓMEZ, N. *L'escalfament global altera la pesca a Catalunya, noves espècies i variació en el nombre de captures.*

<sup>66</sup> FALCÓ FONOLLERAS, A. *Barques de pesca de Roses.*

<sup>67</sup> GARCÍA DE VINUESA, A., DEMESTRE, M., CARREÑO, A., LLORET, J. et al. *The bioactive potential of trawl discards.*

dels taurons, la moixina o gatvaire (*Scyliorhinus stellaris*), però en general se'n troben pocs exemplars acompanyant la gamba a les xarxes. Per tant, la causa de mortalitat més important d'aquesta espècie és la mateixa pesca.

A la taula següent (taula 10), d'elaboració pròpia, per una banda, a partir de les dades donades per la Confraria de Pescadors de Roses i, per l'altra, per la barca "Port de Roses", es detallen els kg de gamba descarregats a la llotja de Roses entre 2010 i 2020.

Per entendre aquest quadre cal tenir en compte diversos aspectes: en primer lloc, la Confraria fa una distinció o separació entre el que anomena "Gamba" i que correspon a les talles grans i mitjanes i el que anomena "Gambeta" i que correspondria a les talles petites, i així s'han rebut les dades des de 2010. Per altra banda, la barca "Port de Roses", fins a l'any 2017, no només no feia distincions o separacions entre talles sinó que només comptava els individus de talla gran o mitjana, deixant sense comptabilitzar els individus de talla petita, tot i arribar a la llotja. A causa d'això, a l'hora de fer els càlculs comparatius de kg totals hi havia un biaix important i ha sigut un aspecte que s'ha hagut de recalculer, ja que representava una diferència molt notable. Aleshores, s'ha hagut de fer una estimació, la més acurada possible, per tal d'eliminar o minimitzar aquest biaix. Cal tenir en compte que aquests kg pescats entre 2010 i 2016 són la base amb la qual s'ha fet tot el càlcul de captures d'abans i després dels episodis meteorològics destacables. Per tant, són de gran importància, però són les dades que ha pogut facilitar la barca, no en tenien més. Tanmateix, el fet de detallar-les per dies les dona un grandíssim valor, ja que sense elles no s'hagués pogut realitzar tota la part pràctica d'aquest treball de recerca.

A partir de les dades donades per la Confraria, que sí que separa per talles, s'ha calculat el percentatge de talla gran/mitjana sobre el total per tal de trobar el percentatge de gamba petita que representen les captures per part de la barca "Port de Roses" i ha donat aquesta proporció que s'explica en aquest quadre de sota:

<b>(*) Proporcionalitat entre gamba grossa/mitjana i gamba petita</b>			
2010 - 2020	Gamba (Gamba grossa / mitjana)	261.756,85	<b>50,365% del total</b>
2010 - 2020	Gambeta (Gamba petita)	257.960,16	<b>49,635% del total</b>
		519.717,01	

**ESTADISTICA DE CAPTURES DE GAMBA DEL 2010 AL 2020**

ANY	PESCA	Kg		Barca "Port de Roses"	Dades no reals, estimades (recalculades a partir de la proporcionalitat (*))	
2010	Gamba	17.701,15	17.701,15			
	Gambeta	17.849,80	17.849,80	<b>Gamba grossa/mitjana</b>	Gamba petita	Kg totals
			35.550,95	<b>4.917</b>	<b>4.845</b>	<b>9.762</b>
2011	Gamba	21.059,50	21.059,50			
	Gambeta	23.333,70	23.333,70			
			44.393,20	<b>6.522</b>	<b>6.428</b>	<b>12.950</b>
2012	Gamba	22.598,90	22.598,90			
	Gambeta	22.058,30	22.058,30			
			44.657,20	<b>5.847</b>	<b>5.762</b>	<b>11.609</b>
2013	Gamba	30.722,85	30.722,85			
	Gambeta	30.039,55	30.039,55			
			60.762,40	<b>6.786</b>	<b>6.688</b>	<b>13.474</b>
2014	Gamba	23.109,40	23.109,40			
	Gambeta	13.869,56	13.869,56			
			36.978,96	<b>6.332</b>	<b>6.240</b>	<b>12.572</b>
2015	Gamba	27.208,65	27.208,65			
	Gambeta	36.600,25	36.600,25			
			63.808,90	<b>6.349</b>	<b>6.257</b>	<b>12.606</b>
2016	Gamba	31.236,05	31.236,05			
	Gambeta	35.248,15	35.248,15			
			66.484,20	<b>8.490</b>	<b>8.368</b>	<b>16.858</b>
2017	Gamba	23.130,45	23.130,45			
	Gambeta	24.418,25	24.418,25	<b>Totes les talles</b>		
			47.548,70	<b>13.725</b>		
2018	Gamba	19.184,85	19.184,85			
	Gambeta	16.571,50	16.571,50			
			35.756,35	<b>15.241</b>		
2019	Gamba	15.417,95	15.417,95			
	Gambeta	15.541,35	15.541,35			
			30.959,30	<b>11.016</b>		
2020	Gamba	30.387,10	30.387,10			
	Gambeta	22.429,75	22.429,75			
			52.816,85	<b>13.535</b>		
Totals:		<b>519.717,01</b>				
Mitjanes:		47.247,00				

Taula 10.: Elaboració pròpia, a partir de les dades facilitades per les dues fonts.

De fet, en la seva Tesi Doctoral de 1990, la Dra. Montserrat Demestre ja havia observat un valor lleugerament superior de captures de gamba gran i mitjana sobre les captures de gamba petita.<sup>68</sup>

A partir del total de gamba (gran/mitjana + petita= GT) s'ha calculat el percentatge que representa cada talla: 50,365% la gamba grossa/mitjana i 49,635% la gamba petita. A partir del quocient entre "gamba total" i "gamba gran i mitjana" resulta el percentatge que s'ha de sumar a la gamba gran i mitjana per arribar al total de gamba. Aquest percentatge és del 98,55%. Mitjançant una regla de tres, a la quantitat inicial donada per la barca (només la de talla gran i mitjana) s'ha afegit el **98,55%** i ha resultat la quantitat total de gamba (diària, mensual i anual). Això s'ha aplicat a totes les quantitats donades per la barca entre 2010 i 2016. Una vegada fets els càlculs, es veu que guarden molta coherència amb les dades facilitades entre 2017 i 2020, en les quals sí que s'han donat els kg totals de totes les talles, però sense separació. El percentatge d'aquests onze anys és un 9% més alt que si només miréssim els 4 darrers, és a dir, amb més anys de càlculs el percentatge és més ajustat. A partir d'aquí, s'ha sumat el percentatge de gamba petita al real de gamba grossa i mitjana entre 2010 i 2016 i s'han donat per bones les dades totals estimades.

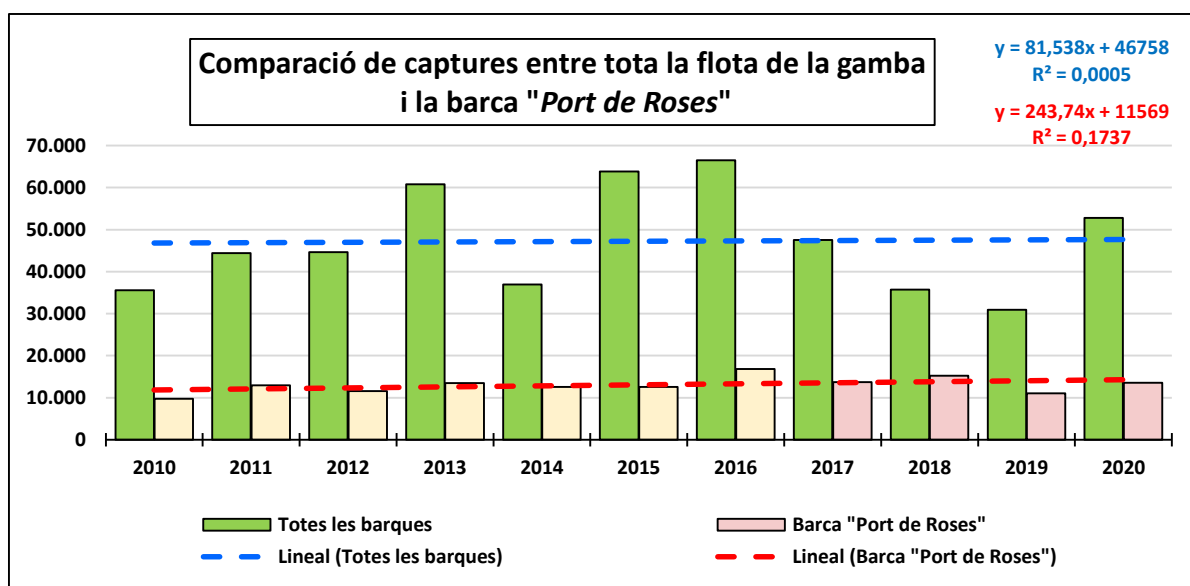
	Totes les barques	Barca "Port de Roses"
2010	35.551	9.762
2011	44.393	12.950
2012	44.657	11.609
2013	60.762	13.474
2014	36.979	12.572
2015	63.809	12.606
2016	66.484	16.858
2017	47.549	13.725
2018	35.756	15.241
2019	30.959	11.016
2020	52.817	13.535
Mitjanes	47.247	13.032

Les quantitats dins els requadres grocs són les estimades i s'escriuen en vermell, i també s'escriuran en vermell més endavant a l'hora de fer tots els càlculs per cada fenomen meteorològic. Les quantitats en negre, a partir del 2017, són les reals.

<sup>68</sup> DEMESTRE, M. *Biología pesquera de la gamba en el Mar Catalán, Tesi Doctoral UB 1990.*

En el següent gràfic comparatiu (gràfic 11) es veu com la barca "Port de Roses" representa gairebé una tercera part (28%) de totes les captures de gamba que arriben a la Llotja de Roses. S'ha de dir que en el total anual de totes les barques també hi ha inclosos els de la barca "Port de Roses". Si no fos així, el percentatge pujaria al 38%. Cal observar les línies de tendència de les captures al llarg del temps: mentre que la de la totalitat de barques es manté estable (línia totalment planera,  $R^2=0,0005$ ) per sota dels 50.000 kg/any, la de la barca "Port de Roses" és molt lleugerament ascendent, gairebé imperceptible ( $R^2=0,1737$ ), mantenint-se per sota dels 15.000 kg/any.

Segons les dades recollides durant aquests onze anys de l'estudi, la barca "Port de Roses" ha sortit a pescar un total de 1.802 dies, una mitjana de 164 dies cada any, amb un pes de captures de 80,1 kg de mitjana per cada dia feinejat. Com s'explicarà més endavant, aquesta quantitat de dies feinejats es podria veure dràsticament reduïda fins a 125 dies (un 25% menys) en els pròxims cinc anys per imposició UE.



Gràfic 11: Elaboració pròpia, a partir de les dades facilitades per les dues fonts.

La gamba que pesquen les barques de Roses es troba en uns llocs molt concrets del fons del Cap de Creus, uns fons fangosos a molta més profunditat que la de la plataforma continental que s'estén per tota la Badia. Com s'ha explicat abans, la gamba habita les parets i la vora (anomenada *barana*) dels anomenats canyons o valls submarines i, en alguns moments es desplaça enfonsant-se, a través d'aquestes parets, a molta més profunditat. Aquests llocs s'anomenen caladors, ja

que són el lloc preferit pels pescadors per a "calar" les xarxes, és a dir, desplegar-les pel fons marí.

Al voltant del Cap de Creus n'hi ha diversos d'aquests caladors, com es pot veure a la figura 12, però en només uns pocs es concentren la major part de les captures de gamba, com són el Besuc (també anomenat Primer Rec), el Canal de Terra, la Mar Nova i el Canal de Fora, tots ells entre el Cap Norfeu i el Cap de Creus. Situats al talús continental hi ha els de Fora Mines, el Segon i el Rader). Altres caladors més allunyats de la costa són la Creu, la Gamba i la Pedrera.

En alguns caladors són més abundants altres espècies com l'escamarlà (a la Bassa), el roger (a la Potassa), la tallarina, molt escassa (al Terra Minar i al Fora Mines), la llagosta (a la Brama) i el lluç, la sardina o l'anxova (al Segon i Tercer Rec). Situats més al Nord, més a l'abast de la flota de Llançà i del Port de la Selva, hi ha els caladors del Puig Neulós (o *Punyarlós*) o la Mar del Mig d'en Patata i, ja a França, al calador de Sète també hi pesquen algunes barques de Llançà. En el de la Bassa, a part de l'escamarlà, també s'hi pesca la gamba.

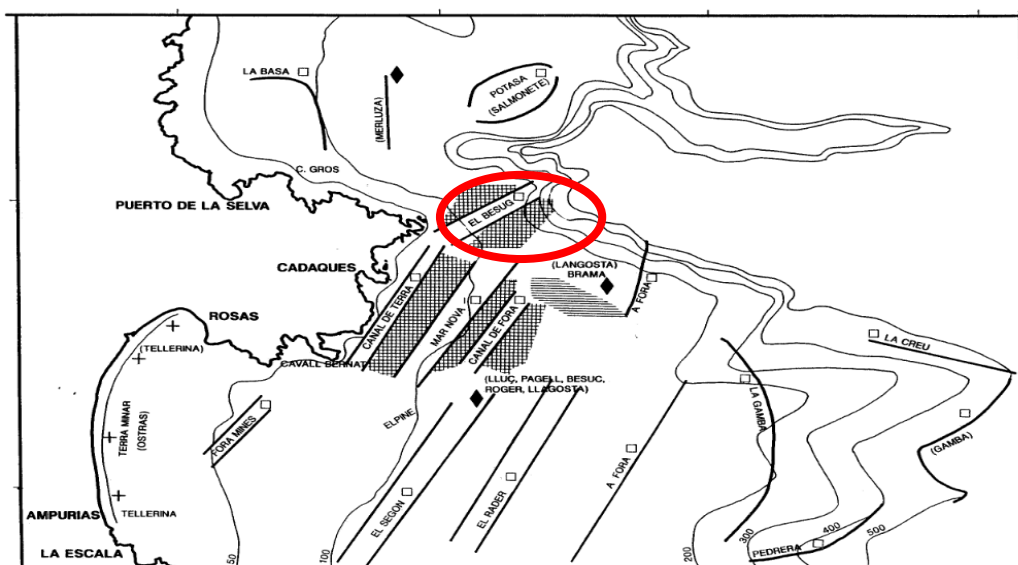


Figura 12. Caladors de gamba de la barca "Port de Roses". Font: Montserrat Demestre (Tesi Doctoral 1990), extret de les cartes marines de l'IEO.

En aquesta mateixa figura, el cercle ovalat vermell indica el Primer Rec, l'àrea de pesca habitual de la barca "Port de Roses". I dins d'aquest, la profunditat mitjana de pesca sòl ser d'uns 550 m, amb pendents del 35%. Els desplaçaments són mínims d'un dia per l'altre i, tot i això, les captures de gamba són força semblants. Això demostra que la gamba es desplaça, sigui per a alimentar-se o per a reproduir-se.

### **III. PART PRÀCTICA**

#### **4. LA RELACIÓ ENTRE LA METEOROLOGIA, LA CLIMATOLOGIA, LA GEOLOGIA, L'ECOLOGIA, L'ASTRONOMIA I LA PESCA DE LA GAMBA VERMELLA AL CAP DE CREUS**

##### **4.1. Elements meteorològics i ambientals que poden influir en les captures**

D'entre tots els factors que poden fer que una jornada de pesca es quedi en no res i les barques hagin de quedar amarrades a port (vedes biològiques programades, limitació administrativa de dies de feinejat, períodes de vacances o baixes laborals de les tripulacions i dies de mal temps), els meteorològics són els que poden influir notablement en el nombre de captures, amb les consegüents pèrdues econòmiques per part del sector pesquer. Si bé el mateix dia de mal temps poden impedir que se surti a pescar, aquests fenòmens de temps extrem poden fer que les captures de gamba siguin considerablement diferents els dies d'abans i els dies de després.

A la part pràctica d'aquest Treball de Recerca cal intentar esbrinar si realment aquests episodis de mal temps i altres fenòmens climàtics, i també la influència d'alguns astres, en particular la lluna i les seves fases, influeixen en les captures.

Abans de tot, cal fer una distinció entre dos conceptes que sovint es poden mal interpretar o, almenys, poden provocar confusió: la meteorologia i la climatologia, tot i que estan íntimament relacionats.

La Meteorologia és la ciència que estudia els fenòmens atmosfèrics que succeeixen en un curt espai de temps sobre una determinada àrea geogràfica, és a dir, la previsió a curt termini de la presència i intensitat o no, d'un determinat fenomen, com la pluja, el vent, la calor, el fred, la neu, les gelades, la boira o la mala mar. En canvi, la Climatologia és la ciència que estudia de quina manera aquests fenòmens abans esmentats es presenten o no en una àrea geogràfica generalment més extensa i com influeixen sobre la vida de les persones i dels altres éssers vius, fent estudis a llarg termini basant-se en models matemàtics i estadístics.

Des del punt de vista de la pesca en general, hi ha moltes teories de com l'afecten

les condicions ambientals,<sup>69</sup> però, en el cas especial de la pesca de la gamba, ens centrarem sobretot en aquells fenòmens de temps advers que realment poden tenir més influència (pluja intensa i abundant, vent intens de tramuntana i llevant i estat de la mar) i deixant de banda altres menys influents (fred, calor, neu, boira, etc.). També s'estudiarà la relació entre les captures de gamba segons la pressió atmosfèrica al llarg de l'any, tot i el comportament poc variable d'aquest paràmetre meteorològic descrit a l'apartat 3.2.3. I, per últim, s'intentarà demostrar que aquella dita de "*lluna nova, peix al cove*" es compleix també pel que fa a les captures de gamba vermella.

El punt del títol de l'apartat que fa referència a la Geologia només és per constatar que el material geològic que condiciona la presència de gamba vermella és un tipus molt concret de fons fangós, amb poca presència de roca i sorra. Però sobretot la referència als canyons és un factor totalment influent, ja que no hi hauria gamba vermella sense aquestes estructures geològiques submarines tan peculiars.

El punt del títol referent a l'Ecologia està íntimament lligat a la Climatologia, ja que qualsevol canvi en aquesta última per petit que sigui, en aquest cas lligat a l'escalfament global, comporta inevitablement una sèrie d'alteracions en l'àmbit de l'ecosistema on habita la gamba que pot influir negativament en la seva presència i, de retruc, en el nombre de captures anuals per part dels pescadors.

## **4.2. Els temporals de mar i la seva repercussió en la pesca de la gamba**

Hi ha una dita que diu: "*Després de la maregassa, el peix omple la cabassa*", que vindria a ser l'adaptació catalana al refrany castellà: "*A rio revuelto, ganancia de pescadores*", tot i que a vegades es fa servir com a metàfora. S'intentarà demostrar, amb dades, el què hi ha de cert en tot això.

D'entrada s'ha de dir que no tots els temporals són iguals ni afecten de la mateixa manera als pescadors a l'hora de sortir de port. Tots els episodis citats i descrits al llarg d'aquest treball corresponen a dies en què el risc a causa de les onades durant aquests temporals pot comportar situacions de perill alt o molt alt. Però d'episodis de tramuntana n'hi ha molts més que deixen un estat de mala mar amb perill moderat,

---

<sup>69</sup> ALVAREZ, A. *Condiciones ambientales y su influencia en la pesca.*



navegable però amb precaucions (foto de la pàg. 81 dels annexos). D'altra banda, també és cert que davant de situacions de tramuntana el tipus d'onatge és totalment diferent i no limita tant les sortides com sí que ho fan els temporals de llevant, amb molta mar de fons que dificulta enormement la navegació i el feinejat amb les xarxes.

En aquest estudi dels darrers onze anys només s'han citat els 31 episodis més destacats (uns 3 temporals cada any) que han estat documentats per part de la premsa local o per part de meteoròlegs i observadors meteorològics de pobles propers i que han quedat en la memòria col·lectiva, però, com s'ha dit abans, també és veritat que n'hi ha hagut molts més, però menys rellevants perquè eren d'un onatge molt menor, encara que alguns d'ells també hagin pogut reduir els dies de pesca.

La metodologia emprada ha consistit en la comparació entre la suma dels kg de gamba arribada a port dels set dies anteriors a un episodi concret i la suma dels kg dels set dies posteriors d'aquest episodi, és a dir, una setmana abans i una setmana després de l'episodi. El fet d'haver escollit set dies en tots els casos és perquè cada episodi sigui el màxim de representatiu. Si s'hagués escollit només un o dos dies hi hauria molts dies que no han sortit a pescar: els mateixos dies o els immediatament posteriors a l'episodi. S'ha de dir que dins d'aquests set dies s'hi inclouen els caps de setmana i festius, ja que alguns d'aquests episodis meteorològics també han ocorregut en caps de setmana, festius o just abans o després d'un cap de setmana o festiu. Si s'excloués els festius i caps de setmana, alguns dels set dies inclosos pels càlculs estarien massa allunyats del fenomen i podrien perdre l'efecte que es pretén aconseguir amb les captures tan a prop de l'episodi com sigui possible.

Dins d'aquests set dies, dels considerats laborables sí que s'han comptat igualment els dies que no han sortit a pescar; és a dir, si no han sortit no ha sigut per causa de l'episodi meteorològic advers sinó per altres causes (limitació de dies pesquers, barca a reparacions a varador, baixes laborals, vacances, etc.). D'aquesta manera s'aconsegueix més representativitat en totes les dades per a tots els episodis sigui quin sigui el fenomen meteorològic ocorregut.

També s'han exclòs els kg pescats durant el mateix dia o dies de l'episodi, ja que així les dades són més homogènies a l'hora de comparar tots els episodis per igual (pel que s'ha dit abans que hi ha dies de tramuntana que sí que surten a pescar, però no quan hi ha llevant o plou intensament).

TEMPORALS DE MAR (onades > 5 m)	(*) TEMPORAL + AIGUATS
TRAMUNTANADES (> 100 km/h)	AIGUATS (>100 mm/24 h)

	gener	febrer	març	octubre	novembre	desembre
2010	10 [d]		3[b,d] 8	10 (*) [a/b/d/e]		
2011					21 (*) [d]	23 [f]
2012	28-31 [b]	2-8 / 10-17 [b]		28 [f]	29 [f]	
2013			1 / 5-6 [a]		19 [e]	
2014			4 [e]	[a] [d]	30 (*) (St. Andreu)	9 [c] [e]
2015	24 [d]	4-5 [b]		30/09-01/10 [d/e]	27 [e]	
2016		16 [d]		13(*) [a]		20 [a/e]
2017	21-22 (*) [c]		12 [c]		4(*) / 14 [a/d/e]	
2018		28 [a]	1 [a]	17-18 [d/e]		
2019		3-4 [e]		23-24 (*) [a/c]		4-5 [a/c]
2020	20-23 (*) (GLÒRIA)	(*) [a/b/c/d]				

Taula 13. Calendari d'episodis meteorològics destacats de 2010 a 2020. Font: Elaboració pròpia.

Aquesta taula 13 representa un calendari on hi ha els 31 fenòmens meteorològics estudiats des del 2010 fins al 2020. Com s'ha explicat abans, en aquesta taula s'han exclòs els mesos compresos entre abril i setembre a causa que entre aquests sis mesos no hi ha hagut ni un sol episodi destacable en cap d'aquests onze anys, amb l'excepció de l'últim dia de setembre de 2015.

S'han classificat els tipus de fenòmens per colors i també s'ha assenyalat amb un asterisc si, al mateix temps, venien acompanyats d'un altre fenomen meteorològic extrem (aiguats en el cas de les llevantades).

Els llistats utilitzats han sigut, per part dels temporals de mar, l'onatge màxim igual o superior als 5 metres d'alçada mesurats a la boia de Begur (AEMET); per part dels aiguats, les precipitacions iguals o superiors als 100 mm en 24 hores i, per part de les tramuntanades, els cops màxims diaris iguals o superiors als 100 km/h. Aquests dos darrers llistats han estat mesurats a l'EMA de Roses, depenent del Servei

Meteorològic de Catalunya (SMC). Pel que fa a la tramuntana, no s'ha pres com a referència l'EMA de Portbou, tot i que la situació del calador de Cap de Creus estaria sota la seva influència, perquè llavors el nombre d'episodis seria molt més elevat.

També s'han tingut en compte els Avisos de Situació Meteorològica de Perill (SMP) que el SMC emet per als mitjans informatius, considerant com a destacables els episodis amb avisos de Situació Meteorològica de Perill Alt, de color taronja (nivell 4) i Molt Alt, de color vermell (nivells 5 i 6) sobre un màxim de 6.

A la taula 13, el número dins la casella correspon al dia del mes i les lletres entre claudàtors [ ] corresponen a l'autor, autors o la font de la documentació, cita o descripció del fet, com s'explica en aquest requadre de sota.

FENÒMENS DOCUMENTATS PER:	
[a]	Josep Pascual (observador meteorològic de l'Estartit)
[b]	Sergi Corral (observador meteorològic de l'Escala)
[c]	Meteoteca de Catalunya
[d]	Hora Nova (diari independent de l'Empordà)
[e]	Servei Meteorològic de Catalunya (SMC)
[f]	Salvador Sala (observador meteorològic de Palau-saverdera)

La *Meteoteca de Catalunya*<sup>70</sup> (SACASAS, J) ([c]) es descriu a la Bibliografia.

A l'annex núm. 5 (pàg. 42) hi ha els calendaris meteorològics on s'expliquen, amb més detall i cronològicament, tots els episodis descrits i, al mateix temps, una descripció molt completa i detallada de cadascun d'ells per part de qui els ha documentat.

A l'annex núm. 6 (pàg. 55) hi ha uns altres calendaris amb cadascun dels anys estudiats i els fenòmens meteorològics destacables per dates i, al mateix temps, les captures de gamba vermella de la barca "*Port de Roses*" detallades per dies i que han sigut la base de tots els càlculs posteriors.

#### 4.2.1. Els temporals de Tramuntana amb relació a les captures

La següent taula 14 representa els dotze episodis de tramuntana més importants ocorreguts a l'Alt Empordà entre els anys 2010 i 2020, cadascun enumerat

<sup>70</sup> SACASAS, J. *Meteoteca de Catalunya*.

correlativament segons la seva aparició cronològica al llarg del temps. Això es detalla als annexos 5 i 6, abans citats.

Episodi número	Data dels episodis de Tramuntanada	kg de gamba	
		Una setmana abans de l'episodi	Una setmana després de l'episodi
1	10/01/2010	236	367
6	23/12/2011	272	152
7	28/01-17/02/2012	0	VEDA
8	28/10/2012	492	327
9	29/11/2012	416	470
13	04/03/2014	VEDA	224
15	09/12/2014	201	232
16	24/01-04/02/2015	287	56
18	27/11/2015	238	283
19	16/02/2016	VEDA	VEDA
23	12/03/2017	94	480
25	14/11/2017	45	383
28	03-04/02/2019	358	VEDA
	<b>SUMA</b>	<b>2.639</b>	<b>2.974</b>

(kg estimats) (kg reals)

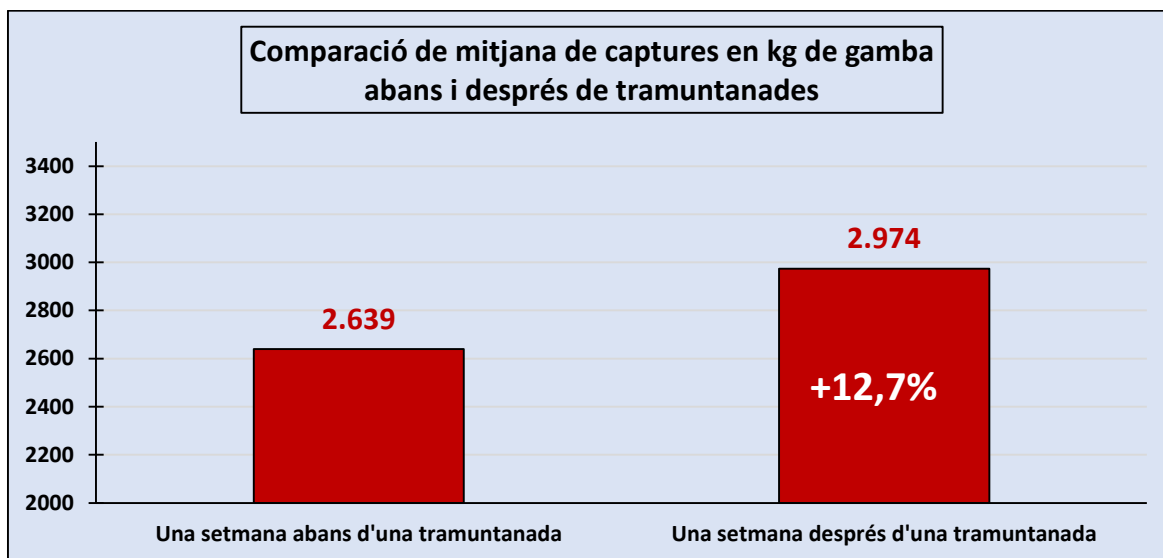
Taula 14. Comparació de les captures abans i després d'episodis de Tramuntanada. Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de la barca "Port de Roses" i de les dades del SMC.

Com es pot veure, hi ha dos episodis (els números 7 i 19) on els càlculs no s'han pogut realitzar perquè han sigut totalment durant el període d'aturada biològica o veda, i dos més (els números 13 i 28) que ho han sigut parcialment. Moltes d'aquestes tramuntanades (30%) es donen durant el mes de febrer, que és quan les barques estan amarrades a port de manera obligada per l'Administració. Per tant, només s'han comptabilitzat nou episodis complets i dos de parcials de tramuntana.

D'aquests nou episodis complets n'hi ha 3 on les captures han sigut més nombroses la setmana abans, però els altres 6 les captures han sigut majors la setmana després.

Una vegada fet el càlcul de kg totals i les sumes de tot el període surt el gràfic 15, en el qual es demostra que, de mitjana, durant la setmana posterior als episodis de temporal de tramuntana es pesca gairebé un 13% més de gamba que la setmana d'abans de l'episodi.

Això és també el que pensa el 40% dels pescadors enquestats, encara que un 30% pensa el contrari.



Gràfic 15.: Elaboració pròpia a partir de les dades meteorològiques i de les captures.

#### 4.2.2. Els temporals de Llevant amb relació a les captures

A la taula 16 de la pàgina següent, seguint el mateix mètode que per les tramuntanades, es detallen els 18 episodis de temporals de llevant (llevantades) durant el mateix període. Tres dels episodis s'han produït en períodes de veda, per tant, no es computen a l'hora de fer els càlculs.

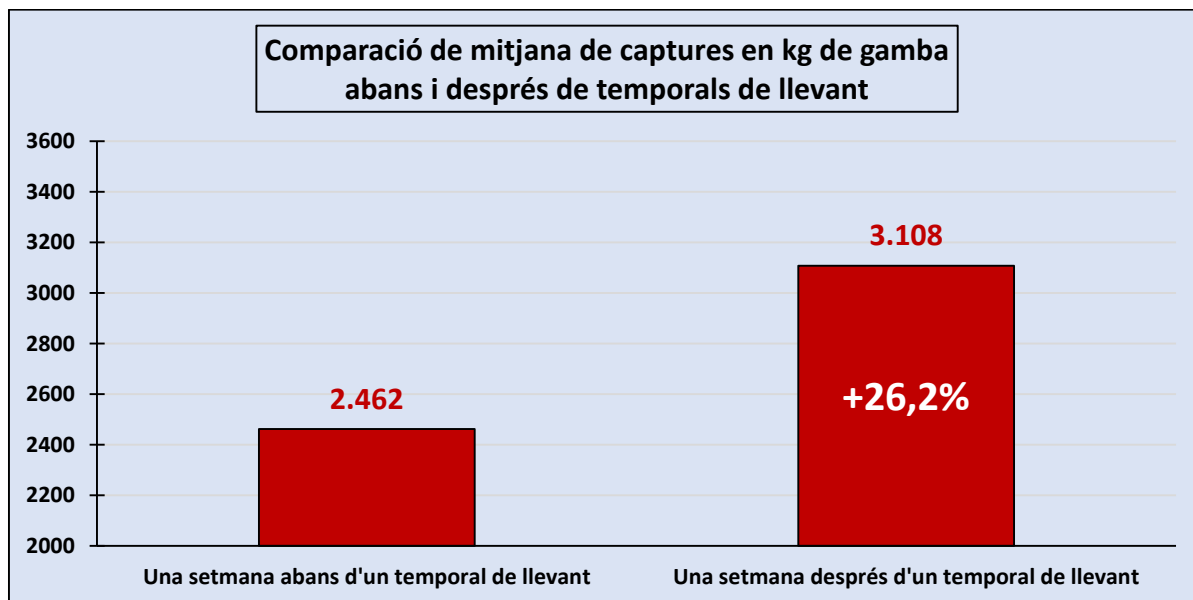
Com es pot veure a la mateixa taula, igual que amb les tramuntanades, tampoc hi ha gaire uniformitat entre les captures abans i després de cada llevantada. Hi ha vuit episodis (44%) amb més captures abans que després i sis (33%) que és al revés; la resta (23%) s'han produït en període de veda. Però d'entre tots ells cal destacar la diferència de captures durant la llevantada del 21 i 22 de gener de 2017 (episodi núm. 22), en la qual es van pescar dotze vegades més gamba la setmana posterior a l'episodi que la setmana anterior. A causa d'aquest fet es modifica la quantitat de gamba total pescada després d'un sol episodi i això té conseqüències en els resultats finals, però com s'ha explicat abans, si les condicions han sigut iguals per tots els fenòmens, aquest també es considera un resultat vàlid.

Potser per aquesta raó un 40% dels pescadors enquestats pensa que els temporals de llevant no influeixen en les captures, però un 35% sí que creu que es pesca més durant la setmana posterior. Per tant, les opinions estan molt dividides.

Episodi número	Data del temporal de Llevant	kg de gamba	
		Una setmana abans del temporal	Una setmana després del temporal
2	03/03/2010	VEDA	89
3	08-09/03/2010	89	252
4	10/10/2010	116	0
5	20-21/11/2011	360	291
10	28/02-01/03/2013	VEDA	0
11	05-06/03/2013	0	0
12	19/11/2013	54	40
14	30/11/2014	244	201
17	30/09-01/10/2015	278	40
20	13/10/2016	230	397
21	20/12/2016	272	147
22	21-22/01/2017	65	775
26	28/02-01/03/2018	VEDA	VEDA
29	23-24/10/2019	175	227
30	04-05/12/2019	266	318
31	20-23/01/2020	313	331
<b>SUMA</b>		<b>2.462</b>	<b>3.108</b>

(kg estimats) (kg reals)

Taula 16. Comparació de les captures abans i després d'episodis de Llevantada. Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de la barca "Port de Roses" i de les dades del SMC.



Gràfic 17. Font: Elaboració pròpia a partir de les dades meteorològiques i de les captures.

Una vegada fet el càlcul de kg totals i les sumes de tot el període surt el gràfic 17 en el qual es demostra que, de mitjana, la setmana posterior als episodis de llevantada

es pesca un 26% més de gamba que la setmana anterior, però aquest resultat, en part, també és conseqüència de l'episodi núm. 22, com ja s'ha explicat.

#### 4.2.3. Les precipitacions intenses o abundants (aiguats) amb relació a les captures

Episodi número	Data dels episodis de Plugues intenses (aiguats)	kg de gamba	
		Una setmana abans de l'episodi	Una setmana després de l'episodi
4	10/10/2010	116	0
5	20-21/11/2011	360	291
14	30/11/2014	244	201
17	30/09-01/10/2015	278	40
20	13/10/2016	230	397
22	21-22/01/2017	65	775
24	04/11/2017	211	45
27	17-18/10/2018	251	480
29	23-24/10/2019	175	227
31	20-23/01/2020	313	331
	<b>SUMA</b>	<b>2.243</b>	<b>2.787</b>

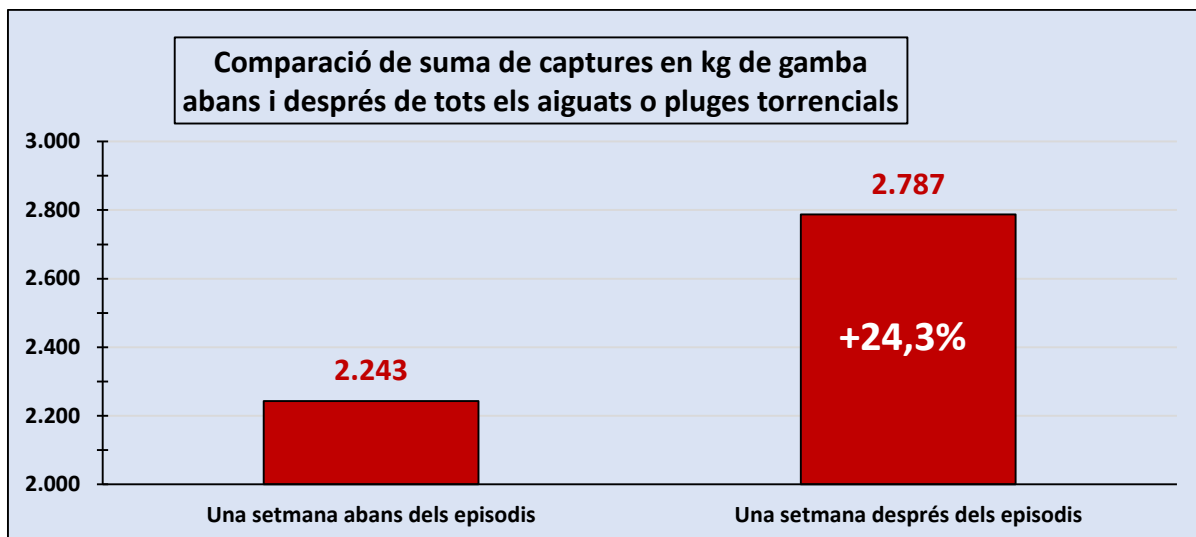
(kg estimats) (kg reals)

Taula 18. Comparació de les captures abans i després d'episodis d'aiguats. Font: Elaboració pròpia a partir de les dades meteorològiques i de les captures.

Com es pot observar a la taula 18, no hi ha cap episodi afectat pel període de veda, ja que els aiguats són més propis de la tardor que no dels mesos de febrer i març.

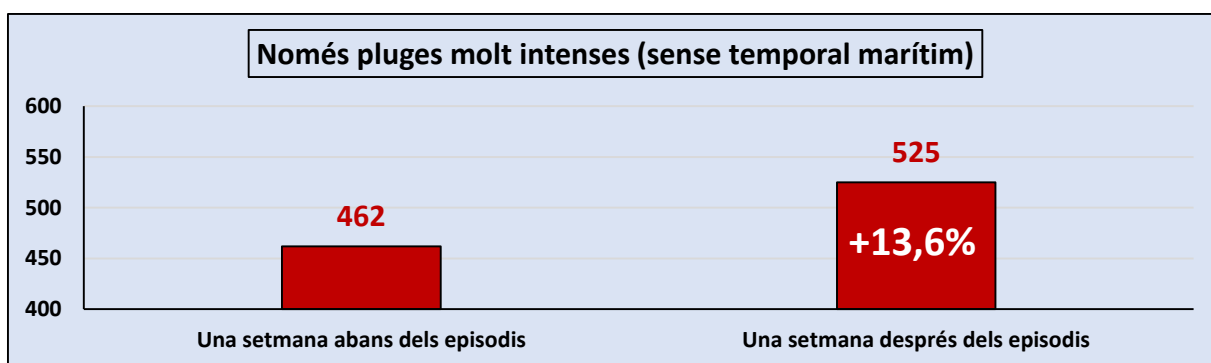
En aquest cas s'han comptabilitzat només deu episodis, ja que també són menys freqüents encara que també solen anar acompanyant altres fenòmens com les llevantades (tots els episodis excepte els números 24 i 27, és a dir, el 80% dels episodis de pluges extremadament abundants, es produeixen simultàniament a una llevantada). Les pluges associades a tempestes d'estiu o a fronts atlàntics solen ser més intenses, però donen menys pluja acumulada i de manera més puntual.

A la taula anterior, com en els altres fenòmens meteorològics, tampoc hi ha uniformitat en les captures d'abans i després de l'episodi (en un 44% dels episodis es pesca més gamba abans que després i en un 56% dels episodis és al revés), però, a l'hora de sumar els globals, igual que en els altres casos, el resultat del percentatge de captures també és superior la setmana després de l'aiguat que l'anterior.



Gràfic 19. Elaboració pròpia a partir de dades del SMC i de la barca "Port de Roses".

Segons aquest gràfic 19, durant la setmana posterior als episodis de pluges abundants, les captures són un 24% més elevades que la setmana d'abans de l'episodi.



Gràfic 20. Elaboració pròpia a partir de dades del SMC i de la barca "Port de Roses".

Fins i tot tenint en compte només els episodis de pluja intensa o acumulada no acompanyats de temporal de mar (gràfic 20), les captures també són superiors la setmana posterior que l'anterior, tot i que en un percentatge menor.

#### 4.2.4. El conjunt de tots els episodis de temps advers amb relació a les captures

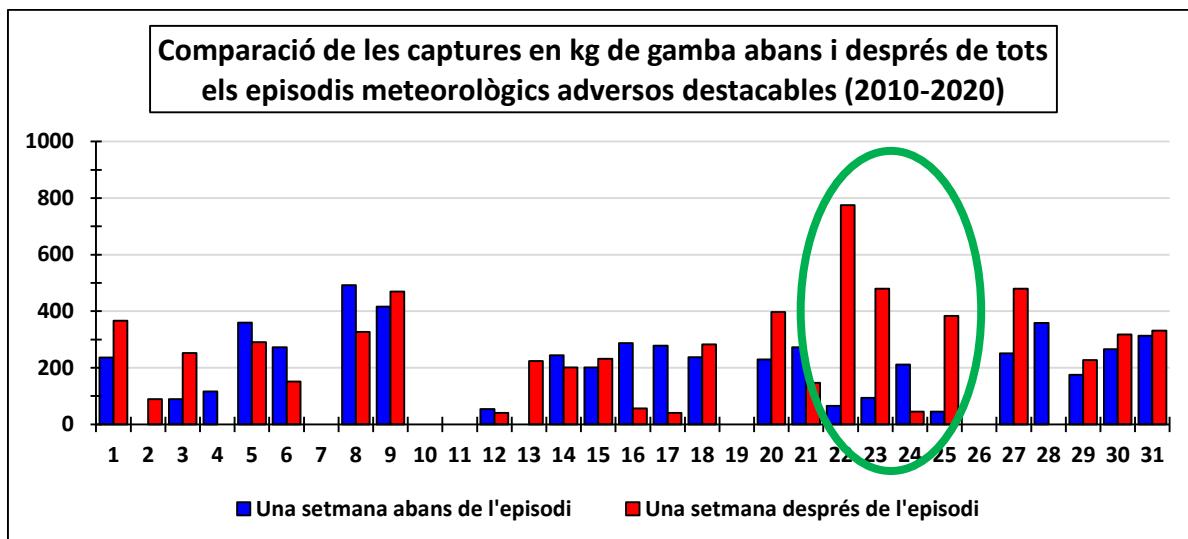
A la taula 21 i al gràfic 22, com s'ha explicat a les parts anteriors, hi ha molta igualtat en tots els episodis (11 amb quantitats superiors abans que després (36%) i 15 amb quantitats superiors després que abans de l'episodi (48%); els 5 restants eren completament en període de veda o sense captures). La diferència està en els kg de



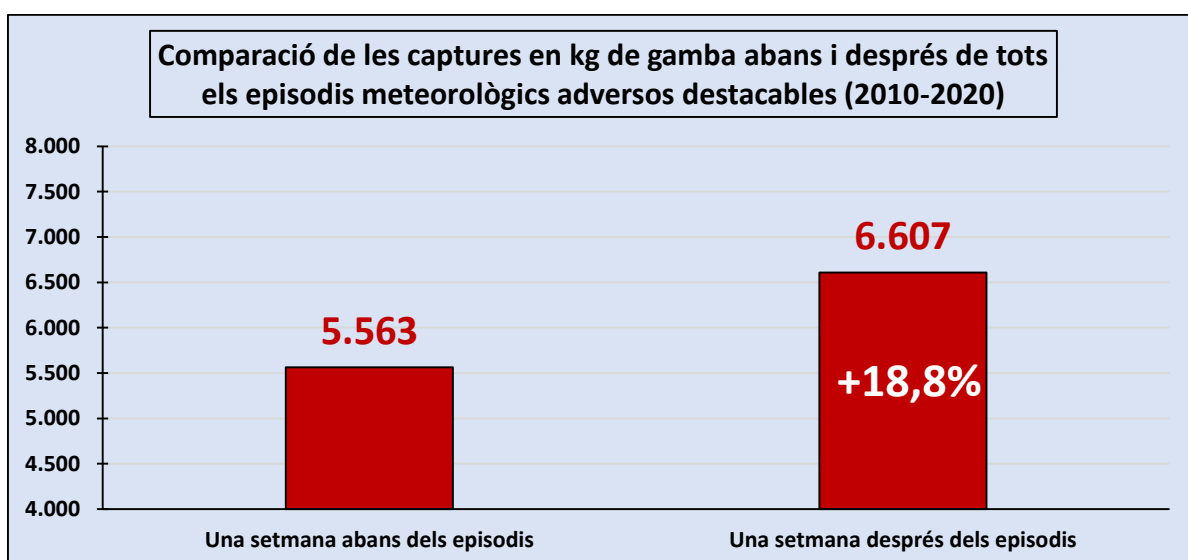
gamba arribats a port, que sí que fan decantar la balança cap al costat de les captures durant la setmana següent al fenomen, sobretot per la diferència entre els episodis números 22, 23 i 25 amb relació a la resta (oval verd al gràfic 22).

Episodi número	Data dels episodis meteorològics destacables	kg de gamba	
		Una setmana abans de l'episodi	Una setmana després de l'episodi
1	10/01/2010	236	367
2	03/03/2010	VEDA	89
3	08-09/03/2010	89	252
4	10/10/2010	116	0
5	20-21/11/2011	360	291
6	23/12/2011	272	152
7	28/01-17/02/2012	0	VEDA
8	28/10/2012	492	327
9	29/11/2012	416	470
10	28/02-01/03/2013	VEDA	0
11	05-06/03/2013	0	0
12	19/11/2013	54	40
13	04/03/2014	VEDA	224
14	30/11/2014	244	201
15	09/12/2014	201	232
16	24/01-04/02/2015	287	56
17	30/09-01/10/2015	278	40
18	27/11/2015	238	283
19	16/02/2016	VEDA	VEDA
20	13/10/2016	230	397
21	20/12/2016	272	147
22	21-22/01/2017	65	775
23	12/03/2017	94	480
24	04/11/2017	211	45
25	14/11/2017	45	383
26	28/02-01/03/2018	VEDA	VEDA
27	17-18/10/2018	251	480
28	03-04/02/2019	358	VEDA
29	23-24/10/2019	175	227
30	04-05/12/2019	266	318
31	20-23/01/2020	313	331
	<b>SUMA</b>	<b>5.563</b>	<b>6.607</b>

Taula 21. Quadre de tots els episodis meteorològics adversos i les captures anteriors i posteriors a l'episodi. En blau els temporals (+ blau fosc els temporals acompanyats de pluges molt abundants), en verd les tramuntanades, i en blau fosc els episodis d'aiguats no acompanyats de temporals.



Gràfic 22. Elaboració pròpia a partir de dades del SMC i de la barca "Port de Roses".



Gràfic 23. Elaboració pròpia a partir de dades del SMC i de la barca "Port de Roses".

Així doncs, la conclusió final (gràfic 23) és que, de mitjana, les captures (en kg) de la setmana posterior als episodis meteorològics extrems més importants són gairebé un 19% superiors a les de la setmana anterior, però només pel que fa al nombre de kg pescats, no pel nombre de dies en què s'ha pescat més abans o després, ja que aquesta comparació és molt igualada.

Utilitzant el programa estadístic XLSTAT d'Excel el resultat que s'arriba després d'introduir totes les dades és que aquesta diferència no és significativa per a un interval de confiança del 95% ( $p > 0,05$ ) però sí que és significativa si s'agafa un interval de confiança menor, per exemple del 75% (llavors,  $p < 0,25$ ). Teòricament, això voldria dir que un 25% de les captures (tant d'abans com de després dels

episodis) serien a causa de l'atzar. Tot això es detalla a l'annex 8. Possiblement, si s'haguessin agafat més episodis, és a dir, augmentant la mida de la mostra, llavors la diferència podria haver sortit significativa, però en aquest cas s'haurien d'haver rebaixat els llindars dels episodis i molts d'ells tampoc estarien documentats.

Tots aquests increments de captura s'han hagut de relacionar amb el nombre de dies feinejats, per evitar els biaixos que alguns dels dies abans, durant i després d'aquests episodis meteorològics destacables coincideixin en dies festius o que, simplement, alguns dels dies anteriors o posteriors a un episodi meteorològic decideixin no anar a la gamba.

Si s'observa la pàg. 67 de l'annex 6, es conclou que la barca "*Port de Roses*" ha treballat (sumant els totals) 79 dies abans de tots els episodis i 76 dies després. Per tant, a més de pescar més quantitat de gamba després, també ho han fet en tres dies menys. També han desaprofitat més dies després que abans. És a dir, podent sortir (tractant-se de dies no festius) no han sortit o, si han sortit, han anat al peix.

Però també hi ha diferències entre els dies que surten a pescar després de quin sigui l'episodi meteorològic. Després d'un temporal de llevant els pescadors han treballat, de mitjana, un dia menys que abans de l'episodi. Per tant, el rendiment de kg de gamba per dia feinejat és superior després (80 kg/dia) que abans de l'episodi (62 kg/dia).

El rendiment més alt de captures correspon als episodis de pluges intenses, abundants o extremadament abundants, ja que la setmana posterior surten, de mitjana, tres dies menys que l'anterior, per la qual cosa, en números absoluts, el rendiment és de més del doble: 77 kg/dia abans i 175 kg/dia després.

Pel que fa a les tramuntanades, els rendiments també són millors després de cada episodi (87 kg/dia) que abans (80 kg/dia), tot i que de mitjana surten un dia més després que abans, però a causa que la diferència en kg és més elevada, el rendiment també és lleugerament superior. És a dir, la tramuntana no limita tant les sortides de port com sí que ho fan els temporals de llevant.

S'ha de destacar, però, que el nombre més gran de dies de temporal o de tramuntanades també es dona durant els períodes de veda de febrer i març, durant els quals la flota queda amarrada a port.

### 4.3. Altres elements meteorològics que poden influir en la pesca de la gamba

#### 4.3.1. La pressió atmosfèrica (P)

La pressió atmosfèrica no és un fenomen meteorològic advers sinó que, com ja s'ha explicat abans, és un paràmetre que s'utilitza poc per establir una influència en l'escalfament global, ja que normalment es mou entre uns valors màxims i mínims que es van repetint al llarg dels anys.

Sobre un valor estandarditzat de 1013,3 hPa a nivell del mar, s'anomenen anomalies als valors mitjans anuals (o mensuals) que estan per sobre d'aquest valor mitjà (anomia positiva), per sota (anomia negativa) o igual (sense anomalia).

A la següent taula 24 s'indiquen les pressions atmosfèriques mitjanes mensuals (PMm) des del 2010 al 2020 de l'EMA de Roses, pertanyent al SMC.

EMA DE ROSES (SMC)											
PRESSIONS ATMOSFÈRIQUES MITJANES MENSUALS (PMm)											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
gener	1010,4	1015,1	1020,8	1011,6	1009,0	1017,4	1015,8	1017,8	1016,4	1013,9	1025,4
febrer	1003,1	1014,5	1018,2	1011,1	1009,8	1012,2	1012,5	1015,3	1010,0	1020,6	1024,2
març	1013,5	1016,0	1020,6	1002,6	1013,8	1016,9	1010,8	1015,4	1002,0	1019,3	1016,9
abril	1013,9	1013,2	1004,7	1011,2	1010,9	1016,9	1010,4	1015,5	1010,4	1010,2	1016,2
maig	1010,0	1014,8	1012,2	1010,4	1013,5	1014,0	1011,6	1013,9	1011,4	1011,8	1016,3
juny	1010,2	1013,6	1011,7	1014,0	1012,6	1014,3	1012,9	1012,6	1011,8	1012,3	1014,3
juliol	1012,9	1010,4	1012,6	1013,9	1012,0	1012,9	1014,6	1013,3	1011,7	1010,8	1016,3
agost	1012,4	1011,8	1012,5	1013,4	1012,4	1012,7	1015,8	1013,9	1013,4	1012,7	1013,9
setem	1012,0	1014,2	1012,0	1013,3	1012,4	1013,2	1015,2	1014,7	1016,5	1015,4	1016,5
octub	1009,3	1016,2	1009,6	1013,8	1014,0	1012,8	1014,5	1018,9	1011,6	1013,3	1015,9
novem	1006,2	1014,5	1010,3	1012,5	1007,5	1020,1	1012,9	1015,3	1011,6	1004,8	1022,8
desem	1008,5	1019,2	1014,9	1020,0	1017,8	1026,5	1024,4	1017,6	1020,5	1014,5	1011,6
<b>PMA</b>	<b>1010,2</b>	<b>1014,5</b>	<b>1013,3</b>	<b>1012,3</b>	<b>1012,1</b>	<b>1015,8</b>	<b>1014,3</b>	<b>1015,4</b>	<b>1012,3</b>	<b>1013,3</b>	<b>1017,5</b>
<b>Anomia</b>	<b>-3,1</b>	<b>1,2</b>	<b>0,0</b>	<b>-1,0</b>	<b>-1,2</b>	<b>2,5</b>	<b>1,0</b>	<b>2,1</b>	<b>-1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,2</b>

Taula 24. Pressions atmosfèriques mitjanes mensuals 2010-2020. Elaboració pròpia a partir de les dades del SMC de l'EMA-Roses.

A partir d'aquests valors s'han classificat cadascun dels mesos amb un color diferent depenent de si l'anomia és positiva (taronja), negativa (verd) o sense anomalia (blanc) i es classifiquen segons les diferències més o menys allunyades de la pressió estàndard (figura següent). Al final, calculant les mitjanes anuals, hi ha anys amb anomalia positiva, negativa o sense anomalia, classificats també per colors. Les anomalies mitjanes anuals varien entre -3,1 hPa (2010) i +4,2 hPa (2020)

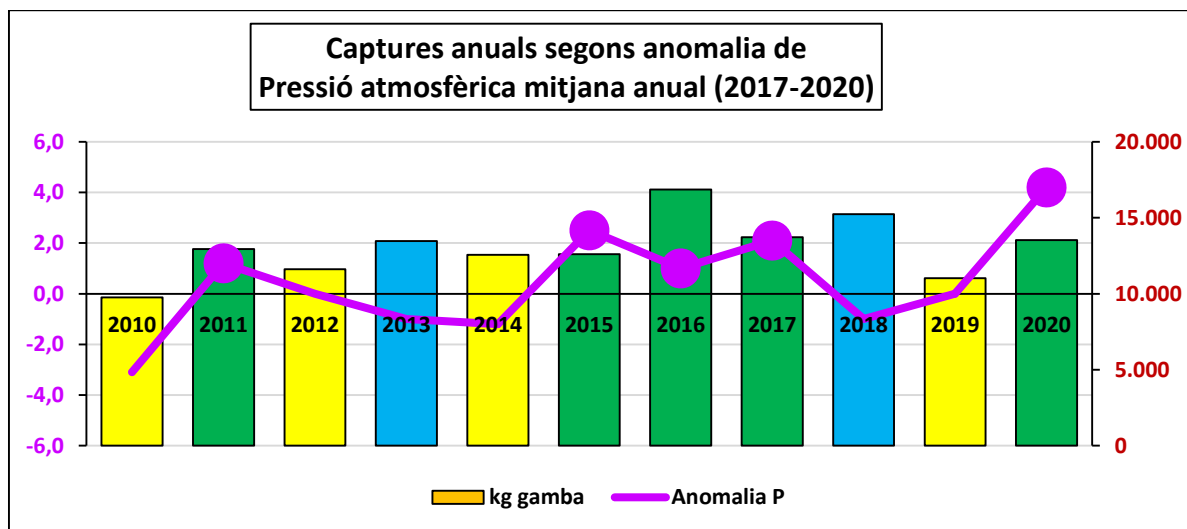
Diferències mensuals d'hPa amb relació a la mitjana		
< 1006	< 7	Anomalies molt negatives
1006 -1012,9	-1 a -7	Anomalies negatives
1013-1013,9	0	Sense anomalia
1014-1020,0	+1 a +7	Anomalies positives
>1020	>7	Anomalies molt positives

Gràfic 25. Elaboració pròpia a partir de les dades de la figura anterior.

Al quadre següent es detallen les captures anuals amb el corresponent grau d'anomalia de pressió atmosfèrica mitjà anual i al gràfic 26 es comparen gràficament.

	kg gamba	Anomalia P
2010	9.762	-3,1
2011	12.950	1,2
2012	11.609	0,0
2013	13.474	-1,0
2014	12.572	-1,2
2015	12.606	2,5
2016	16.858	1,0
2017	13.725	2,1
2018	15.241	-1,0
2019	11.016	0,0
2020	13.535	4,2

(kg estimats) (reals)

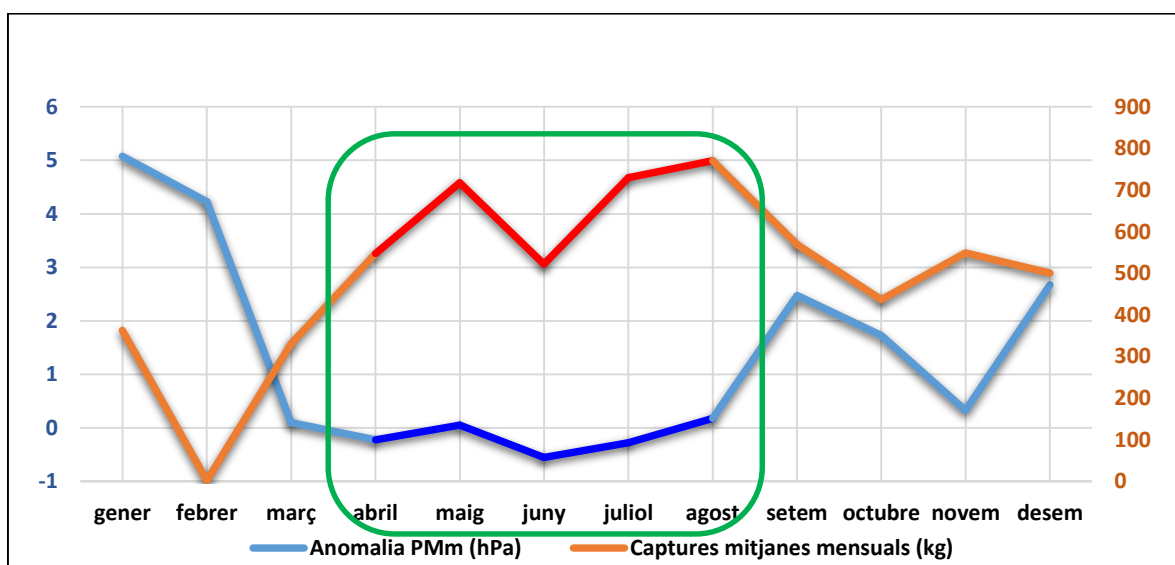


Gràfic 26. Elaboració pròpia a partir de les dades anteriors.

En aquest gràfic 26 s'observa que els anys amb una anomalia de pressió atmosfèrica mitjana anual (PMA) positiva (per sobre dels 1013,3 hPa i assenyalats amb un cercle lila a la línia del mateix color: 2011, 2015, 2016, 2017 i 2020), les captures de gamba han estat per sobre de la mitjana anual (al voltant dels 12.000 kg) però, curiosament, els anys 2013 i 2018, anys amb captures per sobre de la mitjana anual (assenyalats

amb columna blava) han tingut una pressió atmosfèrica mitjana amb l'anomalia negativa. O bé al contrari, els anys amb menys captures de gamba (2010, 2012, 2014 i 2019, assenyalats amb columna groga) han sigut anys amb anomalia negativa o sense anomalia de pressió atmosfèrica.

S'ha de tenir en compte, però, que els mesos de l'any amb les màximes captures (línia vermella al gràfic 27, amb dades entre 2017 i 2020), és a dir, entre abril i agost, és quan l'anomalia de pressió atmosfèrica és la més propera a la normalitat i fins i tot lleugerament negativa (línia blava fosca), lògicament quan el mar està més tranquil. Els mesos amb anomalies més altes les captures són menors.



Gràfic 27. Elaboració pròpia a partir de dades del SMC i de la barca "Port de Roses".

#### 4.3.2. La temperatura de l'aigua del mar

És un dels paràmetres més importants a l'hora d'explicar i entendre que el canvi climàtic arriba fins i tot a les profunditats marines, amb importants conseqüències en l'àmbit ecològic, ja que el mar té un paper fonamental en l'evolució i variabilitat del clima. A més, aquests canvis afecten tota la Mediterrània, on l'escalfament és un 20% més gran que la mitjana de tot el planeta.

S'han pres com a referència les dades aportades pel Sr. Josep Pascual que des del 1974 pren les temperatures a diferents nivells a les Illes Medes, davant de l'Estartit. Les mesures de temperatura s'han fet en superfície i a 20, 50 i 80 m de fondària. Com que es tracta d'estudiar la influència de la temperatura de l'aigua sobre les captures de gamba s'han tingut en compte només les dades a 80 m de fondària.

I aquestes dades són molt significatives: a més profunditat del mar la temperatura també va pujant, 0,2 °C cada deu anys. A menys profunditat el ritme d'augment encara és més alt, 0,3 °C cada deu anys.<sup>71</sup>

Els 80 m de fondària són la màxima profunditat que s'ha fet el seguiment de la temperatura al llarg d'aquests anys, no s'han fet observacions a més profunditat en una sèrie tan llarga. Sí que es van fer observacions per part dels vaixells científics del CSIC i de l'ICM quan s'han fet treballs d'investigació de la biologia de la gamba,<sup>72</sup> però els sensors no donen les dades en temps real sinó quan es recullen. Per això s'han agafat, preferentment, els valors de la sèrie tan llarga de l'Estartit. En els estudis científics sí que s'ha observat que hi ha molt poca variació de la temperatura mitjana anual a la profunditat on habita la gamba. Aquesta col·laboració de la Confraria de Roses amb els científics del CSIC es fa en una àrea de 65 km<sup>2</sup> per millorar el rendiment de la pesca de la gamba per tal de fer-la més sostenible.

TEMPERATURA MITJANA ANUAL (TMa) DEL MAR A 80 m DE FONDÀRIA (E.M. L'ESTARTIT (JOSEP PASCUAL))		CAPTURES DE GAMBA (kg) (Barca "Port de Roses")
	TMa a 80 m (en °C)	kg gamba
2010	13,6	9.762
2011	14,1	12.950
2012	13,8	11.609
2013	13,7	13.474
2014	14,5	12.572
2015	14,1	12.606
2016	14,4	16.858
2017	13,9	13.725
2018	14,4	15.241
2019	14,1	11.016
2020	14,1	13.535

(kg estimats) (kg reals)

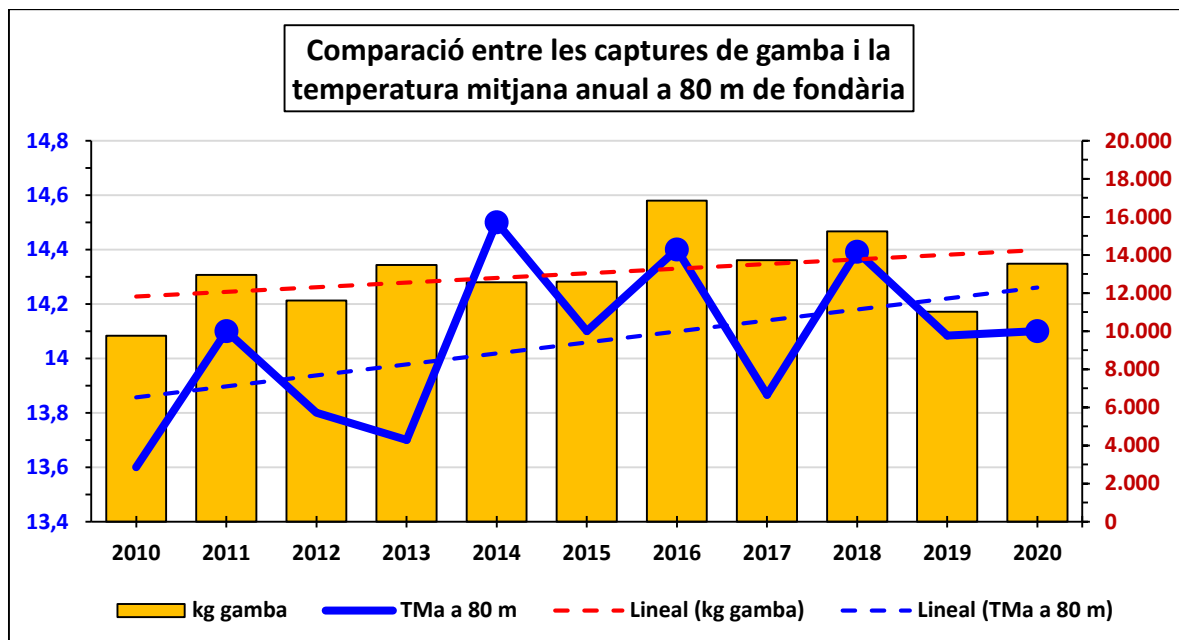
Taula 28. Comparació entre les captures de gamba i la temperatura de l'aigua del mar a 80 m de fondària. Elaboració pròpia.

De totes maneres, és molt important repetir que aquests 80 m de fondària no són, en cap cas, representatius de l'hàbitat de la gamba. A 500 o 800 m de profunditat les variacions de temperatura són insignificants, però, igualment com passava amb la

<sup>71</sup> SMC (Servei Meteorològic de Catalunya). BAIC 2020, pàgs. 78 a 82.

<sup>72</sup> COMPANYY, J. B., PUIG P., SARDÀ, F. et al. (2008). *Climate Influence on deep sea populations*.

relació de dades de les captures de la barca "Port de Roses", aquesta sèrie tan llarga de dades també pot arribar a ser útil de cara a demostrar la relació entre la variació de la temperatura a certa fondària a causa del canvi climàtic i la quantitat de gamba pescada al llarg d'aquests anys.



Gràfic 29. Representació gràfica de la taula anterior. Elaboració pròpia.

Al gràfic 29, en color blau (la línia de la temperatura), s'observa una línia de tendència clarament ascendent, fet que per si sol ja explica l'augment progressiu de la temperatura de l'aigua del mar a tots els nivells, com s'havia dit abans. Però al mateix temps també s'observa que la línia de tendència vermella de les captures de gamba també és ascendent, tot i que de menor pendent. Ara bé, d'una sèrie de només onze anys és poc significatiu treure'n una clara tendència.

En aquest cas sí que es veu certa relació entre la temperatura de l'aigua del mar a certa fondària (encara que no sigui la més pròpia de l'hàbitat de la gamba) i les captures realitzades durant aquests anys, encara que no sigui totalment determinant. Així, en tots els casos, quan la temperatura a 80 m de fondària és més alta (o igual) que l'any anterior (assenyalada amb cercles a la línia blava de la temperatura) s'aconsegueixen captures de gamba iguals o superiors a la mitjana anual. Però això no vol dir que quan la temperatura a 80 m de fondària registra valors màxims també s'aconsegueixin valors màxims de captures, encara que el 2016 i el 2018 això sí que va succeir. Tanmateix, el 2013 també es van aconseguir captures per sobre de la mitjana però amb un mínim de temperatura.



#### 4.4. El fenomen de les cascades submarines i la “desaparició” de la gamba

Encara que no es tracta d'un fenomen meteorològic pròpiament dit, hi està estretament relacionat. Des del 1980 fins ara, els darrers quaranta anys, i amb una periodicitat oscil·lant entre 7 i 10 anys (1980, 1988, 1999, 2005 i 2012), es produeix un curiós fenomen a les profunditats marines que va inquietar durant dècades a pescadors i científics. Aquest fenomen, anomenat *cascading* en anglès, comporta que desapareguin completament (almenys al Cap de Creus) les captures de gamba.<sup>73</sup> Aquest fenomen també va succeir a Mallorca el 2016.<sup>74</sup>

En diversos estudis<sup>75-76</sup> es va veure que quan els hiverns eren molt freds (amb molts dies de tramuntana i amb entrades d'aire molt fred d'origen polar) i al mateix temps secs (amb precipitacions gairebé nul·les), tot i que no sempre es complien aquestes condicions meteorològiques, es produïa un refredament i evaporació a la capa més superficial de l'aigua del mar que comportava un augment de salinitat (a causa de l'aportació gairebé nul·la de les aigües fluvials procedents d'episodis de pluja intensa o continuada). Per tant, es feia més densa i, en pesar més que l'aigua que hi havia per sota (perquè era més freda), feia que es desplomés (igualment com fan les cascades en un riu) i arrossegués grans masses d'aigua fins a les profunditats i amb forts remolins. Aleshores, aquest canvi sobtat de masses d'aigua també arrossegava tota la fauna de les profunditats de la plataforma i dels límits del talús a nivells encara més baixos, aprofitant la fondària dels recs o canyons, de manera que les gambes que abans es trobaven a 500 m ara s'havien desplaçat fins a 1500 m o més, fent-les inaccessible a les xarxes de les barques. Quan les condicions tornaven a la normalitat la gamba tornava a la seva fondària habitual. També es va observar que les captures tornaven a valors màxims entre 3 i 5 anys després d'un episodi de cascada.

Al següent gràfic 30 s'observa detalladament el que va passar concretament durant l'hivern de 2005, tant al Cap de Creus com en altres canyons de Catalunya.<sup>77</sup> Com es pot veure, durant els mesos de febrer i març hi va haver una cascada submarina

---

<sup>73</sup> CANALS, M., DANOVARO, R., HEUSSNER, S. et al. *Cascades in Mediterranean submarine Grand Canyons*.

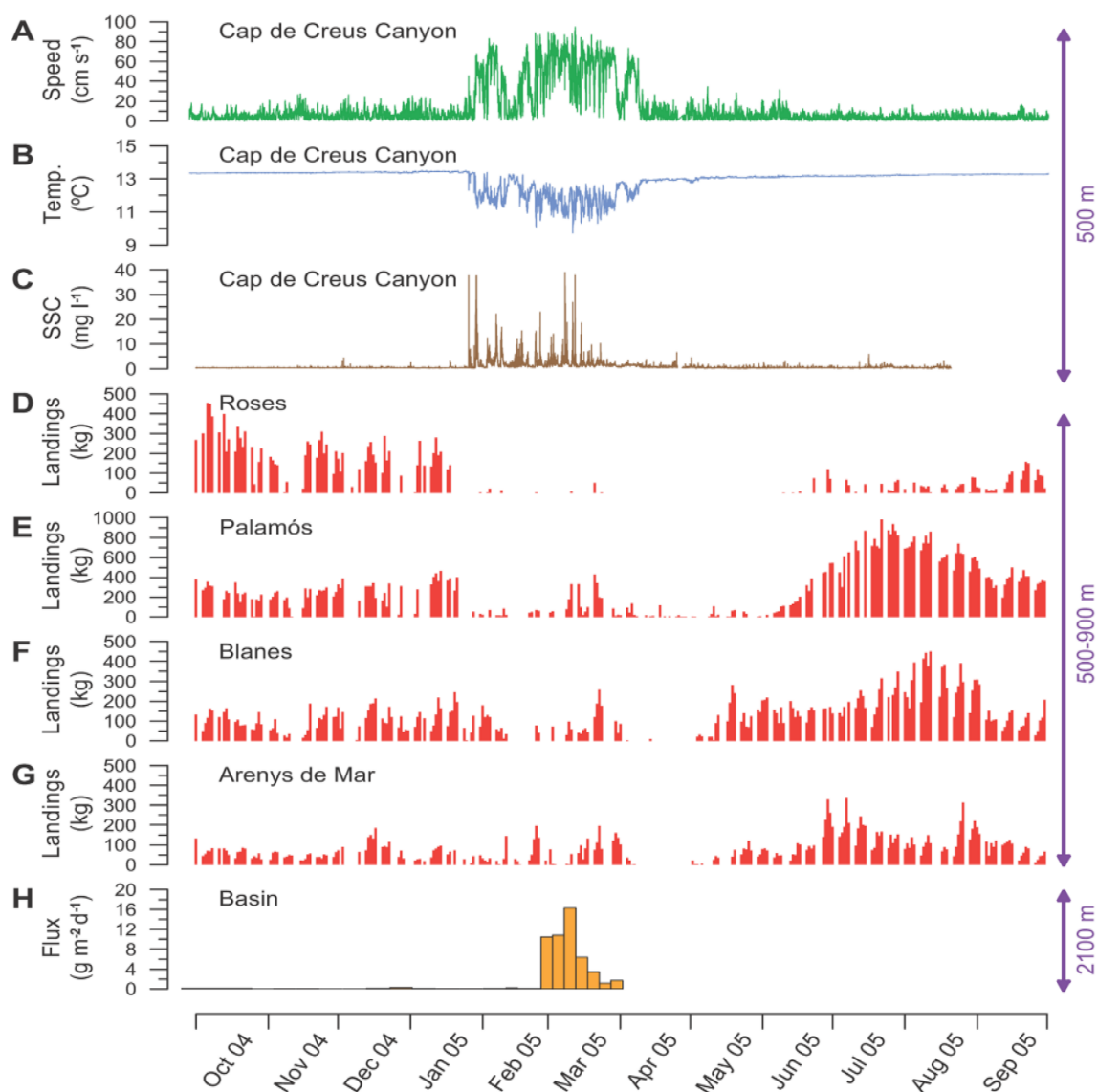
<sup>74</sup> OLIVER, P. *Cambio climático. Archivos. El mar, la pesca y la investigación marina*.

<sup>75</sup> MAYNOU, F. *Environmental causes of the fluctuations of red shrimp landings in Catalan Sea*.

<sup>76</sup> COMPANY, J.B., PUIG, P., SARDÀ, F. *Climate influence on deep sea populations*.

<sup>77</sup> COMPANY, J.B., PUIG, P., SARDÀ, F. *Ibidem*.

que va provocar sobtadament un important augment en la velocitat de les masses d'aigua (gràfic A, en verd) de fins a 1,25 m/s, en una caiguda de la temperatura de l'aigua del mar (gràfic B, en blau) de fins a 2,5 °C i d'un augment de la salinitat a una profunditat de 500 m (gràfic C, en marró) de fins a 40 mg/l. Tots aquests canvis van suposar una caiguda brutal de les captures a tots els ports de Catalunya, més fortes com més al nord (gràfics D a G, en vermell) però, en el cas de Roses, les captures es van mantenir molt baixes fins al mes de setembre (gairebé nul·les fins al juny), cosa que no va passar als altres ports, on, fins i tot durant la cascada, encara es pescaven petites quantitats de gamba.



Gràfic 30. Gràfics de la cascada submarina de l'hivern de 2005 i comparació de les captures en diversos ports de Catalunya. Font: Francesc Maynou.

En el cas de l'any 2012 (figura 31), fins ara el darrer any amb cascades submarines, també es veuen aquests canvis tan importants pel que fa a la velocitat de moviment de les masses d'aigua profunda i a les variacions de temperatura i salinitat.<sup>78</sup> Respecte a les captures de gamba només cal mirar l'annex 6, pàgina 58, Captures 2012, barca "Port de Roses", per adonar-se de quina manera les va afectar.

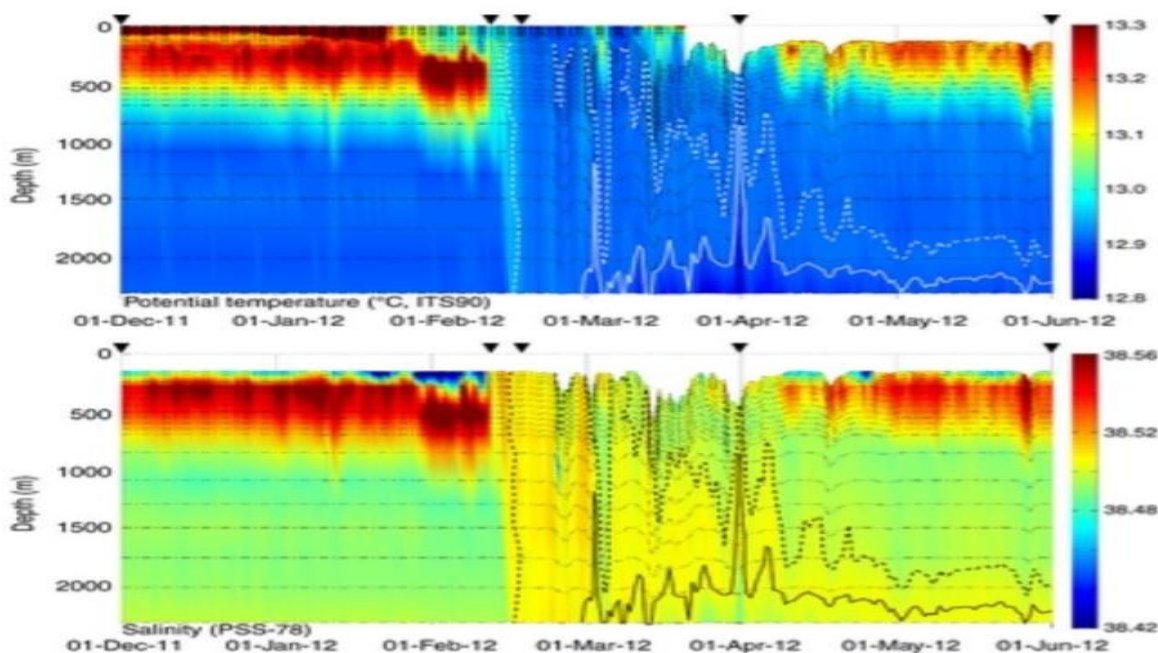
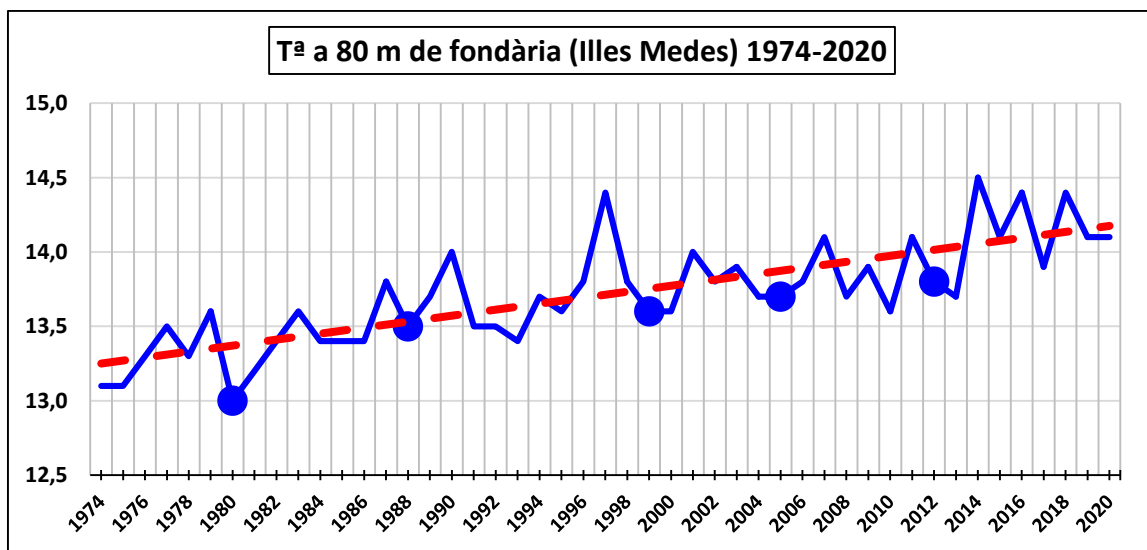


Figura 31. Cascades submarines de l'any 2012. Font: Xavier Durrieu de Madron.



Gràfic 32. ● Anys en què hi ha hagut DSWC (Cascades submarines) i que es corresponen, generalment, amb mínims de Temperatura a 80 m de fondària. Font: Josep Pascual de l'Estartit i Francesc Maynou, del CSIC.

<sup>78</sup> DURRIEU DE MADRON, X., HOUPERT, L. PUIG, P., SÁNCHEZ-VIDAL, A. et al. *Interaction of dense shelf water cascading and open-sea convection in the northwestern Mediterranean during winter 2012.*

En aquest gràfic 32, adaptat de les dades del Sr. Josep Pascual, es pot apreciar que la regularitat en la presentació de les cascades submarines (en anglès DSWC, *Dense Shelf Water Cascades* o cascades d'aigua densa de la plataforma continental) es produeixen generalment quan la línia de temperatura de l'aigua de mar a les profunditats està en els valors més baixos, encara que no sempre que es produeix un pic temperatura mínima també es produeix una cascada (p. ex. els anys 1993, 2010, 2013 i 2017 van ser mínims i no hi va haver cascades).

També es pot apreciar el fet que tot i l'augment progressiu de la temperatura de l'aigua a la fondària de 80 m se segueixen produint cascades, però si el 1980 es van produir a 13,0 °C, el 2012 es van produir a 13,7 °C. Sembla poca diferència, però la tendència a l'augment de l'escalfament global i també a les profunditats marines (línia vermella discontinua) augmenta la freqüència de presentació de les cascades submarines: tres episodis en vint anys (entre 1980 i 1999) i també altres tres episodis però en només catorze anys (entre 1999 i 2012).

En hiverns amb poca tramuntana o molt plujosos (com per exemple el 2020 amb la famosa llevantada Glòria) no es produeixen cascades submarines. Contràriament, l'any 2012 va ser l'any amb l'episodi de tramuntana més intensa i persistent.

També hi té molt a veure la posició de l'anticicló atlàntic i la diferència de pressió amb relació a l'àrea de baixes pressions situada normalment a Islàndia en la presència o no de vents del nord i en la quantitat de precipitació al Mediterrani. Això s'anomena Oscil·lació de l'Atlàntic Nord o Índex NAO.<sup>79-80</sup>

Si l'anticicló de l'Atlàntic es desplaça al nord d'Europa la majoria de borrasques (baixes pressions) es desplacen d'oest a est, creuant la península Ibèrica o travessant l'estret de Gibraltar, provocant intenses pluges al Mediterrani occidental. En aquest cas es diu que l'índex NAO (o NAOi) és positiu o superior a la mitjana.

Contràriament, si l'anticicló atlàntic se situa a l'oest de la península Ibèrica, llavors totes les borrasques se'n van cap al centre, est i nord d'Europa provocant hiverns secs o amb pluges inferiors a les normals i amb entrada continuada de vents de component nord (tramuntanades). En aquest cas el NAOi és negatiu o inferior a la mitjana.

---

<sup>79</sup> CAZATORMENTAS. *NAO y AO: Su influencia en el clima de España.*

<sup>80</sup> NOAA (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADM.). North Atlantic Oscillation (NAO) 1950-2021

S'ha pogut arribar a la conclusió que en els anys amb NAO positius es produeixen més captures de gamba i que, entre dos i tres anys després s'observa el fenomen de les cascades submarines i una notable i sobtada caiguda en les captures de gamba tot i que es recuperen entre tres i cinc anys després. En la següent figura 33 s'observa la correlació entre el NAO i les captures de gamba.

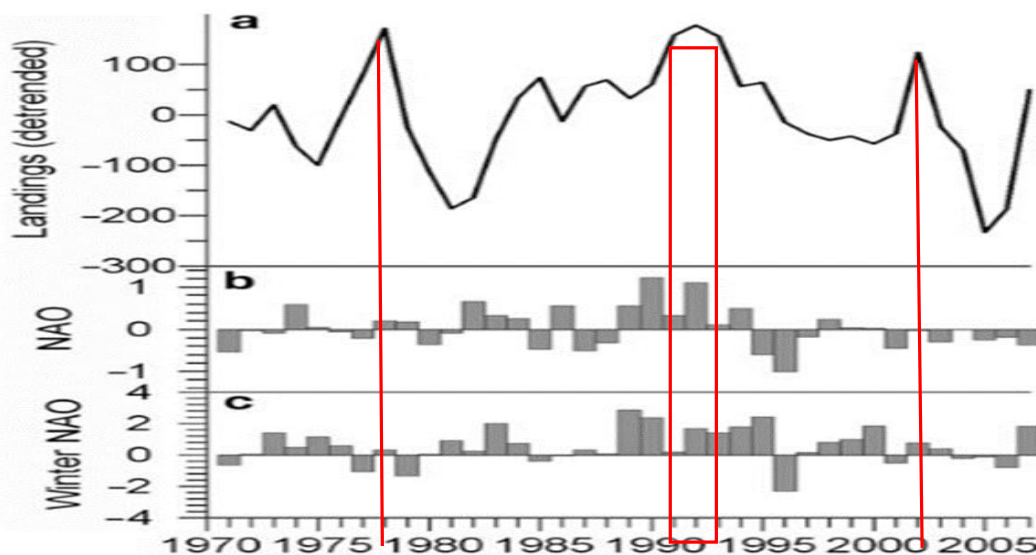


Figura 33. Relació entre el NAO i les captures de gamba a tots els ports catalans.

Font: Francesc Maynou (CSIC).

Els anys amb més captures (1978, 1991, 1992, 1993 i 2002) coincideixen amb anys amb NAOi positiu o feblement negatiu, mentre que els anys amb NAOi clarament negatius les captures són molt més baixes, coincidint amb l'aparició de les cascades submarines (1980, 1989, 1999 i 2005).

#### 4.5. La influència de la lluna en la pesca de la gamba

El refrany "Amb lluna nova, el peix al cove" no només és popular entre els pescadors sinó també per la resta de la gent.<sup>81-82</sup> Però calia demostrar-ho amb xifres. Per fer-ho, i aprofitant les dades diàries de les captures facilitades per la barca "Port de Roses", s'ha fet un càlcul del nombre de kg del dia anterior, el mateix dia i l'endemà de cada lluna nova i de cada lluna vella que té cada mes (en algun cas, dues). Igualment com s'ha fet amb els càlculs dels fenòmens meteorològics, s'ha cregut

<sup>81</sup> ANDREINA. *La influencia de la luna en la pesca + tablas solunares y calendario lunar.*

<sup>82</sup> ESPESCA.ES. *Realmente la luna afecta en nuestras jornadas de pesca.*

convenient afegir els dies anterior i posterior a cada fase lunar a causa que si només tenia en compte el dia de la fase, hi havia molts dies que, per una raó o altra, no anaven a pescar i això hagués distorsionat els resultats.

LLUNA VELLA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
gen	105	189	50	0	0	79	46	40	37	120	137	
feb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
mar	146	0	0	36	115	0	99	90	0	93	0	
abr	6	20	0	237	184	0	44	200	0	60	0	
mai	0	114	0	0	0	149	50	205	263	65	266	
jun	54	234	0	0	88	172	166	28	171	95	53	
jul	310	0	185	294	89	360	244	110	67	167	61	
ago	339	0	212	367	56	75	377	170	102	49	212	
set	154	121	107	208	255	71	123	285	273	58	284	
oct	56	176	248	91	173	114	56	0	210	42	188	
nov	0	0	89	0	184	36	93	76	149	58	48	
des	195	69	378	321	73	0	116	45	60	161	117	
<b>TOTAL</b>	<b>1.365</b>	<b>923</b>	<b>1.269</b>	<b>1.554</b>	<b>1.217</b>	<b>1.056</b>	<b>1.414</b>	<b>1.249</b>	<b>1.332</b>	<b>968</b>	<b>1.366</b>	<b>13.713</b>

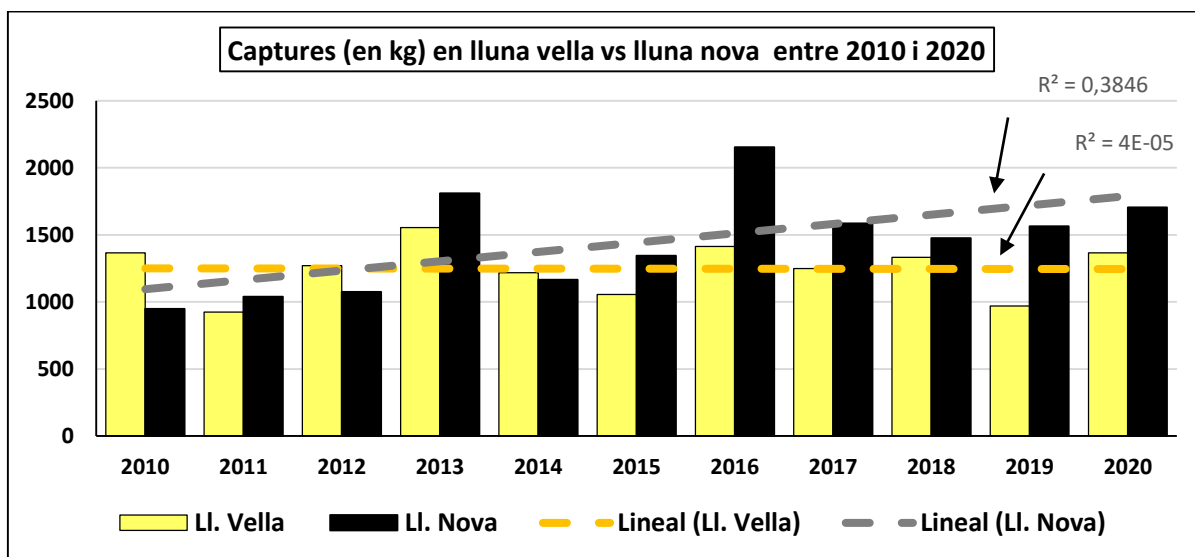
LLUNA NOVA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
gen	135	204	0	178	166	218	32	120	0	0	40	
feb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
mar	139	0	0	0	69	163	461	250	14	0	208	
abr	0	0	0	299	208	48	60	215	75	155	345	
mai	0	40	0	228	0	148	162	158	267	104	0	
jun	0	54	0	12	84	148	69	80	231	155	0	
jul	0	137	274	216	89	128	111	0	225	179	171	
ago	423	224	93	205	94	157	462	200	85	462	258	
set	131	177	73	277	195	20	311	230	106	65	170	
oct	46	0	0	58	58	0	182	183	226	110	71	
nov	73	202	317	64	87	164	64	67	245	269	160	
des	0	0	317	273	114	151	239	81	0	65	282	
<b>TOTAL</b>	<b>947</b>	<b>1.038</b>	<b>1.074</b>	<b>1.810</b>	<b>1.164</b>	<b>1.345</b>	<b>2.153</b>	<b>1.584</b>	<b>1.474</b>	<b>1.564</b>	<b>1.705</b>	<b>15.858</b>

Taules 34 i 35. Kg de gamba mensual capturats amb lluna vella i amb lluna nova. Els totals anuals són a la fila inferior i el total dels onze anys al requadre de la dreta de cadascun dels quadres.

Als dos quadres anteriors (taules 34 i 35) hi ha les captures de cadascun dels mesos d'aquests onze anys d'estudi, separats per cadascuna de les fases lunars. Pel que fa als mesos inclosos en l'estudi, en un 48% dels mesos (63/132, requadres en

vermell al segon quadre) es captura més gamba amb lluna nova que amb lluna vella. En un 14% dels mesos (19/132, requadres en blau a tots dos quadres) es captura la mateixa quantitat de gamba, independentment de la fase lunar, però la majoria corresponen als mesos de veda, per tant, amb resultat zero. En un 38% dels mesos (50/132, requadres en groc al primer quadre) es captura més gamba amb lluna vella o plena que amb lluna nova. Pel que fa als anys, en un 73% dels anys entre 2010 i 2020 (8/11, requadres dels totals en groc al primer quadre i en vermell al segon) s'ha capturat més gamba vermella quan la lluna era nova que quan la lluna era plena o vella.

A partir de les quantitats anuals d'aquests quadres resulta el gràfic següent (núm. 36) on s'inclou la línia de tendència per cadascuna de les fases lunars. Les captures en fase de lluna plena o vella es mantenen estables al llarg dels anys mentre que les captures en lluna nova tendeixen a augmentar ( $R^2$  lluna nova >  $R^2$  lluna vella).

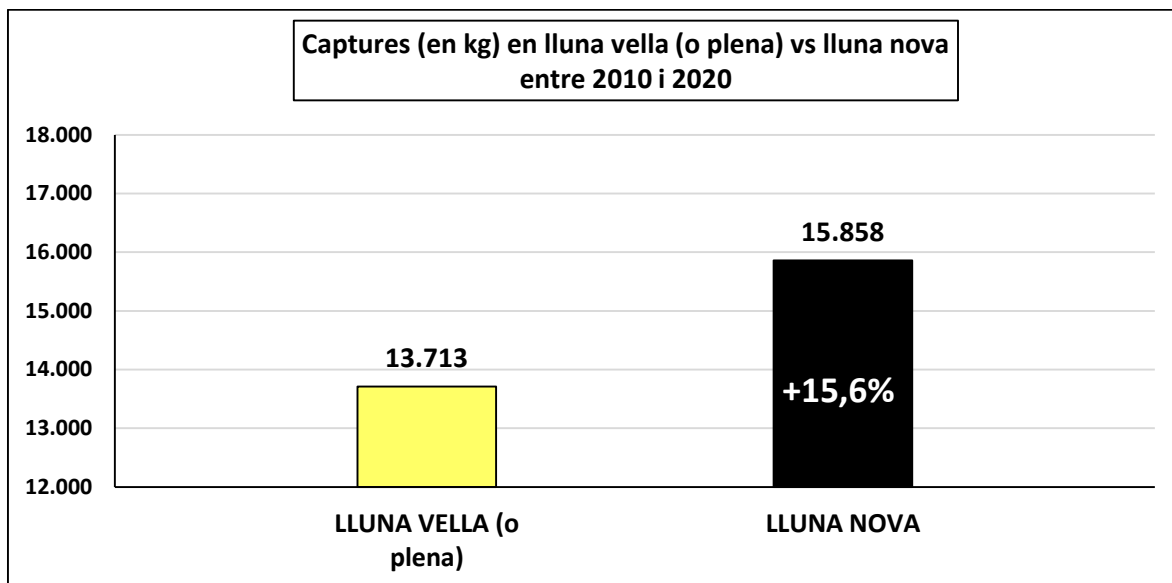


Gràfic 36. Elaboració pròpia a partir de les dades de les captures de la barca "Port de Roses" i del calendari lunar.

Finalment, i segons el nombre total de captures en cada fase lunar, s'han pogut comparar i, efectivament, tal com diu el refrany, les captures són un 15% més grans durant la lluna nova que durant la lluna plena o vella (gràfic 37 de la pàgina següent).

En el medi on viu la gamba la foscor és absoluta, fins i tot amb lluna plena o vella. L'única explicació que hi hauria en aquest increment de captures seria per l'efecte de la lluna vella sobre les mareas que sí que podria tenir una influència negativa en el total de captures a llarg termini, i no per un dia concret amb una fase lunar o una

altra. Però la Mediterrània no és una mar oberta on l'efecte de les mareas sigui molt marcat.



Gràfic 37. Elaboració pròpia. Comparació de les captures de gamba segons la fase lunar.

De fet, aquest refrany es refereix concretament al "peix", és a dir a les espècies bentòniques que habiten a poca profunditat a prop de la costa i a les espècies pelàgiques que viuen a mar obert (sardina o anxova), però no a les demersals com la gamba. Aquest fet seria més evident per a les espècies que es pesquen de nit, com per exemple el calamar on la influència de la llum nocturna sí que és més determinant. De totes maneres, està prohibit pescar-lo amb llum artificial.

Si es descompten els dies que hi ha hagut episodis meteorològics adversos la xifra baixa al 13,3%, però les captures encara segueixen sent superiors amb lluna nova que amb lluna vella.

Com també passava amb les variables meteorològiques, això també es compleix només si es tenen en compte els kg totals de gamba pescats, no els dies (o els mesos) que es pesca més o menys gamba segons quina sigui la fase lunar.

Utilitzant el programa estadístic XLSTAT d'Excel el resultat obtingut és que aquesta diferència no és significativa per a un interval de confiança del 95% ( $p > 0,05$ ) però sí que és significativa si s'agafa un interval de confiança menor, per exemple del 90% (llavors,  $p < 0,1$ ). Tot això es detalla a l'annex 8.



## **5. RESUMS DE LES ENTREVISTES I DE L'ENQUESTA**

### **5.1. Entrevistes**

Les entrevistes completes al meteoròleg (Sr. Josep Pascual), al biòleg (Dr. Josep Lloret), al xef de cuina (Sr. Paco Pérez) i al president de la Confraria de Pescadors de Roses (Sr. Antoni Abad) es troben a l'annex 1. Un resum de totes les entrevistes es descriu a continuació.

Cap dels entrevistats s'atreveix a assegurar totalment que després dels temporals es capturi més gamba, tot i que alguns (el Sr. Antoni Abad i el Dr. Josep Lloret) ho suposen. Segons el Dr. Lloret, el fet que el mal temps afavoreixi la productivitat i l'abundància de moltes espècies pesqueres també hauria de passar amb la gamba, però no està del tot estudiat. Pel Sr. Pascual i pel Dr. Lloret, a la profunditat on viu la gamba hi ha molt poca variació de temperatura i de salinitat, tot i que hi és present, però, a la gamba, de moment no l'influència gaire, encara que a la llarga també ho farà. Pel Sr. Josep Pascual, la importància dels temporals es mesura pels seus efectes costaners i, pel que fa a destrosses, el temporal de Sant Esteve de 2008 a la Costa Brava Nord va ser molt més important que el Glòria, encara que aquest va ser més mediàtic.

Pel Sr. Antoni Abad i pel Sr. Pascual és molt difícil la constància en les captures. Un dia es captura molt i l'endemà molt poc. A vegades pel mal temps i altres per fenòmens com les cascades submarines. És clar que els pescadors depenen en gran manera del temps meteorològic. Normalment, s'aprofiten més els mesos d'estiu, ja que no hi ha temporals. A més, el Sr. Abad diu que, a Roses, en ser una destinació turística destacada, hi ha més sortida comercial del producte i s'afavoreix el comerç local. Tant el Sr. Abad com el Dr. Lloret creuen que s'hauria d'incrementar el període de veda, però pel Sr. Abad, a l'estiu no és factible per aquesta raó anterior.

Segons el Sr. Pascual, l'augment en la freqüència de presentació de fenòmens meteorològics extrems limitarà molt les possibilitats de treball dels pescadors, però si, a més, s'afegeixen les limitacions administratives, el futur encara és més incert. Així i tot, el Sr. Abad hi veu una oportunitat amb l'augment de la llum de les xarxes per a capturar individus més grans i millor cotitzats. Al mateix temps també veu bé, igual que el Dr. Lloret, la implantació de reservoris o àrees protegides on no es pot pescar més que els excedents que surten d'aquestes àrees que assegurin la

reproducció i el manteniment de les poblacions, sempre i que l'administració hi destini algunes compensacions econòmiques pel fet de no poder arribar a pescar als caladors. No obstant això, aquestes àrees protegides de 500 km<sup>2</sup> (una extensió equivalent a la superfície d'Andorra) i cogestionades<sup>83,84</sup> per l'administració i les mateixes confraries, no convencen a la UE, a la qual li interessa més una reducció dels dies de pesca, tot i anar en contra dels interessos pesquers.<sup>85</sup>

Tots els entrevistats estan d'acord que el canvi climàtic ha comportat l'aparició de noves espècies que fins fa poc no eren presents. Però pel xef Paco Pérez, la gamba blanca, una de les espècies que ha augmentat més la seva presència, també és una oportunitat, ja que si es tracta i es cuina bé també és un producte excel·lent, però sempre tenint en compte que no és comparable a la gamba vermella, ja que és un producte diferent.

Pel mateix Sr. Pérez, la gamba és un dels productes més demanats als restaurants de costa, tot i el seu elevat preu. És un producte estrella, molt exclusiu, sostenible i de proximitat. Per això cal fomentar el seu consum, ja que aquest producte es pot cuinar de moltes maneres diferents, però sempre conservant el seu sabor i textura tan especials. Tot i la presència de microplàstics i les advertències sanitàries, el xef creu que xuclar o no els caps de les gambes ha de ser una decisió personal, però fer-ho esporàdicament no hauria de comportar cap problema de salut.

Les captures de gamba vermella es mantenen estables en els darrers anys segons les dades de la Confraria de Pescadors de Roses. Pel seu Patró Major, Sr. Abad i també pel biòleg Dr. Lloret, això és a causa de la bona gestió pesquera que s'està fent als caladors de gamba, no només del Cap de Creus sinó també a Palamós i Blanes. El treball conjunt de pescadors i científics ha aportat productivitat i rendibilitat a la pesca de la gamba. Aquesta associació hauria de servir per a minimitzar els efectes que el canvi climàtic podria provocar en la seva població i també de cara a buscar l'equilibri (paraula clau) entre la sostenibilitat d'aquesta pesqueria i el sosteniment econòmic de tot l'entorn que en depèn (pescadors, peixaters i restauradors).

---

<sup>83</sup> ICM-CSIC (INSTITUT DE CIÈNCIES DEL MAR). *Acord històric per a congestionar 500 km<sup>2</sup> de litoral...*

<sup>84</sup> EL PUNT AVUI. Medi Ambient. (2021). *El litoral català tindrà vint zones tancades a la pesca.*

<sup>85</sup> CCMA (2021). *Europa ignora els pescadors catalans.*

## **5.2 Enquesta als pescadors de Roses**

L'enquesta completa amb la metodologia i els resultats es troben a l'annex 2. El resum de l'enquesta es detalla a continuació.

Més de la meitat dels pescadors (55%) creu que les llevantades influeixen negativament en la seva feina, ja que no poden sortir a pescar. Però a l'hora de referir-se a les captures hi ha una àmplia majoria (75%) que diu que al Cap de Creus es pesca igual o més gamba després d'una llevantada o d'una tramuntanada. Entre aquests, els que diuen que se'n pesca més després que abans oscil·len entre el 35% pel que fa a les llevantades i el 40% pel que fa a les tramuntanades. El mateix percentatge creu que no hi ha diferència entre abans i després. Els que opinen que se'n pesca més abans dels temporals que després no superen el 25%.

Un 75% també opina que les cascades submarines influeixen més negativament que els fenòmens meteorològics severos a l'hora de capturar gamba. Cal tenir en compte que després d'un episodi de cascada les captures poden ser nul·les durant diversos mesos consecutius, tot i que els dies de mal temps i que tampoc poden sortir a pescar poden ser més nombrosos al llarg de l'any. El fet que els dies de mal temps siguin més intermitents pot fer pensar que siguin menys influents.

La immensa majoria (90%) creu que les fases de la lluna influeixen en les captures de gamba al Cap de Creus. El treball de recerca també confirma aquest punt, si bé als entrevistats no se'ls va preguntar en quina fase creien que eren més abundants.

Cap dels pescadors pensa que la gamba s'arribarà a extingir amb el canvi climàtic. És més, gairebé la meitat creu que realitzarà un procés d'adaptació a temperatures més altes si bé l'altra meitat creu que, encara que hi hagi prou gamba se'n pescarà molta menys per culpa de les restriccions de l'administració en forma de dies hàbils per sortir a pescar. Tot i això, la majoria (55%) pensa que la solució a aquestes restriccions implicarà utilitzar xarxes amb forat més ample per a capturar només els individus més grans i millor cotitzats a la llotja.

Sobre el projecte del macroparc eòlic a la Badia l'opinió majoritària (55%) és que influirà en el desplaçament de les barques per a arribar als caladors, fent que la pesca sigui menys sostenible, ja que vorejar els molins suposarà una despesa extra de carburant.

## 6. EL FUTUR DE LA PESCA DE LA GAMBA VERMELLA A ROSES EN UN CONTEXT D'EVOLUCIÓ CAP A LA CRISI CLIMÀTICA

La gamba vermella del Cap de Creus encara té futur, almenys a curt i, fins i tot, a mitjà termini; una altra cosa ben diferent és si se'n seguirà pescant o no. Tot i que les previsions de l'IPCC<sup>86</sup> pronostiquen un futur climàtic molt fosc, sobretot globalment per a finals del segle XXI pel que fa a l'augment de temperatura mitjana anual i el que això representa de cara a l'increment del nivell del mar, podríem dir que, de gambes, encara se'n seguiran pescant, almenys d'aquí a algunes dècades. El SMC calcula que el 2050 la temperatura mitjana a Roses serà 2,0 °C<sup>87</sup> superior a l'actual i el nivell del mar pujaria entre 15 i 50 cm, amb el que això podria representar per a la vila de Roses, situada arran de mar (pàg. 82 i 83 de l'annex 9), no només pel nivell del mar en si sinó com poden afectar futurs, i cada cop més freqüents, temporals de mar de gran magnitud.<sup>88</sup> Algunes zones al voltant del port, tot el Passeig Marítim i les parts baixes del Mas Mates, a més d'àmplies zones de Santa Margarida es podrien veure afectades. Tot això podria arribar a dificultar o impedir l'activitat pesquera. L'Organització Meteorològica Mundial (WMO) assegura, fins i tot, que en l'àmbit global, la temperatura mitjana de la Terra podria augmentar 1'5 °C en només cinc anys,<sup>89</sup> rectificada a la COP26 de Glasgow a onze anys.

La sostenibilitat de la pesca, sobretot la d'arrossegament, és i serà un tema d'ample debat. La forta pressió de la UE per donar compliment a mesures per a frenar la crisi climàtica de cara a conservar els ecosistemes marins, juntament amb la pressió del govern de l'Estat obligat per la UE pel que fa a les flotes de pesca, fa que cada cop més es limitin els dies de treball, no tan sols al Cap de Creus sinó a tot el litoral mediterrani.<sup>90</sup> Això podria comportar la recuperació de les poblacions de gamba vermella, però al mateix temps anar en detriment de tot el sector pesquer.

El progressiu augment previst de la temperatura, no només segons els experts de canvi climàtic, sinó pel conjunt de dades que es van recollint els darrers anys en diferents punts de la geografia local (l'Estartit n'és un exemple) fan preveure que, en

---

<sup>86</sup> IPCC. GRUP INTERGOVERNAMENTAL D'EXPERTS EN CANVI CLIMÀTIC. *Informe 2021*.

<sup>87</sup> METEOCAT.CAT *Projeccions de temperatura 1971-2050*.

<sup>88</sup> CALERO LÓPEZ, C. (2021). *Si el cel es tornés vermell*, pàg. 61.

<sup>89</sup> KOROSSEC, M. (2021). *Alarming climate change*.

<sup>90</sup> CCMA,TV3. (2021). *Un terç de la flota d'arrossegament del litoral català perilla...*

aquestes condicions del nostre mar, potser les gambes del Cap de Creus no tenen gaire futur, si no és per un fenomen d'adaptació progressiva a un entorn desfavorable com és el que van experimentar tots els éssers vivents davant de cataclismes naturals prehistòrics (l'impacte de meteorits o les glaciacions a l'inici de l'Era Quaternària) els quals no van ser capaços d'extingir totes les espècies animals o vegetals existents en aquells moments.

Per ara, el que sembla és que a la gamba vermella del Cap de Creus, davant d'aquest panorama de progressiu augment de temperatura i per poder superar el repte del canvi climàtic, encara li queda un recurs no menys important com és el desplaçament a més profunditat,<sup>91</sup> a aigües més fredes i més oxigenades<sup>92</sup> que les aigües no tan profundes, aprofitant la fondària dels canyons submarins. El rec del Cap de Creus pot facilitar el seu desplaçament, però això podria comportar, a mitjà termini (depenent de la rapidesa d'aquest canvi), una sèrie de problemes. Un d'ells és la reducció de la seva condició corporal (reserves de greixos) a causa d'una menor disponibilitat de nutrients, tal com ja s'ha començat a veure en diversos estudis a les Illes Balears,<sup>93</sup> i això, a llarg termini, també podria suposar un problema per a la supervivència de l'espècie. La conclusió final seria que si la gamba vermella no pogués ser capaç d'experimentar i superar aquest fenomen d'adaptació a un entorn menys habitable, provocaria la seva completa desaparició.<sup>94</sup>

Com s'ha explicat abans, tot fa preveure que la crisi climàtica que ja fa temps que ha començat, però que encén els llums d'alarma a partir del temporal marítim Glòria, comportarà la repetició de fenòmens de temps extrem (llevantades, tramuntanades, garbinades o aiguats intensos) en una periodicitat cada vegada més curta. Les darreres prediccions apunten a un període de retorn (temps entre dos episodis similars) inferior als deu anys al Cap de Creus.<sup>95</sup> Tenint en compte la forquilla de possibilitats quan es fan prediccions d'aquest tipus, és d'esperar que passaran molt pocs anys en repetir-se un temporal de gran magnitud com el Glòria.

---

<sup>91</sup> JORDÀ, G., MARBÀ, N., BENNETT, S. et al. (2019). *Primer estudio de las posibilidades de migración vertical de especies marinas en respuesta al cambio climático.*

<sup>92</sup> LA VANGUARDIA (2018). *Los mares y océanos se quedan sin oxígeno por el cambio climático.*

<sup>93</sup> CARBONELL, A. (2017). *Así afecta el cambio climático a la población de gamba roja de las Pitiusas.*

<sup>94</sup> MOORE, K., FU, W., PRIMEAU, F. et al. (2018). *Sustained climate warming drives declining marine biological productivity.*

<sup>95</sup> INUNCAT (Pla especial d'emergències per inundacions). GENCAT. Actualització 2017, pàg. 22.

D'aquesta manera, amb unes prediccions de més temporals, més aiguats, més tramuntanades i més fenòmens de temps extrem caldria suposar que les captures, almenys a curt termini, i després del que s'ha demostrat en el treball de camp, haurien d'incrementar-se en el temps, sobretot si es tenen en compte les captures de la setmana posterior als episodis de temporal.

Però en la pesqueria de la gamba no tot depèn només dels temporals i dels fenòmens meteorològics adversos, fins i tot tampoc de les fases lunars o del temps que l'Administració permet que se surti a pescar, sinó, indirectament, de la totalitat de fenòmens climàtics que afecten a tota la Mediterrània en el seu conjunt. Un d'ells, potser el més important per les seves conseqüències, és el de les cascades submarines, associades, sense cap mena de dubte, a un conjunt de situacions climàtiques com són la posició de l'anticicló de les Açores i la baixa d'Islàndia, que pugui comportar hiverns més freds i ventosos i menys plujosos (índex NAO negatiu). Això, al mateix temps i a escala global, també depèn d'altres fenòmens com són *El Niño* i *La Niña*, que han anat canviant el seu comportament els darrers anys a causa del canvi climàtic provocat per l'activitat humana. Aquest canvi també alterarà els actuals ecosistemes dels fons marins i per això podria afavorir el fenomen d'adaptació de la gamba vermella del Cap de Creus a unes noves condicions de subsistència. Tot dependrà de les decisions que prenguin els governants dels països més desenvolupats i, alhora, els més contaminants, per a frenar i aturar aquest augment descontrolat de la temperatura. Ja es veurà com s'aplicaran els acords de la recent Cimera del Clima COP26 de Glasgow, però veient com van acabar les de Rio, Berlín, Kyoto, Copenhaguen, París o Madrid no se'n poden esperar grans canvis.<sup>96</sup> Els països més productors i consumidors de petroli, gas i carbó (EUA, Xina, Índia i Rússia, però també la UE), representen el 48% del consum mundial de combustibles fòssils. L'aposta per les energies renovables de cara a controlar la crisi climàtica encara queda molt lluny i no es fan passos gaire decidits en aquest sentit: només "*Blah, blah, blah...*", com va dir Greta Thunberg.

En definitiva, se seguiran pescant gambes si canvia la mentalitat i, sobretot, l'actitud de l'espècie humana. Depèn de tots nosaltres que la mar ens torni el que li estem donant. Si no és així, no només desapareixeran les gambes del Cap de Creus.

---

<sup>96</sup> CALERO LÓPEZ, C. (2021). *Si el cel es tornés vermell*, pàg. 149.

## IV. CONCLUSIONS FINALS

La conclusió més important que es desprèn després d'haver acabat el treball de camp d'aquest Treball de Recerca és que, efectivament, i tal com preveia la hipòtesi de la investigació, hi ha diferència entre les quantitats de gamba vermella del Cap de Creus que es pesquen abans i després dels fenòmens meteorològics de temps extrem que van associats a la crisi climàtica, els quals es preveu que vagin en augment progressivament tal com apunten la totalitat d'estudis climàtics.

Una altra conclusió, no menys rellevant, és que, sigui quin sigui el fenomen meteorològic de temps sever que es presenti, les quantitats pescades de gamba vermella són sempre superiors durant la setmana posterior que durant la setmana anterior. Així doncs, es compleix la hipòtesi d'investigació (H1) d'aquest treball (però amb un grau de confiança inferior al desitjat).

En l'estudi que s'ha portat a terme amb les dades facilitades per la barca "Port de Roses" aquesta diferència representa, com a mínim, un 13% (en el cas de tramuntanades) i, com a màxim, un 26% (en el cas de llevantades). D'entrada es pot afirmar que la diferència mitjana en kg de gamba pescada durant la setmana posterior a la presentació d'un episodi de temps sever és del voltant del 19% superior que la pescada durant la setmana prèvia a l'ocurrència del fenomen.

L'increment més baix de captures (+13%) es correspon amb la setmana immediatament posterior a un episodi de tramuntana intensa.

L'increment més alt de captures (+26%) s'obté després d'un episodi de temporal de llevant a causa que, tot i que el remenament de la mar pel temporal no arriba a les capes més profundes del fons marí on habita la gamba, això també provoca corrents submarins en sentit ciclònic que desorienten a qualsevol dels productes de la pesca, inclosa la gamba.

En episodis de pluges molt intenses i continuades, amb grans volums de precipitació, associades també a temporals de llevant, les captures també experimenten increments superiors al 24% durant la setmana posterior a la presentació del fenomen. Si les pluges no venen associades a temporals de mar, l'increment és només del 13%, però també superior durant la setmana posterior a l'episodi.

En nombres absoluts, però, això no es compleix per a tots i cadascun dels episodis. Així, dels 31 episodis estudiats, en 11 d'ells les captures han sigut superiors abans que després de l'episodi; en un d'ells el nombre de captures ha sigut gairebé el mateix abans que després i en 15 d'ells sí que han sigut superiors després que abans. Quatre dels episodis han coincidit amb períodes de veda. Per tant, la diferència recau també en el nombre d'episodis amb més kg de gamba pescats (en el 48% dels episodis s'ha pescat més gamba la setmana posterior que l'anterior, enfront del 35% que ha succeït el contrari).

De totes maneres, sorprèn que, dels pescadors enquestats que habitualment van a la gamba, només el 35% creu que aquest fet es produeix més després que abans dels temporals de llevant i només el 40% creu que es pesca més després que abans dels temporals de tramuntana. Tanmateix, hi ha molta diferència de criteris i un 35% creu que els fenòmens meteorològics adversos no influeixen en les captures. També cal dir que el temps d'experiència a bord tampoc és el mateix en totes les tripulacions.

A més a més, s'ha de destacar que aquests increments de captures no es produeixen perquè hagin sortit més dies a pescar la setmana després que la d'abans, ja que, fins i tot, és al contrari. Això, en part, també és a causa que no tots els temporals duren un o dos dies sinó que a vegades hi ha més dies posteriors que tampoc es pot sortir a pescar perquè les condicions de navegació i feinejat no són les més idònies, sobretot en situacions de ressaca o mar de fons. Així doncs, una altra conclusió és que els rendiments en kg de gamba per dia feinejat encara són millors durant la setmana posterior que l'anterior a un episodi de temps extrem.

Pel que fa a les fases lunars sí que hi ha coincidència amb el que pensen els pescadors enquestats. Aquí hi ha gairebé unanimitat en què la influència de la lluna existeix sobre les captures. La conclusió és que, efectivament, durant la lluna nova les captures són un 15% superiors que durant la lluna plena. Aquí sí que hi podria haver una aplicació pràctica, és a dir, fer més sortides quan la lluna és nova.

Totes aquestes conclusions haurien de servir per a poder gestionar millor els dies de pesca de la flota d'arrossegament de Roses, sobretot ara que, per imposicions administratives, s'han d'anar reduint el nombre de dies hàbils per sortir a pescar.

Si es preveuen molts més episodis de temps extrem amb un canvi climàtic cada vegada més profund, una possible solució de cara a l'optimització dels dies de pesca



seria intentar d'aprofitar de pescar el màxim nombre de dies després d'un episodi meteorològic sever. Però, naturalment, no es pot preveure amb precisió un temporal una setmana abans que succeeixi i encara menys la seva intensitat i els efectes sobre un punt concret de la geografia i això no pot fer pensar en la decisió d'aturar o posposar les sortides esperant un temporal per aprofitar la setmana posterior. I això sempre que la gamba no hagi migrat a més profunditat en un procés d'adaptació i que encara es pugui sortir a pescar a causa de la pujada del nivell del mar, ja que la primera zona afectada seria el port de Roses i els seus voltants.

De totes maneres la pesqueria de la gamba és un món molt més complex i no depèn només dels factors meteorològics, tot i que també hi tenen molt a veure.

En qualsevol cas, però, la decisió de sortir o no a pescar recau sempre, i en darrera instància, sobre els patrons de les barques, que són els que més coneixen el temps per fora i el mar per dins. En aquestes decisions en cap cas no es pretén influir-hi, tot i les conclusions a les quals s'ha arribat en aquest Treball de Recerca.

## BIBLIOGRAFIA

### Filmografia i Videografia

- CASAÑAS, Mateu. (2021)** *How to Seafood. Rest. Compartir de Cadaqués* [en línia]. [Consultat 09/2021]. Disponible a Internet: <<https://www.youtube.com/watch?v=aOZ4MzYhZpQ>>
- CCMA, TV3. (2021).** *Un terç de la flota d'arrossegament del litoral català perilla arran de la normativa europea que limita els dies de pesca.* [en línia]. [Consultat 12/2021]. Disponible a Internet: <<https://www.ccma.cat/tv3/alacarta/telenoticies-comarques/un-terc-de-la-flota-pesquera-darrossegament-del-litoral-catala-perilla-arran-de-la-normativa-europea-que-limita-els-dies-de-pesca/video/6079037/>>
- GILI, Arcadi. (1956)** <*L'Empordà 1940-1960. Arcadi Gili, de Sabadell a Calella de Palafrugell*> (Vídeo de la pesca de la gamba l'any 1956. De 14' 20" a 16' 30" comentat i de 47' 55" a 1:00' 35" mut).
- INDEMARES, ICM-CSIC. (2014)** <*Descubre el Cañón de Creus dentro del submarino Jago, vídeo 1. ©ICM-CSIC*>. Vídeo del fons del Cap de Creus, fins a 300 m de fondària. (explicat en alemany)
- TRAMUNTANA TV. (2013).** *Temporal de Llevant a Llançà el 06/03/2013* [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[https://www.youtube.com/watch?v=lmZKI9wy\\_Ec](https://www.youtube.com/watch?v=lmZKI9wy_Ec)>

### Bibliografia

- FALCÓ FONOLLERAS, Antoni. (2020).** *Barques de pesca de Roses. Memòria fotogràfica dels primers 100 anys del Pòsit de Pescadors.* ISBN 978-8409241989. [Consultat 11/2021].
- CALERO LÓPEZ, Cori. (2021).** *Si el cel es tornés vermell; el canvi climàtic, conèixer-lo per combatre'l.* CCMA. Viena Edicions, Barcelona. ISBN 978-8417998790. [Consultat 10/2021].
- MANERO, J.** *El medi físic d'Espanya i de Catalunya* (IPM Geografia Batxillerat) *Els climes d'Espanya i de Catalunya* (IPM Geografia Batxillerat). Llibres de text.

### Webgrafia

- AGULLÓ, Melania et al. (2020)** *Genetic analyses reveal temporal stability and connectivity pattern in red shrimp *Aristeus antennatus* populations.* *Sci Rep* 10, 21505. [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <[s41598-020-78634-2.pdf](https://doi.org/10.1038/s41598-020-78634-2)><<https://doi.org/10.1038/s41598-020-78634-2>>  
*Anàlisis genètiques revelen una estabilitat temporal i un patró de connectivitat entre les poblacions de gamba.* UdG. VERDAGUER, M. <*La «Gamba de Palamós» es mou des de Marsella fins a Santa Pola*> Diari de Girona.
- ALVAREZ, Armeria.** <*Condiciones ambientales y su influencia en la pesca . Blog de pesca Álvarez.*> [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: enllaç anterior.

- ANDREINA (2017).** *<La influencia de la Luna en la Pesca + Tablas Solunares y Calendario Lunar 2017>* Náutica Cosmar, Sant Antoni de Portmany (Eivissa). [en línia]. [Consultat 05/2021]. Disponible a Internet: enllaç anterior.
- ARRANZ, Marta. (2017).** *Un dia de pesca amb la barca "Port de Roses"*, [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: *<La pesca de la gamba al cap de Creus>* Hora Nova, 08/08/2017.
- BAYÉS, Carles. (2020).** *Hi ha un increment constant de la temperatura mitjana anual.* [en línia]. [Consultat: 06/2021]. Disponible a Internet: *<<https://www.google.com/amp/www.horanova.cat/carles-bayes-a-lalt-emporda-hi-ha-un-increment-constant-de-la-temperatura-mitjanaanual/amp/>>*
- CANALS, Miquel; DANOVARO, R., HEUSSNER, S. et al. (2009).** *Les cascades submarines als canyons mediterranis.* [en línia]. [Consultat 09/2021]. Disponible a Internet: *<Cascades in Mediterranean submarine Grand Canyons>* The Oceanography Society, Vol. 22.
- CAORSI, Laura. (2019).** *Advertencias del consumo de marisco.* [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: *<Marisco y cadmio: estas son las advertencias>* (Fundación Eroski Consumer, 17/12/2019)
- CARBONELL, Aina. (2017).** *El cambio climático y la gamba de las Pitiusas.* [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: *<Así afecta el cambio climático a la población de gamba roja de las Pitiusas>* Cadena SER.
- CARRERAS, Ester. (2020).** *La gamba y los microplásticos.* [en línia]. [Consultat 06/2021]. Disponible a Internet: *<Gamba roja española con microplásticos: ¿supone un peligro para la salud?>* (Dept. Biologia Animal, Vegetal i Ecologia, Facultat de Biologia, UAB, 27/07/2020)
- CASADEVALL, Margarida; LLORET, Josep. (2019).** *L'escalfament global ja es nota a les llotges i a la taula.* [en línia]. [Consultat 06/2021]. Disponible a Internet: *<<https://www.ara.cat/comarquesgironines/efecte-escalfament-nota-llotges-taula-1-1948154.amp.html>>*. Dept. de Ciències Ambientals, UdG.
- CAZATORMENTAS (2020).** *Influencia en el clima de la NAO y la AO.* [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: *<NAO y AO: su influencia en el clima de España>*
- CCMA, TV3, REQUENA, Albert. (2021).** *Europa ignora els pescadors catalans.* [en línia]. Consultat 12/2021]. Disponible a Internet: *<<https://www.ccma.cat/catradio/catalunya-al-dia/europa-ignora-els-pescadors-catalans/noticia/3137391/>>*
- COMPANY, Joan Baptista ("Batis"), PUIG, P., SARDÀ, F. et al. (2008).** *La influència del clima en les poblacions de les profunditats marines.* [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: *<<https://drive.google.com/file/d/1n75sclCfBVbm5M7gcYZd5xuQMqK3wRdD/view>>* *<Climate Influence on Deep Sea Populations.docx>* *<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0001431>*
- CONSELL COMARCAL DE L'ALT EMPORDÀ.** *Caracterització climàtica de l'Alt Empordà.* [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: *<Caracterització climàtica de la comarca de l'Alt Empordà>*
- CORRAL, Sergi. (2012)** *"Climatologia de Tramuntanes a l'Empordà"*, Treball final de Màster en Climatologia Aplicada i Mitjans de Comunicació, UB.

- CORRAL, Sergi. (2020).** La tramuntana va a la baixa. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <<https://meteolestartit.cat/wp-content/uploads/2020/03/La-Tramuntana-va-a-la-baixa.pdf>>
- CORTÉS, Dani.** [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet:<["gener, febrer i març és quan hi ha més afluència de gamba jove als caladors" • Ràdio Capital de l'Empordà](#)>
- DE LAS HERAS, Jaime. (2019).** Com identificar la verdadera gamba vermella, la reina dels crustacis, i on menjar les millors... [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <<https://www.directoalpaladar.com/turismo-gastronomico/como-identificar-verdadera-gamba-roja-reina-crustaceos-espanoles-donde-comer-mejores/amp>>
- DEMESTRE, Montserrat. (1990).** *Tesi Doctoral UB.* [en línia]. [Consultat 06/2021]. Disponible a Internet: <[Biología pesquera de la gamba \*Aristeus antennatus\* \(Risso, 1816\) en el mar Catalán](#)>; (2003) *Impacte de l'arrossegament sobre les comunitats del fons.*<[Extracció d'informació de la tesina \(1996\) realitzat el 2005 amb tot el que és destacable i que cal conèixer per a l'article](#)>. Col·lecció "Quaderns blaus". Càtedra d'Estudis Marítims, UdG.
- DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA** <[Reglamento UE 2019/1022 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019 - por el que se es](#)> [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: link anterior.
- DOMINGUEZ-CARRIÓ, Carlos; REQUENA, S. i GILI, J.M. (2014).** *Sistema de Cañones Submarinos Occidentales del Golfo de León.* Proyecto LIFE+INDEMARES. Ed. Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[Sistema de Cañones Submarinos Occidentales del Golfo de León](#)>
- DURRIEU DE MADRON, Xavier, HOUPERT, L., PUIG, P., SÁNCHEZ-VIDAL, A. et al. (2013).** *Les cascades submarines de l'hivern de 2012.* [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[Interaction of dense shelf water cascading and open-sea convection in the northwestern Mediterranean during winter 2012](#)> Advancing Earth and Space Sciences, Geophysical Research Letters.
- EL PUNT AVUI, M.M. (2021).** *El litoral català tindrà vint zones tancades a la pesca.* [en línia]. [Consultat 12/2021]. Disponible a Internet: <<https://www.elpuntavui.cat/societat/article/11-mediambient/2077673-el-litoral-catala-tindra-vint-zones-tancades-a-la-pesca.html>>
- ESPECA.ES.** *La influència de la lluna en la pesca.* [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <<https://espesca.com/influencia-de-la-luna-sobre-la-pesca/>>
- FERNANDEZ, Marta. (2019).** *La gamba, la reina del mar.* [en línia]. [Consultat 05/2021]. Disponible a Internet: <[Gamba roja, la reina del mar y el marisco más valorado por la alta cocina](#)> (Diario Expansión, secció Fuera de serie, 27/11/2019)
- FIGUERAS, Gerard. (2017).** *Adecuación sostenible del arte de arrastre de la pesquería de la gamba roja.* [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet:<[Emailing TFM Gerard Figueras Final \(1\).pdf](#)>

- FOLCH, Ramon. (2017).** Gambes. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[Gambes - Revista Mètode](#)>
- FONTCUBERTA, Enric. (2020).** Los expertos ven anómalo que Gloria ocurra en invierno. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[Los expertos ven anómalo que 'Gloria' ocurra en invierno](#)> El Periódico.
- FREIXAS, Aleix; TUBERT, Gemma. (2021).** [en línia]. [Consultat 10/2021]. Disponible a Internet: <[La normativa europea farà que els pescadors només surtin 120 dies l'any](#)> Diari de Girona.
- GAMBADEPALAMOS.COM (2021).** Gamba de Palamós. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[La pesca de la Gamba](#)>
- GARCIA DE VINUESA, Alfredo; DEMESTRE, M., CARREÑO, A., LLORET, J. et al. (2021)** El potencial bioactiu dels descarts de la pesca. [en línia]. [Consultat 10/2021]. Disponible a Internet: *The Bioactive potential of trawl discards.* Journal of Marine Drugs. <[https://www.ccma.cat/324/peixos-de-rebuig-en-la-pesca-darrossegement-tenen-propietats-antitumorals/noticia-amp/3076388/?\\_twitter\\_impression=true](https://www.ccma.cat/324/peixos-de-rebuig-en-la-pesca-darrossegement-tenen-propietats-antitumorals/noticia-amp/3076388/?_twitter_impression=true)>. Notícia al Canal 3/24 amb un enllaç a l'article original.
- GARCIA RODRÍGUEZ, Mariano. (2004).** Tesi Doctoral UCM. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[La gamba roja "Aristeus antennatus" \(Risso, 1816\) Crustacea,Decapoda\): distribución, demografía, crecimiento, reproducción y explotación en el Golfo de Alicante, Canal de Ibiza y Golfo de Vera - E- Prints Complutense](#)>
- GARRIDO, Alfons. (2015).** Evolució pesquera de la gamba de Palamós. [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <[De la quantitat al valor. L'evolució de la pesquera de la gamba de Palamós](#)>
- GENCAT / DACAAR (Departament d'Acció Climàtica...).** Estadístiques de pesca. [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <[Estadístiques de pesca. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació](#)>
- GENCAT / IDESCAT.** Pesca marítima per espècies. [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <[Idescat. Anuari estadístic de Catalunya. Pesca marítima. Per espècies](#)> <http://interior.gencat.cat>
- GENCAT / INUNCAT.** Pla d'emergència especial per inundacions (INUNCAT), actualització 2017. [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <<https://interior.gencat.cat/ca/arees-dactuacio/proteccio-civil/plans-de-proteccio-civil/plans-de-proteccio-civil-a-catalunya/plans-especials/inuncat/>>
- GILI, Josep Maria; SALAZAR, J., GORI, A. et al. (2019)** (ICM-CSIC). Exploració submarina del Cap de Creus. [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <[Vista de Exploració amb submarí al cap de Creus: una activitat cabdal per a la recerca científica i l'educació marina](#)>. Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos, AIEE.
- GÓMEZ, Nèstor. (2021).** L'escalfament del mar altera la pesca a Catalunya. [en línia]. [Consultat 11/2021]. Disponible a Internet: <<https://www.ccma.cat/el-temps/lescalfament-del-mar-altera-la-pesca-a-catalunya-noves-especies-i-variacion-en-el-nombre-de-captures/noticia/3129842/>>

- GRUPO PANIAN, S.L.** *Escales de vent i d'onatge*. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <<https://nauticaformacion.es/escalas-de-beaufort-douglas-la-fuerza-del-viento-el-oleaje/>>
- GÜELL, Eugènia. (2021).** *Impacte del Glòria al fons marí*. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[L'impacte del Glòria al fons marí: tan dolent com ens pensem? • Ràdio Capital de l'Empordà](#)>
- IPCC (GRUP INTERGUBERNAMENTAL D'EXPERTS SOBRE EL CANVI CLIMÀTIC), INFORME 2021.** [en línia]. [Consultat 09/2021]. Disponible a Internet: <[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC\\_WGI-AR6-Press-Release-Final\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release-Final_es.pdf)>
- INSTITUT DE CIÈNCIES DEL MAR.** *Notícies (2018). Acord històric per a cogestionar 500 km2 del litoral gironí amb l'objectiu de potenciar la preservació i l'ús sostenible del recurs pesquer*. [en línia]. [Consultat 09/2021]. Disponible a Internet: <<https://www.icm.csic.es/ca/noticia/acord-historic-cogestionar-500-km2-del-litoral-gironi-amb-lobjectiu-de-potenciar-la>>
- JORDÀ, Gabriel; MARBÀ, Núria, BENNETT, S. et al. (2019).** *Migració vertical de les espècies marines com a resposta al canvi climàtic*. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[24 Ene Primer estudio de las posibilidades de migración en vertical de especies marinas en respuesta al cambio climático](#)> Article original: <<https://www.nature.com/articles/s41559-019-1058-0?proof=#citeas>>
- KIRKPATRICK, Justin A. et al (2017).** *El preu del marisc revela els impactes d'una gran alteració ecològica*. [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <<https://www.pnas.org/content/114/7/1512>> <[Seafood prices reveal impacts of a major ecological disturbance](#)>
- KOROSEC, Marko. (2021).** *Canvi climàtic alarmant*. [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <[Alarming climate change: Earth heads for its tipping point as it could reach +1.5 °C over the next 5 years, WMO finds in the latest study](#)>
- LA VANGUARDIA.** *Disminució de l'oxigen a l'oceà i a les aigües costaneres*. [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <<https://www.google.com/amp/s/www.lavanguardia.com/natural/20180104/434066447404/agua-mar-oceano-pierde-oxigeno-estudio-science.html%3ffacet=amp>> Article original: BREITBURG, Dénise; LEVIN, Lisa A; OSCHLIES, Andreas et al (2018) <[Declining oxygen in the global ocean and coastal waters](#)> Revista Science.
- LEGIDE, Alba. (2018).** *Reducció de les captures però mateixa facturació*. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[Toni Albalat: "S'han reduït les captures, però amb l'augment de preu s'ha facturat igual"](#)> Ràdio Capital, 17/01/2018)
- LLEONART, Jordi. (2012).** *El rendiment màxim sostenible*. Butlletí de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC). [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[http://www.iec.cat/activitats/butlleti/detall\\_opinio.asp?id\\_noticies=528&numero=166](http://www.iec.cat/activitats/butlleti/detall_opinio.asp?id_noticies=528&numero=166)>

- LÓPEZ-BUSTINS, Joan Albert; ARBIOL-ROCA, Laia; MARTÍN-VIDE, Javier et al. (2020).** *Episodis de pluja torrencial a Catalunya*. [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <<https://nhess.copernicus.org/articles/20/2483/2020/>> (UB).
- LÓPEZ DEL MORAL, Alvaro. (2016)** <*Gambas, todo lo que no sabías de estas joyas litorales*> [en línia]. [Consultat 06/2021]. Disponible a Internet: (Sobremesa, Revista española del vino y la gastronomía, 11/07/2016)
- MAURI, Francesc. (2016).** *30 anys de l'aiguat rècord de Catalunya*. [en línia]. [Consultat 11/2021]. Disponible a Internet: <<https://www.ccma.cat/el-temps/fa-30-anys-de-laiquat-record-en-24-hores-a-catalunya/noticia/2755833/>>
- MAYNOU, Francesc. (2008).** *Causes mediambientals de les fluctuacions de captures de gamba vermella al Mar Català*. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <<http://hdl.handle.net/10261/17025>> Journal of Marine Systems, Science Direct, Elsevier. Digital.CSIC
- METEO.CAT / SMC:** [en línia]. [Consultat 05-08/2021]. Disponible a Internet:
- 1) *Balanç d'una llevantada històrica:* <<https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2020/01/27080331/24012020-NP-llevantada-hist%C3%B2rica.pdf>>;
  - 2) *Climatologia de l'Alt Empordà 1961-1970:* <<https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wpcontent/uploads/2014/11/13083422/AltEmporda.pdf>>;
  - 3) *Projeccions de temperatura 2050:* <<https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-dema/projeccions-de-temperatura-1971-2050/>>;
  - 4) <*Tendència de l'aigua del mar - Servei Meteorològic de Catalunya*>; Butlletí Anual d'Indicadors Climàtics (BAIC) 2020: <[https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wpcontent/uploads/2021/05/27105050/BAIC\\_2020\\_v2.pdf](https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wpcontent/uploads/2021/05/27105050/BAIC_2020_v2.pdf)> (pàgs. 78-82)
- MINISTERIO DE AGRICULTURA...** [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <[https://www.mapa.gob.es/es/prensa/210225reunionpescamediterraneo\\_tcm30-558956.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/prensa/210225reunionpescamediterraneo_tcm30-558956.pdf)>
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA...** [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <[BOE-A-2018-7015 Orden APM/532/2018, de 25 de mayo, por la que se regula la pesca de gamba rosada \(Aristeus antennatus\) con arte de arrastre de fondo en determinadas zonas marítimas próximas a Palamós](https://www.boe.es/boe/2018/05/25/BOE-A-2018-7015-Orden-APM/532/2018-de-25-de-mayo-por-la-que-se-regula-la-pesca-de-gamba-rosada-Aristeus-antennatus-con-arte-de-arrastre-de-fondo-en-determinadas-zonas-maritimas-proximas-a-Palamos)>.
- MOLINS, A. (2015).** *Todo sobre la gamba roja*. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <<https://www.pressreader.com/spain/la-vanguardia/20150816/281526519789734>> (La Vanguardia, 16/8/2015) (Per accedir a l'enllaç cal registrar-se).
- MOORE, Keith; FU, Weiwei; PRIMEAU, François et al. (2018).** *L'escalfament climàtic sostingut condueix a una menor productivitat biològica*. [en línia]. [Consultat 09/2021]. Disponible a Internet: <[Sustained climate warming drives declining marine biological productivity](https://doi.org/10.1038/s41586-018-0308-2)>

- NOAA.gov.** Web meteorològica oficial del govern dels Estats Units. Índex anuals de l'Oscil·lació de l'Atlàntic Nord. [en línia]. [Consultat 09/2021]. Disponible a Internet: (National Oceanic and Atmospheric Administration). North Atlantic Oscillation (NAO)  
<<https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/nao/>>
- OLIVER, Pere.** *Desaparició de la gamba del nord de Mallorca el 2016.* [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[cambio climático Archivos - El mar, la pesca y la investigación marina](http://pereoliver.com/que-pudo-ocurrir-en-julio-de-2016-para-que-desapareciera-la-gamba-en-los-caladeros-del-norte-de-mallorca/)> <<http://pereoliver.com/que-pudo-ocurrir-en-julio-de-2016-para-que-desapareciera-la-gamba-en-los-caladeros-del-norte-de-mallorca/>>
- PASCUAL, Josep; MARTINOY, Mònica.** *Meteolestartit: Estació meteorològica de l'Estartit.* [en línia]. [Consultat 05-08/2020]. Disponible a Internet: <[Estació meteorològica de l'Estartit i de Torroella de Montgrí](#)>
- PÉREZ, Paco. (2015).** *Gamba marina al restaurant Miramar de Llançà.* [en línia]. [Consultat 06/2021]. Disponible a Internet: <[Gamba marina de Paco Pérez / Gastronomía & Cía](#)> Paco Pérez (5\* Michelin), xef del rest. Miramar de Llançà (2\*). (Revista Gastronomía & Cía, 18/08/2015)
- PI, Xavier; TAPIA, Tània. (2009).** *Conseqüències del temporal.* [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[El 80% de la flota s'ha quedat a port](#)> Setmanari l'Empordà.
- RODRIGUEZ, Marta. (2018).** *Palamós s'assegura la gamba del futur.* [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: El País, 09/06/2018)  
<[https://cat.elpais.com/cat/2018/06/09/catalunya/1528564874\\_153428.html](https://cat.elpais.com/cat/2018/06/09/catalunya/1528564874_153428.html)>
- ROLDAN, Maria Inés et al. (2016).** *La genètica de la gamba de Palamós.* (Quaderns blaus. Càtedra d'Estudis Marítims, UdG) [en línia]. [Consultat 08/2021]. Disponible a Internet: <[La gamba de Palamós. Los genes al descubierto](#)>
- SACASAS, Jordi.** *Meteoteca de Catalunya.* [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[Qui sóc | meteotecadecatalunya.cat - La meteoteca de Catalunya és una representació exhaustiva i detallada de la nostra meteorologia](#)>.
- TEODORO, M. (2014).** *Col·lecció "Històries de mar".* [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <<https://historiesdemar.org/2014/12/22/lor-vermell-i-aristeus-antennatus/>>; <[L'or vermell \(II\): A la gamba](#)>; <[L'or vermell \(III\): El pla de gestió de la gamba](#)>; <[Una aturada poc biològica](#)>
- VILÀ, C. (2012).** *100 dies l'any de tramuntana.* Diari de Girona. [en línia]. [Consultat 07/2021]. Disponible a Internet: <[100 dies l'any de tramuntana](#)>





# **EL “GAMBI” CLIMÀTIC**

**La gamba vermella del Cap de Creus  
davant el repte de la crisi climàtica**

## **ANNEXOS**

**BERTA GONZÁLEZ VELASCO**

**2n BAT-A**

**Tutora: Maria Carme Lorente**

**Curs 2021-2022**

**INS Cap Norfeu (Roses)**

**Roses, 28 de gener de 2022**

## **ANNEXOS**

### **ÍNDIX**

<b>ANNEX 1. ENTREVISTES</b>	<b>3</b>
1.1. Entrevista al Sr. Josep Pascual, meteoròleg de l'Estartit	4
1.2. Entrevista al Sr. Paco Pérez, xef del restaurant Miramar de Llançà (2 Estrelles Michelin)	8
1.3. Entrevista al Dr. Josep Lloret, Doctor en Biologia marina	12
1.4. Entrevista al Sr. Toni Abad, Patró Major de la Confraria de Pescadors de Roses	15
<b>ANNEX 2. ENQUESTA A PESCADORS DE ROSES</b>	<b>20</b>
<b>ANNEX 3. CAPTURES ANUALS DE GAMBA DE TOTA LA FLOTA DE LA CONFRARIA DE PESCADORS DE ROSES 2010-2020</b>	<b>26</b>
<b>ANNEX 4. CAPTURES DIÀRIES DE GAMBA DE LA BARCA "PORT DE ROSES" 2010 – 2020</b>	<b>30</b>
<b>ANNEX 5. CALENDARI DE FENÒMENS METEOROLÒGICS ADVERSOS MÉS DESTACABLES 2010 – 2020 I DOCUMENTACIÓ DE CADA EPISODI</b>	<b>42</b>
<b>ANNEX 6. CAPTURES DE GAMBA DURANT ELS EPISODIS METEOROLÒGICS MÉS RELLEVANTS 2010 – 2020</b>	<b>55</b>
<b>ANNEX 7. ÍNDIX DE FIGURES, TAULES I GRÀFICS</b>	<b>68</b>
<b>ANNEX 8. ANÀLISI ESTADÍSTICA DELS RESULTATS</b>	<b>71</b>
<b>ANNEX 9. IMATGES (FOTOS)</b>	<b>76</b>

# **ANNEX 1**

## **Entrevistes**

## **ANNEX 1. ENTREVISTES**

### **1.1 Entrevista al Sr. Josep Pascual, meteoròleg de l'Estartit, realitzada presencialment el 2 d'octubre de 2021**

Sr. Pascual, en primer lloc, enhorabona pel seu reconeixement i la seva dedicació durant tants anys a l'observació meteorològica i en particular a la sèrie històrica de dades, sobretot de la temperatura de l'aigua del mar a l'Estartit, fent que sigui un referent pel que fa a la qualitat i precisió d'aquestes dades, no només a Catalunya sinó a tota la Mediterrània.

#### **1) Amb els anys que fa que es dedica a l'observació meteorològica, un temporal com el Glòria el va sorprendre per la seva magnitud?**

Sense dubte, el temporal Glòria va ser un dels més importants que hem tingut en aquests darrers temps, almenys en els darrers deu anys, però a mi em va causar molt més impacte el temporal de Sant Esteve, el del 26 de desembre de 2008. En aquell cas els efectes sobre la costa van ser molt més considerables que els del Glòria, amb molts més desperfectes. El temporal Glòria va tenir molt més ressò mediàtic perquè va afectar a tota Catalunya per igual, en canvi, el del Sant Esteve va estar més focalitzat a la Costa Brava. El Glòria, a l'Estartit, va provocar inundacions a causa del desbordament del Ter, però si no hagués estat per això, tampoc hauria sigut gaire diferent dels altres grans temporals.

#### **2) La temperatura mitjana a la superfície del mar s'ha disparat els darrers anys. A 80 m de profunditat també, tot i que amb menys intensitat. Hi ha alguna manera de fer algun seguiment de la temperatura a molta més profunditat? Com creu que seria la variació de la temperatura en l'hàbitat natural de la gamba (500-800 m)?**

Naturalment, hi ha instrumentació per a fer les mesures a molta més profunditat de les que jo realitzo a les Illes Medes, però aquests instruments només estan a l'abast dels científics dels vaixells oceanogràfics que sovint fan treballs d'investigació, no només a les Illes Medes sinó també al Cap de Creus, a Palamós i a altres llocs. A part d'això, a les Illes Medes i el seu voltant no hi ha prou fondària per fer aquestes mesures. El problema és que s'haurien de fer mesures regulars i continuades, com les que jo faig,

dues vegades per setmana, per poder tenir sèries llargues que poguessin donar resultats i tendències i clar, això no és possible per part d'aquests vaixells que estan molt poc temps al mateix lloc. A la pregunta de com és la variació de la temperatura en l'hàbitat natural de la gamba, pel que m'han comentat aquests científics que fan els estudis en aigües més profundes, la variació és mínima, de només algunes dècimes de grau, poc influenciables sobre la gamba.

**3) Vostè ve de família de pescadors. Recorda casos de disminució o absència de productes de la pesca (de la gamba en particular) que li haguessin explicat o viscut quan era petit?**

Pel que t'he dit abans, davant de l'Estartit el mar té poca profunditat i els meus avantpassats, tot i anar a pescar, no anaven a la gamba. En qualsevol cas, i si et refereixes al fenomen del *cascading*, sí que hi ha hagut períodes que potser s'havia pescat menys o molt menys peix de l'habitual, però es fa difícil associar-ho a aquest fenomen, ja que abans no es podia estudiar en profunditat i és també molt difícil la constància en les captures, sempre hi ha períodes millors i altres de pitjors. En alguns casos potser la meteorologia hi tindria molt a veure.

**4) Algunes de les variables que s'analitzen per veure si té o no relació amb les captures de peix, i més particularment amb la gamba, són la salinitat i la concentració d'oxigen a l'aigua del mar. Vostè disposa també de dades de salinitat i d'oxigenació marina dins de les nombroses variables que controla?**

He fet mesures de salinitat en diferents punts i moments, però no les tinc publicades perquè són fetes de manera puntual, sense regularitat, tot i que les guardo. De mesures de concentració d'oxigen no n'he fet mai. Pel que fa a la salinitat, sí que hi ha variacions a les capes més superficials segons el moment de l'any, però pel que fa a la gamba, les variacions són tan mínimes a tanta profunditat que ni se n'adona.

**5) Les captures de gamba són més abundants als mesos d'estiu, justament quan hi ha menys temporals de mar. Creu que els temporals que es donen a la tardor i a l'hivern poden influir en les captures de gamba?**

Els pescadors depenen en gran manera del temps que farà l'endemà o a curt termini. Si les previsions són molt dolentes doncs no sortiran i no capturaran. Si no són tan dolentes poden sortir a pescar, però pot ser que tampoc pesquin gaire. A la tardor i a

l'hivern han d'aprofitar els períodes de bonança, que també n'hi ha. Però com he dit abans, no soc pescador i la meva experiència en la pesca és més aviat nul·la.

**6) Creu que la pressió atmosfèrica pot afectar en el nombre de captures de gamba? Quan la pressió atmosfèrica mitjana és alta les captures són majors. Amb baixes pressions associades a temporals de llevant les captures són menors. Per quin motiu creu que es dona aquesta relació?**

Caldria estudiar si hi ha relació entre els dos fets o si ocorren de manera simultània i independentment l'una de l'altra. Naturalment i climàticament, les pressions atmosfèriques mitjanes a l'estiu són sempre altes, tant si els pescadors van a pescar com si no hi van; ara bé, amb bon temps és lògic que la possibilitat d'augmentar les captures sigui més alta. A la tardor i a l'hivern, quan hi ha més temporals, les captures són lògicament menors perquè hi ha menys dies aprofitables, però no et sabria dir si quan surten després dels temporals pesquen més o no.

**7) El canvi climàtic pronostica sequeres més prolongades, precipitacions sobtades i molt intenses, més temporals de llevant i més intensos, pujada imparable del nivell del mar i tramuntanades també més fortes però de menys durada. Com poden influir tots aquests fenòmens en la pesca diària, en particular de la gamba?**

Igual que t'he dit abans, no soc pescador i no et puc respondre aquesta pregunta. El que sí que està clar i demostrable és la presència i freqüència cada vegada més elevada de fenòmens climàtics adversos associats al canvi climàtic. Si els fenòmens es van repetint cada vegada més, això també limita les possibilitats de treball dels pescadors. Aquí a l'Estartit al llarg dels anys hi ha cada vegada menys barques i pescadors, però això no és només a causa del canvi climàtic.

**8) Alguns pescadors creuen que les fases lunars influeixen en les captures pesqueres. Per la seva experiència, hi ha diferències en pescar en lluna plena o en lluna nova?**

No vaig a pescar, però, pel que he sentit a dir, sí que influeix. Per exemple, en lluna plena el peix veu millor les preses de les quals s'alimenta, i es mou més. Ara bé, també veu millor si hi ha algun perill al voltant. Però, pel que fa a la gamba, en plena foscor del seu hàbitat, poc influeix la claror de la lluna si està plena. Una altra qüestió seria

la influència que pugui tenir la lluna com a astre en les marees, però al Mediterrani les marees són insignificants.

**9) Els pescadors del litoral català han anat recentment a la vaga per defensar els drets de pescar tot i ser respectuosos amb el medi marí que treballen. Si entre vedes, reducció de dies de sortida i, com es preveu, més dies de mal temps al mar, com veu el futur de la pesca de la gamba, climàticament parlant?**

Ja t'he dit que de pesca no hi entenc gran cosa, però el que sí que està clar és que a més dies de mal temps menys dies de captures. Però, si com sembla, a més d'això també hi ha d'haver menys dies de pesca per les limitacions de l'administració llavors sí que el futur no està gaire clar.

**10) Una de les mesures per a controlar el canvi climàtic és fer ús de les fonts d'energia renovables, entre elles l'energia eòlica. El projecte del parc eòlic Tramuntana a la Badia de Roses pot suposar un greuge per a una zona natural on hi ha dos Parcs Naturals amb una part marina (tres si comptem els Aiguamolls). Creu que aquesta possible macroinstal·lació pot afectar tot un ecosistema marí ja de per si molt delicat?**

De tramuntana a l'Empordà en bufa un gran nombre de dies l'any, amb més o menys força. I en bufa a tot arreu, des de les Salines i l'Albera fins al Cap de Creus, i també a mar obert, fora de la protecció de la costa. Però aquí ja hi entren els interessos turístics per una banda i els comercials i econòmics per l'altra. Es fa difícil un emplaçament idoni perquè tothom estigui content, però crec que en determinats punts de l'Albera o en indrets de l'interior de la comarca amb poca presència de turisme seria també un bon lloc per a instal·lar-los, el problema és que ningú els vol a prop seu. Crec que el manteniment d'aquests molins a mar obert seria molt més car que si estiguessin situats a terra, per la qual cosa la rendibilitat també seria menor. Però, personalment, crec que finalment no es farà.

Sr. Pascual, moltes gràcies per la seva col·laboració, no només en aquesta entrevista sinó també per la gran quantitat de dades que m'han servit per a l'elaboració d'aquest treball de recerca. Desitjo que segueixi dedicant-se a aquesta feina tan profitosa durant molts anys més.



## **1.2. Entrevista al Sr. Paco Pérez, xef del Restaurant Miramar de Llançà, realitzada presencialment el 16 d'octubre de 2021**

Sr. Paco Pérez, primer de tot, enhorabona per les seves cinc Estrelles Michelin dels seus tres restaurants.

**1. Un dels productes estrella de la cuina mediterrània és la gamba vermella, i no pot faltar a cap restaurant de nivell. El 2015, vostè va crear el plat "La gamba marina". Com li va sorgir aquesta idea? O bé va personalitzar alguna recepta anterior ja existent?**

Amb la idea de la gamba marina vam intentar de donar-li molta puresa, no envair els sabors d'una gamba quan surt del mar, sinó que la idea era que te l'estàs menjant dins de l'aigua. Per això li vam posar el nom de "gamba marina" perquè la cocció, preparació i condiment que porta és molt marí. Quan te la menges et sembla que te l'estàs menjant dins del mar. Actualment, ja no la tenim en carta, ja que anem canviant els menús d'un any per l'altre, però sí que continuem tenint plats en els quals la gamba és la protagonista principal.

**2. El restaurant Miramar quina prioritat dona al producte de km 0, com per exemple la gamba vermella del Cap de Creus?**

El Miramar sempre localitza el seu territori. Intentem plasmar el nostre territori a través de la nostra cuina. És molt important ser sostenible i intentar tenir el màxim d'ingredients de proximitat, però també pensem que no només hem de menjar productes de proximitat sinó que també hem de pensar a menjar altres productes que si bé no són de proximitat també formen part de la cultura culinària propera com per exemple els fesols, les taronges o el pernil. També hem de pensar que cal exportar, per exemple, la poma de Sant Pere Pescador o la gamba del Cap de Creus, per tal que altres persones en puguin gaudir, i això és enriquidor. Per tant, al Miramar pensem en una "sostenibilitat sostenible", i això és el nostre dia a dia.

**3. Als seus altres restaurants de Barcelona, Berlín, Gdansk i Manchester també hi ha plats amb la gamba del Cap de Creus?**

Intentem que sempre hi hagi gamba perquè és un producte molt nostre, molt exclusiu, molt únic. Compte que en tot el litoral mediterrani d'aquesta gamba vermella només

se'n pesca a la zona del litoral des de la Mar d'Amunt fins a Palamós i també a la zona d'Alacant, per tant, podem dir que és un producte molt nostre.

**4. En un restaurant de categoria, com creu que s'han de menjar les gambes, amb forquilla i ganivet o amb els dits? És a dir, què ha de prevaldre els hàbits dels comensals o la categoria del mateix restaurant?**

Al final tot depèn de la proposta. La proposta pot ser que te la puguis menjar amb les mans, la proposta pot ser que te la puguis menjar amb una cullera o la forquilla... Nosaltres som un restaurant que es menja molt amb les mans, ja que no hi ha manera de tractar un producte amb més delicadesa que amb els dits, però, per exemple, de la gamba que tenim aquest any al Miramar et menges la cua amb cullera i forquilla i el cap amb les mans. Jo, a casa meva, quan faig unes gambes, siguin fregides o a la brasa, de manera senzilla, me les menjo fent servir els dits i les mans.

**5. Amb la crisi climàtica, els darrers anys han disminuït les captures de gamba vermella a tot el litoral mediterrani. Creu que la pesca de la gamba vermella ha de ser més sostenible? Ha de protegir-se al màxim perquè no arribi a ser sobreexplotada, encara que això vagi en detriment dels pescadors? Com creu que s'hauria d'aconseguir aquest equilibri?**

Equilibri, tu has dit la paraula. L'equilibri és complex. Jo crec que és tot molt complicat. Amb el canvi climàtic una part el provoquem nosaltres i una altra part és el sistema del món, el món és viu i va canviant. Els mars són més calents i àcids, llavors això, a part de l'explotació que ja tenim és molt complicat saber si d'aquí a vint anys encara hi haurà gamba o si hi haurà o no altres peixos. Hem de pensar en una pesca sostenible, però els pescadors han de poder viure. Potser durant molt temps s'han fet les coses malament, però tampoc hi havia la informació adequada. Ara cada vegada hi ha més informació, però es continuen fent les coses malament, ja que ara el mar se sobreexplota. Molta part del que es pesca es llença, no va per a alimentació i no som agraïts amb el que ens dona el mar. Llavors, hi ha molt per meditar i pensar, és tot molt i molt complex.

**6. Si és així, i si hi ha menys oferta de gamba, els preus s'encariran molt, i molts dels restaurants que es basen en la cuina de peix i marisc, no només de Llançà, sinó de tota la costa catalana, de quina manera es poden veure afectats?**

Està clar que tot funciona per l'oferta i la demanda. És evident que els restaurants que vivim del producte pesquer salvatge ens veurem afectats. No anem a millor sinó a pitjor. El mar t'està demanant una aturada, però aquesta és inviable. Potser amb un any sense pescar el mar es recuperaria, però hi ha moltíssima gent que en depèn i no es poden quedar sense menjar. Com ho podem fer? Aquesta és la qüestió...

**7. Creu que l'aparició de noves espècies lligades al canvi climàtic, per exemple la gamba blanca, aquí menys apreciada que a Andalusia, va en detriment de la qualitat que pot donar un restaurant quan el client demana un plat de gamba?**

Crec que són productes diferents. No va en detriment de la qualitat, ja que la gamba blanca també és un producte excel·lent. Si es pesca bé, es tracta bé i es cuina bé és fantàstica, igual que la gamba vermella. Són dos productes diferents i en cap cas la blanca va en detriment de la vermella.

**8. De quina manera li agrada més cuinar i menjar-se les gambes a casa seva, per a consum propi?**

Personalment, m'agrada molt menjar la gamba crua, estirant la cua i xafant el suc del cap sobre la cua. M'agrada molt així, però també fregideta, a la graella, a la sal, bullida amb aigua de mar... Al final, en la diversitat hi ha la riquesa. Llavors, poder cuinar la gamba de diferents maneres és molt interessant.

**9. Al cap de les gambes es concentren tots els sabors i les essències del mar. És partidari de xuclar-los i gaudir d'aquestes sensacions tenint en compte la presència de microplàstics i cadmi i l'advertència que en fan les autoritats sanitàries?**

Jo crec que això és una decisió pròpia. El cap d'una gamba és el cap d'una gamba!.. Vull dir que si menges gamba cada dia i xuclaves caps cada dia et poden provocar alguna cosa, igualment que si menges porc cada dia, és a dir, tot depèn de la quantitat. Però no menges gamba cada dia, i tampoc hi ha la possibilitat, i si de tant en tant menges gamba, per la cultura fantàstica que tenim de xuclar els caps de les gambes per trobar-hi unes sensacions increïbles, en l'àmbit sanitari potser sí que hi pot haver ingredients perjudicials. Al final ha de ser la decisió de cadascú.

**10. Creu que la cuina del futur ha d'anar més cap a la innovació i a la "importació" de sabors exòtics i poc coneguts per la majoria de la gent o retornar a les velles tradicions de la terra i el mar, però amb tocs personals de creativitat?**

Si analitzem la nostra cultura gastronòmica, hem de dir des de quin moment ho fem. Parlem d'ingredients que inicialment eren exòtics perquè en un principi no els teníem, com les patates, les oliveres, la ceba, el blat, les tomates... ho van portar les diferents cultures, per tant, aquests aliments són exòtics. Ara que parlem del pa amb tomata, hem de pensar que els seus ingredients també són exòtics, també parlem del sofregit de ceba quan la ceba és importada i la picada amb xocolata per una llagosta quan el cacau també és importat. Igualment com ho és el gingebre, cada vegada més present en molts plats. Tinc un hort amb gingebre, shiso, wakatai, tomates kumato... Crec que s'han de preservar les velles tradicions culinàries, però si la importació d'aquests sabors ha sigut sostenible al llarg dels temps, també ho haurien de ser els nous sabors, però sempre dins d'un marge.

Per acabar, crec que el mar està molt difícil i en un moment molt delicat, i nosaltres som invasors i una espècie que estem en contra de la natura. Només hem de passejar una mica per veure com està de deteriorat el nostre entorn i ningú fa res per millorar-ho. Però al món no li importa res del que estem fent, ell continua fent, va a la seva i té un sistema que va canviant i arribarà un moment que dirà prou i només serem un record. Mentrestant, gaudim el que podem, però amb seny, i els joves heu de tenir molta cura del que esteu fent, i que la vostra petjada, com menys es noti, molt millor.

**Moltes gràcies per la seva atenció i li desitjo molta sort per a aconseguir la desitjada tercera Estrella Michelin al seu restaurant Miramar de Llançà, la seva sisena particular.**

### **1.3. Entrevista al Dr. Josep Lloret, Doctor en Biologia marina i director de la Càtedra Oceans i Salut humana de la UdG, realitzada telefònicament el 18 de novembre de 2021**

**1) La crisi climàtica que estem vivint porta associada un augment progressiu de fenòmens meteorològics extrems (més temporals de llevant i tramuntana, més aiguats, etc.). Creu que l'augment d'aquests fenòmens meteorològics pot influir en la pesca de la gamba vermella? I de quina manera, positivament o negativament?**

No es coneix bé com afectaran aquests fenòmens extrems en el cas particular de la gamba vermella. Sabem, però, que el "mal temps" afavoreix la productivitat de la Mediterrània i de la nostra zona en particular i que això afavoreix l'abundància i les captures de moltes espècies pesqueres.

**2) La Confraria de Pescadors diu que les captures de gamba vermella al port de Roses s'han mantingut estables, tot i que amb alts i baixos, durant els darrers deu anys. Creu que si les condicions climàtiques van canviant progressivament, també canviaran les captures dels pròxims anys?**

Ja estan canviant, per exemple ha augmentat molt la captura de la gamba blanca (espècie d'aigües més càlides), la qual cosa s'atribueix a l'increment de la temperatura del mar. Per la gamba vermella, es desconeix.

**3) Les estadístiques indiquen que les captures també es mantenen estables tot i l'augment de temperatura de l'aigua del mar dels darrers anys. Com es pot explicar aquest fet?**

El canvi climàtic és un factor addicional a la pesca. El factor que normalment determina més l'abundància de les poblacions dels recursos marins és la pesca (llevat en algunes espècies com la gamba blanca). Per tant, pot ser a causa que hi ha una bona gestió pesquera i no s'hagi afectat massa la gamba vermella, o bé que aquests animals tenen refugis naturals a gran profunditat que actuen com a reservoris (tampoc es coneix del tot bé això, estic fent suposicions).

**4) Es podria dir que la gamba és una espècie poc influenciable davant l'escalfament global que també ha arribat al Cap de Creus?**

No ho sé... La gamba blanca segur que sí, la gamba vermella encara no se sap.

**5) Creu que si la gamba vermella, davant d'un canvi en les seves condicions ambientals, pot realitzar un procés d'adaptació, podria sobreviure a l'extinció que ja comença a afectar a algunes espècies?**

Al viure en aigües profundes (on l'increment de temperatura és menor) pot ser menys afectada. Però li acabarà afectant, perquè allà a baix també estan augmentant les temperatures, tot i que menys que a la superfície.

**6) Creu que la gamba vermella és una espècie sobreexplotada actualment?**

Hauries de mirar el que diuen els informes de la STECF (Unió Europea) i de la GFCM (FAO), ja que ells fan l'avaluació dels estocs. Revisa la literatura i webs.

**7) La pesca de la gamba no és artesanal, és semiindustrial. Com creu que hauria de ser aquesta pesca per tal de mantenir l'equilibri entre el sector econòmic al qual sustenta i la preservació del medi marí on habita aquesta espècie?**

Igual que qualsevol altra espècie objectiu, s'hauria d'ajustar l'esforç pesquer a les poblacions i designar àrees de reservoris (àrees marines protegides) on no es pugui pescar.

**8) Els períodes de veda són, ara per ara, d'un mes i mig. Creu que si es fessin vedes de més durada, es podria mantenir una explotació més sostenible d'aquest recurs pesquer?**

Segur que sí.

**9) Creu que una de les solucions per fer més sostenible la pesca de la gamba implica utilitzar xarxes amb un pas de malla encara més ample que l'actual per a capturar només els individus més grans que són els que es cotitzen millor al mercat?**

Aquesta és una estratègia que, a la llarga, sempre surt a compte per a totes les espècies pesqueres. Normalment, els individus més grans ja han complert amb la seva capacitat reproductiva i també són els que es paguen millor, per tant, haurien de ser l'objectiu principal.

**10) Creu que la gamba vermella es pot convertir, fins i tot ja ara, en un producte destinat exclusivament a un segment de població d'elevat poder adquisitiu?**

Ja és així ara mateix, a causa dels preus que té.

**11) Quin creu que serà el futur de la pesqueria de la gamba vermella des d'un punt de vista del canvi climàtic, a curt i a mitjà termini?**

Crec que, a curt termini, les captures dependran més del que facin els pescadors que del mateix canvi climàtic. Aquest no és fàcil de controlar des de les polítiques pesqueres, però, a mitjà termini, aquestes polítiques es podrien dirigir a ajustar l'esforç de pesca a la salut de la població de gamba, així com implementar altres mesures com àrees marines protegides i aspectes més tècnics com la mida de les xarxes.

#### **1.4. Entrevista al Sr. Antoni Abad, patró major de la Confraria de pescadors de Roses i president de les Federacions Gironina i Catalana de Confraries de pescadors, realitzada presencialment el 26 de novembre de 2021**

##### **1) Com creu que hauria de ser la pesca de la gamba perquè fos més sostenible i no hi hagués tantes retallades per part de les administracions?**

És el millor moment per fer-me aquesta pregunta perquè els propers 12 i 13 de desembre, des de Brussel·les, ens aplicaran les mesures de cara al 2022 i una de les idees que plantejarà el govern espanyol serà augmentar el pas de malla a 50 mm amb la qual cosa s'escaparà tot l'aleví de gamba, la que ha de criar, i això ajudarà a la reproducció i a la sostenibilitat.

##### **2) Les barques d'arrossegament han aconseguit ser més respectuoses amb el fons marí amb el canvi del sistema de portes, però, per altra banda, tenen molta potència i, per tant, consumeixen molt gasoil. Com encaixa això de cara a fer una pesca de la gamba encara més sostenible?**

El pescador català ha canviat el model d'anar a pescar. Ara és més responsable, sostenible i respectuós amb el fons marí. Queda molt bé dir-ho, però és així. Les barques, avui en dia, sí que tenen una potència que potser no seria la més adequada, però així s'afavoreix el radi d'acció per apartar-se més de la costa, ja que si no fos així, com que hi ha un límit horari de 07 h del matí a 6 h de la tarda, amb molt poca potència el radi d'acció també seria molt més curt i totes les barques pescarien al mateix lloc, molt a prop entre elles i això, en poc temps, podria exhaurir el producte pesquer objectiu. És a dir, aquesta potència es destina només a navegar, no a feinejar.

##### **3) Creu que un període de veda d'un mes i mig de durada és suficient perquè la població de gamba es recuperi? Creu que se n'hauria de fer un altre a l'estiu que és quan cria la gamba?**

Hem de buscar un equilibri. No serveix de res fer una veda a l'agost si a totes les poblacions costaneres amb l'arribada del turisme hi ha més demanda perquè és un producte estrella. A més, els pescadors, els peixaters i els restauradors també hi



guanyen. Si només féssim la veda a l'agost i no al febrer hi hauria molts dies que pel mal temps tampoc sortirien i econòmicament perjudicaria el pescador i, a més, al febrer sempre hi ha menys demanda. Per tant, l'equilibri és treballar l'agost de manera més responsable, sostenible i menys agressiva amb el medi, satisfer la demanda i aprofitar les aturades del febrer pels dies de mal temps.

#### **4) Les aturades a què responen més, a criteris biològics o econòmics?**

Et contesto igual que abans, hi ha d'haver un equilibri. Hem de pescar euros, no peixos. Hem de pescar el menys possible i vendre-ho al millor preu possible per tal que amb poc ens guanyem més bé la vida. Estem en aquesta línia, però no és fàcil.

#### **5) Per què la pesca de la gamba de Roses no ha seguit el model de gestió de la gamba de Palamós? És un model de difícil aplicació a Roses?**

No, no, és que ja hi ha moltes barques que pesquen la gamba com ho fan a Palamós. L'únic és que ells han fet un pla de gestió, però, a la pràctica, ja ho fa tothom igual. Aquest pla de gestió es fa conjuntament amb científics i l'administració i el que es fa és gestionar millor els caladors per tal de no ser tan agressiu sobre un mateix punt del calador sinó diversificar els punts de pesca. Palamós va ser el primer, però avui en dia això s'ha extrapolat a altres ports de Catalunya. Això també s'ha fet amb altres pesqueries com l'escamarlà o el lluç.

#### **6) Ara es treballa conjuntament amb científics del CSIC de cara a l'assessorament per a un millor aprofitament del recurs pesquer. Quins avantatges i inconvenients comporta aquesta associació?**

Ho veig pràcticament cada dia a cada Confraria perquè soc el president de tota la federació. El pescador sap moltes coses, però no té cap títol que ho acrediti. Els científics també saben molt perquè també han estudiat molt i ho acrediten amb títols. Si ajuntem tot aquest saber, se'n pot treure molt profit. I això és el que està passant. Aquí a Girona s'estan fent una gran quantitat de diferents gestions conjuntament amb els científics i ara són totalment productives. I això es fa molt més aquí que no a altres províncies ni tampoc a caladors francesos o italians. Quan ho gestionàvem només els pescadors, en el cas del lluç, ens vam adonar que aquelles accions no eren productives i els científics ens van fer canviar el model i ara és tot un èxit.

### **7) Com afectarà la nova normativa europea a la pesca de la gamba de Roses amb la limitació de dies hàbils per sortir a pescar?**

Això serà complicat de gestionar. Primer hem de veure com ho planteja la Unió Europea als estats membres i aquests a nosaltres. I segon, hem de ser conscients que s'imposarà un nou model d'anar a pescar. Haurem de ser prou espavilats i àgils per triar els millors dies per anar a pescar, és a dir, saber quins dies el producte anirà més ben pagat. Per exemple, el pont de la Mercè, en el qual Mercabarna és tancat i és un dels millors clients, no té sentit anar a pescar si després no els podem vendre i el preu cau en picat. I al revés, s'ha de mirar d'anar a pescar abans de dates més assenyalades. Si el mercat està saturat d'una espècie, caldrà sortir a pescar-ne una altra per mirar de no enfonsar el preu d'aquella primera espècie. I molt més amb menys dies hàbils de pesca.

### **8) Com creu que afectarà la progressió del canvi climàtic a la pesqueria de la gamba a curt i mitjà termini?**

Ens farà molt mal. En tota la costa catalana hi havia una espècie que no era una espècie principal, com és la gamba blanca, i que ara la trobem arreu, i cada vegada és més nombrosa. I no només aquesta gamba sinó que ara apareixen noves espècies, com el peix globus, que prové del Mar Roig. Aquesta espècie s'ha anat desplaçant, ja que la temperatura ha pujat, però per ella és l'habitual i al mateix temps s'ha trobat amb un tipus de menjar que no és propi de les espècies d'aquí. Per altra banda, la tallarina, abans molt abundant, ha pràcticament desaparegut dels llocs on era més comuna (Delta de l'Ebre, Maresme, Badia de Roses i l'Estartit). No s'ha pogut adaptar a un canvi de temperatura de només mig grau. I no ha sigut per sobrepesca. I a llarg termini també li arribarà a la gamba vermella.

### **9) Cada vegada es pesca més gamba blanca i menys de vermella. És l'inici de la davallada definitiva de les captures de gamba vermella?**

No, jo crec que no. El peix té cap i cua, ara n'agafem, ara no n'agafem... Èpoques millors i d'altres de pitjors. Has de recordar el que t'he dit abans d'arribar a un equilibri i no trencar-lo. Hem d'agafar només el que necessitem, ni més ni menys, i vendre'l al millor preu. El recurs estarà molt millor i ens guanyarem més bé la vida. Però això és molt difícil de dur a terme, perquè si avui en pots pescar 40 kg, no en deixaràs d'agafar 20 kg més per pescar-los demà perquè potser no podràs sortir pel mal temps. Ara,

amb la normativa europea, i amb menys dies disponibles, augmentarà molt el neguit i la competitivitat entre pescadors i pot causar entrebancs a l'hora d'emprendre accions comunes.

#### **10) Creu que els dies després de grans llevantades es pesca més gamba que els dies previs als temporals?**

Abans sí que era així. Pel que fa al peix, els dies després del temporal eren millors que el dia de temporal perquè el sediment del fons es removia i el peix no menjava. Al cap de pocs dies el sediment tornava al fons i el peix tornava a menjar i les captures augmentaven. Teòricament i per experiència, els dies posteriors al temporal es pesca més peix. En el cas de la gamba, un temporal a tanta profunditat no produeix un remenament del fons, però, igual que el peix, tant si es tracta de l'escamarlà com de la gamba es diu que se n'ha ressentit, que vol dir que no està on hauria d'estar i se suspèn més enlaire. A la gamba el temporal l'afecta menys, però també. I el dia que no en pesquem ho atribuïm al temporal.

#### **11) Com creu que s'hauria d'actuar si es presenta un altre episodi de *cascading*? Hi ha previst algun pla d'actuació?**

Malauradament, no podem fer res davant del *cascading*. Sí que tenim manera d'actuar després del fenomen i és essent prudents evitant de trencar l'equilibri que teníem abans que succeís. El pas de malla és fonamental per evitar que passin els individus petits, per una banda, perquè tenen molt poc valor comercial i per l'altra, perquè s'ha de poder assegurar la capacitat reproductiva de l'espècie per tal de recuperar les poblacions.

#### **12) Com creu que podria afectar sobre la pesca de la gamba la possible implantació del gran parc eòlic a la Badia de Roses?**

Tots volem energies verdes, netes i renovables, no volem l'energia nuclear. Fins i tot els pescadors també voldríem un parc aquí, però adequat a la nostra necessitat, no un macroparc. Tres o quatre molins adequats al consum nostre crec que encara tindria acceptació. El que no volem és un gran parc on se n'aprofiti tothom menys nosaltres. Crec que no afectaria la mateixa espècie, però sí que afectaria els caladors, ja que perquè no hi hagi impacte visual des de terra els haurien de desplaçar cap als caladors, la qual cosa seria pitjor perquè hauríem de deixar de pescar, ja que no

només els molins dificultarien la navegació sinó que l'entramat de cables submarins també impediria la mateixa pesca. El mateix problema l'han tingut a alguns punts del Cantàbric on a la llarga han arribat compensacions econòmiques als pescadors i alguns caladors s'han convertit en reserves marines. Segons la consellera d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, sembla que la decisió ja s'ha pres, però s'haurien de buscar oportunitats, ja sigui en forma de prestació econòmica pel fet de deixar de pescar als caladors i, en el cas d'instaurar-se reserves marines, poder aprofitar l'excedent del peix que surt pels voltants. Pel que he dit abans, és molt important la instauració d'energies renovables, però potser ho seria més posar un petit nombre de molins, repartits al llarg de la costa catalana i que cadascú aprofités la part que li toca. Així i tot, pel que fa a la pesca, seria nefast.

Malauradament, a la darrera reunió del Consell de Ministres de pesca de la UE del 12 i 13 de desembre de 2021 es va decidir no valorar l'esforç que han fet totes les confraries pel que fa a la sostenibilitat, ni l'augment de la llum de les xarxes per alliberar els exemplars immadurs ni la creació d'àrees protegides i cogestionades amb l'administració. Van decidir encara més retallades, un 6% adicional de les jornades pesqueres anuals que ja s'havien reduït aquest any, fet que posa en evidència la manca de sensibilitat cap a un sector ja de per si molt afectat econòmicament i que deixa molt tocada la seva viabilitat futura. El canvi climàtic potser s'encarregarà de la resta.

## **ANNEX 2**

### **Enquesta a diversos pescadors de Roses**

## ANNEX 2. ENQUESTA A PESCADORS DE ROSES

Es va dur a terme una petita enquesta, durant el mes de setembre de 2021, als pescadors de les barques d'arrossegament de Roses per veure quina era la seva opinió o percepció personal sobre com influeixen els episodis meteorològics de temps sever sobre la pesca de la gamba al Cap de Creus. Al mateix temps, també es van poder comparar les seves respostes amb el resultat dels càlculs realitzats durant aquest Treball de Recerca.

Cal dir que l'univers de la mostra va ser molt limitat, ja que només hi ha 20 pescadors entre totes les barques per a poder preguntar, i uns amb més anys d'experiència a bord que d'altres. De totes maneres, tots ells hi van contribuir amb total predisposició.

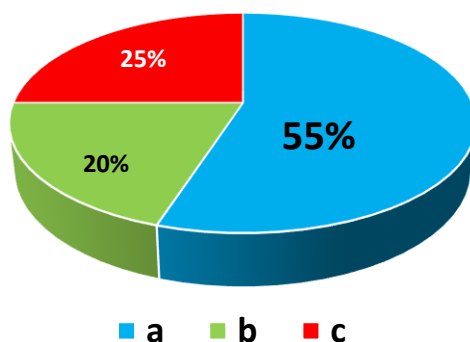
A partir de les respostes es van calcular els percentatges i es van dibuixar els gràfics resultants mitjançant el programa Excel. Les preguntes, les opcions de resposta i les respostes (a una sola opció) són les següents (es destaquen les opcions majoritàries).

El resum de tota aquesta enquesta s'explica a l'apartat 5.2 del TR (pàg. 67).

### 1) Com creu que influeixen els temporals de llevant en el nombre de captures de gamba?

- a) Influeixen negativament perquè no es pot sortir a pescar.
- b) Influeixen positivament perquè després d'un temporal es pesca més gamba.
- c) No influeixen de cap manera.

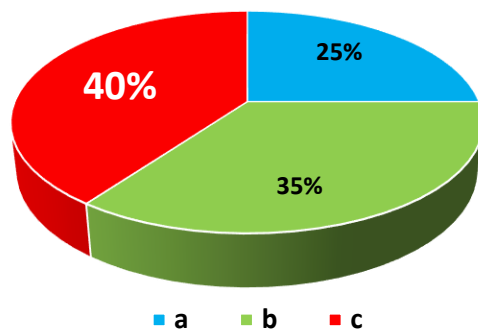
	Respostes	Percentatge
<b>a</b>	<b>11</b>	<b>55%</b>
b	4	20%
c	5	25%



**2) Quan creu que es pesquen més gambes, abans o després dels temporals de llevant?**

- a) Abans.
- b) Després.
- c) Les llevantades no influeixen en les captures de gamba.

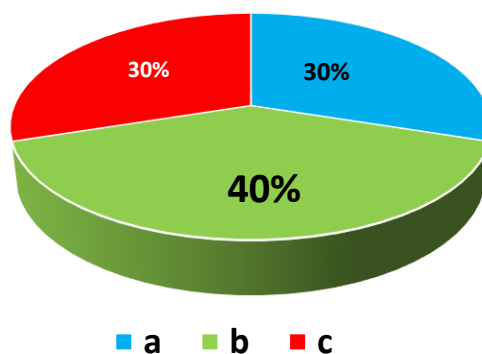
	Respostes	Percentatge
a	5	25%
b	7	35%
<b>c</b>	<b>8</b>	<b>40%</b>



**3) Quan creu que es pesquen més gambes, abans o després d'una tramuntanada severa?**

- a) Abans.
- b) Després.
- c) Les tramuntanades no influeixen en les captures de gamba.

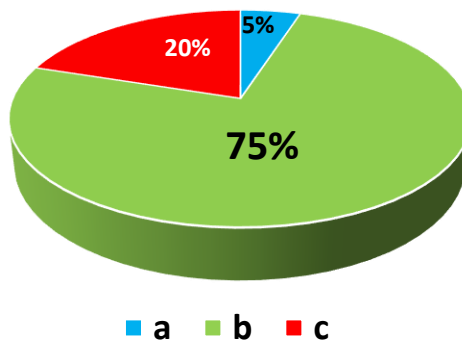
	Respostes	Percentatge
a	6	30%
<b>b</b>	<b>8</b>	<b>40%</b>
c	6	30%



**4) Creu que influeixen més les cascades submarines que els fenòmens meteorològics de gran magnitud en el nombre de captures de gamba vermella?**

- a) Influeixen més els fenòmens meteorològics severos.
- b) Influeixen més les cascades submarines.
- c) Tots dos influeixen per igual.

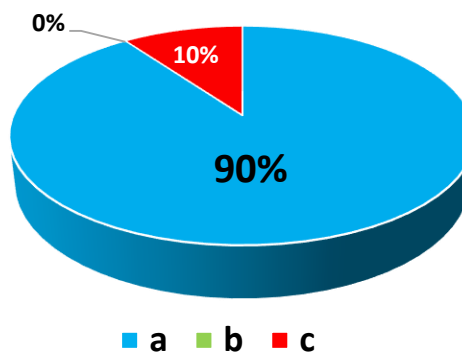
	Respostes	Percentatge
a	1	5%
<b>b</b>	<b>15</b>	<b>75%</b>
c	4	20%



**5) Creu que les fases de la lluna influeixen en el nombre de captures de gamba?**

- a) Sí.
- b) No.
- c) No ho sé.

	Respostes	Percentatge
<b>a</b>	<b>18</b>	<b>90%</b>
b	0	0%
c	2	10%

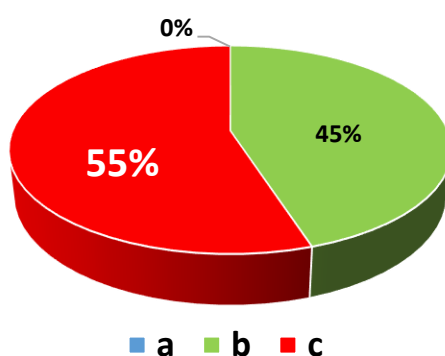




## 6) De quina manera creu que el canvi climàtic pot afectar la pesca de la gamba?

- a) Amb l'escalfament global la gamba desapareixerà en pocs anys.
- b) Sempre hi haurà gamba perquè s'adaptarà a l'augment de la temperatura del mar.
- c) Continuarà havent-hi gamba, però se'n pescarà menys per culpa de les restriccions als pescadors a causa de les mesures de preservació del medi ambient.

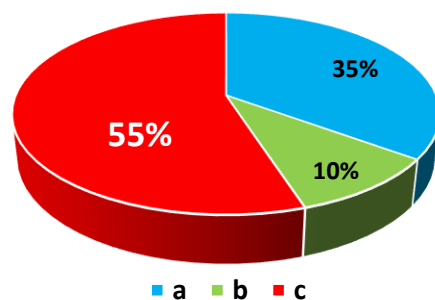
	Respostes	Percentatge
A	0	0%
B	9	45%
<b>C</b>	<b>11</b>	<b>55%</b>



## 7) De quina manera creu que hauria de ser la pesca de la gamba perquè fos el màxim de sostenible i es pogués assegurar la seva explotació durant els pròxims anys i els següents?

- a) Adherir-se a un Pla de Gestió com fan a Palamós.
- b) Limitar encara més el nombre de barques o establir torns rotatoris setmanals o mensuals, és a dir, menys esforç pesquer.
- c) Limitar les captures fent servir xarxes amb un pas de malla més ample.

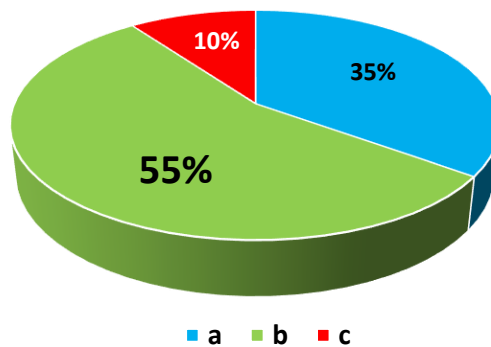
	Respostes	Percentatge
a	7	35%
b	2	10%
<b>c</b>	<b>11</b>	<b>55%</b>



**8) Com creu que podria afectar el parc eòlic projectat sobre la Badia de Roses pel que fa a les captures de gamba?**

- a) No afectaria perquè està projectat lluny dels caladors habituals de gamba.
- b) Afectarà de ple perquè pot influir en el recorregut de les barques per a arribar als caladors i pot suposar més temps de desplaçament i més despesa en gasoil, sent una pesca menys sostenible.
- c) Pot destruir el fons marí fent que la gamba es desplaci a altres llocs.

	Respostes	Percentatge
a	7	35%
<b>b</b>	<b>11</b>	<b>55%</b>
c	2	10%



## **ANNEX 3**

**Captures anuals de gamba  
de tota la flota de la Confraria  
de Pescadors de Roses  
2010 - 2020**

**CONFRARIA DE PESCADORS DE ROSES**  
**ESTADISTQUES DE GAMBA DEL 2005 FINS 2010**

ANY	PEIX	KILOS	EUROS	PREU MITG
2005	GAMBETA	3918,55	134596,04	34,34
	GAMBA	5579,85	370520,26	66,40
2006	GAMBETA	2640,30	95623,66	36,21
	GAMBA	3680,35	229760,22	62,42
2007	GAMBETA	13767,00	352046,70	25,57
	GAMBA	22291,95	1229919,59	55,17
2008	GAMBETA	48813,05	666003,36	13,64
	GAMBA	35443,05	1532131,16	43,22
2009	GAMBETA	33532,70	641983,56	19,14
	GAMBA	39147,85	1726255,44	44,09
2010	GAMBETA	17849,80	371248,78	20,80
	GAMBA	17701,15	869853,67	49,14

Captures de gamba de totes les barques de la Confraria de Pescadors de Roses entre els anys 2005 i 2010.

<b>CONFRARIA DE PESCADORS DE ROSES</b>			
<b>ESTADISTIQUES DE GAMBA DEL 2011 FINS 2016</b>			
<b>ANY 2011</b>			
PEIX	KILOS	EUROS	PREU MITG
GAMBETA	23333,70	371547,60	15,92
GAMBA	21059,50	909234,27	43,17
<b>ANY 2012</b>			
PEIX	KILOS	EUROS	PREU MITG
GAMBETA	22058,30	393680,63	17,84
GAMBA	22598,90	756639,56	33,48
<b>ANY 2013</b>			
PEIX	KILOS	EUROS	PREU MITG
GAMBETA	30039,55	506315,44	16,85
GAMBA	30722,85	1147559,13	37,35
<b>ANY 2014</b>			
PEIX	KILOS	EUROS	PREU MITG
GAMBETA	13869,56	370095,22	26,68
GAMBA	23109,40	1018866,91	44,08
<b>ANY 2015</b>			
PEIX	KILOS	EUROS	PREU MITG
GAMBETA	36600,25	690381,66	18,86
GAMBA	27208,65	1212584,19	44,56
<b>ANY 2016</b>			
PEIX	KILOS	EUROS	PREU MITG
GAMBETA	35248,15	734009,73	20,82
GAMBA	31236,05	1527272,95	48,89

Captures de gamba de totes les barques de la Confraria de Pescadors de Roses entre els anys 2011 i 2016.

**CONFRARIA DE PESCADORS DE ROSES**  
**ESTADISTIQUES DE GAMBA DEL 2017 FINS 2020**

ANY 2017			
PEIX	KILOS	EUROS	PREU MITG
GAMBETA	23130,45	613179,23	26,50
GAMBA	24418,25	1383131,19	56,64
ANY 2018			
PEIX	KILOS	EUROS	PREU MITG
GAMBETA	19184,85	510370,51	26,60
GAMBA	16571,50	972279,09	58,67
ANY 2019			
PEIX	KILOS	EUROS	PREU MITG
GAMBETA	15417,95	463660,04	30,07
GAMBA	15541,35	922544,99	59,36
ANY 2020			
PEIX	KILOS	EUROS	PREU MITG
GAMBETA	30387,10	746337,25	24,56
GAMBA	22429,75	1178429,62	52,53

Captures de gamba de totes les barques de la Confraria de Pescadors de Roses entre els anys 2017 i 2020.

# **ANNEX 4**

**Captures diàries de gamba  
de la barca "*Port de Roses*"  
2010 - 2020**

Gener		Febrer	
L	M	L	M
31-49-39			45
42-75-68			15 42
45-66-60-49-25		30-40-30-50-13	
38-14-53		20-43-40-20	
		22-28-23	

Març		Abril	
L	M	L	M
			9
		39	45

Maig		Juny	
L	M	L	M
			24-27
			26-27-24

Juny		Juliol	
L	M	L	M
			24
			13-12
			109-43-42-43
			68-88-96-66-37

Agost		Setembre	
L	M	L	M
			50-30-42
			22-44-35-10
			38-21-20
			17-37-27-30-20
			34-44-39

Setembre		Octubre	
L	M	L	M
			25-28
			51-63

Octubre		Novembre	
L	M	L	M
			23-43-37
			47-84-40-35
			29-34-40-30
			29-27-23-30

Novembre		Desembre	
L	M	L	M
			25-23-24
			54 23-28
			38 23-41-34-27
			32-35-35-21

Captures de gamba de la barca "Port de Roses" de l'any 2010.



2011

Geny  
L - M - M - J - V  
26 - 37 - 40  
7 - 23  
11 - 38 - 28 - 29 - 32  
17 - 18 - 36 - 40  
21.

Març  
L - M - M - J - V  
52 - 42 - 36  
38 - 25 - 25  
45 - 50 - 60 - 45 - 19  
29 - 25 - 13

Abril  
L - M - M - J - V  
10  
8 - - 17 - 30  
11 - 10 - 30 - 25 - 25  
10 - 22 - 14  
29 - 9

Maig  
L - M - M - J - V  
20 - 22  
26 - 31  
30 - 22 - 32

JUNY  
L - M - M - J - V  
27 - 35  
20 - 32 - 21 - 23 - 28  
72 - 59 - 59  
39 - 65 - 75 - 40  
17 - 14

Juliol  
L - M - M - J - V  
5  
28 28 - 30  
48 - 47 - 45  
50 - 132 - 140 - 170  
105 - 113 - 74 - 40 - 50

Agost.  
L - M - M - J - V  
45 - 64 - 92 - 64 - 60  
44 - 64 - 60 - 25  
56 - 71 - 70 - 40  
18 - 77 - 54 - 43 - 32  
64 - 49 - 80

Setem  
L - M - M - J - V  
43 - 26  
15 - 25 - 38 - 25 - 56  
25 - 36 - 69 - 25 - 36  
50 - 60 - 51 - 52  
15 - 32 - 42 - 52 - 43

Oct.  
L - M - M - J - V  
25 - 29 - 27 - 26 - 16  
42 - 50 39 - 18  
42 - 20 - 26 - 17

Nov.  
L - M - M - J - V  
10 - 65 - 45  
45 - 34 - 22 - 50 - 30  
57 - 45  
46 - 55 - 35

Decem  
L - M - M - J - V  
35 - 35  
32 74 35  
26 - 29 - 34 - 30 - 29  
31 - 42 - 35  
27 - 21 - 28

Captures de gamba de la barca "Port de Roses" de l'any 2011.

2012				
<b>GENER</b>				
L	M	M	J	V
25	25	20		
25	23	28	28	
8	28	27	23	34
<b>Juliol</b>				
L	M	M	J	V
14	12	67	44	64
36	85	57	106	56
45	61	56	51	31
19	40	74	42	60
41	14			
<b>Seten</b>				
L	M	M	J	V
50	54	37		
37	33	23	47	30
44	42	30	53	57
<b>NOVI</b>				
L	M	M	J	V
50	60	85	97	40
45	43	72	62	
65	80	61	70	43
52	45			
<b>JUNY</b>				
L	M	M	J	V
40	50	35	20	
18	40			
<b>AGOST</b>				
L	M	M	J	V
35	70	54	21	
76	98	65	54	32
54	60	53	60	
<b>Octu</b>				
L	M	M	J	V
54	44	48	50	49
56	52	39	42	
31	53	62	42	60
65	60		72	44
<b>Decen</b>				
L	M	M	J	V
62	58	117		
36	50	64	60	36
37	37	35	70	50
			90	100

Captures de gamba de la barca "Port de Roses" de l'any 2012.

(Aquest va ser l'any de la darrera cascada submarina. Com es pot comprovar, no hi ha captures entre març i maig. El febrer hi havia aturada biològica però va ser un mes amb intenses tramuntanades, el desencadenant del fenomen del *cascading*).

2013				
GENER				
L -	M -	M -	J -	V -
49 -	51 -	49 -	50 -	40
49		41 -	30 -	30
		45 -	37 -	38
MARC				
L -	M -	M -	J -	V -
				18
MAIG				
L -	M -	M -	J -	V -
				65 - 60
25 -	70 -	70 -	65 -	50
74 -	73 -	51 -	30 -	39
37 -	35 -	45 -	43	
35 -	33 -	25		
JULIOL				
L -	M -	M -	J -	V -
23 -	54 -	60 -	36 -	24
64 -	45 -	25 -	37	
76 -	72 -	48 -	40 -	93
33 -	75 -	68		
JUNY				
L -	M -	M -	J -	V -
17 -	13 -	15 -	6	
			20	
			28 -	29
AGOST				
L -	M -	M -	J -	V -
			55 -	35
42 -	28 -	33 -	7 -	55
52 -	67 -	87 -	64	
48 -	81 -	50 -	54 -	69
55 -	45 -	80 -	46	
SEPT.				
L -	M -	M -	J -	V -
15 -	37 -	51 -	50 -	39
22 -	32	25 -	22	
45 -	41 -	41 -	38 -	26
20 -	45 -	26 -	38 -	36
20				
OCT.				
L -	M -	M -	J -	V -
				30 - 29 - 25 - 29
				30 - 29
				25 - 26 - 53 - 46
				26 - 37 - 30
				70
NOV.				
L -	M -	M -	J -	V -
32 -	57 -	47 -	40 -	80
		27		
			20	
			30 -	35
DEC				
L -	M -	M -	J -	V -
42 -	37 -	59 -	81	
25 -	46 -	43 -	40 -	49
44 -	54 -	64 -	44	
74				40

Captures de gamba de la barca "Port de Roses" de l'any 2013.

2014

GENER

L - M - M - J - V  
 54 - 35 - 37 - 75  
 30 - 40 17 - 35  
 70 - 44 - 47 35 - 47 - 44

ABRIL  
 L - M - M - J - V  
 38 - 55 - 44 - 45  
 35 - 32 - 27 - 36 - 35  
 21 - 35 - 37 - 32  
 46 39 - 20

JUNY  
 L - M - M - J - V.  
 19 - 32 - 46 - 32  
 22 - 27 - 32 - 27 - 17  
 25 23 - 25 - 12

AGOST  
 L - M - M - J - V  
 50 - 54 - 57 - 67 - 60  
 28 - 20 - 45 - 35  
 24 - 32 - 46 - 50  
 28 - 19 - 49 - 40 - 32

OCT.  
 L - M - M - J - V.  
 23 - 24 - 46  
 20 - 27 - 37 - 23 - 23  
 25 - 42 - 31 - 40 29  
 72 - 25 - 34

DECEMBRE  
 L - M - M - J - V  
 44 - 32 - 32 - 37  
 46 - 46 - 34 - 37  
 19 - 30  
 30 - 27

MARÇ

L - M - M - J - V  
 48  
 50 - 63 - 65 - 54 - 63  
 58 - 57 - 55 - 50 - 50  
 48 - 69 - 70 - 50 - 25  
 35

MAI

L - M - M - J - V  
 0199 25  
 27  
 19  
 27

JULIOL

L - M - M - J - V  
 26 - 31 - 80 - 85  
 70 - 88 - 46 - 57 - 45  
 47 - 35  
 21 - 35 - 50 - 22 - 45  
 64 - 75 - 49 - 50

setembre

L - M - M - J - V  
 33 - 23 - 22  
 53 - 40 - 36 - 34  
 40 - 47 - 27 - 24  
 38 - 31

NOV.

L - M - M - J - V  
 50 - 25 - 56 - 37  
 20 - 30 - 29 - 42 - 56  
 32 - 52 - 40 - 34 - 44  
 30 - 32 - 32 - 28

Captures de gamba de la barca "Port de Roses" de l'any 2014.

2015

GENER					MARÇ				
L	M	M	J	V	Die	L	M	J	V
40				21					55-103-50
25	35	34	35	40					51-47-61-31-51
25	45	40	35						34-32-36-16
20	8								34-45

Abril					MAIG				
L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
				34					33-42-44-41
26	52	58	47	24					33-25-30-34-6
38	41	24	36	29					39-36
33	44	38	30						30-29-35-41

JUNY					JULIOL				
L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
29	29	28	29	30					46-43
24	35	56	35	33					37-65-55-53-29
23	27	24	29	27					35-39-22-22-20
40	35		30	35					44-49-36-32-30
35	47								24-21-44-36-57

AGOST					SETEMBRE				
L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
45	56	54	26	60					20-24-32-32
32	54	42	42	32					43-40-28-27
21	35	39	43	44					10-40-31
36	27	25	40	38					40-30-27-28-49
13									36-23

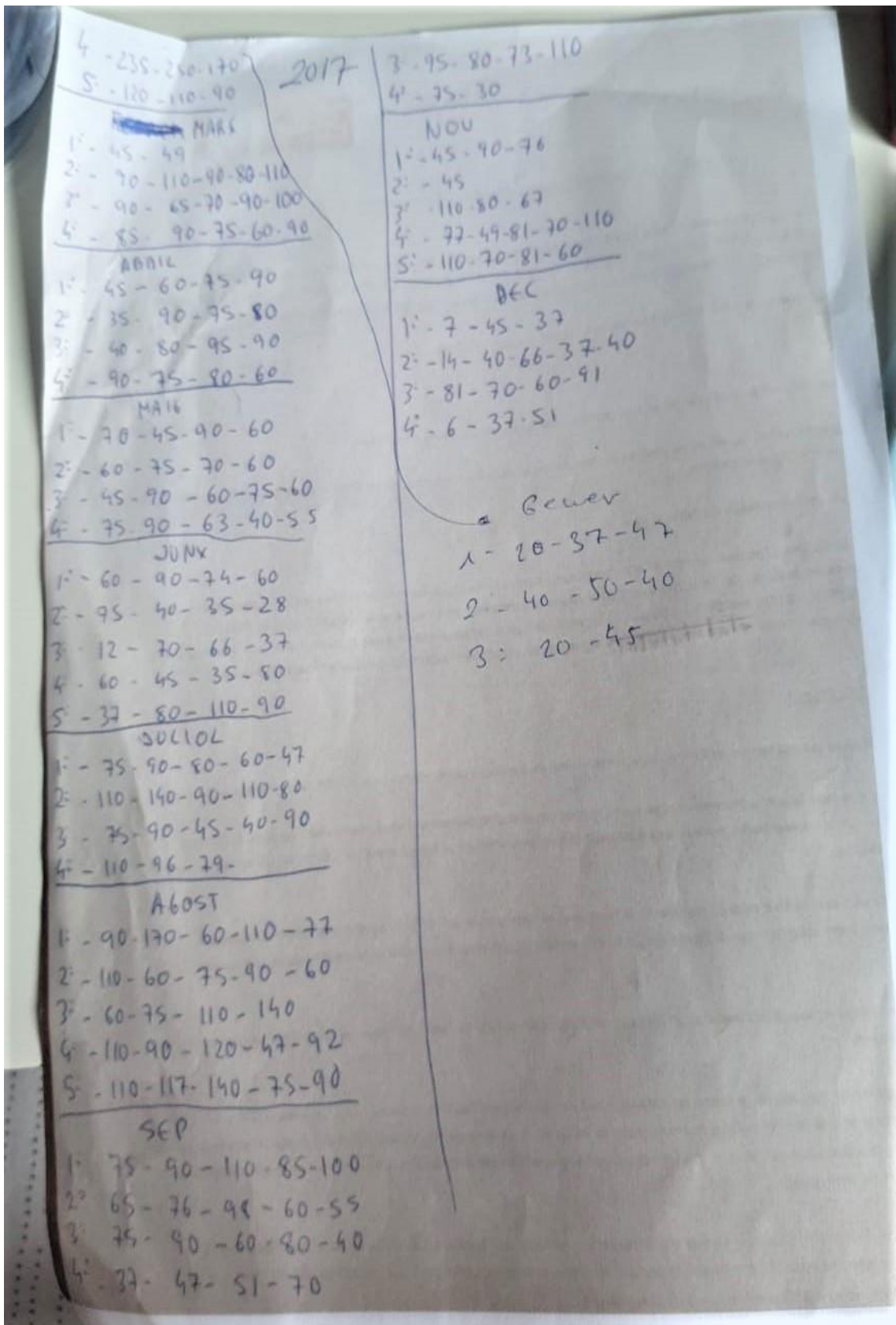
octubre					NOVEMBRE				
L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
				11					15-23-20
9									30-29-26-27-25
15	34	46	36	17					37-33-50-43-49
22	19	16	21	28					53-18

DECEMBRE				
L	M	M	J	V
				16
				23-64-23-13
				20-53-23
				24-23-20-36-34
				25-20-20
				30-25

Captures de gamba de la barca "Port de Roses" de l'any 2015.





Captures de gamba de la barca "Port de Roses" de l'any 2017.

2018

3<sup>o</sup> 60  
4<sup>o</sup> 7

---

MARÇ  
1<sup>o</sup> 6-14  
2<sup>o</sup> 60-75-60-47-40  
3<sup>o</sup> 30-77

---

ABRIL  
1<sup>o</sup> 40-75-170-80-176  
2<sup>o</sup> 170-66-40-90  
3<sup>o</sup> 75-80-45-90  
4<sup>o</sup> 37-40-75-60

---

MAI  
1<sup>o</sup> 70  
2<sup>o</sup> 110-60-170-98  
3<sup>o</sup> 110-60-97-130  
4<sup>o</sup> 97-200-270-180-130  
5<sup>o</sup> 170-98-75-90-60

---

JUNY  
1<sup>o</sup> 110-95-170-60-89  
2<sup>o</sup> 110-95-60-76-38  
3<sup>o</sup> 75-90-85-15-67  
4<sup>o</sup> 70-81-94-77

---

JULIOL  
1<sup>o</sup> 110-80-76-110-170  
2<sup>o</sup> 60-75-120-130-95  
3<sup>o</sup> 78-97-96-115-80  
4<sup>o</sup> 97-81-47-80-67

---

AGOST  
1<sup>o</sup> 88-97-45-90-110  
2<sup>o</sup> 117-48-90-85  
3<sup>o</sup> 95-170-60-81  
4<sup>o</sup> 170-85-90-135  
5<sup>o</sup> 102-95-110-60-80

2<sup>o</sup> 108-95-76-40  
3<sup>o</sup> 120-75-90-68-102  
4<sup>o</sup> 137-40-96-102-170

---

OCT  
1<sup>o</sup> 30-76  
2<sup>o</sup> 47-90-89-102  
3<sup>o</sup> 60  
4<sup>o</sup> 270-210

---

NOV  
1<sup>o</sup> 170-68-110  
2<sup>o</sup> 98-110-69-75-101  
3<sup>o</sup> 120-69-75-76-80  
4<sup>o</sup> 81-74-69-80  
5<sup>o</sup> 61-190-67-48

---

DEC  
1<sup>o</sup> 75-90-110  
2<sup>o</sup> 130-100-95  
3<sup>o</sup> 70-95-80-91-60  
4<sup>o</sup> 76-90

Gener  
1<sup>o</sup> 37-70-56

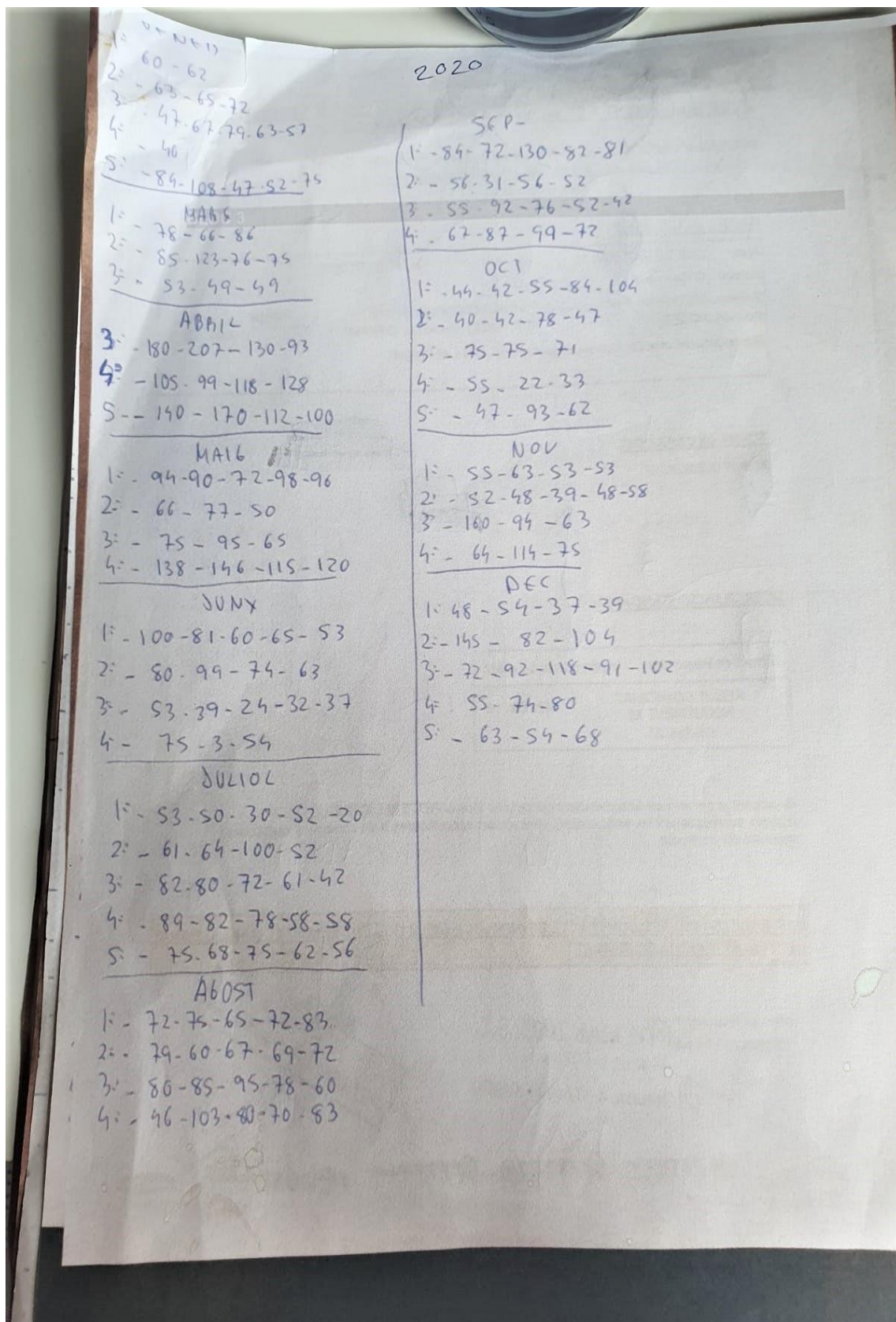
Captures de gamba de la barca "Port de Roses" de l'any 2018.



2019

Month	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>
APRIL	1 <sup>a</sup> - 80-90-90-80-75	2 <sup>a</sup> - 35-60	3 <sup>a</sup> - 57-55-50-60	4 <sup>a</sup> - _____	
MAY	1 <sup>a</sup> - 66-193-104	2 <sup>a</sup> - 107-95-72-47-73	3 <sup>a</sup> - 68-97-70-97	4 <sup>a</sup> - 65-108-120-72-83	5 <sup>a</sup> - 66-58
JUNE	1 <sup>a</sup> - 95-60-60-61-40	2 <sup>a</sup> - 36-45-45-55	3 <sup>a</sup> - 40-55-52-40-20	4 <sup>a</sup> - 4-10-52-36	
JULY	1 <sup>a</sup> - 46-66-67-40-70	2 <sup>a</sup> - 74-55-105-67-68	3 <sup>a</sup> - 84-67-58-42	4 <sup>a</sup> - 63-56-54-56-46	
AUGUST	1 <sup>a</sup> - 60-67-65-65-80	2 <sup>a</sup> - 80-72-49-52-44	3 <sup>a</sup> - 13-80-44	4 <sup>a</sup> - 74-100-74-82-80	5 <sup>a</sup> - 40-60-70-140-112
SEPTEMBER	1 <sup>a</sup> - 95-100	2 <sup>a</sup> - 70-115-58	3 <sup>a</sup> - 91-98-59-88-70	4 <sup>a</sup> - 40-50-66-68-78	
OCTOBER	1 <sup>a</sup> - 65-68-69	2 <sup>a</sup> - 98-60-66	3 <sup>a</sup> - 40-2-30-50	4 <sup>a</sup> - 59-36	
NOVEMBER	1 <sup>a</sup> - 40-70-60-57	2 <sup>a</sup> - 70-57-65-61-42	3 <sup>a</sup> - 58-48-35	4 <sup>a</sup> - 54-60	5 <sup>a</sup> - 74-83-90-96-80
DECEMBER	1 <sup>a</sup> - _____	2 <sup>a</sup> - 80--77-68-96	3 <sup>a</sup> - 104-90-70-66-17	4 <sup>a</sup> - 63-81-65	

Captures de gamba de la barca "Port de Roses" de l'any 2019.








Captures de gamba de la barca "Port de Roses" de l'any 2020.




















# **ANNEX 5**















**Calendari dels fenòmens meteorològics  
adversos més destacables  
2010 – 2020 i documentació  
de cada episodi**

## ANNEX 5. CALENDARI DELS FENÒMENS METEOROLÒGICS EXTREMS DEL PERÍODE 2010-2020

En aquest calendari en forma de taules (d'elaboració pròpia) es detallen els fenòmens meteorològics adversos més destacables i la seva durada. Són especialment rellevants els episodis de tramuntana de febrer del 2012 i els temporals de llevant del gener del 2017 i, per sobre de tots, el del gener de 2020 (Glòria).

	Temporal de Llevant (Llevantada) amb onades màximes superiors als 4 m d'altura.
	Temporal de Llevant (Llevantada) amb onades màximes superiors als 6 m d'altura.
	Llevantada amb onades màximes inferiors als 4 m d'altura.
	Temporal de Tramuntana (Tramuntanada)
	Pluja molt abundant o intensa

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
2010	gen																																			
	feb																																			
	mar																																			
	abr																																			
	mai																																			
	jun																																			
	jul																																			
	ago																																			
	set																																			
	oct																																			
	nov																																			
	des																																			

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
2011	gen																																				
	feb																																				
	mar																																				
	abr																																				
	mai																																				
	jun																																				
	jul																																				
	ago																																				
	set																																				
	oct																																				
	nov																																				
	des																																				





		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
2018	gen																																					
	feb																																					
	mar																																					
	abr																																					
	mai																																					
	jun																																					
	jul																																					
	ago																																					
	set																																					
	oct																																					
	nov																																					
	des																																					

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
2019	gen																																						
	feb																																						
	mar																																						
	abr																																						
	mai																																						
	jun																																						
	jul																																						
	ago																																						
	set																																						
	oct																																						
	nov																																						
	des																																						

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
2020	gen																																						
	feb																																						
	mar																																						
	abr																																						
	mai																																						
	jun																																						
	jul																																						
	ago																																						
	set																																						
	oct																																						
	nov																																						
	des																																						

De tots els episodis de temps extrem marcats als calendaris anteriors (62) només s'han tingut en compte la meitat, els 31 més destacables, alguns més que d'altres i, a més d'això, que s'hagin documentat, ja sigui per part de la premsa local o per part d'observadors del *Servei Meteorològic de Catalunya* o d'aquesta mateixa entitat.

Tot seguit es descriuen tots, segons el que s'ha publicat en diferents webs:

### **Episodi núm. 1: Tramuntanada del 10 de gener de 2010.**

Aquest episodi es va caracteritzar per una entrada molt potent de vent del nord, però el més important va ser la forta nevada que va caure a la zona fronterera entre la Jonquera i el Pertús. La nevada també va afectar tota la Serra de Roda fins al mar (carretera de Roses a Cadaqués i el cim del Pení).

Recollit al Setmanari *Hora Nova*, núm. 1888 del 12 de gener de 2010, pàg. 3 a 5.

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000588323&page=1&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

### **Episodi núm. 2: Llevantada del 03 de març de 2010.**

Episodi documentat per Sergi Corral, observador meteorològic de l'Escala al seus blogs *la Roca del Cargol*, *Meteo l'Escala* i *Records de l'Escala*. Va ser un temporal amb onades de més de 6 m d'alçada i de ràpida evolució.

<https://larocadelcargol.blogspot.com/2010/03/llevantada-del-3-3-2010-repeticio-de-la.html>

### **Episodi núm. 3: Llevantada del 08-09 de març de 2010.**

El setmanari *Hora Nova* va dedicar les 20 primeres pàgines del seu exemplar setmanal a la darrera nevada més important caiguda a l'Empordà (i a gairebé a tota Catalunya). Aquella borrasca va portar afegit un temporal considerable, amb onades de gairebé 8 m a Roses (pàg. 6 del setmanari), tot i que no va causar greus desperfectes a la façana marítima.

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000590313&page=1&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

### **Episodi núm. 4: Llevantada i Aiguat del 10 d'octubre de 2010.**

Josep Pascual, des de l'Estartit ho informava des del seu web *meteolestartit.cat*

<http://meteolestartit.cat/wp-content/uploads/2017/10/Temporal-del-10-11-doctubre-de-2010.pdf>

Des de l'Escala, també ho documentava Sergi Corral:

<https://larocadelcargol.blogspot.com/2010/10/>



*Hora Nova*, núm. 1965 de 12 d'octubre de 2010, pàg. 11 i 61.

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000595242&page=1&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

Aquest episodi de mala mar i pluja va acumular 210 mm en quatre dies (del 10 al 13 d'octubre) a l'estació de Roses (Dades del SMC): 86,0 mm el dia 10; 50,1 mm el dia 11; 42,8 mm el dia 12 i 31,1 mm el dia 13. Font: SMC.

<https://www.meteo.cat/observacions/xema/dades?codi=D4&dia=2010-10-10T00:00Z>

<https://www.meteo.cat/observacions/xema/dades?codi=D4&dia=2010-10-11T00:00Z>

<https://www.meteo.cat/observacions/xema/dades?codi=D4&dia=2010-10-12T00:00Z>

<https://www.meteo.cat/observacions/xema/dades?codi=D4&dia=2010-10-13T00:00Z>

### **Episodi núm. 5: Llevantada i Aiguats del 20 i 21 de novembre de 2011.**

Aquesta llevantada va provocar més pluja i inundacions que no temporal marítim.

*Hora Nova*, núm. 2078 de 22 de novembre de 2011, pàg. 1 i 13.

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000602104&page=1&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

*Hora Nova*, 25 de novembre de 2011, pàg. 9 (requadre superior dret) i 10.

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000602179&page=11&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

### **Episodi núm. 6: Tramuntanada del 23 de desembre de 2011.**

La previsió del temps a L'Escala el dia abans ja indicava que la tramuntana entraria de forma sobtada i arribaria fins a cops de 90 km/h i aixecaria onades de fins a 3 m d'altura (maregassa). A Portbou va arribar a 138 km/h i a Roses a 88 km/h.

[https://eltempalescala.blogspot.com/2011\\_12\\_01\\_archive.html?m=0](https://eltempalescala.blogspot.com/2011_12_01_archive.html?m=0)

### **Episodi núm. 7: Tramuntanada històrica de finals de gener a finals de febrer de 2012.**

Va ser l'episodi de tramuntana més llarg de tots aquests onze anys. Va durar més de tres setmanes, tot i que amb intermitències, però amb alguns dies de molta violència. Va anar acompanyat d'una entrada de fred siberià.

Josep Pascual ho va informar des de l'Estartit, on la tramuntana va arribar als 140 km/h, va nevar i també va fer mot fred, arribant als 2,5 °C negatius a la mateixa línia de la costa:

<https://meteolestartit.cat/wp-content/uploads/2017/01/Febrer-de-2012-mes-de-tramuntanes.pdf>

Des de la Jonquera també n'informaven els observadors meteorològics d'Espolla (Roger Geli) i de Figueres (Ferran Pou i Carles Bayés):

<https://www.infojonquera.cat/noticia/3163/gairebe-un-mes-seguit-de-tramuntana>

### **Episodi núm. 8: Tramuntanada del 28 d'octubre de 2012 i Episodi núm. 9: Tramuntanada del 29 de novembre de 2012.**

Episodis menys importants que l'anterior, van durar pocs dies. Van afectar sobretot la costa per damunt del Cap de Creus i bona part de la Catalunya del Nord:

<https://www.la-clau.net/noticia/7600/tramuntana-fins-a-160-kmh-a-la-costa-catalana-7600>

### **Episodis núm. 10 i 11: Llevantades de principis de març de 2013.**

Documentades per Josep Pascual des de l'Estartit. Van ser dos episodis amb molt pocs dies de diferència: de 28 de febrer a 01 de març i del 05 al 06 de març.

<https://meteolestartit.cat/wp-content/uploads/2018/02/Temporal-del-1-de-mar%C3%A7-de-2013.pdf>

<https://meteolestartit.cat/wp-content/uploads/2017/03/Temporal-del-5-6-de-mar%C3%A7-de-2013.pdf>

El setmanari *Hora Nova* (núm. 2185, del 10 de març) també informava que, a conseqüència del temporal, va desaparèixer una persona a Cadaqués:

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000608799&page=13&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

### **Episodi núm. 12: Llevantada dels dies 19 de novembre de 2013.**

Aquella llevantada va portar més pluja que alteració de l'estat de la mar. Segons el *Butlletí Climàtic Mensual* de novembre de 2013 del SMC, les pluges més abundants a l'Alt Empordà van ser a Ventalló on es van recollir 140 mm en tres dies.

<https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2014/11/18075038/ButlletiNovembre13.pdf>

### **Episodi núm. 13: Tramuntanada del 4 de març de 2014.**

En aquest mes de març hi va haver dos episodis de vent del nord-oest, el primer d'ells va afectar sobretot la Serralada Prelitoral, les comarques del sud de Lleida, però també la Costa Brava per damunt del Cap de Creus; el segon episodi, els dies 15 i 16 va afectar més l'Alt Empordà (Portbou 161 km/h i Roses 109 km/h). El *Butlletí Climàtic Mensual* del SMC del març de 2014, a les pàg. 29 i 30 ho documentava així:

<https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2014/11/18075038/ButlletiMarc14.pdf>

#### **Episodi núm. 14: Llevantada i Aiguat del 30 de novembre de 2014.**

Un dels temporals més importants, anomenat també Temporal de Sant Andreu, va deixar grans quantitats de pluja a la comarca. A Figueres va provocar l'esfondrament d'una part de la Rambla. El setmanari *Hora Nova* hi va dedicar la portada i les sis primeres pàgines:

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000614455&page=1&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

Josep Pascual, des de l'Estartit també n'informava el seu web:

<https://meteolestartit.cat/wp-content/uploads/2017/11/Temporal-de-Sant-Andreu-de-2014.pdf>

#### **Episodi núm. 15: Tramuntanada del 9 de desembre de 2014.**

Va ser un episodi on la tramuntana, a més de bufar amb ratxes molt fortes a l'Empordà, va tenir els màxims cops de vent al Berguedà i sobretot a Terrassa on va arribar als 140 km/h, un fet excepcional que, a més, va comportar la mort de diverses persones quan es va esfondrar el sostre d'un poliesportiu.

<https://www.meteotecadecatalunya.cat/Meteoteca/efemerides-meteorologiques-destacades/>

#### **Episodi núm. 16: Tramuntanades del 24 de gener i del 4 de febrer de 2015.**

El setmanari *Hora Nova*, a la pàgina 19, informava que la primera tramuntanada havia arrencat part del sostre del Poliesportiu municipal de Biure i que al mar les onades passaven dels 2 metres i mig. Cops de vent de 122 km/h a Navata i de 95 a Roses.

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000741746&page=1&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

Al *Butlletí Climàtic mensual* del SMC de febrer es recull la segona part d'aquest episodi de vent fort (pàg. 25 a 27):

<https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2014/11/18075038/Butllet%C3%AD-febrer15.pdf>

#### **Episodi núm. 17: Llevantada i Aiguat entre el 30 de setembre i 1 d'octubre de 2015.**

En aquest episodi es van enregistrar pluges extremadament abundants a alguns punts de l'Alt Empordà (153 mm a Sant Pere Pescador, 121 mm a Roses o 108 mm a Portbou. Al mar les onades arribaven als 6 m d'altura a la Costa Brava Nord i 3 m a la Costa Central. Així es documenta al *Butlletí Climàtic Mensual* del SMC del setembre 2015, a les pàg. 17 a 21:

<https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2015/06/08111706/Butllet%C3%AD-setembre15.pdf>

El setmanari *Hora Nova* també n'informava la pàg. 18:

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000744229&page=1&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

#### **Episodi núm. 18: Tramuntanada del 27 de novembre de 2015.**

Es va arribar als 100 km/h a Roses, 102 al Pantà de Darnius-Boadella i als 117 a Portbou. *Butlletí Climàtic Mensual* del SMC de novembre de 2015, pàg. 29 a 32:

<https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2015/06/08111706/Butllet%C3%AD-novembre15.pdf>

#### **Episodi núm. 19: Tramuntanada del 16 de febrer de 2016.**

Vents de fins a 157 km/h a Portbou, tall de la carretera N-260 per un camió bolcat i arrencament del sostre del parc de bombers de Sant Climent Sescebes van ser alguns dels efectes d'aquesta tramuntanada. L'*Hora Nova* del 23 de febrer de 2016 ho explicava a la seva pàg. 20.

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000745456&page=1&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

#### **Episodi núm. 20: Llevantada i Aiguat del 13 d'octubre de 2016.**

Descrita per Josep Pascual al seu web [meteolestartit.cat](http://meteolestartit.cat):

<https://meteolestartit.cat/wp-content/uploads/2018/04/Temporal-del-13-doctubre-de-2016.pdf>

#### **Episodi núm. 21: Llevantada del 20 de desembre de 2016.**

Episodi de pluja poc abundant (29 mm a Roses i 47 mm a Cadaqués) però de notable moviment marítim, amb onades màximes entre 4 i 6 m a l'Estartit, segons citava Josep Pascual. Al *Butlletí Climàtic Mensual* del SMC de desembre de 2016 es descriu l'episodi entre les pàgines 9 i 11.

<https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2017/01/24084731/Butllet%C3%AD-desembre2016.pdf>

#### **Episodi núm. 22: Llevantada i Aiguats del 21 i 22 de gener de 2017.**

Al web de la *Meteoroteca de Catalunya*, a l'apartat efemèrides meteorològiques es descriu que en aquest episodi es van mesurar onades d'11 m a la boia de Begur i, un fet excepcional, onades de fins a 8 m davant el port de Barcelona, a més de 200 mm de pluja en alguns punts de l'Alt Empordà:

<https://www.meteorotecadecatalunya.cat/Meteoroteca/efemerides-meteorologiques-destacades/>

En aquest gràfic de l'Estartit de tot l'onatge del 2017 es veu clarament l'alçada de les onades durant aquest temporal: 4 metres mesurats a la mateixa costa:

<https://meteolestartit.cat/wp-content/uploads/2021/03/marea-2017.pdf>

### **Episodi núm. 23: Tramuntanada del 12 de març de 2017.**

Episodi poc important. Entrada de vent de nord (Portbou 112 km/h) però amb molta més afectació al Pirineu occidental amb nevades molt destacables. Al *Butlletí Climàtic Mensual* del SMC de març de 2017 es descriuen dos episodis de vent, el del dia 7 i del dia 12.

<https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2017/04/24143000/Butllet%C3%AD-mar%C3%A72017.pdf>

### **Episodis núm. 24: Aiguat del 4 de novembre de 2017.**

Josep Pascual va considerar aquell aiguat com el més destacable de l'any 2017:

<https://meteolestartit.cat/wp-content/uploads/2017/11/Pluja-del-4-de-novembre-de-2017.pdf>

### **Episodi núm. 25: Tramuntanada del 14 de novembre de 2017.**

Forta tramuntanada a tot l'Alt Empordà. A Roses es va enregistrar el cop màxim d'aquests onze anys de l'estudi (116 km/h). A Portbou, 164 km/h.

<https://www.meteo.cat/observacions/xema/dades?codi=D4&dia=2017-11-13T00:00Z>

Al resum meteorològic anual del 2017 dels *Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos* (IEE), vol. 49, pàg. 19 a 21 també es comenta aquest episodi i altres d'aquest mateix any.

<https://raco.cat/index.php/AnnalsEmpordanesos/article/view/10.2436-20.8010.01.238/439233>

### **Episodi núm. 26: Llevantada dels dies 28 de febrer i 1 de març de 2018.**

Episodi de temporal marítim molt dur acompanyat de nevades. Descrit per Josep Pascual al seu web *meteolestartit.cat*:

<https://meteolestartit.cat/wp-content/uploads/2018/03/Temporal-del-28-febrer-1-de-mar%C3%A7-de-2018.pdf>

A l'*Hora Nova* ocupava la portada i les pàgines 11 i 12:

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000787412&page=1&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

### **Episodi núm. 27: Aiguats del 17 i 18 d'octubre de 2018.**

Tot i que va ser un episodi de pluges extremadament abundants a les Terres de l'Ebre, a l'Alt Empordà també va ploure molt. A Palau-saverdera es van recollir 99 mm en 24 hores.

<https://govern.cat/salaprensa/notes-premsa/308621/llevantada-ha-deixat-mes-100-mm-terres-ebre-maxims-300-mm-als-ports>

Al setmanari *Hora Nova* també n'informava la seva pàgina 17 al seu número 2478 de 23 d'octubre.

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000789661&page=1&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

### **Episodi núm. 28: Tramuntanada del 3 i 4 de febrer de 2019.**

Al Butlletí Climàtic Mensual del SMC del febrer de 2019 s'informava de fortes ventades de Tramuntana i Mestral als dos extrems de Catalunya i també als cims més alts del Pirineu. A Portbou es va arribar a 184 km/h, al pantà de Darnius-Boadella a 124 km/h i a Roses a 102 km/h (pàg. 25 i 26)

<https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2019/03/28103004/Butllet%C3%AD-Febrer2019.v2.pdf>

### **Episodi núm. 29: Llevantada i Aiguats del 23 i 24 d'octubre de 2019.**

Llevantada documentada per Josep Pascual des de l'Estartit: <https://meteolestait.cat/wp-content/uploads/2019/10/Temporal-de-mar-del-23-doctubre-de-2019.pdf>

També va ser documentada pel web *Meteoteca de Catalunya*. Va ser especialment fort a les comarques de l'interior de Tarragona (Conca de Barberà i Alt i Baix Camp) on van caure entre 200 i 300 mm, es va desbordar el riu Francolí, que s'ho va endur tot, un celler de vi inclòs, i va causar set víctimes mortals. A l'Alt Empordà també es va arribar als 206 mm a Torroella de Fluvià, però no va causar tants danys.

<https://www.meteotecadecatalunya.cat/Meteoteca/efemerides-meteorologiques-destacades/>

Al Butlletí Climàtic del SMC de l'octubre de 2019 aquest episodi també queda àmpliament descrit (pàg. 13 a 17):

<https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2019/11/22123631/Butllet%C3%AD-October2019.pdf>

### **Episodi núm. 30: Llevantada del 04 i 05 de desembre de 2019.**

Llevantada menys important, descrita al Butlletí Climatològic Mensual del SMC de desembre de 2019, pàg. 7 a 9.

<https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2020/01/21141605/Butllet%C3%AD-Desembre2019.pdf>

**Episodi núm. 31: TEMPORAL GLÒRIA (Llevantada i Aiguats) del 20 al 23 de gener de 2020.**

El temporal més important d'aquest segle ha sigut àmpliament documentat:

Josep Pascual (L'Estartit) informava d'onades de fins a 7 m a la mateixa costa:

<https://meteolestartit.cat/wp-content/uploads/2020/02/Temporal-del-20-de-gener-de-2020.pdf>

El SMC informava de més de 516 mm caiguts en tot l'episodi de 5 dies a Albanyà (Butlletí Climàtic Mensual del gener del 2020, pàg. 8 a 16 i enllaços específics de les dades del temporal):

[https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2021/03/01155113/Butllet%C3%AD-Gener2020\\_v2.pdf](https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2021/03/01155113/Butllet%C3%AD-Gener2020_v2.pdf)

El setmanari *Hora Nova* va fer un ampli reportatge gràfic:

<https://www.bibgirona.cat/pandora/viewer.vm?id=0000873932&page=1&search=&lang=ca&view=hemerotecaFigueres>

A la *Meteoteca de Catalunya* també es va documentar el desbordament dels rius Ter i Tordera:

<https://www.meteotecadecatalunya.cat/Meteoteca/efemerides-meteorologiques-destacades/>

## **ANNEX 6**

**Captures de gamba i  
episodis meteorològics  
més rellevants 2010-2020.**

**(Taules base per a  
l'elaboració de gràfics)**



## ANNEX 6. TAULES BASE PER A L'ELABORACIÓ DELS GRÀFICS

En aquest annex hi ha els quadres a partir dels quals s'han fet tots els càlculs del TR. Per una banda, hi ha les captures diàries a partir de les dades proporcionades per la Confraria de Pescadors de Roses i la barca "Port de Roses", les quals s'inclouen als annexos 3 i 4 i, per l'altra, els episodis meteorològics més rellevants del període 2010 – 2020 a partir de les dades del Sr. Josep Pascual de l'Estartit i d'altres dades proporcionades pel Servei Meteorològic de Catalunya i de l'Hemeroteca del setmanari *Hora Nova* de l'Alt Empordà, inclosos a l'annex 5.

Captures gamba (kg) 2010. Barca "Port de Roses". Episodis meteorològics rellevants.												
Dia	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setem	octub	novem	desem
1			*	18		*	48		99	*		50
2			*			*	*	99	60		*	46
3			(2)		*	*		115	83		46	48
4	62		89		*	*		171		30	85	
5	97		*		*		*	*		40	73	
6				77	*		*	*	44	46		
7	77			*	16	*	*		87	*		107
8	*			89		*	26		69	*	*	
9			(3)	*		*	24	199	20		93	46
10	(1)		*		*	*		73	*	(4)	167	56
11	83		30		*	*		155		*	79	
12	149		83	*	*		*	157			69	
13	*			*	*		*	109	75	*		75
14	135			*	*	*	*		42	*		*
15	*		60	*		*	*		60	*	58	*
16			79	*		*	*	30	*		68	*
17			60		*	*		127	*		79	36
18	89		99		*	*		89		*	60	
19	131		26	*	*		*	81		*	*	
20	119			*	*		216	79	34	*		46
21	97			*	*	*	85		73	50		81
22	50		40	*		48	83		54	56	*	68
23			85	*		54	85	75	60		58	54
24			79		*			133	40		54	*
25	75		40		*	*		131		*	46	
26	28		*	99	*		135	95		*	60	
27	*			6	*		175	89	68	*		64
28	*			*	*	52	191		87	101		69
29	105		44	*		54	131		77	125	*	69
30			56	*		48	73	20	*		*	42
31			46		*			60				*
	<b>1298</b>		<b>915</b>	<b>290</b>	<b>16</b>	<b>254</b>	<b>1273</b>	<b>2089</b>	<b>1132</b>	<b>447</b>	<b>1094</b>	<b>955</b>

TOTAL

<b>9.762</b>	<b>128 dies feinejats</b>	<b>76,3 kg/dia</b>
--------------	---------------------------	--------------------

Diferències de color entre les cel·les. Els números en vermell es corresponen a una estimació de les captures diàries (entre 2010 i 2016). Els números en negre (a partir de 2017) corresponen a captures reals.

\* Dies que no van anar a la gamba (però sí a altres espècies de peix) o bé que no van sortir a pescar tot i ser laborables.

\* Ídem però inclosos en els set dies abans o després d'un episodi meteorològic destacable. Els requadres en verd corresponen a episodis solapats.

Dies festius o no laborables

Captures gamba (kg) 2011. Barca "Port de Roses". Episodis meteorològics rellevants.													
Dia	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setem	octubre	novem	desem	
1			*	20		*	10	89	85			69	
2			*		40	54		127	52		20	69	
3	52		*		*	69		183		50	129		
4	73		*	*	*		56	127		58	89		
5	79			16	44		*	119	30	54		64	
6				*	*	40	*		50	52			
7	*		*	34		64	56		75	32	*	147	
8			*	60		42	60	87	50		*		
9			103		*	46		127	111		*	69	
10	14		83		*	56		119		83	*		
11	46		71	22	*		95	50		99	*		
12	*			20	*		93	*	50			52	
13	*			60	*	143	89		71	77		58	
14	*	ATU- RADA BIOLÒ- GICA (VEDA)	75	50		117	*		137	36	89	68	
15			50	50		117	*		50		68	60	
16			50	*	52	*			111	71		44	58
17	22			*		*	*		141		83	99	
18	75			*		62		99	139		40	60	
19	56				20	*		262	79	99	52		62
20	58				44	*	77	278		119	34	(5)	83
21	64			89	28		129	338		101	*		69
22				99			149	*	36	103		*	*
23				119		60	79		153	*		*	(6)
24	34		89		44			107		*	113		
25	36		38		64		208	85		*	89		
26	71			58	*		224	64	30	*			
27	79			18	*	*	147		64	*		54	
28	*		*	*		*	79		83	*	89	42	
29			58	*		34	99	127	103		109	56	
30			50		*	28		97	85		69	*	
31	52		26		*			159		*			
	810	0	1.001	496	363	1.243	2.194	2.327	1.620	749	1.068	1.078	

TOTAL

<b>12.950</b>	<b>166 dies feinejats</b>	<b>78,0 kg/dia</b>
---------------	---------------------------	--------------------

Els episodis meteorològics destacables s'enumeren correlativament i es divideixen per colors segons el següent esquema:

LLEVANTADA			TRAMUNTANADA				AIGUAT					
<b>Captures gamba (kg) 2012. Barca "Port de Roses". Episodis meteorològics rellevants.</b>												
Dia	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setem	octub	novem	desem
1								24		107		
2	*		C				28	69		87	79	
3	50						24	*	99	95		123
4	50		A				133		107	99		115
5	60						87		73	97	99	232
6			S				127	69	*		119	
7								139	*		169	*
8			C					107		111	193	
9	*				S		71	42		103	79	
10	50		A				169	*	*	77		71
11	46				U		113			83		99
12	56		D				210		*		89	127
13	56	(7)			B		111	*	93		85	119
14			E					20	60		143	71
15					M					*	123	
16	16		S				89	93		*	*	
17	56				A		121	*	73	*		73
18	54						111		66	143		73
19	46				R		101		46	87	129	69
20	68						62	151	64		159	139
21	*				I	36		195	50		121	99
22	*					79		129		62	139	
23	*				N		38	107		105	85	
24	*						79	64	87	123		*
25	*				E	79	147		83	83		
26	*	ATU- RADA BIOLÒ- GICA (VEDA)				99	83		60	119	103	
27	*				S	69	119	107	105		89	179
28						40		119	113	(8)	*	199
29	(7)					*		105		129	(9)	
30							81	119		119	*	
31							28	*		*		*
<b>TOTAL</b>												
<b>11.609</b>		<b>122 dies feinejats</b>					<b>95,2 kg/dia</b>					

Captures gamba (kg). 2013. Barca "Port de Roses". Episodis meteorològics rellevants.												
Dia	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setem	octub	nov.	des.
1			(10)				46	109		60		
2	*			*	129		107	69	30	58		83
3	99			*	119	*	119		73	50		73
4	*		*	*		34	71		101	58	64	117
5			(11)	89		26	48	83	99		113	161
6					50	30		56	77		93	
7	97		*		139	12		66		*	79	
8	101		*	121	139		127	14		*	159	
9	97			99	129		89	109	44	60		50
10	99			81	99	*	50		64	58		91
11	79		*	119		*	73			*	*	85
12			*	117		*	*	103	50		*	79
13			*		147	*		133	44		54	97
14	*		*		145	40		173		50	*	
15	*		*	135	101		*			52	*	
16	*			127	60		*	127	89	105		87
17	*			64	77	*	*		81	91		107
18	*		*	119		*	*		81	*	*	127
19			*	169		*	*	95	75		(12)	87
20			*		73	*		161	52		*	*
21	97		*		69	*		99		52	40	
22	*		*	56	89		151	107		73	*	
23	81			48	85		143	137	40	60		147
24	60			60	*		95		89	*		*
25	60		*	129		*	79		52	*	*	
26			*	48		56	185	109	75		*	
27			*		69	58		89	71		*	79
28	*		36		66	*		159		*	60	
29	89			179	50		66	91		*	69	
30	73			159	*		149	*	40	*		*
31	75				*		135			139		*
	<b>1.110</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>1.918</b>	<b>1.837</b>	<b>254</b>	<b>1.733</b>	<b>2.091</b>	<b>1.328</b>	<b>963</b>	<b>731</b>	<b>1.473</b>

**TOTAL**

<b>13.474</b>	<b>153 dies feinejats</b>	<b>88,1 kg/dia</b>
---------------	---------------------------	--------------------

Captures gamba (kg). 2014. Barca "Port de Roses". Episodis meteorològics rellevants.												
Dia	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setem	octub	nov.	des.
1				75			52	*	*	46		*
2	73			109	*	38	62		*	48		*
3	149		*	87		64	159		66	91	99	64
4			95	89		91	169	99	46		50	64
5			*		*	64		107	44		111	73
6			*		*	*		113		40	73	
7	107		*	69	*		139	133		54	*	
8	69			64	*		175	119	105	73		
9	34			54	50	44	91		79	46		87
10	69		99	71		54	113		71	46	40	91
11			125	69		64	89	56			60	68
12			129		*	54		40	68		58	73
13	60		107		*	34		89		50	83	
14	79		125	42	*		93	69		83	111	
15	*			69	*		69		*	62		*
16	*			73	54	*	*		*	79		*
17	*		115	64		*	*		*	*	64	38
18			113			*	*	48	*		103	60
19			109		*	*		64	*		79	*
20	*		99		*	50		91		*	68	
21	*		99		*		42	99		*	87	
22	69			*	*		69	*	79	*		60
23	93			*	38	50	99		93	*		54
24	87		95	*			44		54	58	60	*
25			137	*		46	89	56	48		64	
26			139		*	50		38	*		64	
27	139		99		*	34		97		143	56	
28	87		50	91	*		127	79		50	*	
29	93			77	*		149	73	75	68		*
30	*			40	54	*	97		62	*	(14)	*
31	*		69				99			*		*
	1.211	0	1.807	1.146	195	733	2.027	1.471	890	1.034	1.328	730

TOTAL

<b>12.572</b>	<b>160 dies feinejats</b>	<b>78,6 kg/dia</b>
---------------	---------------------------	--------------------

Captures gamba (kg). 2015. Barca "Port de Roses". Episodis meteorològics rellevants.												
Dia	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setem.	octub.	nov.	des.
1				68		58	*		40	*		46
2	42		*	*		58	91		48	22	30	127
3			*			56	85	89	64		46	46
4			*		66	58		111	64		40	26
5	79		*		83	60		107		18	*	
6			*		87		73	52		*	*	
7	68			*	81		129	119	85	*		32
8	69			*	*	48	109		79	*		
9	79		*	*		69	105		56	*	60	40
10			*	*		111	58	64	54		58	105
11			109		66	69		107			52	46
12	50		205		50	66		83			54	
13	69	ATU- RADA BIOLÒ- GICA (VEDA)	99	52	60		69	93		*	50	
14	73			103	68		77	64	20	*		48
15	64			115	12	46	44		79	*		46
16	56		101	93		54	44		62	34	73	40
17			93	48		48	40	42	*		66	71
18			121		77	58		69	*		99	68
19	50		62		71	54		77		30	85	
20	89		101	75	*		87	85		68	97	
21	79			81	*		97	87	79	91		50
22	69			48	*	79	71		60	71		40
23	*		68	71		69	64		54	56	105	40
24	(16)		64	58			60	71	56		36	*
25			71		60	60		54	97		*	
26	*		32		58	69		50		44	*	
27	40		*	66	69		48	79		38	(18)	
28	16			87	81		42	75	*	32		60
29	*			75	*	69	87		71	42		50
30	*		68	60		93	71		46	*	38	*
31			89				113	26				*
	993	0	1.283	1.100	989	1.350	1.666	1.606	1.112	544	987	977

TOTAL

12.606	188 dies feinejats	67,1 kg/dia
--------	--------------------	-------------

Captures gamba (kg) 2016. Barca "Port de Roses". Episodis meteorològics rellevants.												
Di a	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setem	octub	nov.	des.
1		ATU-RADA BIOLÒGICA (VEDA)	*	*		34	*	113	71			
2			95		*	79		208	127		105	40
3			127		56	73		141		62	111	
4	38		*	99	73		30	99		97	105	
5	34			50	75		81	81	79	54		32
6				60	87	69	139		117	48		
7	60		189	*		73	73		68	38	169	38
8	*		197	*		71	79	101	73		115	
9			185		73	50		119	107		93	*
10			79		66	14		91		75	89	
11	32		69	99	64		151	87		69	52	
12	69			79	73		111	101	89			50
13	127			123	89	85	54		99	58		60
14	69		20	127		85	66		75	56	*	56
15	*		165	89		111	113		*		93	*
16		(19)	165		50	*		139	123		101	69
17			105		54	*		139		56	113	
18	54		141	50	40		75	111		62	66	
19	56			20	60		105	127	30	163		87
20	60			64	50	87	64		75	60		69
21	60		56	44		79	105		105	58	87	*
22	79		99	*		79	95	105	167		34	40
23			*		69	79		107	62		46	36
24			*		54			159		50	*	
25	46			40	52		60	119		20	*	
26	46			68	52		139	107	46	*		
27	66			79	36	36	167		91	81		71
28	46			50		56	145		68	*	32	71
29	44		87	56		42	147	103	68		32	69
30			208	*	64	36		123	107		*	99
31			139		81			113		75		
	<b>983</b>	<b>0</b>	<b>2.126</b>	<b>1.195</b>	<b>1.316</b>	<b>1.241</b>	<b>1.999</b>	<b>2.597</b>	<b>1.849</b>	<b>1.180</b>	<b>1.443</b>	<b>927</b>

**TOTAL**

<b>16.857</b>	<b>205 dies feinejats</b>	<b>82,2 kg/dia</b>
---------------	---------------------------	--------------------

Captures gamba (kg) 2017. Barca "Port de Roses". Episodis meteorològics rellevants.												
Dia	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setem	octub.	nov.	des.
1			*			74		170	90			7
2	20		*		70	60		60		*	90	
3	37		*	45	45		75	110		*	76	
4	47			*	90		90	77	75	*	(24)	45
5	*			60	60	95	80		90	*		37
6	*		*	75		40	60		110	*	*	
7			*	90		35	47	110	85		*	*
8			*		60	*		60	100		*	
9	40		45		75	28		75		*	*	
10	50		49	35	70		110	90		*	45	
11	*			90	60		140	60		*		14
12	*		(23)	75	*	*	90		141			40
13	40		90	80		12	110		98	*	*	66
14			110			70	80	60	60		(25)	37
15			90		45	66			55		110	40
16	20		80		90	37		75		95	80	
17	45		110		60		75	110		80	67	
18	*			40	75		90	140	75	*		*
19	*			80	60	60	45		90	73		81
20	*		90	95		45	40		60	110	77	70
21	(22)		65	90		*	90	110	80		49	60
22			70		75	35		90	40		81	91
23	*		90		90	80		120		*	70	
24	235		100	90	63		*	47		75	110	
25	250			75	40		*	92	*	*		
26	170			80	55	37	110		37	*		
27	120		85	60		80	96		47	30	110	6
28			90	*		110	79	110	51		70	37
29			75		60	*		117	70		81	51
30	110		60		90	90		140		*	60	*
31	90		90		*		90	75		45		*
	1.274	0	1.389	1.160	1.333	1.054	1.597	2.098	1.454	508	1.176	682

TOTAL

13.725	166 dies feinejats	82,7 kg/dia
--------	--------------------	-------------



Captures gamba (kg) 2018. Barca "Port de Roses". Episodis meteorològics rellevants.													
Dia	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setem	octubre	novem	desem	
1		ATU- RADA BIOLÒ- GICA (VEDA)	(26)			60		45		30			
2	37		*			70		110	90		76	*	
3	*				40	*		80	110	*	*		75
4	70				75	*	110	76		*	*		90
5	56			*	170		95	110		*	*	98	110
6				*	80		170	170	*	*		110	
7				*		*	60		117	*		69	*
8	*			*		110	89		48		47	75	
9	*				176	60		60	90		90	101	
10	60				170	170		75	85	106	89		130
11	*				66	98	110	120			102		*
12	*			*	40		95	130		95		120	*
13				*	90		60	95	95	76		69	100
14				*		110	76		170	40		75	95
15	7			6		60	38				60	76	
16	*			14	75	97		78	60		*	80	
17	*				80	130		97	81	120			70
18	*				*	*	75	96		75	(27)		95
19	*			60	45		90	115		90	*	*	80
20				75	90		85	80	*	68		81	91
21				60		97	15		170	102		74	60
22	*			47		200	67		85		270	69	
23	*			40	37	270		97	90		210	80	
24	*				*	180		81	135	137	*		*
25	*				40	130	70	47		40	*		
26	*			*	75		81	80		96	*	*	
27				*	60		94	67	102	102		61	76
28		(26)	30		170	77		95	170		190	90	
29	*		77		98	*		110		170	67		
30	*			*	75		88	60		68	98		
31	*				90		97	80		110			
	230	0	409	1.409	2.215	1.617	2.049	1.918	1.317	1.322	1.593	1.162	

TOTAL

15.241	167 dies feinejats	91,3 kg/dia
--------	--------------------	-------------

Captures gamba (kg) 2019. Barca "Port de Roses". Episodis meteorològics rellevants.												
Dia	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setem	octubre	novem	desem
1			*	80			46	65		*		
2	44			90	*		66	80	95	68		*
3	*			90	104	95	67		100	*		*
4	*	(28)	*	80		60	40		*	69	70	(30)
5			*	75		60	70	80	*		57	
6			*		107	61		72	*		65	
7	*		*		95	40		49		98	61	
8	*		*	35	72		74	52		60	42	
9	*			60	47		55	44	70	60		80
10	*			*	73	36	105		115	*		77
11	*		*	*		45	67			*	*	65
12			*	*		45	68	13	*		*	96
13			*		68	55		80	58		58	*
14	62		50		97	*		49		40	48	
15	*		30	57	*		84			2	35	
16	*			55	70		67	*	91	*		104
17	*			50	97	40	58		98	30		90
18	*		63	60		55	42		59	50	*	70
19			49			52	*	74	88		54	66
20			*		65	40		100	70		*	17
21	49		*		108	20		74		59	*	
22	71		93		120		63	82		36	60	
23	*			*	72		56	80	40			63
24	*			*	83		54		50	(29)		81
25	50		*	*		4	56		66	*	74	
26			82	*		10	46	40	68		83	
27			62		66	52		60	78			90
28	85		43		*	36		70		40	96	
29	66		62	66	*		60	140		70	80	
30	106			193	*		67	112	65	60		*
31	101				58		65			57		*
	634	0	534	991	1.402	806	1.376	1.416	1.211	799	973	874

TOTAL

11.016	166 dies feinejats	66,4 kg/dia
--------	--------------------	-------------

Captures gamba (kg) 2020. Barca "Port de Roses". Episodis meteorològics rellevants.												
Dia	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setem	octub	nov	des
1						100	30		72	84		48
2	60					81	52		130	104	55	54
3	62			49		60	20	72	82		63	37
4					94	65		75	81		53	39
5					90	53		65		40	53	
6				*	72		61	72		42	*	
7	*			*	98		64	83	56	*		*
8	63			*	96	80	100		31	78		
9	65			*		99	*		56	47	52	145
10	72					*	52	79	52		48	82
11					*	74		60			39	104
12					*	63		67		*	48	
13	47				66		82	69		*	58	
14	67	ATURADA BIOLÒGICA (VEDA)		180	77		80	72	55	75		72
15	79			207	50	53	72		92	75		92
16	63			130		39	61		76	71	160	118
17	57		78	93		24	42	80	52		94	91
18			66		75	32		85	42		63	102
19			86		95	37		95		55	*	
20			*	105	65		89	78		22	*	
21				*	*		82	60	67	*		*
22				99	*	*	78		87	*		55
23				118		75	58		99	33	64	74
24	40		85	128			58	46	*		111	80
25			123		*	3		103	72		75	
26			76		138	54		80		47	*	
27	84		75	140	146		75	70		*	*	
28	108			170	115		68	83	44	93	*	63
29	47			112	120	53	75		42	62	*	*
30	52		53	100		50	62		55	*	*	54
31	75		49				56	84				68
	1.041	0	691	1.631	1.397	1.095	1.417	1.578	1.343	928	1.036	1.378

TOTAL

13.535




181 dies feinejats

74,8 kg/dia

2020 i 2022, període de veda: de l'1 de febrer al 15 de març. El 2022, fins al 31 de març.

L'any 2020, i arran de la pandèmia per la COVID-19, l'activitat pesquera no es va veure afectada pel Real Decreto 463/2020 de 14 de març, pel qual es declarava l'estat d'alarma per la situació de crisi sanitària, ja que en el seu Article 15 deia que la pesca formava part de les activitats denominades Serveis Essencials destinats a garantir l'abastiment alimentari dels mercats (fàbriques de pinsos, granges, escorxadors i llotges de peix). A més d'això, l'inici de l'estat d'alarma va coincidir amb el final del període de veda.

Dies de treball durant els episodis de temps sever en els onze anys estudiats:

	Dies possibles per sortir a pescar	247
	Dies treballats:	155 (63%)
	<b>Dies perduts o desaprofitats:</b>	<b>92 (37%)</b>

Curiosament, durant l'episodi més fort de tots els estudiats, el Glòria, no s'ha desaprofitat cap dia, ni abans ni després dels dies del temporal. Els dos únics dies que no es va sortir a pescar, abans i després, eren festius. Per contra, durant l'episodi de tramuntana del febrer de 2012 no van sortir cap dia a pescar (els set dies anteriors a l'inici de l'episodi eren del gener i, per tant, no afectats pel període de veda).

Dies de treball durant els set dies anteriors als episodis de temps sever:

Dies possibles:	117
Dies treballats:	79 (68%)
<b>Dies perduts o desaprofitats:</b>	<b>38 (32%)</b>

Dies de treball durant els set dies posteriors als episodis de temps sever:

Dies possibles:	130
Dies treballats:	76 (58%)
<b>Dies perduts o desaprofitats:</b>	<b>54 (42%)</b>

Hi ha menys dies possibles per anar a pescar abans que després a causa dels períodes de veda, ja que alguns dels temporals tenien alguns o tots els dies possibles afectats pels darrers dies d'aquestes aturades biològiques.

# **ANNEX 7**

## **Índex de figures, taules i gràfics del TR**

## ANNEX 7: ÍNDEX DE FIGURES, TAULES I GRÀFICS

	Pàg.
<b>7.1. Índex de figures</b>	
Figura 1. Fons marí del Cap de Creus i detall del canyó submarí	17
Figura 3. Representació gràfica d'una situació de tramuntana	20
Figura 4. Zonificació de la tramuntana	21
Figura 9. Sortida matinal de les barques que van a la gamba	31
Figura 12. Els caladors del Cap de Creus	38
Figura 31. Cascades submarines de l'any 2012	59
Figura 33. Relació entre l'Índex NAO i les captures de gamba	61
<b>7.2. Índex de taules</b>	
Taula 10. Captures de gamba de la flota de Roses	35
Taula 13. Calendari d'episodis meteorològics destacats 2010-2020	42
Taula 14. Comparació de captures en episodis de tramuntana	44
Taula 16. Comparació de captures en episodis de temporal de llevant	46
Taula 18. Comparació de captures en episodis de pluja torrencial	47
Taula 21. Quadre de tots els episodis meteorològics adversos i captures de gamba	49
Taula 24. Pressions atmosfèriques mitjanes mensuals a Roses	52
Taula 28. Comparació entre la temperatura a fondària i les captures	55
Taules 34 i 35. Captures mensuals de gamba en lluna nova i en lluna vella	62
<b>7.3. Índex de gràfics</b>	
Gràfic 2. Climograma de Roses 2010-2020	18
Gràfic 5. Nombre de temporals per anys	24

	Pàg.
Gràfic 6. Episodis de pluges intenses a Palau-saverdera 2010-2020	25
Gràfic 7. Temperatura mitjana anual a 80 m de fondària a les Illes Medes	27
Gràfic 8. Pressió atmosfèrica mitjana anual a Roses	28
Gràfic 11. Comparació de captures entre la flota de Roses i la barca " <i>Port de Roses</i> "	37
Gràfic 15. Comparació de captures abans i després de tramuntanades	45
Gràfic 17. Comparació de captures abans i després de llevantades	46
Gràfic 19. Comparació de captures abans i després d'aiguats	48
Gràfic 20. Comparació de captures abans i després d'aiguats (s/temp)	48
Gràfic 22. Comparació de captures abans i després de tots els episodis meteorològics destacables	50
Gràfic 23. Comparació de captures abans i després de tots els episodis meteorològics destacables (2)	50
Gràfic 25. Diferències mensuals d'anomalia de la Pressió atmosfèrica	53
Gràfic 26. Captures anuals segons anomalia de Pressió atmosfèrica	53
Gràfic 27. Captures mensuals segons anomalia de Pressió atmosfèrica	54
Gràfic 29. Captures anuals i temperatura mitjana anual a 80 m	56
Gràfic 30. Cascades submarines de l'any 2005	58
Gràfic 32. Comparació anys amb cascades submarines i temperatura del mar	59
Gràfic 36. Captures anuals en cada fase lunar	63
Gràfic 37. Captures totals en cada fase lunar	57

# **ANNEX 8**

## **Anàlisi estadística dels resultats**



**PROVA T amb el programa XLSTAT d'Excel entre "CAPTURES GAMBA" i "EPISODIS METEOROLÒGICS DESTACABLES".**

**Taula 19 de la pàg. 49 del TR.**

La base pel càlcul estadístic és el quadre total de captures en tots els 31 episodis meteorològics de temps advers que hi ha a la pàg. 49 del TR. Per al càlcul només s'han tingut en compte les parelles de dades amb valors numèrics, excloent les parelles on hi ha cel·les amb el contingut no numèric ("VEDA"): 31 – 6 = 24 files. Els càlculs s'han fet des del llibre d'Excel en brut (s'indica l'interval de files i columnes del mateix llibre).

	E	F
394	236	367
	89	89
	116	252
	360	291
	272	152
	492	327
	416	470
	54	40
	244	224
	201	201
	287	232
	278	56
	238	40
	230	283
	272	397
	65	147
	94	775
	211	480
	45	45
	251	383
	358	480
	175	227
	266	318
417	313	331

Mostra 1: Llibre = COMPARACIONS CAPTURES.xlsx / Full = Full 1 / Rang = Full 1!\$E\$394:\$E\$417 / 24 files y 1 columna.

Diferència suposada (D): 0  
 Nivell de significació (%): 25

Variable	Observacions	Obs. amb dades perdudes	Obs. sense dades perdudes	Mínim	Màxim
Setmana abans	24	0	24	45,000	492,000
Setm. després	24	0	24	40,000	775,000

Variable	Mitjana	Desv. típica
Setmana abans	231,792	114,678
Setm. després	275,292	175,112

**Prova t per a dues mostres relacionades / Prova bilateral:**

Interval de confiança per a la diferència entre les mitjanes al 75%:  
 [-86,446; -0,554]

Diferència	-43,500
t (Valor observat)	-1,195
t  (Valor crític)	1,180
GL (graus llibert.)	23
<b>valor-p (bilateral)</b>	<b>0,244</b>
<b>Alfa</b>	<b>0,250</b>

Per a un interval de confiança superior al 75% el valor-p no és significatiu.

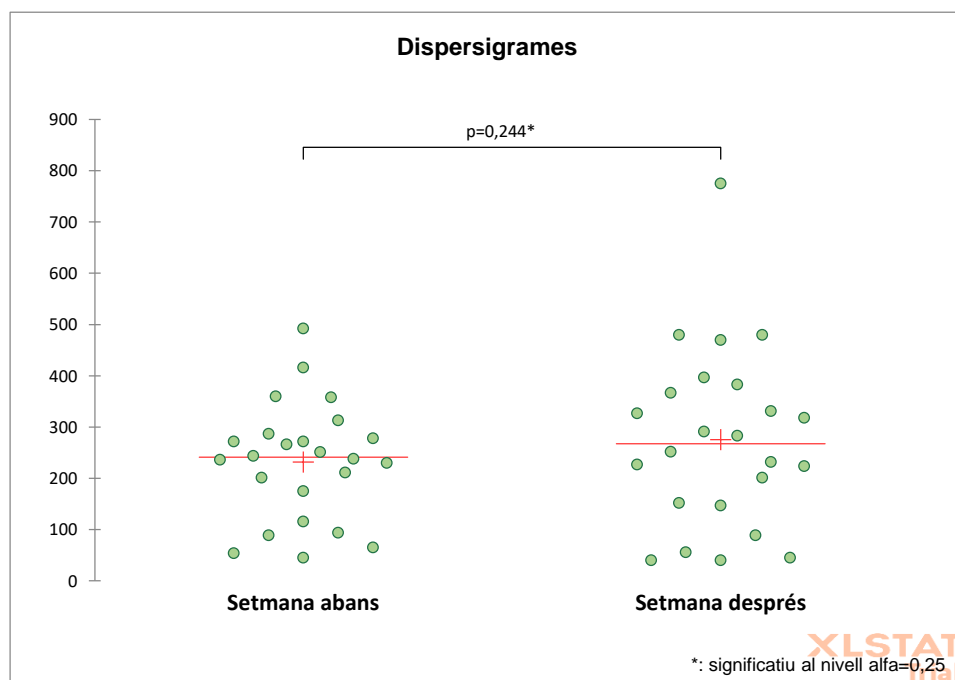
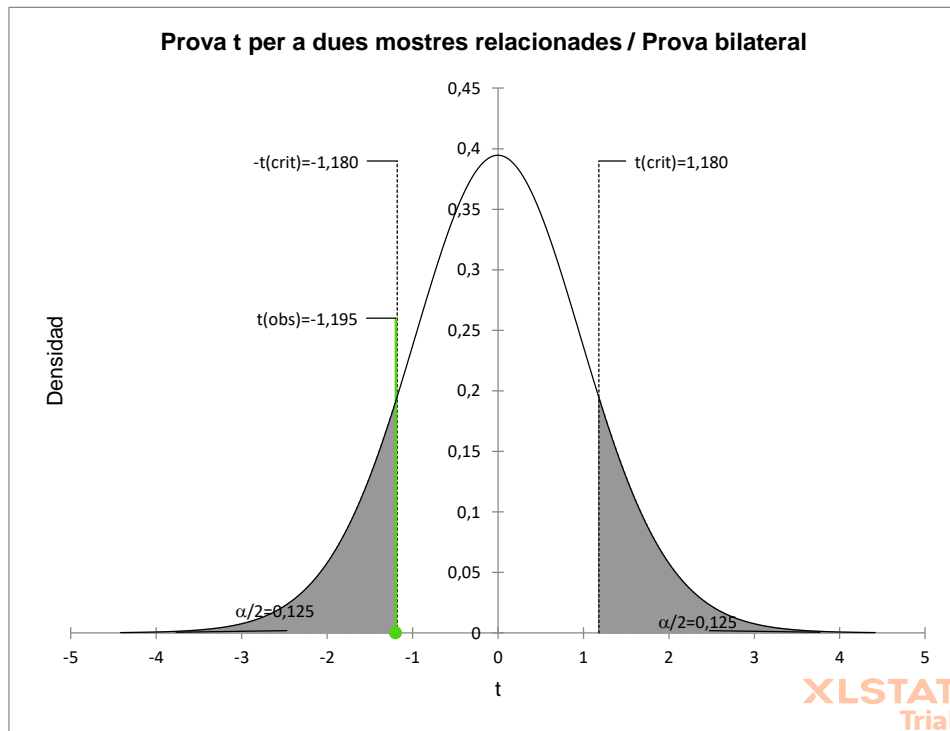
Interpretació de la prova:

H0: La diferència entre les mitjanes és igual a 0.

H1: La diferència entre les mitjanes és diferent de 0.

Ja que el valor-p computat és menor que el nivell de significació  $\alpha=0,25$ ,

**cal rebutjar la hipòtesi nul·la H0 i acceptar la hipòtesi de la investigació H1.**



**PROVA T (XLSTAT)  
"CAPTURES GAMBA" i "FASES LUNARS"  
Taules 30 i 31 de la pàg. 62 del TR.**

Mostra 1: Llibre = PESCA VS LLUNES 2010-2020.xlsx / Full = Full1 /  
Rang = Full1!\$D\$397:\$D\$407 / 12 files, 11

a.

Mostra 2: Llibre = PESCA VS LLUNES 2010-2020.xlsx / Full = Full1 /  
Rang = Full1!\$E\$397:\$E\$407 / 12 files, 11  
columna.

Diferència suposada (D): 0

Nivell de significació (%): 10

Estadístics descriptius:

Variable	Observacions	Obs. amb dades perdudes	Obs. sense dades perdudes	Mínim	Màxim
Lluna plena (vella)	11	0	11	923,000	1554,000
Lluna nova	11	0	11	947,000	2153,000

Variable	Mitjana	Desv. típica
Lluna plena (vella)	1246,636	194,456
Luna nova	1441,636	371,018

**Prova t per a dues mostres relacionades / Prova bilateral:**

Interval de confiança per a la diferència entre les mitjanes al 90%:  
[-376,921; -13,079]

Diferència	-195
t (Valor observat)	-1,943
t  (Valor crític)	1,812
GL (graus llibertat)	10
<b>valor-p (bilateral)</b>	<b>0,081</b>
<b>Alfa</b>	<b>0,100</b>

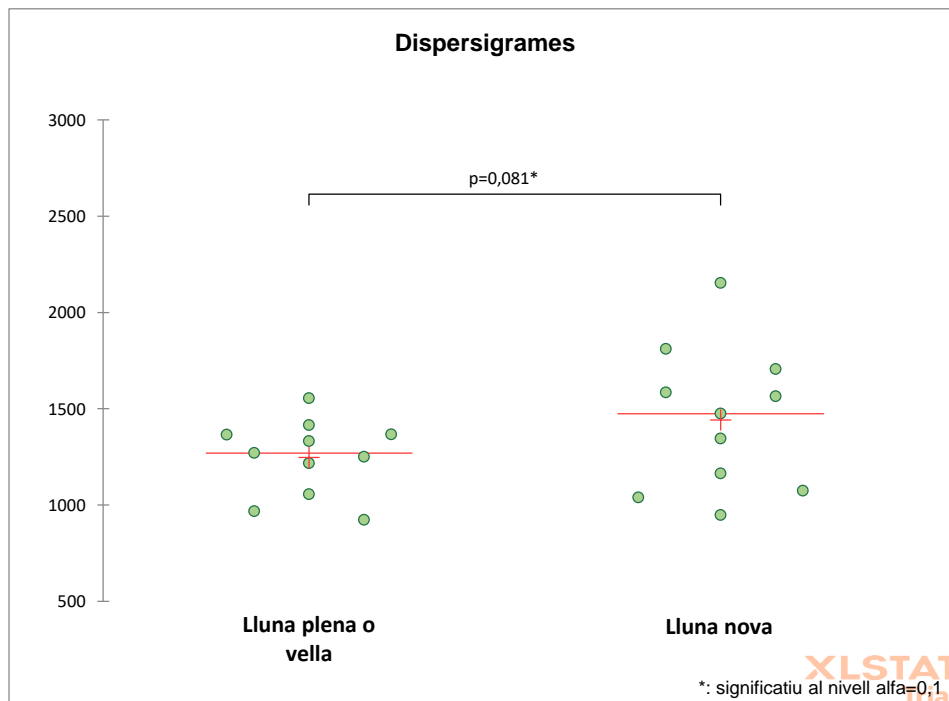
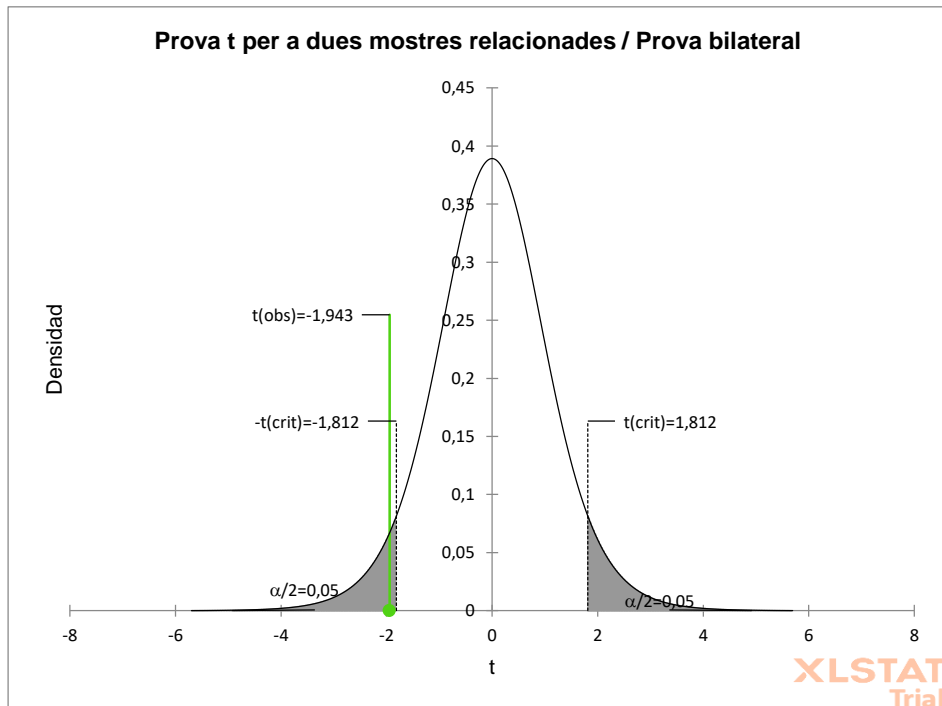
Per a un interval de confiança superior al 90% el valor-p no és significatiu.

Interpretació de la prova:

H0: La diferència entre les mitjanes és igual a 0.

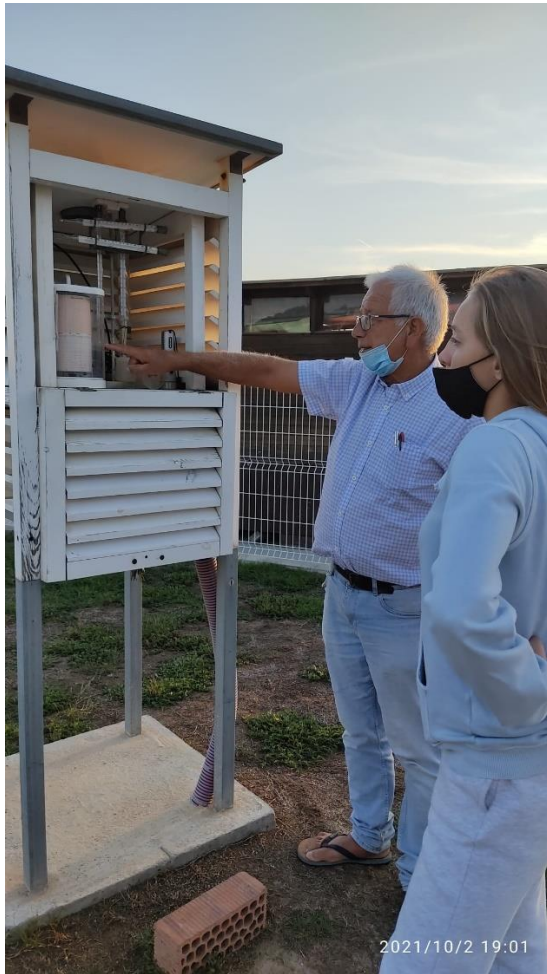
H1: La diferència entre les mitjanes és diferent de 0.

Ja que el valor-p computat és menor que el nivell de significació  $\alpha=0,1$ , **cal rebutjar la hipòtesi nul·la  $H_0$  i acceptar la hipòtesi de la investigació  $H_1$ .**



# **ANNEX 9**

## **Imatges**



Visita realitzada a l'estació meteorològica de l'Estartit amb el Sr. Josep Pascual, observador i vigilant meteorològic del SMC i de l'AEMET i autor d'alguns dels gràfics d'aquest treball de recerca.



Entrevista al Sr. Paco Pérez, xef del restaurant Miramar (\*\*) de Llançà i la gamba del Cap de Creus del Menú de Degustació d'aquest any 2021.







Entrevista al Sr. Antoni Abad, Patró Major de la Confraria de Pescadors de Roses.



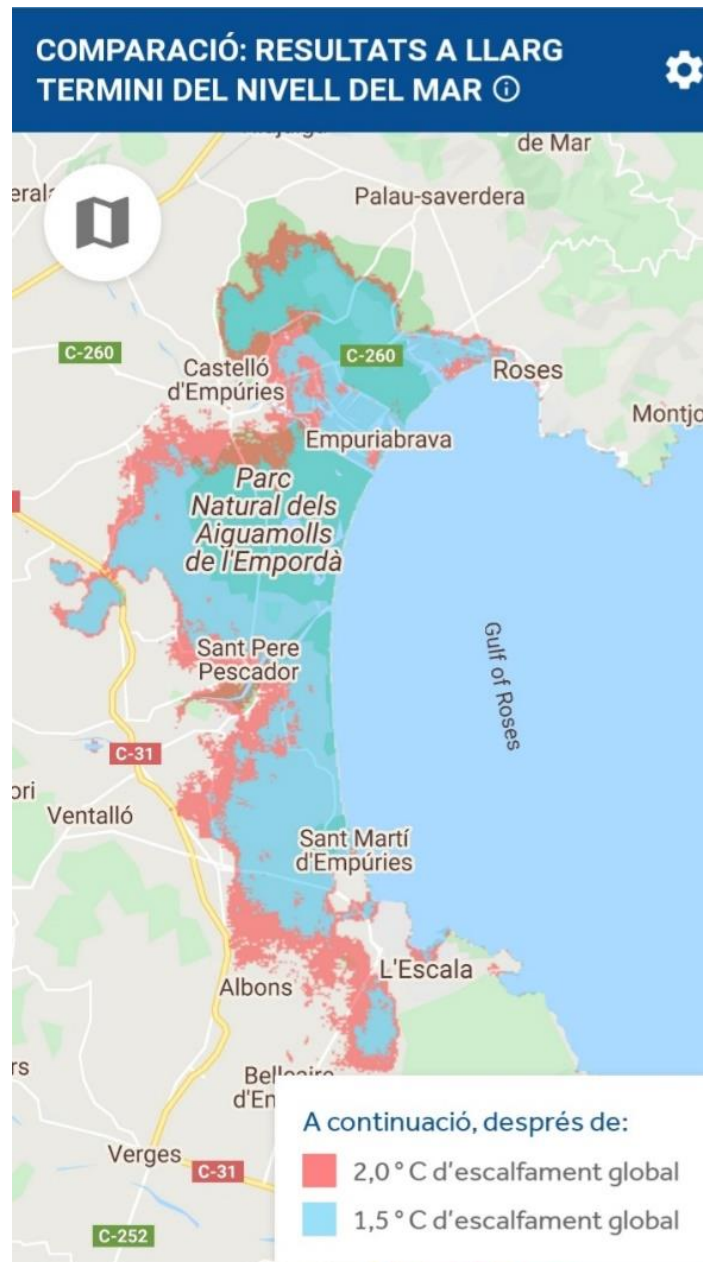
Grans onades, algunes de més de 5 metres, durant el temporal Glòria del 20-23 de gener de 2020. Foto realitzada pel meu oncle, Salvador Sala, observador i vigilant meteorològic de Palau-saverdera i membre de la Xarxa d'Observadors Meteorològics (XOM) del Servei Meteorològic de Catalunya, davant la platja de Grifeu, a Llançà.



La llevantada del dia de Sant Esteve, del 26 de desembre de 2008, va destrossar el port de Llançà.

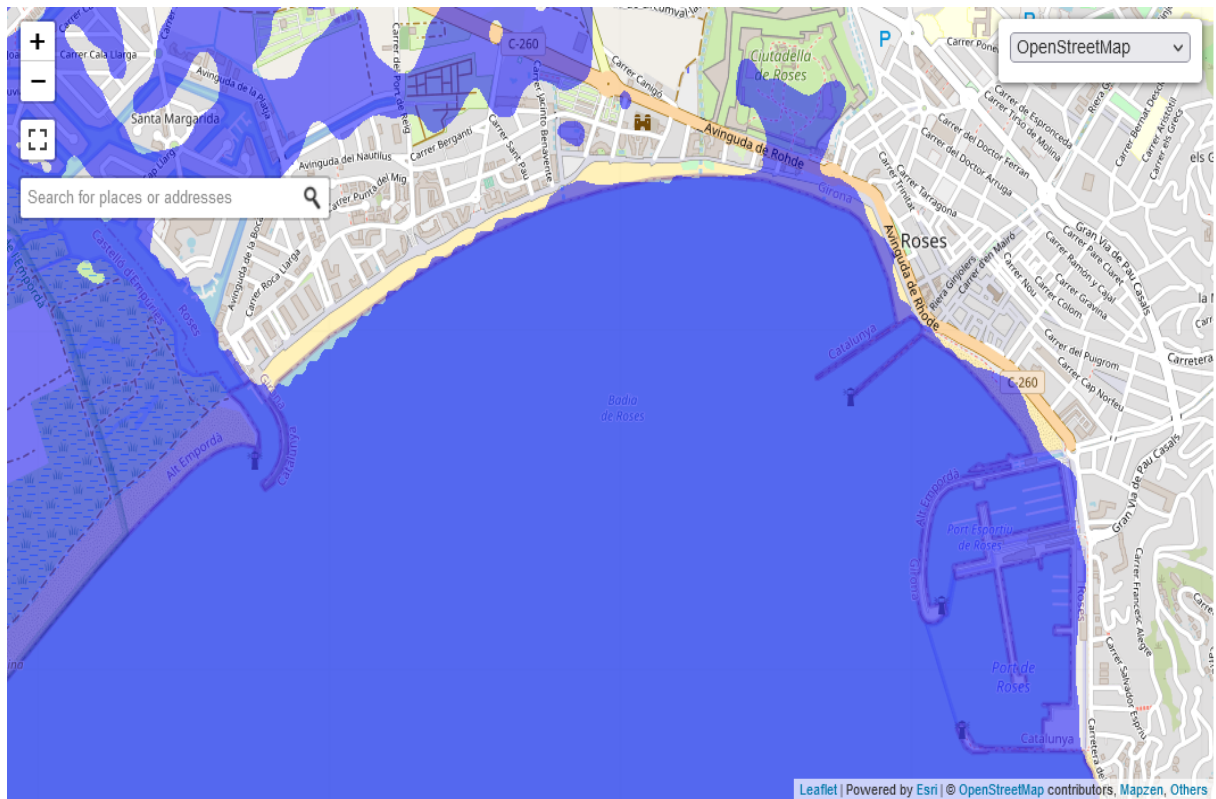


Temporal de tramuntana, però, tot i això, hi ha barques que decideixen sortir a pescar.



Mapes de les zones inundades de la Badia de Roses amb una previsió d'elevació del nivell del mar de 2 metres: afectaria sobretot la zona del parc natural dels Aiguamolls de l'Empordà, però també les parts més properes al mar de la vila de Roses.

Web: *Climate Central, Coastal Risk Screening Tool* [www.coastal.climatecentral.org](http://www.coastal.climatecentral.org)



Web: Flood Map, Sea Level Rise Map [www.floodmap.net](http://www.floodmap.net)

Mapa amb més detall de les zones inundades de la vila de Roses amb una previsió d'elevació del nivell del mar de 2 metres: afectaria totes les platges per descomptat, però sobretot el port, el Passeig Marítim, la Ciutadella, la part baixa del Mas Mates, la zona dels càmpings i bona part de Santa Margarida i de l'entorn de la platja de la Rovina.



La barca "Port de Roses" navegant cap el calador del Cap de Creus, començant un dia de pesca de la gamba.



Preparant les xarxes per calar.

Aquesta foto i les dues següents han estat extretes del setmanari *Hora Nova* núm. 2415 del 08/08/2017.



Després de xorrar la xarxa, amb el meu pare, el més a l'esquerra de la foto.



Fent la tria a la coberta de la barca.



**I el resultat final!!**

(foto realitzada a finals de novembre de 2021 per la mateixa tripulació)

