

En l'elaboració d'aquest capítol han participat:

Diego Alvarez-Berastegui, Francisco Alemany, Patricia Reglero, Pilar Tugores, Daniel Ottmann, Melisa Martín, Rosa Balbín, Laura Leyva, Baptiste Mourre, Lara Díaz-Barroso i Joaquín Tintoré.

Índex d'abundància de túnids a l'arxipèlag balear

L'àrea marina que envolta l'arxipèlag balear és una zona clau per a l'ecologia reproductiva de diferents espècies de tonyina i altres grans migradors oceànics.¹ Entre elles hi ha espècies residents a la Mediterrània, com es el cas de la bacora, la melva o el bonítol, i d'altres que passen gran part de la seva vida adulta a l'Atlàntic i fan llargues migracions per reproduir-se aquí, com per exemple la tonyina vermella (figura 1).



Figura 1. Túnids i espècies afins a la mar Balear. FONT: imatge original, www.planettuna.com. Il·lustració de Flavia Gargulio.

Aquesta zona presenta unes característiques oceanogràfiques úniques que afavoreixen el desenvolupament de les primeres fases de vida, quan els ous i larves encara mesuren només uns pocs mil·límetres (figura 2). Les particularitats biofísiques de la mar Balear estan determinades per nombrosos factors, entre els quals destaca la presència de fronts oceànics, corrents i remolins que afavoreixen processos de retenció a diverses àrees de l'arxipèlag, així com el seu règim tèrmic per primavera i estiu.² Diferents estudis han demostrat que la mar Balear actua com a zona de retenció de partícules a tota la Mediterrània occidental, amb temperatures a l'època de posta (juny-juliol) que afavoreixen la supervivència de les larves, cosa que no passa a altres àrees adjacents de la Mediterrània (figura 3).^{3,4}

En el cas de la tonyina vermella, la mar Balear és l'àrea on s'han registrat fins a dia d'avui les densitats més elevades d'ous i larves de l'espècie, superiors a les observades a qualsevol altra zona de reproducció

de les diverses espècies de tonyina vermella a escala global (golf de Mèxic, oceà Pacífic, oceà Índic).

El nombre de larves (descendents) de la tonyina vermella (*Thunnus thynnus*) i la bacora (*Thunnus alalunga*) està condicionat per l'abundància o biomassa d'adults (reproductors). D'aquesta manera, l'estudi de l'abundància de larves i dels factors que en condicionen la supervivència es converteix en una eina clau que serveix per estimar l'abundància dels adults i així conèixer l'evolució de l'estat dels estocs. Per això, l'Institut Espanyol d'Oceanografia (IEO) i el Sistema d'Observació i Predicció Costaner de les Illes Balears (SOCIB)⁶ des de l'any 2010 han desenvolupat de manera coordinada nombrosos estudis i campanyes de mostreig, investigant l'ecologia reproductiva d'aquestes espècies i, especialment, l'efecte de la variabilitat ambiental i les onades de calor associades al canvi climàtic sobre els processos clau que condicionen

QUÈ ÉS?

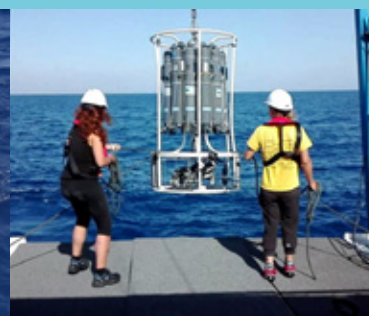
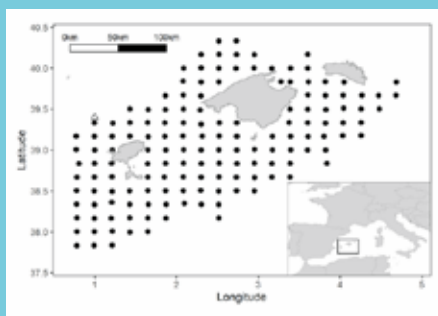
Els índexs larvaris són índexs relatius d'abundància i, per tant, més que els valors absoluts s'analitza la variació temporal, anual en aquest cas. Aquests índexs larvaris poden definir-se com «captura per unitat d'àrea del nombre de larves retrocalculat a 2,5 mm, estandarditzat per a la mortalitat natural i la variabilitat en la distribució espaciotemporal dels hàbitats larvaris. Aquests índexs s'empren com a proxy per a l'estudi de la variació interanual de l'estoc reproductor (abundància d'individus adults), a partir del principi de relació proporcional entre el nombre de descendents (abundància larvària) i el nombre de progenitors (abundància de reproductors)».

METODOLOGIA

L'esquema metodològic es divideix en quatre passes fonamentals:

- Mostratge de larves de túnids amb xarxes bongo en una malla regular a l'entorn de l'arxipèlag balear en les zones de posta de túnids, i mostratge de variables ambientals a través de perfils de CTD.
- Classificació en laboratori de les larves a les mostres a nivell d'espècie, comptatge i mesuratge de les talles.
- Retrocàlcul del nombre de larves de cada talla a la seva abundància original al moment de l'eclosió, considerant els processos de mortalitat de les larves durant el seu desenvolupament.
- Estandardització de les abundàncies observades a factors que afecten la capturabilitat. Aquests factors inclouen aspectes relatius a canvis en la temporalitat de l'època de posta i de desenvolupament de les campanyes de mostratge, aspectes relatius a l'operació de pesca (per exemple, profunditat o volum d'aigua filtrada) i distribució dels hàbitats larvaris respecte a la distribució dels punts de captura.

Els paràmetres dels models estadístics utilitzats en el procés del càlcul dels índexs d'abundància en els punts 1 a 4 són específics per a cada espècie. Els detalls d'aquesta parametrització poden consultar-se a la bibliografia per al cas de la tonyina vermella² i de la bacora.³



A l'esquerra, localització de les zones de mostratge; al centre, pesca de larves amb xarxes bongo; a la dreta, presa de mostres d'aigua i perfils verticals de paràmetres ambientals amb CTD.

PER QUÈ?

Aquests índexs, desenvolupats a partir del coneixement de les espècies i l'oceanografia local, són a dia d'avui els únics indicadors independents de la pesquera que s'integren en l'avaluació de l'estat de les poblacions adultes de tonyina vermella de l'Atlàntic i de bacora de la Mediterrània. Les dades que aporten són part estructural dels models poblacionals elaborats per la Comissió Internacional per la Conservació de la Tonyina Atlàntica (ICCAT en les seves sigles en anglès) a partir dels quals s'estableixen les quotes de pesca. Per tant, tenen un paper fonamental en la millora del procés d'avaluació de les poblacions i la seva gestió pesquera, que afecta 51 països.

La importància d'aquests índexs ha estat especialment rellevant en el procés de monitorització de la recuperació de la tonyina vermella, que va assolir l'any 2011 els nivells més baixos en biomassa de reproductors de la història, col·locant aquesta espècie a prop del col·lapse, i que s'ha anat recuperant progressivament al llarg de la darrera dècada. A partir d'aquesta recuperació, les quotes de pesca de tonyina vermella concedides a l'Estat espanyol han passat de 2.504 tones l'any 2014 a 6.107 l'any 2020.¹ L'increment de les quotes ha permès a la flota artesanal de les Illes Balears obtenir des de l'any 2018 una quota de captura i iniciar un nou programa de pesca dirigit per la Federació Balear de Confraries de Pescadors.

LOCALITZACIÓ



2001 2019

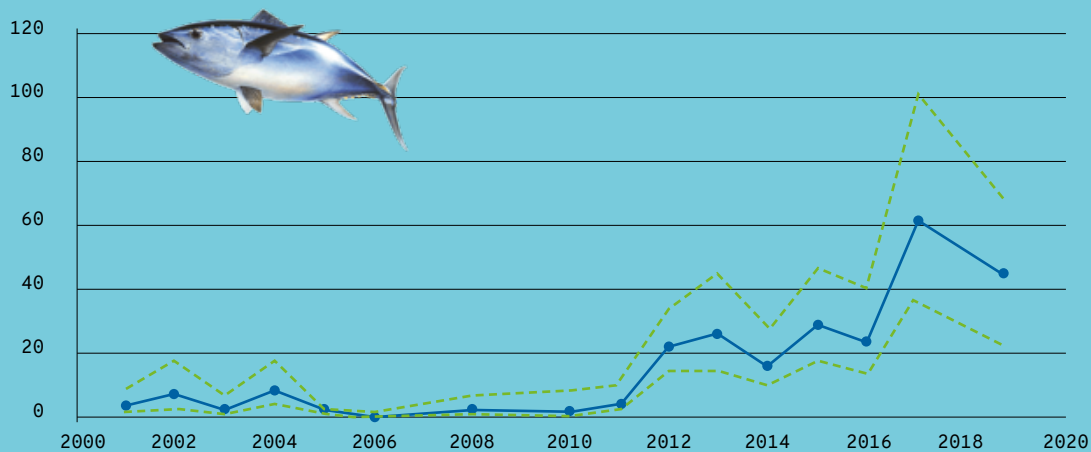


Figura 1. Índex larvari de tonyina vermella. Els valors s'expressen en captura per unitat d'àrea (CPUA), nombre de larves de 2,5 mm per 10 m². FONT: imatge de tonyina vermella, www.planettuna.com.

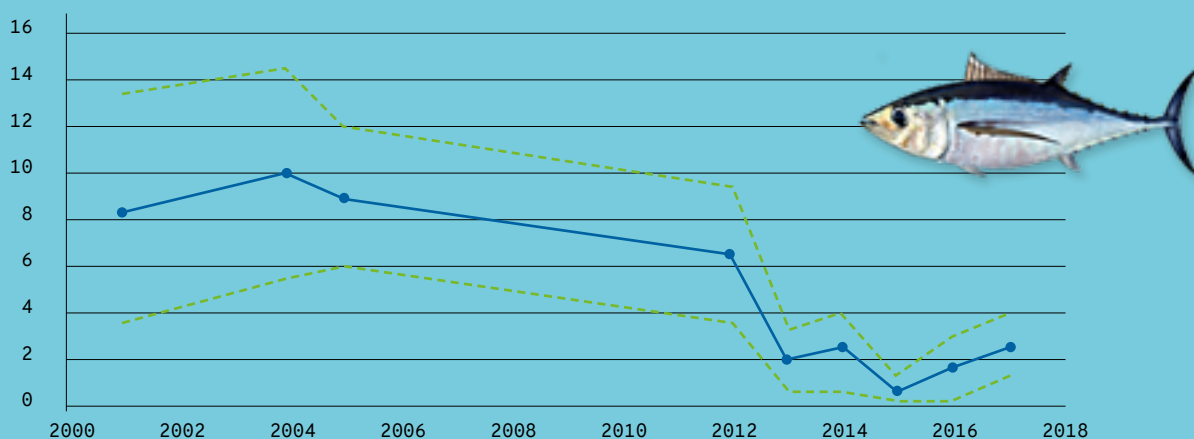


Figura 2. Índex larvari de la tonyina blanca, els valors s'expressen en captura per unitat d'àrea (CPUA), nombre de larves de 2,5 mm per 10 m². FONT: imatge de tonyina blanca, www.planettuna.com.

RESULTATS

La figura 1 mostra les tendències dels índexs d'abundància de tonyina vermella de l'Atlàntic (*Thunnus thynnus*). Els resultats per a aquesta espècie presenten valors mínims en la primera dècada de l'any 2000 i un increment progressiu des de l'any 2010. Aquesta tendència creixent en la darrera dècada concorda amb les tendències detectades per altres índexs deri-

vats de l'activitat pesquera o del seguiment d'individus juvenils.⁴ La figura 2 presenta l'índex larvari de la tonyina blanca. Aquest índex mostra una tendència decreixent al llarg de les dues darreres dècades amb una possible estabilització de la població a partir de l'any 2013, tendència que es confirma amb els índexs de les pesqueres de palangre a la Mediterrània occidental.

REFERÈNCIES

¹ UE (2020). Annex ID Reglament (UE) 2020/123 del Consell, de 27 de gener de 2020, pel qual s'estableixen per a l'any 2020 les possibilitats de pesca per a determinades poblacions i grups de poblacions de peixos, aplicables en aigües de la Unió i, en el cas dels vaixells pesquers de la Unió, en determinades aigües no pertanyents a la Unió.

² ALVAREZ-BERASTEGUI, D. *et al.* (2018). «Integrating reproductive ecology, early life dynamics and mesoscale oceanography to improve albacore tuna assessment in the Western Mediterranean». *Fisheries Research*, 208, 329-338. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.08.014>

³ ALVAREZ-BERASTEGUI, D. *et al.* (2020). «Bluefin tuna larval indices in the Western Mediterranean, ecological and analytical sources of uncertainty». *ICCAT Collective Volumes of Scientific Papers*, 77, 289-311.

⁴ ICCAT (2020). «Report of the 2020 ICCAT intersessional meeting of the bluefin tuna species group (14-22 may 2020)». (scrs/2020/002). *ICCAT Collective Volumes of Scientific Papers*, 77(2), 96-214.

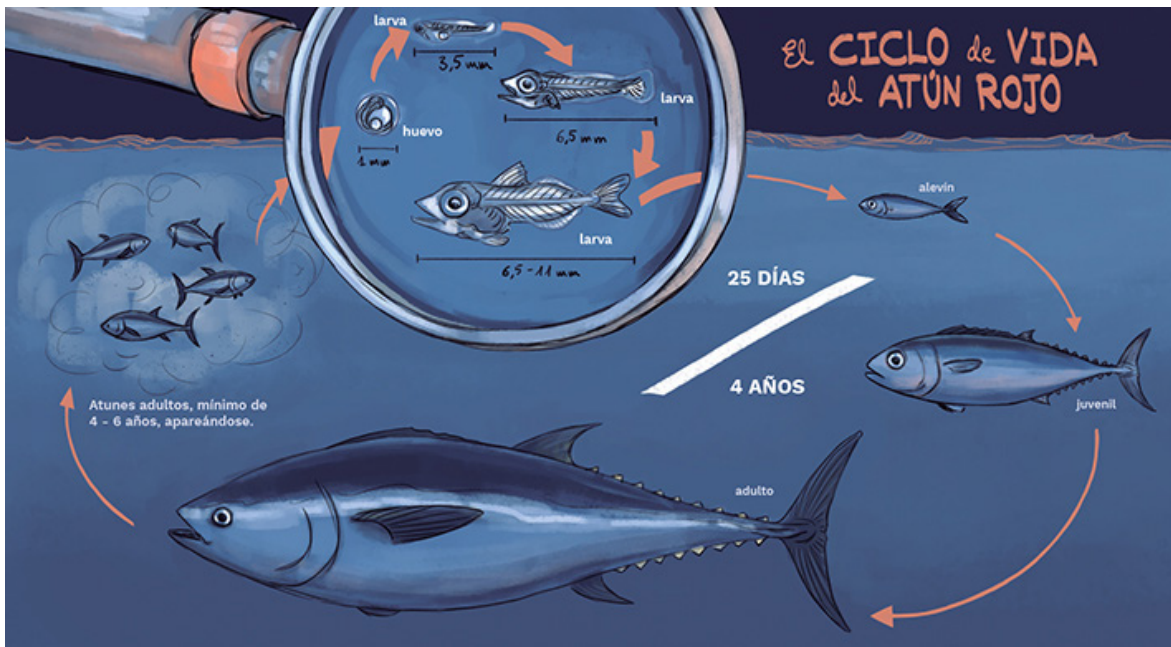


Figura 2. El ciclo de vida de la tonyina vermella. FONT: imatge original, www.planettuna.com.

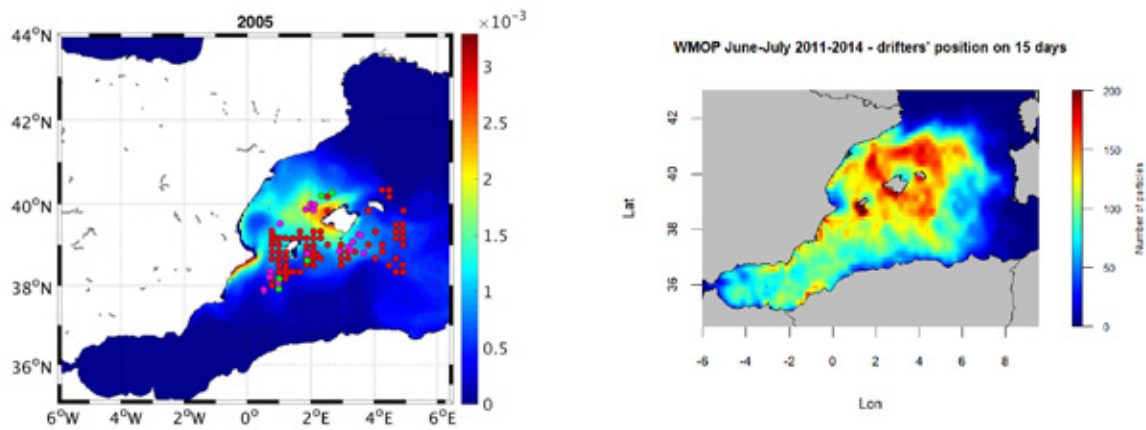


Figura 3. A l'esquerra, distribució de la probabilitat de supervivència larvària condicionada per la temperatura. Dades de tonyina vermella a la Mediterrània occidental l'any 2015;⁴ a la dreta, acumulació del nombre de partícules procedents de l'àrea [6W-6E/35N-42N] a la Mediterrània occidental durant l'època de posta de túnids després de quinze dies de dispersió (temps mitjà de desenvolupament fins a la fase piscívora). Simulacions a partir del model de corrents WMOP del SOCIB⁵ per als mesos de juny i juliol entre els anys 2011 i 2014.³

la supervivència en les primeres fases de vida. Aquestes investigacions han permès desenvolupar diferents estudis sobre la relació entre la variabilitat oceanogràfica, l'oceanografia operacional i l'ecologia de túnids,^{7,4} que són la base dels «índexs larvaris» que aquí es presenten.

Aquests índexs larvaris informen sobre l'abundància de larves, considerant factors com canvis en la seva distribució espacial en funció dels corrents o processos de mortalitat natural, les taxes dels quals són molt elevades en les primeres fases de desenvolupament.⁸ Les anàlisis, desenvolupades mitjançant models estadístics d'estandardització, permeten associar la tendència d'aquestes abundàncies larvàries a la d'abundància dels reproductors,^{9, 10} la qual cosa les fa especialment rellevants perquè aporten una informació única a la Comissió Internacional per la Conservació de la Tonyina Atlàntica¹¹ sobre l'estat de les poblacions adultes, considerada per establir les regulacions pesqueres, basades principalment en limitacions de la captura total anual.

METODOLOGIA

L'obtenció d'índexs d'abundància de larves de túnids i la seva aplicació com a proxy a l'estudi de la variació interanual de l'estoc reproductor (abundància d'individus adults) es basa en el principi de relació proporcional entre el nombre de descendents (abundància larvària) i el nombre de progenitors (abundància de reproductors).¹² És important considerar que els índexs larvaris són índexs relatius d'abundància i, per tant, és la variació temporal — anual en aquest cas — el que s'analiza, més que els valors absoluts. Aquests índexs larvaris poden definir-se com «captura per unitat d'àrea del nombre de larves de 2,5 mm, estandarditzat per a la mortalitat natural i la variabilitat en la distribució espaciotemporal dels hàbitats larvaris». L'esquema metodològic es divideix en quatre passes fonamentals:

- 1. Mostatge de larves de túnids amb xarxes bongo en una malla regular a l'entorn de l'arxipèlag balear en les zones de posta de túnids

Taula 1. Resum de les campanyes emprades per a la darrera actualització dels índexs larvaris.

Any	Projecte	Art de pesca	Nre. de mostres	Dates
2001	Tunibal	B60	162	16/06 - 07/07
2002	Tunibal	B60	171	07/06 - 28/06
2003	Tunibal	B60	198	03/07 - 29/07
2004	Tunibal	B60	166	18/06 - 08/07
2005	Tunibal	B60	186	27/06 - 23/07
2006	Tunibal	B90	51	17/06 - 14/07
2007		-	-	-
2008		B90	41	29/07 - 11/08
2009	Medias	-	-	-
2010	Medias	B60	18	18/06 - 19/06
2011	Bluefin Tuna	B90	84	14/05 - 17/07
2012	ATAME/Bluefin Tuna	B90	153	21/06 - 08/07
2013	Bluefin Tuna	B90	124	20/06 - 10/07
2014	Bluefin Tuna	B90	92	13/06 - 30/06
2015	Bluefin Tuna	B90	94	23/06 - 09/07
2016	Bluefin Tuna	B90	95	21/06 - 07/07
2017	Bluefin Tuna	B90	92	26/06 - 12/07

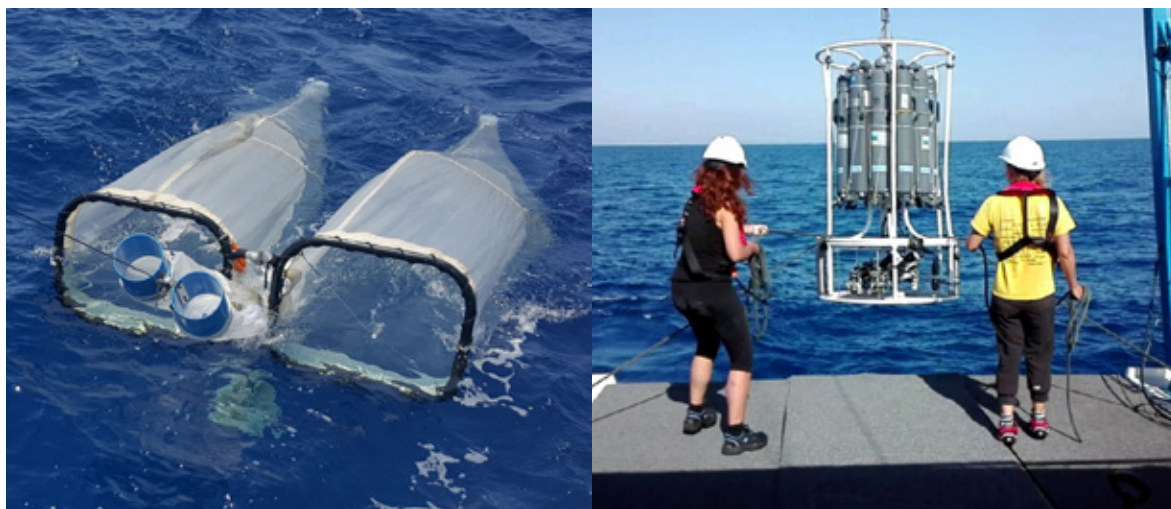


Figura 4. A l'esquerra, pesca de larves amb xarxes bongo; a la dreta, presa de mostres d'aigua i perfils verticals de paràmetres ambientals amb CTD.

i mostratge de variables ambientals a través de perfils de CTD (figura 4).

- 2. Classificació al laboratori de les larves de les mostres a nivell d'espècie, comptatge i mesurament de les talles.
- 3. Retrocàlcul del nombre de larves de cada talla a la seva abundància original al moment de l'eclosió, considerant els processos de mortalitat de les larves durant el seu desenvolupament.
- 4. Estandardització de les abundàncies observades a factors que afecten la capturabilitat. Aquests factors inclouen aspectes relatius a canvis en la temporalitat de l'època de posta i

de desenvolupament de les campanyes de mostratge, aspectes relatius a l'operació de pesca (per exemple, profunditat o volum d'aigua filtrat) i distribució dels hàbitats larvaris respecte a la distribució dels punts de captura.

Els paràmetres dels models estadístics utilitzats al procés de càlcul dels índexs d'abundància en els punts 1 a 4 són específics per a cada espècie. Els detalls d'aquesta parametrització poden consultar-se a la bibliografia per al cas de la tonyina vermella⁸ i de la bacora.¹⁰

Les campanyes de mostratge incloses en la darrera actualització dels índexs larvaris s'han desenvolupat des de l'any 2001 en el marc de diferents projectes (taula 1).

Taula 2. Índexs d'abundància larvària de tonyina vermella de l'Atlàntic a la mar Balear. Índex larvari de tonyina vermella: els valors de l'índex s'expressen en captura per unitat d'àrea (CPUA), nombre de larves de 2,5 mm per 10 m².

Any	Nre. de mostres	Índex (CPUA)	Error estàndard	Coefficient de variació	Interval de confiança superior	Interval de confiança inferior
2001	162	4,106	1,715	0,418	7,468	0,744
2002	171	9,209	4,487	0,487	18,004	0,415
2003	198	2,129	1,152	0,541	4,386	- 0,128
2004	166	10,448	4,368	0,418	19,010	1,886
2005	186	1,997	0,797	0,399	3,559	0,434
2008	41	2,001	1,574	0,787	5,086	- 1,084
2011	85	9,191	3,671	0,399	16,386	1,995
2012	153	24,984	5,446	0,218	35,659	14,309
2013	124	39,828	12,058	0,303	63,461	16,195
2014	92	18,378	5,440	0,296	29,040	7,717
2015	94	34,441	8,444	0,245	50,992	17,890
2016	95	30,764	8,520	0,277	47,463	14,065
2017	92	67,460	16,873	0,250	100,531	34,389
2019	108	44,888	10,413	0,232	65,299	24,478

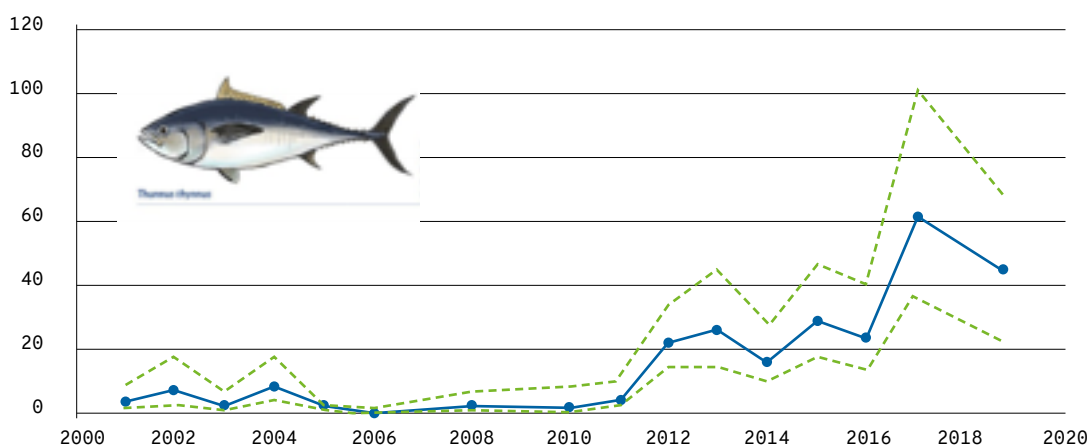


Figura 5. Índex larvari de tonyina vermella: els valors s'expressen en captura per unitat d'àrea (CPUA), nombre de larves de 2,5 mm per 10 m². FONT: imatge de tonyina vermella, www.planettuna.com.

RESULTATS: ÍNDEXS, RELLEVÀNCIA I IMPLICACIONS

1. Índex d'abundància larvària de tonyina vermella i bacora

La taula 2 i la figura 5 mostren les tendències dels índexs d'abundància de tonyina vermella de l'Atlàntic (*Thunnus thynnus*). Els resultats per aquesta espècie presenten valors mínims a la primera dècada del 2000 i un increment gradual des de l'any 2010. Aquesta tendència creixent a la darrera dècada concorda amb les tendències detectades per a altres índexs derivats de l'activitat pesquera o del seguiment d'individus juvenils.¹¹ El processat de les dades de camp recopilades als anys següents al 2017 permetrà avaluar si el pic detectat aquell any és una tendència o està derivat d'altres factors que afecten la capturabilitat o la relació entre el

nombre de larves i la biomassa de reproductors. La taula 3 i la figura 6 presenten l'índex larvari de la tonyina blanca. Aquest índex mostra una tendència decreixent al llarg de les dues darreres dècades amb una possible estabilització de la població a partir de l'any 2013, tendència que es confirma amb els índexs de les pesqueres de palangre a la Mediterrània occidental.¹³

2. Rellevància i implicacions

Aquests índexs, desenvolupats d'acord amb el coneixement de les espècies i l'oceanografia local, són avui els únics indicadors independents de la pesquera que s'integren en l'avaluació de l'estat de les poblacions adultes de tonyina vermella de l'Atlàntic i bacora de la Mediterrània. Les dades que aporten són part estructural dels models poblacionals elaborats per

Taula 3. Índexs d'abundància larvària de tonyina blanca a la mar Balear. Índex larvari de tonyina blanca: els valors de l'índex s'expressen en captura per unitat d'àrea (CPUA), nombre de larves de 2,5 mm per 10 m².

Any	Nre. de mostres	Índex (CPUA)	Variància	Error estàndard	Coefficient de variació	Interval de confiança superior	Interval de confiança inferior
2001	162	8,43	6,36	2,52	0,30	13,37	3,49
2004	166	10,01	5,32	2,31	0,23	14,53	5,49
2005	184	8,97	2,49	1,58	0,18	12,06	5,88
2012	149	6,55	2,13	1,46	0,22	9,41	3,69
2013	123	1,90	0,48	0,69	0,37	3,26	0,54
2014	92	2,36	0,81	0,90	0,38	4,12	0,60
2015	94	0,64	0,05	0,22	0,35	1,07	0,20
2016	95	1,56	0,39	0,63	0,40	2,79	0,34
2017	92	2,64	0,48	0,69	0,26	4,00	1,29

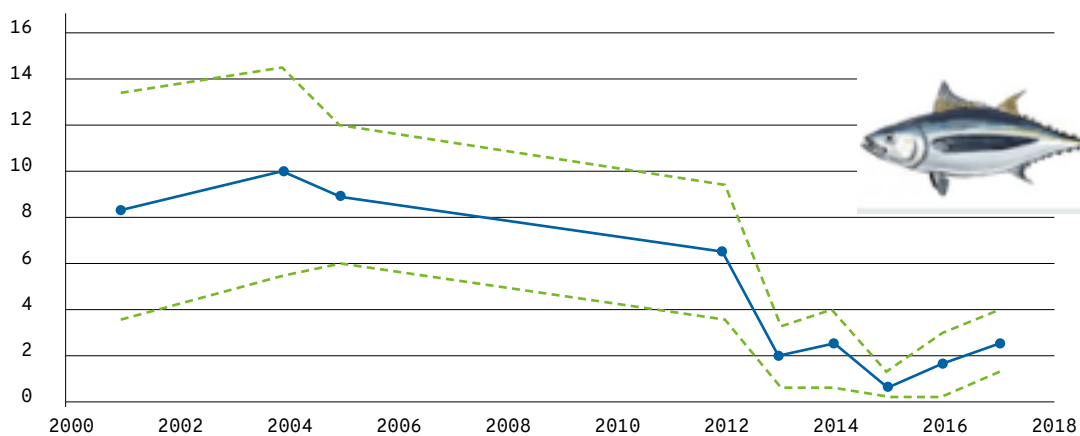


Figura 5. Índex larvari de tonyina blanca: els valors s'expressen en captura per unitat d'àrea (CPUA), nombre de larves de 2,5 mm per 10 m². FONT: imatge de tonyina blanca, www.planettuna.com.

la Comissió Internacional per la Conservació de la Tonyina Atlàntica i Mediterrànea (ICCAT en les seves sigles en anglès), a partir dels quals s'estableixen les quotes de pesca. Per tant, tenen un paper fonamental en la millora del procés d'avaluació de les poblacions i la seva gestió pesquera, que afecta 51 països.

El paper d'aquests índexs ha estat especialment rellevant en el procés de monitorització de la recuperació de la tonyina vermella, que l'any 2011 va assolir els nivells més baixos en biomassa de reproductors de la història, col·locant aquesta espècie prop del col·lapse, i que s'ha anat recuperant progressivament al llarg de l'última dècada (a propòsit d'aquesta recuperació). D'acord amb aquesta recuperació, les quotes de pesca de tonyina vermella concedides a Espanya han passat de 2,504 tones l'any 2014 a 6,107 l'any 2020 (UE, 2020). L'increment de quotes ha permès a la flota artesanal de les Illes Balears obtenir l'any 2018 una quota de captura i iniciar un nou programa de pesca dirigit per la Federació Balear de Confraries de Pescadors.

CONCLUSIONS

- L'entorn marí que envolta l'arxipèlag balear presenta unes condicions hidrogràfiques úniques que el converteixen en una àrea especialment adequada per a la reproducció d'espècies de túnids i per al creixement de les fases primerenques de desenvolupament (ous i larves). En aquesta àrea s'han localitzat les densitats més grans d'ous i larves de tonyina vermella de l'Atlàntic en comparació amb qualsevol altra àrea de posta.
- Els sistemes d'observació i seguiment del medi marí permeten monitoritzar la distribució d'hàbitats adequats i estandarditzar les dades d'abundància larvària que aquí es presenten.
- Les abundàncies larvàries de tonyina vermella van presentar valors mínims a la primera dècada del 2000 i un increment progressiu des de l'any 2010, que concorden amb les tendències detectades per les pesqueres d'individus adults a l'Atlàntic. Aquests increments coincideixen amb mesures prèvies de restricció de talles mínimes i de captures totals imposades per l'ICCAT al programa de recuperació de l'espècie.

- Les abundàncies larvàries de bacora (*Thunnus alalunga*) mostren una caiguda a partir de l'any 2012 i una estabilització en els darrers anys. Aquesta tendència en els índexs larvaris és similar a la d'altres índexs derivats de la pesca d'individus adults a la Mediterrània occidental. L'estat de les poblacions és ara incert i l'índex que aquí es presenta és una eina crucial en l'assessorament d'aquesta espècie.
- Els índexs larvaris a la mar Balear són una font d'informació clau per a l'estudi de les tendències dels estocs reproductors de tonyina vermella i bacora a la Mediterrània. Aquesta informació ha tingut un paper important en els processos de monitorització, assessorament i gestió d'aquestes espècies per part de la Comissió Internacional per la Conservació de la Tonyina Atlàntica (www.iccat.int), impulsant d'aquesta manera la integració del coneixement científic en la gestió de les espècies i l'ecosistema pelàgic.

REFERÈNCIES

- ¹ TORRES, A. *et al.* (2011). «Coexistence of larvae of tuna species and other fish in the surface mixed layer in the NW Mediterranean». *Journal of Plankton Research*, 33(12), 1793-1812. <https://doi.org/10.1093/plankt/fbr078>.
- ² TINTORÉ, J. *et al.* (2019). «Challenges for Sustained Observing and Forecasting Systems in the Mediterranean Sea». *Frontiers in Marine Science*, 6:568. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00568>.
- ³ DÍAZ-BARROSO, L. *et al.* (2018). «Identifying sea surface dynamics processes driving spawning ecology of tunas in the Balearic Sea, application to fisheries assessment». VI International Symposium on Marine Sciences (Vigo, Espanya, 20-22 de juny de 2018).
- ⁴ REGLERO, P. *et al.* (2019). «Pelagic habitat and offspring survival in the Eastern stock of Atlantic bluefin tuna». *ICES Journal of Marine Science*, 76(2), 549-558. DOI:10.1093/icesjms/fsy135.
- ⁵ MOURRE, B. *et al.* (2018). «Assessment of high-resolution regional ocean prediction systems using multi-platform observations: illustrations in the Western Mediterranean Sea». A: *New Frontiers in Operational Oceanography*. Chassignet, E.; Pascual, A.; Tintoré, J.; Verron, J. (ed). GODAE Ocean View. DOI: 10.17125/gov2018.ch24.
- ⁶ TINTORÉ, J. *et al.* (2013). «SOCIB: The Balearic Islands Observing and Forecasting System responding to science, technology and society needs». *Marine Technology Society Journal*, 47(1), 101-117. <http://dx.doi.org/10.4031/MTSJ.47.1.10>.
- ⁷ ALVAREZ-BERASTEGUI, D. *et al.* (2016). «Pelagic seascape ecology for operational fisheries oceanography: modelling and predicting spawning distribution of Atlantic bluefin tuna in Western Mediterranean». *ICES Journal of Marine Science*, 73(7), 1851-1862.
- ⁸ ALVAREZ-BERASTEGUI, D. *et al.* (2020). «Bluefin tuna larval indices in the Western Mediterranean, ecological and analytical sources of uncertainty». *ICCAT Collective Volumes of Scientific Papers*, 77, 289-311.
- ⁹ INGRAM JR., G. W. *et al.* (2017). «Incorporation of habitat information in the development of indices of larval bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in the Western Mediterranean sea. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 140, 203-211. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.03.012>.
- ¹⁰ ALVAREZ-BERASTEGUI, D. *et al.* (2018). «Integrating reproductive ecology, early life dynamics and mesoscale oceanography to improve albacore tuna assessment in the Western Mediterranean». *Fisheries Research*, 208, 329-338. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.08.014>.
- ¹¹ ICCAT (2020). «Report of the 2020 ICCAT intersessional meeting of the bluefin tuna species group (14-22 may 2020)». (scrs/2020/002). *ICCAT Collective Volumes of Scientific Papers*, 77(2), 96-214.

¹² INGRAM JR., G. W. *et al.* (2010). «Annual indices of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) larvae in the Gulf of Mexico developed using delta-lognormal and multivariate models». *Aquatic Living Resources*, 23(1), 35-47. DOI:10.1051/alr/2009053.

¹³ GARCÍA-BARCELONA, S. *et al.* (2020). «Standardized catch rates of albacore (*Thunnus alalunga*, Bonnaterre, 1788) in the spanish surface longline fishery in the western Mediterranean in the period 2009-2017». *ICCAT Collective Volumes of Scientific Papers*, 77(7), 169-178.

¹⁴ UE (2020). Annex ID Reglament (UE) 2020/123 del Consell, de 27 de gener de 2020, pel qual s'estableixen per a l'any 2020 les possibilitats de pesca per determinades poblacions i grups de poblacions de peixos, aplicables en aigües de la Unió i, en el cas dels vaixells pesquers de la Unió, en determinades aigües no pertanyents a la Unió.

AGRAÏMENTS

El desenvolupament dels índexs larvaris és un resultat del projecte Bluefin Tuna, iniciativa impulsada i finançada per l'Institut Espanyol d'Oceanografia i el Sistema d'Observació i Predicció Costaner de les Illes Balears (ICTS-SOCIB). Les dades emprades per a la seva avaluació procedeixen, a més del projecte Bluefin Tuna, dels projectes ATAME (2011-29525-004-02) del Ministeri d'Innovació i Ciència, TUNIBAL (REN 2003-01176) i de fons estructurals de l'Institut Espanyol d'Oceanografia (IEO). Part del desenvolupament ha estat finançat pel projecte europeu PANDORA (Paradigm for Novel Dynamic Oceanic Resource Assessments).

CITAR COM

ALVAREZ-BERASTEGUI, D.; ALEMANY, F.; REGLERO, P.; TUGORES, P.; OTTMANN, D.; MARTÍN, M.; BALBÍN, R.; LEYVA, L.; MOURRE, B.; DÍAZ-BARROSO, L.; TINTORÉ, J. (2021). «Índex d'abundància de túnids a l'arxipèlag balear». A: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2021* <<https://informemarbalear.org/ca/pesca/imb-tunids-cat.pdf>>