

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA

MEMÒRIA ANUAL 2018



Autora: Maria del Mar Gil Oviedo (Tècnic TRAGSATEC)

ÍNDEX

RESUM EXECUTIU.....	5
1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS	9
2. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS REALITZATS	15
2.1. RECUPERACIÓ DE LA XARXA DE MONITORATGE	15
2.1.1. Preparació del material de mostreig.....	15
2.1.2. Contacte amb els centres voluntaris i planificació d'activitats de mostreig...	16
2.1.3. Formació dels bussejadors voluntaris i metodologia empleada.....	17
2.1.4. Estacions mostrejades.....	17
2.1.5. Dades recollides a les estacions i anàlisis realitzats	19
2.1.6. Resultats de les estacions mostrejades.....	23
2.2. ANÀLISIS TEMPORALS DE LES ESTACIONS.....	46
2.2.1. Anàlisis temporals realitzats.....	46
2.2.2. Estació de Cala Figuera (#4, Mallorca)	46
2.2.3. Estació del Caló des Monjo (#10, Mallorca)	49
2.2.4. Estació de l'Illot de'n Caragoler (#21, Eivissa).....	50
2.2.5. Estació de Portocristo (#3, Mallorca)	53
2.2.6. Estació del Port de Sóller (#17, Mallorca)	54
2.2.7. Estació de Puig de Ros (#8, Mallorca)	56
2.2.8. Estació de Cala Lliteras (#12, Mallorca).....	59
2.2.9. Estació de S'Aguilot (#18, Mallorca).....	60
2.2.10. Estació de l'Illa Santa Eulalia (#20, Eivissa)	63
2.2.11. Estació de La Victoria (#14, Mallorca)	64
2.2.12. Estació d'Es Caló (#5, Mallorca)	66
2.2.13. Estació de Cala Matzoc (#9, Mallorca)	69
2.3. DIFUSIÓ DEL PROJECTE	71
2.3.1. Pàgina web	71
2.3.2. Xarxes socials.....	72
2.3.3. Comunicacions a la premsa.....	73
2.3.4. Identitat gràfica del projecte i marxandatge.....	75
2.3.5. VII Jornades de Medi Ambient	76

3. DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	81
4. BIBLIOGRAFIA	85

RESUM EXECUTIU

Aquest informe tècnic recull les tasques realitzades dins la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia a les Illes Balears durant l'any 2018. Els treballs realitzats tenen per objectiu recuperar la Xarxa que va ser abruptament interrompuda l'any 2012. La antiga Xarxa de Posidònia es va iniciar a l'any 2002 per part de la Direcció General de Pesca i Medi Marí (Govern Balear) i durant els deu anys que va estar en funcionament es varen posar en marxa 36 estacions fixes a tot l'arxipèlag balear. El seguiment d'aquestes estacions es va poder realitzar gràcies a la col·laboració de nombrosos organismes, centres de busseig i bussejadors voluntaris.

Durant els primers mesos de 2018, les tasques desenvolupades varen estar relacionades amb els preparatius previs al període de presa de dades. Part d'aquestes tasques formaven part del procés de difusió del projecte, mitjançant l'actualització de la pàgina web i la pàgina de Facebook, la creació de la identitat gràfica del projecte i la gestió de la compra de marxandatge. A més a més, es va dur a terme la compra i preparació del material de mostratge previst per les immersions. Finalment es va contactar amb diferents grups col·laboradors per, mitjançant una entrevista telefònica o personal, planificar els mostreigs de les estacions. Durant els mesos de maig fins octubre es varen realitzar els treballs de recuperació d'estacions fixes de mostreig. Aquests treballs varen incloure concretar el dia de mostreig amb el grup col·laborador, preparar el material necessari, formar als bussejadors voluntaris, realitzar la immersió per recollir les dades necessàries i recopilar les dades enregistrades. Finalment, durant els darrers mesos de 2018 es varen dur a terme les anàlisis de les dades enregistrades i la elaboració d'informes i comunicacions.

L'any 2018 va ser possible mostrejar un total de 14 estacions localitzades a les Illes de Mallorca, Menorca i Eivissa. Les dades recollides en aquestes estacions varen ser analitzades i comparades amb tot el registre de dades recollides al mateix punt durant el funcionament de la Xarxa antiga, per tal de determinar l'estat de conservació de les praderies estudiades. La majoria de les praderies varen presentar un adequat estat de conservació. De fet, 9 de les 14 estacions varen presentar un estat general bo i no varen mostrar cap signe evident de regressió. Tot i això, s'ha de tenir en compte que dues d'aquestes estacions (Portopetro i Portocolom) eren noves i, per tant, no es disposava de dades prèvies per comparar la seva evolució. La resta d'estacions estudiades (5 estacions: S'Aguiot, Portocristo, Port de Sóller, Es Caló i Puig de Ros) varen presentar clares evidències de regressió, principalment relacionades amb una reducció de la densitat de feixos. Per tant, en els propers anys hauran de ser analitzades en detall per tal de determinar si continua la situació d'empitjorament i, fins i tot, si fos necessari, proposar anàlisis complementaries per poder determinar les causes d'aquest empitjorament.

A més a més, en els pròxims anys de desenvolupament del projecte es pretén ampliar el nombre d'estacions de mostreig a totes les illes, per tal d'adquirir un coneixement més global de l'estat de conservació de les praderies de Posidònia a les Illes Balears.



1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS

1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS

Les praderies de Posidònia són praderies submarines mil·lenàries formades per la fanerògama marina *Posidonia oceanica*, endèmica a la mar Mediterrània. Aquestes praderies són l'ecosistema predominant sobre fons d'arena cobrint una extensió total d'uns 50.000 km² (Béthoux & Copin-Montégut, 1986). A les Illes Balears es troben les praderies més grans i millor conservades de tot l'estat espanyol (Mas et al., 1993; Díaz-Almela & Marbà, 2009). Aquest tipus d'hàbitat ocupa uns 378 km² a les aigües costeres de les Balears (Díaz-Almela & Marbà, 2009).

A més de la seva gran extensió, la *Posidonia oceanica* té una extraordinària importància biològica i ecològica, ja que intervé en el manteniment i equilibri del sistema litoral mitjançant diferents aspectes bàsics (Rodríguez-Perea et al., 2000). Les praderies de Posidònia proporcionen protecció natural a la zona costera amb l'esmoreïment de l'acció de l'onatge, ja que absorbeixen l'energia de les ones reduint la taxa d'erosió de sediments fins a 4-6 vegades més que a zones amb absència de praderies (Boudouresque & Meinesz, 1982; Fonseca & Fisher, 1986; Gacia & Duarte, 2001). A més a més, les praderies capten i retenen sediments minimitzant la seva pèrdua mar endins (Scoffin, 1970), i fins i tot, intervenen en la producció sedimentària, ja que els organismes calcaris que viuen sobre les fulles són arrossegats i depositats a les platges (Jaume & Fornós, 1992). La producció de sediments ha estat estimada en uns 65 g de carbonats per m² de praderia i per any (Canals & Ballesteros, 1997).

Per altra banda, les praderies, a través de l'activitat fotosintètica, contribueixen a la producció d'O₂ i a la captació de CO₂. Generen entre 4 i 20 litres diaris d'oxigen per cada m² constituint una de les fonts d'oxigenació més importants de la mar Mediterrània (WWF/Adena, 2000). A més, part d'aquest oxigen es difon a l'atmosfera terrestre durant els períodes de màxima productivitat. Mitjançant la producció primària, les praderies produeixen una mitjana de 38 tones de biomassa en pes sec per hectàrea (Boudouresque & Meinesz, 1982). D'aquesta manera, capten una gran quantitat de diòxid de carboni, per tant funcionen com a element mitigador del canvi climàtic, contribuint alhora al compliment de l'Acord de París adoptat el 12 de desembre de 2015 per la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic, ratificat per l'Estat espanyol el 23 de desembre de 2016 (BOE de 2 de febrer de 2017).

Finalment, les praderies de Posidònia formen uns dels ecosistemes més rics i diversos de la mar Mediterrània. Es calcula que més de 400 espècies vegetals i 1.000 d'animals habiten a les praderies (WWF/Adena, 2000). Les praderies són importants zones de reproducció, posta i reclutament per moltes espècies; a més a més, proporcionen refugi i són un important recurs alimentari per diferents animals (Montefalcone et al., 2006).

Degut a la seva gran rellevància, les praderies estan identificades como a hàbitat prioritari a conservar dins del territori de la Unió Europea, segons la Directiva d'Hàbitats (92/43/CEE). A més a més, el Reglament de Pesca de la Unió Europea per la Mediterrània (Reglament CE núm. 1626/94), prohibeix expressament la pesca d'arrossegament damunt de les praderies de fanerògames marines. A Espanya, la Directiva d'Hàbitats va ser adaptada al Reial Decret 1997/1995 (7 de desembre de 1995) on es consideren a les praderies como a sistemes a conservar, establint mesures per garantir la biodiversitat. No obstant això, a les Illes Balears, la Comunitat Autònoma té competència exclusiva en matèria de protecció del medi ambient, ecologia i espais naturals protegits, sense perjudici de la legislació bàsica de l'Estat, com també en normes addicionals de protecció del medi ambient (Article 30.46 de l'Estatut d'Autonomia de les Illes Balears). Per aquest motiu, la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca activarà pròximament un decret destinat a garantir la conservació de la *Posidonia oceanica* i les comunitats biològiques de que forma part, a l'àmbit de les Illes Balears.

Com a ecosistema dominant a les Illes Balears i degut al seu rellevant paper a nivell biològic i ecològic, existeixen un elevat nombre d'estudis sobre les praderies de Posidònia (Marbà et al., 1996; Gacia & Duarte, 2001; Díaz-Almela et al., 2006). Malgrat això, el coneixement de l'estat de les praderies a les illes és insuficient. Per tant, sorgeix la necessitat de monitoritzar les praderies de Posidònia per així conèixer el seu estat i els canvis que es produeixen, a més de poder utilitzar el seu estat de conservació com a indicador de l'estat de tot l'ecosistema litoral en general. Per aquest motiu, l'any 2002, el Govern Balear mitjançant la Direcció General de Pesca i Medi Marí va posar en marxa la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia a les Illes Balears. Aquesta Xarxa va estar funcionant durant deu anys i va permetre conèixer l'estat de salut de les praderies i la seva evolució durant aquest període. Malauradament, els treballs duts a terme dins la Xarxa de Monitoratge es varen interrompre a l'any 2012 per diversos motius relacionats amb la crisi econòmica que afectava a tot l'estat espanyol en aquell moment. No obstant, a l'any 2017, gràcies al finançament provinent de l'Impost de Turisme Sostenible, ha estat possible iniciar la recuperació de la Xarxa.

Tant la instal·lació de la Xarxa de Monitoratge com la metodologia empleada per dur a terme el seu seguiment, es basa en diferents estudis desenvolupats a Espanya i a altres països (Muñoz-Ramos et al., 1999; Díaz-Almela & Marbà, 2009). La Xarxa està formada per diverses estacions de mostreig fixes on es controlen periòdicament una sèrie de paràmetres propis de les praderies. Les estacions són unitats de referència en les quals es pot repetir la presa de mesures en el mateix lloc i en les mateixes condicions per tal de mostrar una evolució temporal de l'estat de les praderies. D'aquesta manera, la Xarxa es converteix en una eina molt útil que permet saber com canvien al llarg del temps. Malgrat això, el bon funcionament de la Xarxa de Monitoratge depèn

íntegrament de la participació ciutadana. La societat balear té una elevada sensibilitat pel medi ambient i en particular està molt conscienciada sobre la importància de preservar les praderies de Posidònia. Aquesta preocupació social permet la participació de diverses institucions, clubs de busseig i grups de bussejadors voluntaris. La implicació i els treballs de recollida de dades d'aquests voluntaris és bàsica pel funcionament de la Xarxa de Monitoratge.

Per tant, l'objectiu del nou projecte de Monitoratge de la Posidònia consisteix en reprendre les relacions amb els grups de voluntaris que varen participar a la Xarxa anteriorment, o fins i tot establir noves relacions amb altres grups, per tal de recuperar les estacions de mostreig estudiades en el passat. D'aquesta manera, es podran recopilar noves dades als mateixos punts que podran ser comparades amb la sèrie temporal existent per tal de conèixer si l'estat de les praderies en aquells punts ha millorat o empitjorat. Finalment es podrà establir l'estat de salut de les praderies de les Balears i determinar quines zones necessiten intensificar les mesures de gestió, per tal d'assolir l'estat òptim de conservació.



2. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS REALITZATS

2. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS REALITZATS

2.1. RECUPERACIÓ DE LA XARXA DE MONITORATGE

2.1.1. Preparació del material de mostreig

Abans d'iniciar les tasques de mostreig, durant els mesos des de Febrer fins a Abril, es va preparar el material necessari pel mostreig de les estacions. Tal i com es va fer l'any anterior, la preparació del material es va dur a terme al taller del Laboratori d'Investigacions Marines i Aquicultura (LIMIA) del Govern Balear.

Per cada estació que estava previst mostrejar durant l'any 2018, es varen preparar 3 barres fixes de senyalització seguint la metodologia descrita a la Memòria 2017.

A més a més, va ser necessari incrementar el nombre de quadres de mostreig existents mitjançant la construcció de 3 quadres de 50 x 50 cm subdividit en 4 seccions per mesurar la cobertura. En aquesta ocasió, els quadres es varen fer desmontables per tal de transportar-los fàcilment als mostreigs realitzats fora de l'Illa de Mallorca.

Durant aquest mateix període, es va elaborar una petita guia de les algues invasores (Fig. 1A) que els voluntaris poden trobar a les praderies de Posidònia. Per això, es varen descarregar fotografies gratuïtes d'internet que mostressin clarament cada una de les algues invasores d'interès. Aquestes fotografies es varen plastificar i enquadrar amb anelles de plàstic, per tal que els voluntaris poguessin consultar fàcilment la guia durant la immersió.

A més, es va realitzar la compra d'una càmera esportiva (Thiye T5e wifi 4K) i d'una targeta de memòria de 64 Gb 4K (Fig. 1B) perquè els voluntaris que participen als mostreigs puguin enregistrar qualsevol troballa d'interès, com pugui ser un alga invasora o una nacra (viva o morta).



Figura 1.- Fotografies del material preparat per als mostreigs. A) Guia plastificada de les algues invasores. B) Càmera esportiva (Thiye T5e wifi 4K) i targeta de memòria 64Gb.

Finalment, va ser necessari adquirir una sèrie de material per cobrir el desgast o deteriorament patit amb l'ús, com es el cas del paper de polièster (Canson A4 75µ) per imprimir les quadricules on s'anoten les dades, de tres cintes mètriques, d'una caixa de plàstic per transportar el material o piles per al GPS.

2.1.2. Contacte amb els centres voluntaris i planificació d'activitats de mostreig

Una de les tasques realitzades durant l'any 2018 va ser contactar amb una sèrie de centres de busseig, clubs de busseig i altres organitzacions per tal de recuperar el màxim nombre possible d'estacions de mostreig. En total es va contactar amb 20 centres voluntaris per planificar un total de 22 estacions. Alguns dels centres contactats ja havien participat a la campanya de monitoratge de l'any passat (com és el cas de Mar Balear o Vellmarí) o havien col·laborat a l'antiga Xarxa de Monitoratge de la Posidònia (com és el cas de Top Dive o Mero Diving) i, per tant, es va reprendre el contacte. En altres ocasions es va contactar amb centres de busseig que no havien participat anteriorment en el projecte (com és el cas de Blue Adventure o Anfíbios). Fins i tot, va haver centres que varen contactar directament amb la responsable del projecte expressant el seu interès en participar (com és el cas de Petro Divers o Dive Cornet de Tap). Les dades de contacte de cada centre i les estacions planificades venen recollides a la Taula 1.

Taula 1.- Centres voluntaris contactats durant l'any 2018 i les estacions planificades.

CENTRE VOLUNTARI	PERSONA CONTACTE	CONTACTE TELEFÒNIC	REUNIO PERSONAL	PLANIFICACIÓ	ILLA
LIMIA	Elena	Sí	No	#18 S'Aguilot	Mallorca
ISURUS	Cristina	Sí	No	#10 Caló des Monjo #14 La Victoria	Mallorca
SIETE MARES	Paco	Sí	No	#1 Cala Marmacen	Mallorca
VELLMARI	Manu San Felix	Sí	No	#20 Caló de s'Oli	Formentera
MAR BALEAR	Ayelen / Oscar	Sí	No	#4 Cala Figuera #16 Caló des Moro	Mallorca
TURSIOPS	Elvira	Sí	No	#6 S'Estanyol	Mallorca
BLAUSUB	Sion	Sí	Sí	#3 Portocristo #5 Es Caló #9 Cala Matzoc #39 Portocolom	Mallorca
ZOEA	Flor	Sí	Sí	No està interessat en les estacions disponibles	
TOP DIVE	Miguel	Sí	Sí	#8 Puig de Ros	Mallorca
WEST COAST DIVERS	Marc	Sí	No	No està interessat	
SCUBA IBIZA	Paulo	Sí	No	No està interessat en les estacions disponibles	

ANFIBIOS	Jaume	Sí	No	#21 Illot des Caragoler	Ibiza
MERO DIVING	Jaime	Sí	Sí	#12 Cala Lliteras	Mallorca
OCTOPUS	Yannis	Sí	Sí	#17 Port Sóller	Mallorca
DIVESTAR IBIZA	Davy	Sí	No	#20 Illa de Sta. Eulalia	Ibiza
BLUE ADVENTURE	Yann	Sí	No	#23 Punta Gavina	Formentera
PETRO DIVERS	Britta	Sí	Sí	#38 Portopetro	Mallorca
DIVE CORNET DE TAP	Alejandro	Sí	No	#2 Es Caló de la Reina #39 Portocolom	Mallorca
CURRO	Joan	Sí	Sí	#7 Cala Tuent	Mallorca
SKUALO PORTOCOLOM	Fernando	Sí	No	#39 Portocolom	Mallorca

2.1.3. Formació dels bussejadors voluntaris i metodologia empleada

Prèviament a cada una de les activitats de mostreig, es varen realitzar tasques de formació pels bussejadors voluntaris. Aquestes tasques varen constar d'una presentació PowerPoint d'uns 20 minuts i una demostració d'uns 10 minuts de la metodologia empleada per recollir dades de cobertura i densitat emprant una maqueta de una praderia de Posidònia. Els detalls de la formació estan recollits a la Memòria 2017.

Posteriorment, durant les activitats de mostreig, els bussejadors voluntaris varen realitzar la mesura dels paràmetres (cobertura, densitat de feixos i flors/fruits, recompte de nacs vives o mortes i vigilància d'espècies invasores) a les praderies de Posidònia seguint el protocol detallat a la Memòria 2017. A cada una de les estacions de mostreig es varen recollir dades a dos o tres transsectes de 30 m, en funció de la disponibilitat de bussejadors voluntaris.

2.1.4. Estacions mostrejades

De les 22 estacions planificades durant aquest any a Mallorca, Eivissa i Formentera, finalment va ser possible mostrejar un total de 14 estacions (Fig. 2). Es varen recuperar un total d'11 estacions de l'antiga Xarxa de Monitoratge, es va realitzar el seguiment d'una estació que ja havia estat recuperada l'any 2017 i es varen instal·lar 2 estacions noves.

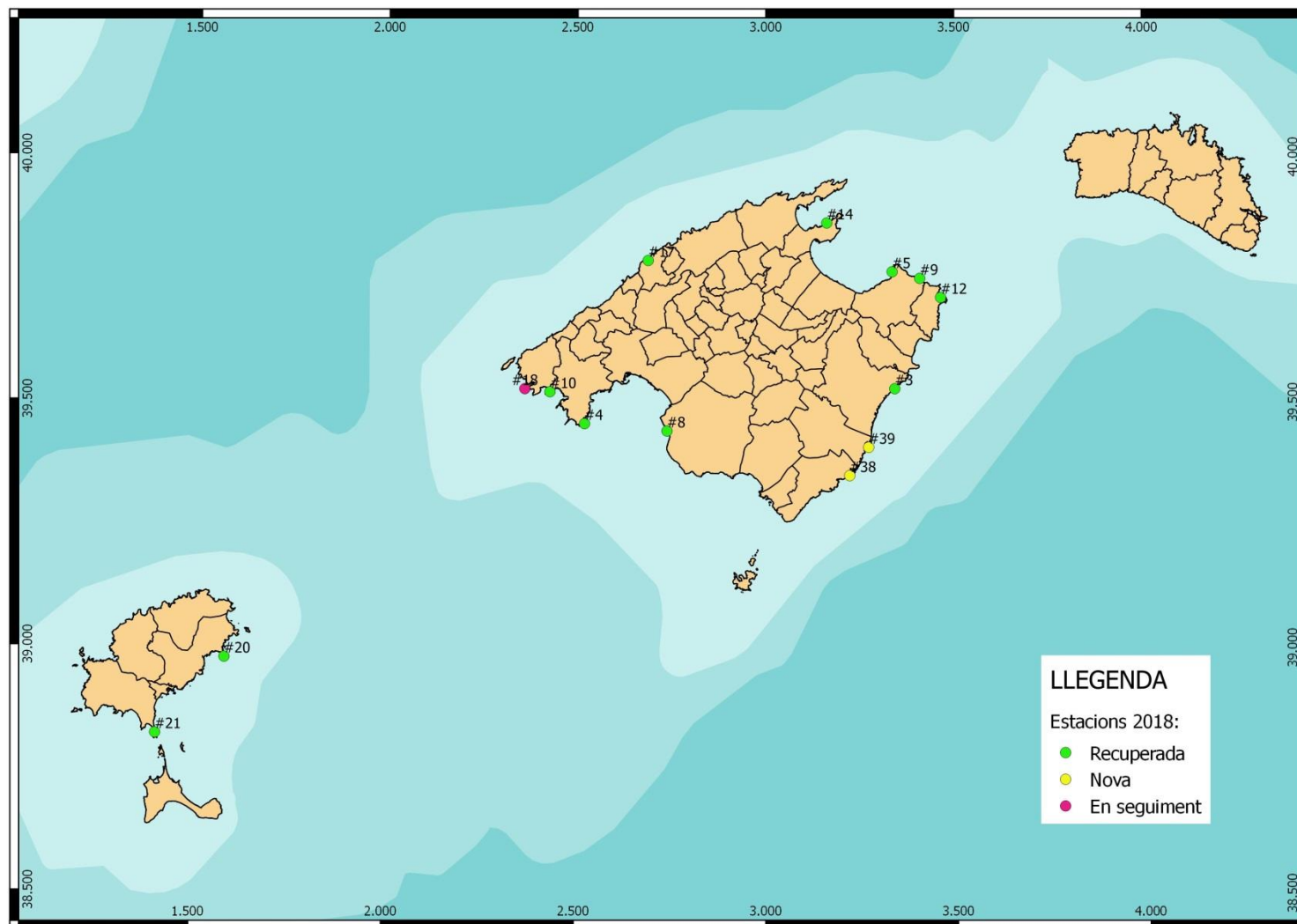


Figura 2.- Mapa amb la localització de les 14 estacions instal·lades a la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia a les Illes Balears durant l'any 2018.

2.1.5. Dades recollides a les estacions i anàlisis realitzats

La quantitat de dades que es varen recollir a cada una de les 14 estacions mostrejades durant l'any 2018, i per a cada paràmetre venen recopilades a la Taula 2. En el cas de les dades de cobertura de la praderia, s'ha de tenir en compte que cada dada va ser mesurada dues vegades per dos bussejadors diferents, a més a més, cada dada està formada per 4 mesures (es a dir, una per a cada subdivisió del quadre de mostreig).

Taula 2.- Dades recollides a les estacions mostrejades durant l'any 2018.

ESTACIÓ	ILLA	TIPUS	DATA MOSTREIG	POSICIÓ GPS	NOMBRE BUSSEJADORS	TRANSECTE	DADES COBERTURA	DADES DENSITAT	PRESENCIA NACRES/ALGUES INVASORES
#4 Cala Figuera	Mallorca	Recuperada	19/05/2018	39º 27,830' / 2º 31,369'	7	1	13	10	Valorat
						2	15	10	Valorat
#10 Caló del Monjo	Mallorca	Recuperada	27/05/2018	39º 31,706' / 2º 25,882'	7	1	15	10	Valorat
						2	15	10	Valorat
#21 Illot de'n Caragoler	Eivissa	Recuperada	29/05/2018	38º 49,554' / 1º 24,346'	6	1	15	7	Valorat
						2	15	6	Valorat
#3 Portocristo	Mallorca	Recuperada	08/07/2018	39º 32,123' / 3º 20,381'	7	1	15	11	Valorat
						2	15	8	Valorat
#17 Port Sóller	Mallorca	Recuperada	15/07/2018	39º 47,810' / 2º 41,341'	6	1	15	10	Valorat
						2	7	10	Valorat
#8 Puig de Ros	Mallorca	Recuperada	21/07/2018	39º 26,968' / 2º 44,390'	4	1	10	16	No valorat
						2	10	13	No valorat
#12 Cala Lliteras	Mallorca	Recuperada	01/08/2018	39º 43,263' / 3º 27,685'	7	1	14	10	Valorat
						2	15	12	Valorat
#38 Portopetro	Mallorca	Nova	04/09/2018	39º 21,518' / 3º 13,224'	4	1	10	8	Valorat
						2	10	8	Valorat
#18 S'Aguiot	Mallorca	En seguiment	13/09/2018	39º 32,059' / 2º 21,904'	5	2	14	4	Valorat
						3	15	0	Valorat
#20 Illa Santa Eulalia	Eivissa	Recuperada	19/09/2018	38º 58,943' / 1º 35,014'	8	1	15	10	Valorat
						2	15	10	Valorat
						3	15	10	Valorat
#14 La Victoria	Mallorca	Recuperada	22/09/2018	39º 52,412' / 3º 09,676'	6	1	15	10	Valorat
						2	15	3	Valorat

Taula 2 (continuació).- Dades recollides a les estacions mostrejades durant l'any 2018.

ESTACIÓ	ILLA	TIPUS	DATA MOSTREIG	POSICIÓ GPS	NOMBRE BUSSEJADORS	TRANSSECTE	DADES COBERTURA	DADES DENSITAT	PRESENCIA NACRES/ALGUES INVASORES
#5 Es Caló	Mallorca	Recuperada	30/09/2018	39º 46,423' / 3º 20,022'	7	1	15	11	Valorat
						2	15	10	Valorat
#9 Cala Matzoc	Mallorca	Recuperada	30/09/2018	39º 45,605' / 3º 24,392'	7	1	16	10	Valorat
						2	15	10	Valorat
#39 Portocolom	Mallorca	Nova	27/10/2018	39º 24,969' / 3º 16,232'	10	1	15	10	Valorat
						2	15	10	Valorat
						3	15	10	Valorat

Les dades enregistrades varen ser analitzades per cada estació per separat però, a més a més, es va realitzar un anàlisi conjunt per totes les estacions analitzades durant l'any 2018. Totes les anàlisis es varen realitzar amb el programa estadístic R (<http://www.r-project.org/>).

Prèviament a la realització de les anàlisis es va realitzar una inspecció visual de les dades de densitat de feixos, mitjançant un gràfic de punts, per tal de detectar valors atípics.

A més a més, a cada estació individualment, es va estimar l'existència de diferències significatives entre els bussejadors que varen mesurar un mateix paràmetre. Tant per les mesures de densitat de feixos com per les mesures de cobertura es va realitzar una anàlisi de la variància (ANOVA) considerant el mostrejador com a factor fix. Es va considerar l'existència de diferències significatives entre els bussejadors quan els valors de p varen ser menors de 0,05. D'aquesta manera es va poder conèixer la fiabilitat de les dades recollides a cada estació.

Finalment es varen analitzar els paràmetres mesurats, primer considerant cada transecte i estació per separat, i després considerant les dades de totes les estacions mostrejades durant l'any 2018.

La cobertura es va analitzar realitzant en primer lloc una mitjana de les dades recollides pels dos bussejadors a cada subquadrícula, i a continuació es va realitzar una mitjana de les dades de cada subquadrícula per tal d'obtenir un percentatge de cobertura de Posidònia.

La densitat de feixos es va analitzar calculant una mitjana i un error estàndard. Prèviament, la densitat de feixos mesurada en el quadre de mostreig ($0,04 \text{ m}^2$) es va transformar en la densitat de feixos per metre quadrat. El valor mitjà de la densitat de feixos a cada estació serveix per determinar l'estat de conservació de la praderia de Posidònia (Favorable–alt, Favorable–normal, Desfavorable–inadequat o Desfavorable–dolent) en funció de la classificació desenvolupada per (Pergent et al., 1995; Pergent-Martini & Pergent, 1996) (Taula 3).

Taula 3.- Classificació de l'estat de conservació de la Posidònia en funció dels valors de densitat (feixos per m^2) desenvolupada per Pergent-Martini & Pergent (1996) i Pergent et al. (1995).

PROFUNDITAT	DESFAVORABLE– DOLENT	DESFAVORABLE– INADEQUAT	FAVORABLE –NORMAL	FAVORABLE –ALT
1	< 822	822 - 934	934 - 1158	> 1158
5	< 413	413 - 525	525 - 749	> 749
10	< 237	237 - 349	349 - 573	> 573
15	< 134	134 - 246	246 - 470	> 470
20	< 61	61 - 173	173 - 397	> 397
21	< 48	48 - 160	160 - 384	> 384

22	< 37	37 - 149	149 - 373	> 373
23	< 25	25 - 137	137 - 361	> 361
24	< 14	14 - 126	126 - 350	> 350
25	< 4	4 - 116	116 - 340	> 340
26		< 106	106 - 330	> 330
27		< 96	96 - 320	> 320
28		< 87	87 - 311	> 311
29		< 78	78 - 302	> 302
30		< 70	70 - 294	> 294
35		< 31	31 - 255	> 255

A més a més, combinant els dos paràmetres anteriors es va estimar la densitat global que és un paràmetre que reflecteix de manera més general l'estat de la praderia. Per obtenir aquest paràmetre es va multiplicar la densitat mitjana de feixos pel percentatge mitjà de cobertura.

2.1.6. Resultats de les estacions mostrejades

2.1.6.1. Estació de Cala Figuera (#4, Mallorca)

A l'estació de Cala Figuera es varen realitzar dos transsectes. Les profunditats inicials i finals i l'orientació d'aquests transsectes venen recollides a la Taula 4. A més a més, els transsectes varen ser inspeccionat a la recerca de nacs i algues invasores, encara que no es va trobar cap (Taula 4).

Taula 4.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacs i algues invasores a cada transsecte de l'estació de Cala Figuera.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMPTE NACRES	RECOMPTE INVASORES
TRANSSECTE 1	18,0	19,4	40º NE	0	0
TRANSSECTE 2	18,0	19,7	40º NE	0	0

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen constatar l'absència de diferències significatives entre els mostrejadors que mesuraven la densitat de feixos ($F_{1,18}=1,89$; $p>0,05$). Pel contrari, els mostrejadors que varen mesurar la cobertura varen presentar diferències significatives ($F_{2,169}=21,06$; $p<0,05$). Fins i tot, les dades recollides per un dels bussejadors del transsecte 1 varen ser eliminades perquè eren confoses i no es corresponien amb les dades enregistrades pels altres mostrejadors.

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació de Cala Figuera, venen recollides a la Taula 5.

Taula 5.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació de Cala Figuera.

	DENSITAT DE FEIXOS/M ²	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M ²	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSSECTE 1	432,5 ± 31,6	10	0	10	22,5 ± 3,3	52
TRANSSECTE 2	382,5 ± 17,9	10	0	10	35,1 ± 2,9	120
TOTAL	407,5 ± 18,6	20	0	20	31,3 ± 2,3	172

El mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes de maig. Les fructificacions es desenvolupen fins als mesos de març o abril a les praderies poc profundes, i fins als mesos maig o juny (fins i tot juliol) a les praderies més profundes (Buia & Mazzella, 1991). Per tant, es podria esperar trobar alguna fructificació, encara que cap d'elles va ser vista pels voluntaris que varen participar en el mostreig.

Si considerem que la praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 18,8 metres, la densitat mitjana es correspon amb un estat de conservació "Favorable-alt" segons la Taula 3. A més a més, la densitat global, estimada com el producte de la densitat de feixos mitjana pel percentatge mitjà de cobertura, va ser de 127,5 feixos per m².

2.1.6.2. Estació del Caló des Monjo (#10, Mallorca)

A l'estació del Caló des Monjo es varen realitzar dos transsectes, les profunditats i orientacions dels quals venen recollides a la Taula 6. A més a més, els transsectes varen ser inspeccionats a la recerca de nacs i algues invasores, on es va detectar la presència de l'alga invasora *Caulerpa cylindracea* (Taula 6). També cal destacar que gran part de les fulles d'aquesta praderia es trobaven notablement epifitades per algues filamentoses (Fig. 3).

Taula 6.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacs i algues invasores a cada transsecte de l'estació del Caló des Monjo.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMPTE NACRES	RECOMPTE INVASORES
TRANSSECTE 1	5,8	7,5	186° S	0	<i>Caulerpa cylindracea</i>
TRANSSECTE 2	6,5	8,0	170° S	0	<i>Caulerpa cylindracea</i>



Figura 3.- Fotografia de la praderia de Posidònia mostrejada al Caló des Monjo dia 27 de maig de 2018.

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen indicar que els dos bussejadors que mesuraven la densitat de feixos no varen presentar diferències significatives ($F_{1, 18}=4,3$; $p>0,05$). Pel contrari, els mostrejadors que varen mesurar la cobertura varen presentar diferències significatives entre ells ($F_{3, 236}=16,08$; $p<0,05$), principalment produïdes per un dels voluntaris del transsecte 1.

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació del Caló des Monjo, venen recollides a la Taula 7.

Taula 7.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m^2 , densitat de flors o fruits per m^2 i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació del Caló des Monjo.

	DENSITAT DE FEIXOS/ m^2	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/ m^2	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSECTE 1	525,0 $\pm$ 72,4	10	0	10	38,7 $\pm$ 3,1	120
TRANSECTE 2	660,0 $\pm$ 60,7	10	0	10	20,7 $\pm$ 1,9	120
TOTAL	592,5 $\pm$ 48,5	20	0	20	29,7 $\pm$ 1,9	240

Encara que el mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes de maig, els bussejadors no varen trobar cap indicatiu de fructificació en aquesta praderia.

Si considerem que la praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 6,9 metres, la densitat mitjana es correspon amb un estat de conservació "Favorable-normal" segons la Taula 3. A més a més, la densitat global estimada va ser de 175,9 feixos per m².

2.1.6.3. Estació de l'Illot de'n Caragoler (#21, Eivissa)

A l'estació de l'Illot de'n Caragoler es varen realitzar dos transsectes complets. Les profunditats i orientacions d'aquests transsectes venen recollides a la Taula 8. A més a més, els transsectes varen ser inspeccionats a la recerca de nacs i algues invasores, encara que no es va trobar cap (Taula 8).

Taula 8.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacs i algues invasores a cada transsecte de l'estació de l'Illot de'n Caragoler.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMpte NACS	RECOMpte INVASORES
TRANSSECTE 1	9,7	11,4	160º S	0	0
TRANSSECTE 2	9,7	11,4	160º S	0	0

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen mostrar que els dos bussejadors que mesuraven la densitat de feixos no varen presentar diferències significatives ($F_{1, 11}=0,12$; $p>0,05$). A més a més, els resultats de les ANOVAs realitzades amb les dades de cobertura varen indicar que els dos mostrejadors que varen prendre dades al transsecte 1 no varen presentar diferències significatives ($F_{1, 118}=1,2$; $p>0,05$), de igual manera que els dos mostrejadors del transsecte 2 ($F_{1, 118}=0,2$; $p>0,05$).

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació de l'Illot de'n Caragoler, venen recollides a la Taula 9.

Taula 9.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació de l'Illot de'n Caragoler.

	DENSITAT DE FEIXOS/M2	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M2	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSSECTE 1	932,1 ± 98,9	7	0	7	25,2 ± 3,0	120
TRANSSECTE 2	883,3 ± 94,6	6	0	6	11,5 ± 1,9	120
TOTAL	909,6 ± 66,3	13	0	13	18,4 ± 1,8	240

Encara que el mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes de maig, els bussejadors no varen trobar cap indici de fructificació en aquesta praderia.

Si considerem que la praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 10,5 metres, la densitat mitjana es correspon amb un estat de conservació "Favorable-alt" segons la Taula 3. A més a més, la densitat global estimada va ser de 167,1 feixos per m².

2.1.6.4. Estació de Portocristo (#3, Mallorca)

A l'estació de Portocristo es varen realitzar dos transsectes. Les profunditats inicials i finals i l'orientació d'aquests transsectes venen recollides a la Taula 10. A més a més, els transsectes varen ser inspeccionat a la recerca de nacs i algues invasores, encara que no es va trobar cap (Taula 10).

Taula 10.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacs i algues invasores a cada transsecte de l'estació de Portocristo.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMpte NACRES	RECOMpte INVASORES
TRANSSECTE 1	6,3	4,1	290º W	0	0
TRANSSECTE 2	6,9	4,6	290º W	0	0

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen constatar l'absència de diferències significatives entre els mostrejadors que mesuraven la densitat de feixos ($F_{1, 17}=1,46$; $p>0,05$). A més a més, els resultats de les dades de cobertura varen indicar que els dos mostrejadors que varen prendre dades al transsecte 1 no varen presentar diferències significatives ($F_{1, 110}=1,99$; $p>0,05$), de igual manera que els dos mostrejadors del transsecte 2 ($F_{1, 118}=0,63$; $p>0,05$).

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació de Portocristo, venen recollides a la Taula 11.

Taula 11.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació de Portocristo.

	DENSITAT DE FEIXOS/M ²	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M ²	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSSECTE 1	388,6 ± 52,3	11	0	11	42,6 ± 3,5	120
TRANSSECTE 2	365,6 ± 71,2	8	0	8	65,2 ± 2,4	120
TOTAL	378,9 ± 41,4	19	0	19	53,8 ± 2,2	240

El mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes de juliol, per tant, com era d'esperar, els voluntaris no varen observar cap indicatiu de inflorescència ni infructescència.

Si considerem que la praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 5,4 metres, la densitat mitjana es correspon amb un estat de conservació "Desfavorable-inadequat" segons la Taula 3. A més a més, la densitat global, estimada com el producte de la densitat de feixos mitjana pel percentatge mitjà de cobertura, va ser de 203,7 feixos per m².

2.1.6.5. Estació del Port de Sóller (#17, Mallorca)

A l'estació del Port de Sóller es varen realitzar dos transsectes, encara que els mostrejadors que mesuraven la cobertura al segon transsecte únicament varen poder recollir dades de mig transsecte (15 m) per falta de temps. Les profunditats i orientacions d'aquests transsectes venen recollides a la Taula 12. A més a més, els transsectes varen ser inspeccionats a la recerca de nacs i algues invasores, on els voluntaris varen detectar la presència de les algues invasores *Acrothamnion preissii* i *Womersleyella setacea* (Taula 12), encara que aquesta informació no va poder ser confirmada per cap de les fotografies preses.

Taula 12.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacres i algues invasores a cada transsecte de l'estació del Port de Sóller.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMPTE NACRES	RECOMPTE INVASORES
TRANSSECTE 1	16,0	19,6	210º SW	0	<i>Acrothamnion preisii</i>
TRANSSECTE 2	16,8	19,9	210º SW	0	<i>Acrothamnion preisii</i> <i>Womersleyella setacea</i>

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen mostrar que els dos bussejadors que mesuraven la densitat de feixos varen presentar diferències significatives ($F_{1, 18}=6,32$; $p<0,05$). Pel contrari, els resultats de les dades de cobertura varen indicar que els dos mostrejadors que varen prendre dades al transsecte 1 no varen presentar diferències significatives ($F_{1, 118}=0,00$; $p>0,05$), de igual manera que els dos mostrejadors del transsecte 2 ($F_{1, 54}=0,13$; $p>0,05$).

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació del Port de Sóller, venen recollides a la Taula 13.

Taula 13.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació del Port de Sóller.

	DENSITAT DE FEIXOS/M ²	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M ²	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSSECTE 1	327,5 ± 20,2	10	0	10	14,7 ± 2,4	120
TRANSSECTE 2	350,0 ± 29,1	10	0	10	40,2 ± 4,8	56
TOTAL	338,7 ± 17,4	20	0	20	22,8 ± 2,4	176

El mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes de juliol, per tant, com era d'esperar, els voluntaris no varen observar cap indicatiu de inflorescència ni infructescència.

Si considerem que la praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 18,0 metres, la densitat mitjana es correspon amb un estat de conservació "Favorable-normal" segons la Taula 3. A més a més, la densitat global estimada va ser de 77,3 feixos per m².

2.1.6.6. Estació de Puig de Ros (#8, Mallorca)

A l'estació de Puig de Ros es varen realitzar dos transsectes, encara que, degut al baix nombre de bussejadors voluntaris (únicament 4) va ser necessari fer transsectes més curts (de 20 metres). D'aquesta manera, els quatre mostrejadors varen recollir dades de densitat i de cobertura al llarg dels transsectes. Les profunditats d'aquests transsectes venen recollides a la Taula 14. Pel contrari, l'orientació dels transsectes i la inspecció de nacs i algues invasores no es varen poder realitzar per falta de temps.

Taula 14.- Dades recollides de profunditat a cada transsecte de l'estació de Puig de Ros.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMPTE NACRES	RECOMPTE INVASORES
TRANSSECTE 1	7,1	--	--	--	--
TRANSSECTE 2	7,9	6,7	--	--	--

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen mostrar que els dos bussejadors que mesuraven la densitat de feixos al transsecte 1 no varen presentar diferències significatives ($F_{1, 13}=2,2$; $p>0,05$), de igual manera que els dos mostrejadors del transsecte 2 ($F_{1, 11}=0,11$; $p>0,05$). A més a més, una de les dades de densitat del transsecte 1 va ser descartada ja que s'allunyava considerablement de la resta de dades mesurades en aquest transsecte.

Pel contrari, els resultats de les ANOVAs realitzades amb les dades de cobertura varen indicar que els dos mostrejadors que varen prendre dades al transsecte 1 varen presentar diferències significatives ($F_{1, 74}=5,14$; $p<0,05$), encara que els dos mostrejadors del transsecte 2 no varen presentar diferències significatives ($F_{1, 78}=1,45$; $p>0,05$).

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació de Puig de Ros, venen recollides a la Taula 15.

Taula 15.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació de Puig de Ros.

	DENSITAT DE FEIXOS/M ²	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M ²	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSSECTE 1	480,0 ± 45,5	15	0	15	42,0 ± 2,9	80
TRANSSECTE 2	344,2 ± 26,9	13	0	13	38,0 ± 3,7	80
TOTAL	417,0 ± 29,9	28	0	28	39,9 ± 2,4	160

El mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes de juliol, per tant, com era d'esperar, els voluntaris no varen observar cap indicati de inflorescència ni infructescència.

La praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 7,2 metres, per tant, si considerem que es troba a 5 metres, la densitat mitjana es correspondrà amb un estat de conservació "Desfavorable-inadequat" segons la Taula 3. Però si pel contrari, considerem que es troba a 10 metres, la densitat mitjana es correspondrà amb un estat de conservació "Favorable-normal" segons la Taula 3. Aquest fet, deixa en evidència la deficient aplicació d'aquesta taula a les praderies poc profundes, ja que els rangs de profunditats que es consideren són massa amplis.

Finalment, la densitat global estimada per la praderia de l'estació de Puig de Ros va ser de 166,5 feixos per m².

2.1.6.7. Estació de Cala Lliteras (#12, Mallorca)

A l'estació de Cala Lliteras es varen realitzar dos transsectes. Les profunditats inicials i finals i l'orientació d'aquests transsectes venen recollides a la Taula 16. A més a més, els transsectes varen ser inspeccionat a la recerca de nacs i algues invasores, on es va localitzar un exemplar de *Pinna rudis* viu d'uns 10 cm d'amplada (Taula 16).

Taula 16.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacs i algues invasores a cada transsecte de l'estació de Cala Lliteras.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMPTE NACRES	RECOMPTE INVASORES
TRANSSECTE 1	8,9	8,5	105º E	<i>Pinna rudis</i>	0
TRANSSECTE 2	8,8	9,0	100º E	0	0

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen constatar l'existència de diferències significatives entre els mostrejadors que mesuraven la densitat de feixos ($F_{1,20}=6,54$; $p<0,05$). Pel contrari, els resultats de les dades de cobertura varen indicar que els dos mostrejadors que varen prendre dades al transsecte 1 no varen presentar diferències significatives ($F_{1,110}=0,14$; $p>0,05$), de igual manera que els dos mostrejadors del transsecte 2 ($F_{1,118}=0,37$; $p>0,05$).

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació de Cala Lliteras, venen recollides a la Taula 17.

Taula 17.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació de Cala Lliteras.

	DENSITAT DE FEIXOS/M ²	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M ²	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSSECTE 1	870,0 ± 80,4	10	0	10	31,2 ± 2,8	112
TRANSSECTE 2	856,2 ± 86,8	12	0	12	14,8 ± 2,1	120
TOTAL	862,5 ± 58,4	22	0	22	22,7 ± 1,8	232

El mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes d'agost, per tant, com era d'esperar, els voluntaris no varen observar cap indicatiu de inflorescència ni infructescència.

Si considerem que la praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 8,8 metres, la densitat mitjana es correspon amb un estat de conservació "Favorable-alt" segons la Taula 3. A més a més, la densitat global, estimada com el producte de la densitat de feixos mitjana pel percentatge mitjà de cobertura, va ser de 196,0 feixos per m².

2.1.6.8. Estació de Portopetro (#38, Mallorca)

A l'estació de Portopetro es varen realitzar dos transsectes, encara que, degut al baix nombre de bussejadors voluntaris (únicament 4) va ser necessari fer transsectes més curts (de 20 metres). D'aquesta manera, els quatre mostrejadors varen recollir dades de densitat i de cobertura al llarg dels transsectes. Les profunditats del transsecte 1 venen recollides a la Taula 18, però les profunditats del transsecte 2 no es varen poder mesurar per falta de temps. Pel contrari, l'orientació dels transsectes i la inspecció de nacres i algues invasores es varen poder mesurar, encara que no es va trobar cap nacra ni cap alga invasora (Taula 18).

Taula 18.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacres i algues invasores a cada transsecte de l'estació de Portopetro.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMpte NACRES	RECOMpte INVASORES
TRANSSECTE 1	7,1	7,6	250º W	0	0
TRANSSECTE 2	--	--	255º W	0	0

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen mostrar que els dos bussejadors que mesuraven la densitat de feixos al transsecte 1 no varen presentar diferències significatives ($F_{1,6}=2,05$; $p>0,05$), de igual manera que els dos mostrejadors del transsecte 2 ($F_{1,6}=0,01$; $p>0,05$). A més a més, els resultats de les ANOVAs realitzades amb les dades de cobertura varen indicar que els dos mostrejadors que varen prendre dades al transsecte 1 no varen presentar diferències significatives ($F_{1,78}=0,02$; $p>0,05$), encara que els dos mostrejadors del transsecte 2 varen presentar diferències significatives ($F_{1,78}=6,42$; $p<0,05$).

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació de Portopetro, venen recollides a la Taula 19.

Taula 19.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació de Portopetro.

	DENSITAT DE FEIXOS/M ²	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M ²	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSSECTE 1	512,5 ± 46,7	8	0	8	15,1 ± 2,1	80
TRANSSECTE 2	259,4 ± 29,1	8	15,6 ± 8,1	8	33,6 ± 2,4	80
TOTAL	385,9 ± 42,1	16	7,8 ± 4,4	16	24,3 ± 1,8	160

Els valors mitjans de densitat de feixos per m² dels dos transsectes analitzats varen ser notablement diferents, encara que, com els resultats de les ANOVAs no varen mostrar diferències entre els mostrejadors, es pot considerar que les dades mesurades són fiables i que les diferències observades són reals.

Per altra banda, els dos bussejadors que mesuraven densitat al transsecte 2 varen enregistrar la presència de inflorescències. Les praderies de Posidònia que es localitzen a poca profunditat solen iniciar la floració durant el mes de setembre o a principis d'octubre (Buia & Mazzella, 1991). Atès que el mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes de setembre, encara que no existeix cap evidència fotogràfica que confirmi aquesta dada, tot fa pensar que aquesta informació és fiable.

La praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 7,35 metres, per tant, si considerem que es troba a 5 metres, la densitat mitjana es correspondrà amb un estat de conservació "Desfavorable–dolent" segons la Taula 3. Però si pel contrari, considerem que es troba a 10 metres, la densitat mitjana es correspondrà amb un estat de conservació "Favorable–normal" segons la Taula 3. En aquest cas, no es varen

enregistrar les profunditats del transsecte 2, les quals eren considerablement superiors a les profunditats del transsecte 1. Per tant, probablement, sigui més correcte considerar la profunditat de 10 metres i un estat de conservació “Favorable–normal”.

Finalment, la densitat global estimada per la praderia de l'estació de Portopetro va ser de 94,0 feixos per m².

2.1.6.9. Estació de S'Aguilot (#18, Mallorca)

A l'estació de S'Aguilot es varen realitzar dos transsectes. En aquest cas, degut a un error, els voluntaris varen recollir dades als transsectes 2 i 3. Les profunditats i orientacions d'aquests transsectes venen recollides a la Taula 20. A més a més, els transsectes varen ser inspeccionat a la recerca de nacles i algues invasores, on els voluntaris varen detectar la presència de l'alga invasora *Lophocladia lallemandii* (Taula 20). Gràcies a les fotografies preses pels voluntaris es va poder observar que l'alga invasora recobria gran part de la massa foliar de la praderia, donant un aspecte molt poc saludable (Fig. 4).

Taula 20.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacles i algues invasores a cada transsecte de l'estació de S'Aguilot.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMPTE NACRES	RECOMPTE INVASORES
TRANSSPECTE 2	--	19,0	240º SW	0	<i>Lophocladia lallemandii</i>
TRANSSPECTE 3	13,7	19,1	240º SW	0	<i>Lophocladia lallemandii</i>



Figura 4.- Fotografia de la praderia de Posidònia mostrejada a S'Aguilot dia 13 de setembre de 2018.

En aquest cas, les mesures de densitat les va mesurar un únic mostrejador, per tant, no va ser necessari realitzar anàlisis estadístiques. Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre els mostrejadors que mesuraven la cobertura varen mostrar que els dos bussejadors que varen prendre dades al transecte 2 no varen presentar diferències significatives ($F_{1, 110}=0,02$; $p>0,05$), de igual manera que els dos mostrejadors del transecte 3 ($F_{1, 118}=1,01$; $p>0,05$).

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transecte i en total, a l'estació de S'Aguilot, venen recollides a la Taula 21.

Taula 21.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transecte de l'estació de S'Aguilot.

	DENSITAT DE FEIXOS/M ²	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M ²	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSECTE 2	425,0 ± 51,0	4	0	4	39,3 ± 3,3	112
TRANSECTE 3	--	--	--	--	15,2 ± 2,3	120
TOTAL	425,0 ± 51,0	4	0	4	26,8 ± 2,1	232

A l'estació de S'Aguilot únicament es varen realitzar 4 mesures de densitat (feixos per m² i flors per m²) al transsecte 2, ja que el bussejador voluntari va perdre el quadre de mostreig durant la immersió. Per tant, les conclusions deduïdes d'aquestes mesures han de ser considerades amb cautela perquè el nombre de dades es massa baix.

Encara que el mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes de setembre, els bussejadors no varen trobar cap indici de floració en aquesta praderia.

Aquesta praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 17,3 metres, però, tenint en compte que no es va enregistrar la profunditat inicial del primer transsecte, es podria considerar que la praderia en troba a una profunditat mitjana més pròxima als 15 metres. En aquest cas, la densitat mitjana estimada es correspon amb un estat de conservació "Favorable-normal" segons la Taula 3.

Finalment, la densitat global estimada va ser de 114,1 feixos per m².

2.1.6.10. Estació de l'Illa de Santa Eulalia (#20, Eivissa)

A l'estació de l'Illa de Santa Eulalia es varen realitzar tres transsectes complets. Les profunditats i orientacions d'aquests transsectes venen recollides a la Taula 22. A més a més, els transsectes varen ser inspeccionat a la recerca de nacs i algues invasores, on els voluntaris varen detectar la presència de les algues invasores *Lophocladia lallemandii* i *Womersleyella setacea* (Taula 22), encara que aquesta informació no va poder ser confirmada per cap de les fotografies preses.

Taula 22.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacs i algues invasores a cada transsecte de l'estació de l'Illa de Santa Eulalia.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMPTE NACRES	RECOMPTE INVASORES
TRANSSECTE 1	10,1	10,7	310º NW	0	<i>Lophocladia lallemandii Womersleyella setacea</i>
TRANSSECTE 2	11,7	12,0	320º NW	0	<i>Lophocladia lallemandii Womersleyella setacea</i>
TRANSSECTE 3	13,1	13,2	330º NW	0	<i>Lophocladia lallemandii Womersleyella setacea</i>

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen indicar que els dos bussejadors que mesuraven la densitat de feixos varen presentar diferències significatives ($F_{1, 27}=53,02$; $p<0,05$). Tot i que una de les dades de densitat del transsecte 1 va ser descartada ja que s'allunyava considerablement de la resta de dades mesurades en aquest transsecte.

A més a més, els resultats de les ANOVAs realitzades amb les dades de cobertura varen indicar que els dos mostrejadors que varen prendre dades al transsecte 1 no varen presentar diferències significatives ($F_{1, 118}=0,98$; $p>0,05$), de igual manera que els dos mostrejadors del transsecte 3 ($F_{1, 118}=0,95$; $p>0,05$). Pel contrari, els quatre mostrejadors que varen mesurar el transsecte 2 varen presentar diferències significatives ($F_{3, 236}=9,0$; $p<0,05$), encara que no es va considerar oportú descartar les dades de cap d'ells.

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació de l'Illa de Santa Eulàlia, venen recollides a la Taula 23.

Taula 23.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació de l'Illa de Santa Eulàlia.

	DENSITAT DE FEIXOS/M ²	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M ²	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSECTE 1	905,5 ± 146,5	9	0	9	13,1 ± 2,3	120
TRANSECTE 2	722,5 ± 126,3	10	0	10	21,1 ± 1,9	240
TRANSECTE 3	780,0 ± 110,5	10	0	10	25,6 ± 2,6	120
TOTAL	799,1 ± 72,3	29	0	29	20,2 ± 1,3	480

Els valors d'errors estàndards calculats varen ser molt elevats, degut a les grans diferències presentades per les dades de densitat de feixos enregistrades pels dos bussejadors.

Encara que el mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes de setembre, els bussejadors no varen trobar cap indicatiu de floració en aquesta praderia.

Si considerem que la praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 11,8 metres, la densitat mitjana es correspon amb un estat de conservació "Favorable-alt" segons la Taula 3. A més a més, la densitat global estimada va ser de 161,5 feixos per m².

2.1.6.11. Estació de La Victoria (#14, Mallorca)

A l'estació de La Victoria es varen realitzar dos transsectes. Les profunditats inicials i finals i l'orientació d'aquests transsectes venen recollides a la Taula 24. A més a més, els transsectes varen ser inspeccionat a la recerca de nacres i algues invasores, encara que no es va trobar cap (Taula 24).

Taula 24.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacres i algues invasores a cada transsecte de l'estació de La Victoria.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMPTE NACRES	RECOMPTE INVASORES
TRANSECTE 1	4,0	4,5	30º NE	0	0
TRANSECTE 2	4,0	4,4	30º NE	0	0

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen constatar l'existència de diferències significatives entre els mostrejadors que mesuraven la densitat de feixos ($F_{1, 10}=6,46$; $p<0,05$). Tot i que una de les dades de densitat del transsecte 1 va ser descartada ja que s'allunyava considerablement de la resta de dades mesurades en aquest transsecte.

A més a més, els resultats de les dades de cobertura varen indicar que els dos mostrejadors que varen prendre dades al transsecte 1 varen presentar diferències significatives ($F_{1, 118}=4,33$; $p<0,05$). Al transsecte 2 no va ser possible realitzar aquestes anàlisis, ja que, degut a les inadequades condicions ambientals (forta mar de fons), un dels bussejadors voluntaris no va poder enregistrar les dades de forma correcta i varen haver de ser descartades.

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació de La Victoria, venen recollides a la Taula 25.

Taula 25.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació de La Victoria.

	DENSITAT DE FEIXOS/M ²	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M ²	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSECTE 1	719,4 ± 80,4	9	0	9	48,9 ± 3,5	120
TRANSECTE 2	741,7 ± 41,7	3	0	3	29,0 ± 4,0	60
TOTAL	725,0 ± 60,1	12	0	12	42,2 ± 2,8	180

Al transsecte 2 únicament va ser possible mesurar 3 dades de densitat, ja que les condicions ambientals no eren adequades i va ser necessari finalitzar la immersió abans de temps.

Encara que el mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes de setembre, els bussejadors no varen trobar cap indicatiu de floració en aquesta praderia.

Si considerem que la praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 4,2 metres, la densitat mitjana es correspon amb un estat de conservació "Favorable-normal" segons la Taula 3. A més a més, la densitat global, estimada com el producte de la densitat de feixos mitjana pel percentatge mitjà de cobertura, va ser de 306,3 feixos per m².

2.1.6.12. Estació d'Es Calò (#5, Mallorca)

A l'estació d'Es Calò es varen realitzar dos transsectes. Les profunditats i orientacions d'aquests transsectes venen recollides a la Taula 26. A més a més, els transsectes varen ser inspeccionats a la recerca de nacs i algues invasores, on els voluntaris varen detectar la presència de l'alga invasora *Acrothamnion preisii*, així com l'alga *Caulerpa prolifera* que tot i no ser un alga invasora, és indicadora d'ambients degradats ja que sol ocupar praderies que es troben esclarissades per algun procés de declivi (Taula 26).

Taula 26.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacs i algues invasores a cada transsecte de l'estació d'Es Calò.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMpte NACRES	RECOMpte INVASORES
TRANSSECTE 1	1,5	3,6	200º S	0	<i>Acrothamnion preisii Caulerpa prolifera</i>
TRANSSECTE 2	1,5	3,0	200º S	0	<i>Acrothamnion preisii Caulerpa prolifera</i>

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen constatar l'existència de diferències significatives entre els mostrejadors que mesuraven la densitat de feixos ($F_{1, 18}=7,08$; $p<0,05$). Tot i que una de les dades de densitat del transsecte 1 va ser descartada ja que s'allunyava considerablement de la resta de dades mesurades en aquest transsecte.

Pel contrari, els resultats dels voluntaris que mesuraven la cobertura varen mostrar que els dos bussejadors que varen prendre dades al transsecte 1 no varen presentar

diferències significatives ($F_{1, 118}=0,88$; $p>0,05$), de igual manera que els dos mostrejadors del transsecte 2 ($F_{1, 118}=0,16$; $p>0,05$).

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació d'Es Caló, venen recollides a la Taula 27.

Taula 27.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació d'Es Caló.

	DENSITAT DE FEIXOS/M ²	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M ²	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSECTE 1	555,0 ± 61,0	10	0	10	36,1 ± 2,9	120
TRANSECTE 2	605,0 ± 42,8	10	0	10	27,2 ± 3,1	120
TOTAL	580,0 ± 36,7	20	0	20	31,7 ± 2,2	240

Encara que el mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes de setembre, els bussejadors no varen trobar cap indicatiu de floració en aquesta praderia.

Aquesta praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 2,4 metres, per tant, considerant que la profunditat més propera a la Taula 3 es d'1 metre, la densitat mitjana estimada es correspon amb un estat de conservació "Desfavorable–dolent".

Finalment, la densitat global estimada va ser de 183,9 feixos per m².

2.1.6.13. Estació de Cala Matzoc (#9, Mallorca)

A l'estació de Cala Matzoc es varen realitzar dos transsectes. Les profunditats i orientacions d'aquests transsectes venen recollides a la Taula 28. A més a més, els transsectes varen ser inspeccionats a la recerca de nacles i algues invasores, on els voluntaris varen detectar la presència de les algues invasores *Lophocladia lallemandii* i *Acrothamnion preisii* (Taula 28, Fig. 5).

Taula 28.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacres i algues invasores a cada transsecte de l'estació de Cala Matzoc.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMPTE NACRES	RECOMPTE INVASORES
TRANSSECTE 1	5,2	5,9	30º NE	0	<i>Lophocladia lallemandii</i> <i>Acrothamnion preisii</i>
TRANSSECTE 2	5,3	6,5	30º NE	0	<i>Lophocladia lallemandii</i> <i>Acrothamnion preisii</i>

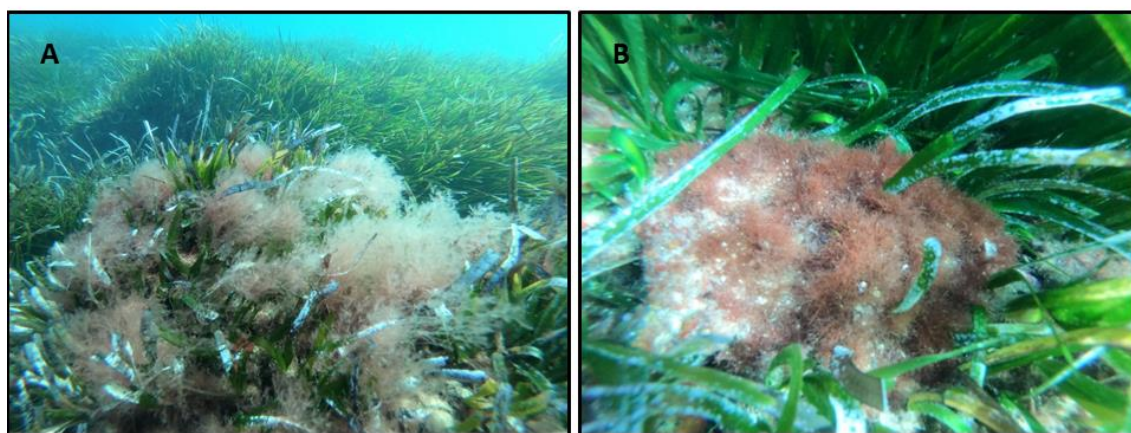


Figura 5.- Fotografia de les algues invasores observades a l'estació de Cala Matzoc dia 30 de setembre de 2018. A) *Lophocladia lallemandii*. B) *Acrothamnion preisii*.

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen constatar l'absència de diferències significatives entre els mostrejadors que mesuraven la densitat de feixos ($F_{1, 18}=1,51$; $p>0,05$). A més a més, els resultats de la cobertura varen mostrar que els dos bussejadors que varen prendre dades al transsecte 1 no varen presentar diferències significatives ($F_{1, 126}=1,00$; $p>0,05$), de igual manera que els dos mostrejadors del transsecte 2 ($F_{1, 118}=2,03$; $p>0,05$).

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació de Cala Matzoc, venen recollides a la Taula 29.

Taula 29.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació de Cala Matzoc.

	DENSITAT DE FEIXOS/M ²	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M ²	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSSECTE 1	1010,0 ± 68,3	10	0	10	42,3 ± 3,1	128
TRANSSECTE 2	1095,0 ± 105,4	10	0	10	50,5 ± 3,2	120
TOTAL	1052,5 ± 61,9	20	0	20	46,3 ± 2,2	248

Encara que el mostreig d'aquesta estació es va realitzar durant el mes de setembre, els bussejadors no varen trobar cap indici de floració en aquesta praderia.

Aquesta praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 5,7 metres, per tant, la densitat mitjana estimada es correspon amb un estat de conservació "Favorable-alt" segons la Taula 3.

Finalment, la densitat global estimada va ser de 487,0 feixos per m².

2.1.6.14. Estació de Portocolom (#39, Mallorca)

A l'estació de Portocolom es varen realitzar tres transsectes complets. Les profunditats i orientacions d'aquests transsectes venen recollides a la Taula 30, encara que les profunditats finals no varen ser enregistrades per falta de temps. A més a més, els transsectes varen ser inspeccionat a la recerca de nacles i algues invasores, on els voluntaris varen detectar la presència d'un gran nombre de nacles (*Pinna nobilis*) mortes que varen ser comptabilitzades i mesurades (Taula 30, Fig. 6). Al transsecte 1 es va registrar una densitat de 0,083 nacles mortes per m², mentre que al transsecte 2 i 3 es va registrar una densitat de 0,016 nacles mortes per m².

Taula 30.- Dades recollides de profunditat, orientació i recompte de nacles i algues invasores a cada transsecte de l'estació de Portocolom.

	PROFUNDITAT INICIAL (M)	PROFUNDITAT FINAL (M)	ORIENTACIÓ	RECOMPTE NACRES	RECOMPTE INVASORES
TRANSSECTE 1	4,5	--	205º SW	5 <i>Pinna nobilis</i> mortes	0
TRANSSECTE 2	4,8	--	205º SW	1 <i>Pinna nobilis</i> morta	0
TRANSSECTE 3	6,0	--	205º SW	1 <i>Pinna nobilis</i> morta	0



Figura 6.- Fotografia d'una nacra (*Pinna nobilis*) morta localitzada a l'estació de Portocolom dia 27 de octubre de 2018.

Els resultats de les ANOVAs realitzades per estimar l'existència de diferències entre mostrejadors varen mostrar que els dos bussejadors que mesuraven la densitat de feixos varen presentar diferències significatives ($F_{1, 28}=44,78$; $p<0,05$).

Per altra banda, els resultats de les ANOVAs realitzades amb les dades de cobertura varen indicar que els dos mostrejadors que varen prendre dades al transsecte 1 no varen presentar diferències significatives ($F_{1, 118}=0,49$; $p>0,05$), de igual manera que els dos mostrejadors del transsecte 2 ($F_{1, 118}=0,00$; $p>0,05$). Pel contrari, els dos mostrejadors que varen mesurar el transsecte 3 varen presentar diferències significatives ($F_{1, 118}=8,61$; $p<0,05$).

Les mitjanes i errors estàndards calculades a partir de les dades de cobertura i densitat mesurades per a cada transsecte i en total, a l'estació de Portocolom, venen recollides a la Taula 31.

Taula 31.- Valors mitjans i errors estàndards de les dades de densitat de feixos per m², densitat de flors o fruits per m² i percentatge de cobertura recollides a cada transsecte de l'estació de Portocolom.

	DENSITAT DE FEIXOS/M2	MESURES DENSITAT FEIXOS	DENSITAT DE FLORS O FRUITS/M2	MESURES DENSITAT FLORS O FRUITS	% COBERTURA	MESURES COBERTURA
TRANSSECTE 1	732,5 ± 41,8	10	5,0 ± 5,0	10	27,5 ± 3,0	120
TRANSSECTE 2	710,0 ± 57,8	10	0	10	41,5 ± 3,2	120
TRANSSECTE 3	700,0 ± 64,2	10	0	10	13,3 ± 1,5	120
TOTAL	714,2 ± 31,0	30	1,7 ± 1,7	30	27,4 ± 1,7	360

Un dels bussejadors que mesuraven densitat va enregistrar la presència de inflorescències a la praderia. De fet, aquesta observació va ser confirmada per una fotografia (Fig. 7) presa per un dels voluntaris. Aquesta floració observada durant el mes d'octubre a una praderia a poca profunditat concorda amb les dades publicades (Buia & Mazzella, 1991).



Figura 7.- Fotografia d'una inflorescència observada a l'estació de Portocolom dia 27 d'octubre de 2018.

Si considerem que la praderia es troba a una profunditat mitjana d'uns 5,1 metres, la densitat mitjana es correspon amb un estat de conservació "Favorable-normal" segons la Taula 3. A més a més, la densitat global estimada va ser de 196,0 feixos per m².

2.1.6.15. Estimes totals

Analitzant conjuntament les dades de les estacions mostrejades durant l'any 2018 es va obtenir una idea global de la situació actual de les praderies de Posidònia a les Illes Balears.

La cobertura mitjana va ser de $30,3 \pm 0,5\%$. De fet, els valors de cobertura més baixos es varen enregistrar a les estacions d'Eivissa (Fig. 8), mentre que els valors més alts es varen enregistrar a l'estació de Portocristo i Cala Matzoc.

La densitat mitjana de feixos va ser $622,6 \pm 19,1$ feixos per m^2 . En aquest cas, les valors d'Eivissa varen presentar uns dels valors més elevats. De fet, el valor més alt de densitat de feixos es va enregistrar a l'estació de Cala Matzoc, mentre que el valor més baix es va enregistrar a l'estació del Port de Sóller (18,1 m de fondària). Les estacions de Portocristo i Portopetro, les quals es troben a menys de 10 metres de fondària, també varen presentar baixos valors de densitat de feixos (Fig. 8).

La densitat de flors va ser $1,3 \pm 0,5$ flors per m^2 . Aquest valor va ser notablement inferior al valor enregistrar l'any anterior (18,1 flors per m^2).

Finalment, el 42,9% de les estacions varen presentar algues invasores, encara que únicament a l'estació de s'Aguilot l'abundància d'algues invasores podria suposar un problema per la salut de la praderia de Posidònia.

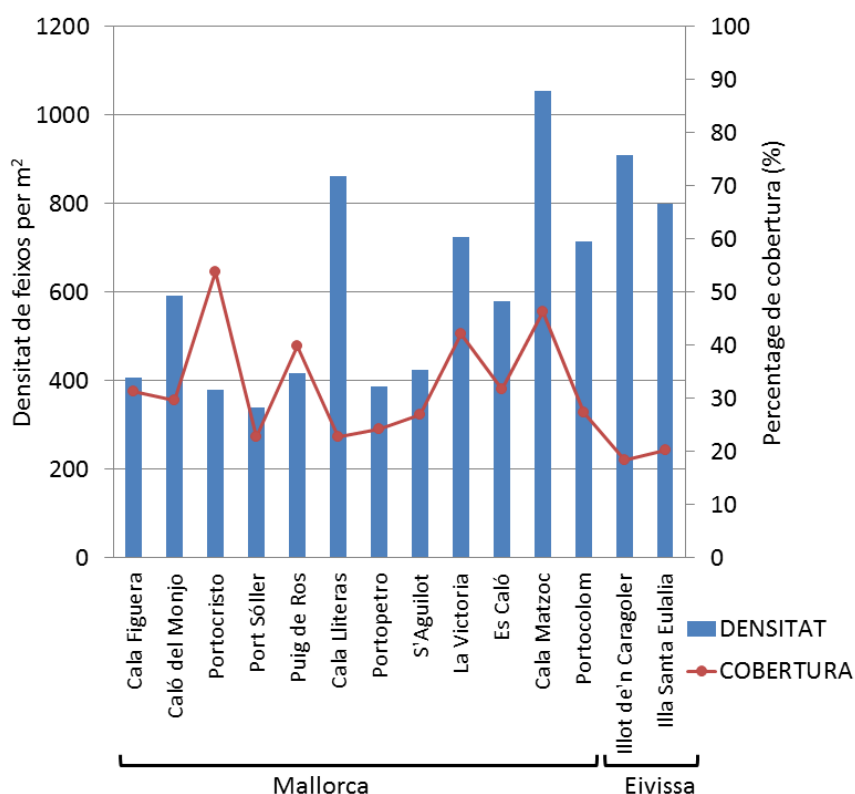


Figura 8.- Valors mitjans de densitat de feixos per m^2 i cobertura a les estacions estudiades durant l'any 2018.

2.2. ANÀLISIS TEMPORALS DE LES ESTACIONS

2.2.1. Anàlisis temporals realitzats

Les dades de percentatge de cobertura, densitat de feixos i densitat global recollides durant l'any 2018 varen ser comparades amb les dades recopilades anteriorment a les mateixes estacions, mitjançant el càlcul dels valors mitjans anuals i les seves desviacions estàndards. Les anàlisis de densitat de feixos es varen realitzar directament amb els valors (nombre de feixos per quadre de mostreig) recollits a les estacions, no obstant les anàlisis de cobertura es varen realitzar amb els valors mitjans per transecte i mostrejador. En aquest cas no va ser possible treballar amb les dades brutes perquè els mostrejos duts a terme abans de l'any 2009 es varen realitzar amb un mètode diferent a l'actual per tant les dades recollides no varen ser comparables. En el cas de la densitat global es va estimar un únic valor anual a partir de la mitjana anual de la densitat de feixos i la mitjana anual de la cobertura, això va fer que en alguns casos el nombre de dades fos molt limitat per realitzar anàlisis estadístiques.

A més a més, sempre que el nombre d'anys mostrejats va ser suficient, es va realitzar un anàlisi de regressió lineal per tal de detectar tendències temporals positives o negatives. Les tendències varen ser considerades significatives quan varen presentar valor de p menors de 0,05.

Finalment, per tal de detectar increments o disminucions significatives en el darrer any, es varen realitzar anàlisis de la variància, ANOVA d'un factor, als paràmetres de densitat de feixos i cobertura enregistrats els dos darrers anys mostrejats. Els resultats obtinguts per la densitat de feixos va permetre estimar la taxa de canvi de densitat (Marbà et al., 2015), aquesta va ser considerada "Regressiva" quan la taxa de canvi va ser significativament negativa, "Estable" quan la taxa de canvi no va ser significativa i "Expansiva" quan la taxa de canvi va ser significativament positiva. A més a més, els resultats de la comparació de la cobertura dels dos darrers anys, va permetre considerar un estat de conservació "Favorable" quan la cobertura va augmentar o no va variar significativament, "Desfavorable-inadequat" quan la cobertura va disminuir significativament menys d'un 30%, i "Desfavorable-dolent" quan la cobertura va disminuir significativament més d'un 30% (Díaz-Almela & Marbà, 2009).

2.2.2. Estació de Cala Figuera (#4, Mallorca)

Les dades recollides a Cala Figuera durant l'any 2018 varen ser analitzades conjuntament amb les dades recollides als anys 2002, 2003, 2004, 2006, 2007, 2009 i 2010 en el mateix punt.

La densitat de feixos mitjana del 2018 (407,5 feixos per m^2) va ser molt inferior a la densitat mitjana enregistrada l'any 2010 que va ser de 934,0 feixos per m^2 (Fig. 9A), experimentant una disminució del 56,4%. Els resultats de l'ANOVA entre els dos darrers anys mostrejats (2010 i 2018) va confirmar una disminució significativa en el darrer any ($p < 0,001$). Malgrat això, s'ha de tenir en compte que la densitat enregistrada l'any 2010 va ser anormalment elevada si la comparem a la resta d'anys analitzats. Per aquest motiu, la regressió lineal de les dades va corroborar un increment significativament positiu (Pendent=20,4; $p < 0,001$) al llarg del temps (Fig. 9B).

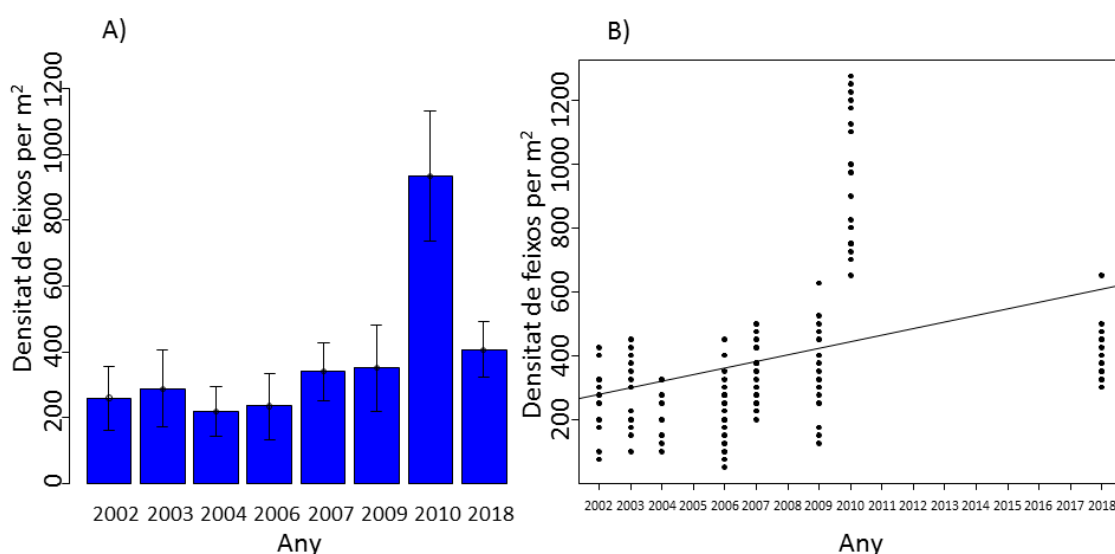


Figura 9.- Dades de densitat de feixos per m^2 mesurades al llarg del temps a l'estació de Cala Figuera. A) Valors mitjans (representats per les barres blaves) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) de la densitat de feixos per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de densitat de feixos mesurades en funció del temps.

El percentatge de cobertura es va anar incrementant lleugerament des de l'any 2003 (15,52%) fins l'any 2018 amb un percentatge mitjà del 30,89% (Fig. 10A). La regressió lineal dels percentatges mitjans de cobertura de Posidònia va confirmar aquest increment al llarg del temps (Pendent=1,26; $p = 0,002$; Fig. 10B). Malgrat això, l'ANOVA realitzada amb les dades dels dos darrers anys (2010 i 2018) no va mostrar diferències significatives ($p > 0,05$), per tant la cobertura enregistrada l'any 2018 no va ser significativament superior a l'enregistrada l'any 2010, tot i que va augmentar en un 8,05%.

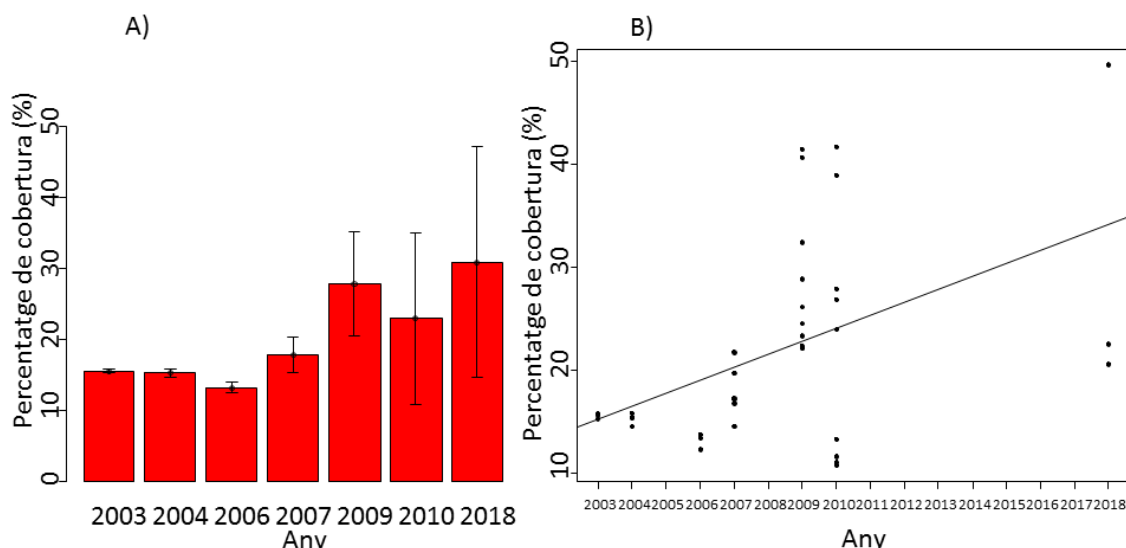


Figura 10.- Dades de percentatge de cobertura al llarg del temps a l'estació de Cala Figuera. A) Valors mitjans (representats per les barres vermelles) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) del percentatge de cobertura per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de percentatge de cobertura mesurades en funció del temps.

La densitat global es va anar incrementant des de l'any 2003 amb un valor de 44,76 feixos/m² fins l'any 2018 amb un valor de 127,5 feixos/m² (Fig. 11A). No obstant, l'any 2010 va presentar un valor de 213,37 feixos/m², lo que suposa un disminució del 40,24%, degut al valor anormalment elevat de densitat de feixos que es va enregistrar aquell any. La regressió lineal, encara que aparentment va presentar una tendència positiva, no va mostrar resultats significatius ($p > 0,05$) degut principalment a aquest valor anormalment elevat (Fig. 11B).

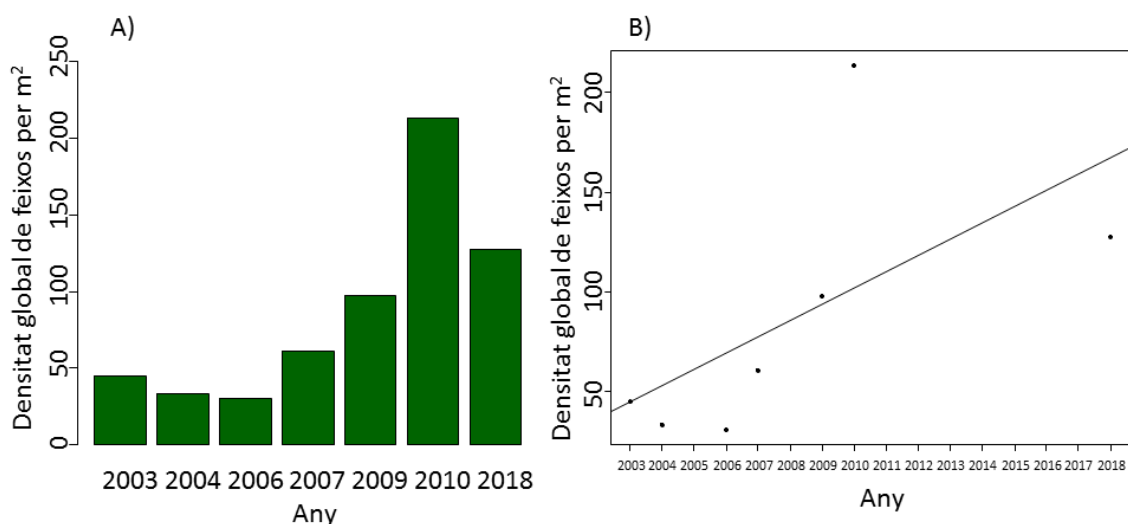


Figura 11.- A) Densitats globals de feixos per m² estimades al llarg del temps en l'estació de Cala Figuera. B) Regressió lineal de les dades de densitat global de feixos per m² estimades en funció del temps.

2.2.3. Estació del Caló des Monjo (#10, Mallorca)

Les dades recollides al Caló des Monjo durant l'any 2018 varen ser analitzades conjuntament amb les dades recollides als anys 2003, 2004, 2006, 2007, 2008 i 2012 en el mateix punt.

L'any 2012 no es varen enregistrar dades de densitat de feixos. Per tant, els resultats de densitat mitjana de feixos per m² durant els anys estudiats (Fig. 12A) varen mostrar un increment notable des de l'any 2003 fins l'any 2007. L'any 2008 la praderia va experimentar un descens considerable en la seva densitat de feixos (490,79 feixos per m²), encara que les dades enregistrades l'any 2018 varen mostrar una certa millora (592,5 feixos per m²). Malgrat això, els resultats de l'ANOVA entre els dos darrers anys mostrejats (2008 i 2018) no va mostrar diferències significatives ($p=0,091$). Per altra banda, la tendència general al llarg dels anys va ser significativament positiva (Pendent=10,48; $p=0,018$), tal i com es pot observar a la Figura 12B, mitjançant l'anàlisi de regressió lineal.

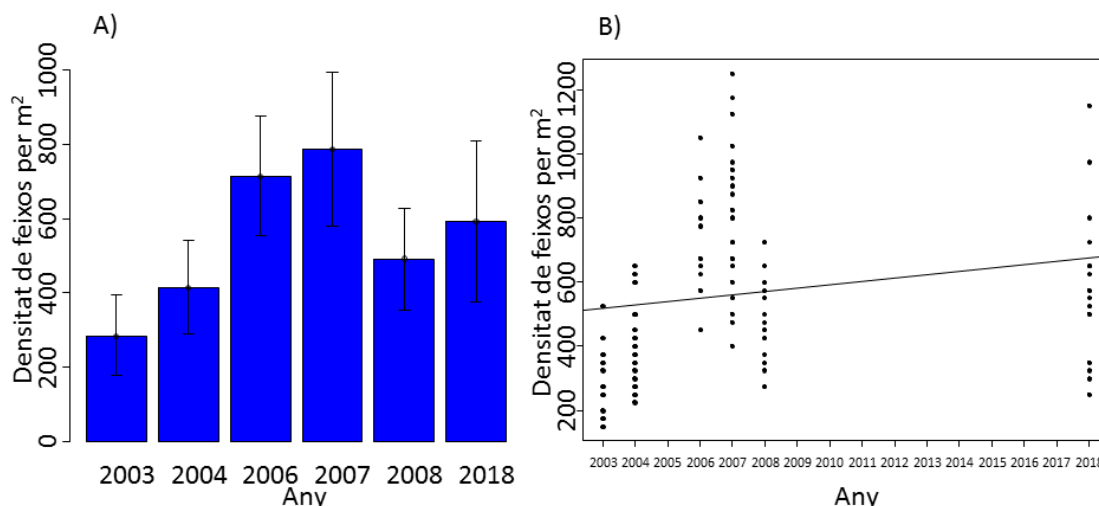


Figura 12.- Dades de densitat de feixos per m² mesurades al llarg del temps a l'estació del Caló des Monjo. A) Valors mitjans (representats per les barres blaves) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) de la densitat de feixos per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de densitat de feixos mesurades en funció del temps.

El percentatge de cobertura mitjana va presentar valors molt similars des de l'any 2003 fins l'any 2012 (al voltant del 11-17%), tot i que el darrer any (2018) va mostrar un notable increment, assolint el 29,7% de cobertura (Fig. 13A). Aquest increment donat el darrer any va produir que la regressió lineal del percentatges mitjans de cobertura de Posidònia mostrés un increment significatiu al llarg del temps (Pendent=1,12; $p<0,001$; Fig. 13B). A més a més, l'ANOVA realitzada amb les dades dels dos darrers anys (2012 i 2018) va presentar diferències significatives ($p=0,042$).

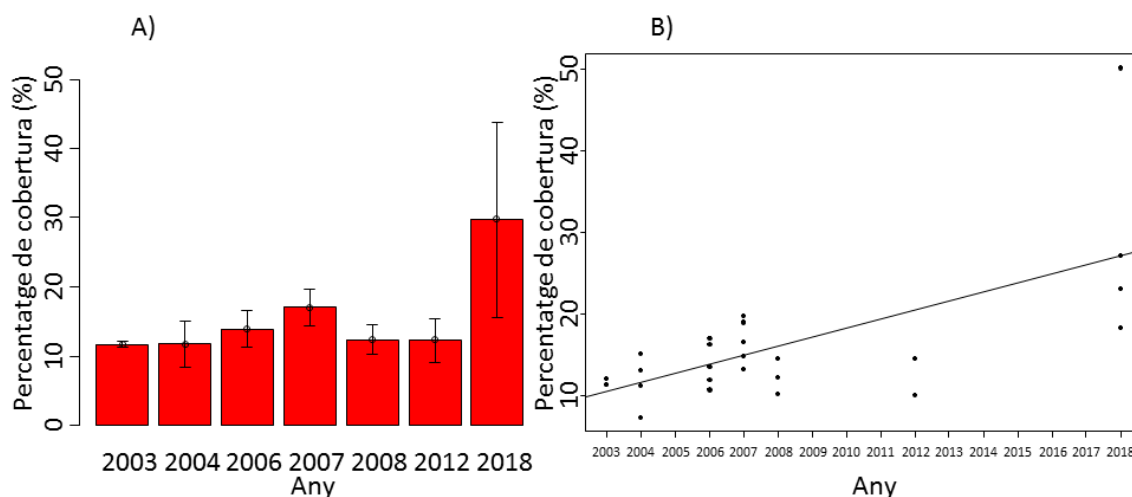


Figura 13.- Dades de percentatge de cobertura al llarg del temps a l'estació del Caló des Monjo. A) Valors mitjans (representats per les barres vermelles) i desviacions estàndard (representades per les línies de error) del percentatge de cobertura per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de percentatge de cobertura mesurades en funció del temps.

La densitat global es va anar incrementant des de l'any 2003 amb un valor de 33,0 feixos/m² fins l'any 2018 amb un valor de 175,9 feixos/m² (Fig. 14A). La regressió lineal va confirmar aquest increment amb una tendència significativament positiva (Pendent=8,61; $p=0,036$, Fig. 14B).

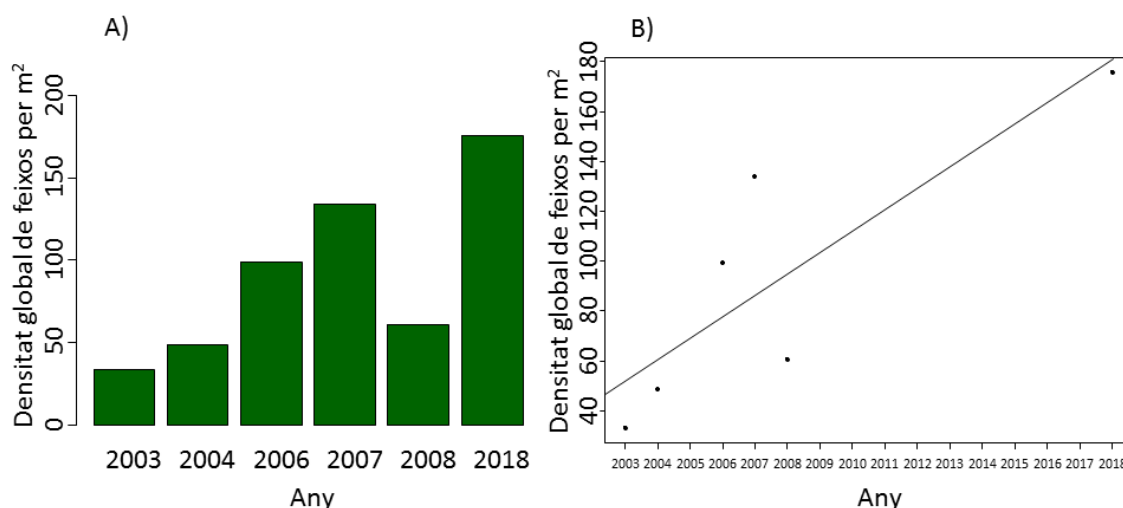


Figura 14.- A) Densitats globals de feixos per m² estimades al llarg del temps en l'estació del Caló des Monjo. B) Regressió lineal de les dades de densitat global de feixos per m² estimades en funció del temps.

2.2.4. Estació de l'Illot de'n Caragoler (#21, Eivissa)

Les dades recollides a l'Illot de'n Caragoler durant l'any 2018 varen ser analitzades conjuntament amb les dades recollides als anys 2003, 2004, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 i 2012 en el mateix punt.

La densitat de feixos mitjana per m^2 va presentar un increment gradual des de l'any 2003 (456,1 feixos per m^2) fins l'any 2010 (1366,4 feixos per m^2), encara que els dos darrer anys estudiats va mostrar una considerable disminució (Fig. 15A). De fet, el darrer any (2018) la densitat de feixos mitjana va ser un 26,57% inferior que l'any anterior (2012) i aquesta reducció va ser estadísticament confirmada mitjançant els resultats de l'ANOVA dels dos darrer anys ($p < 0,001$). Tot i això, la regressió lineal va mostrar resultats significativament positius (Pendent=52,01; $p < 0,001$; Fig. 15B).

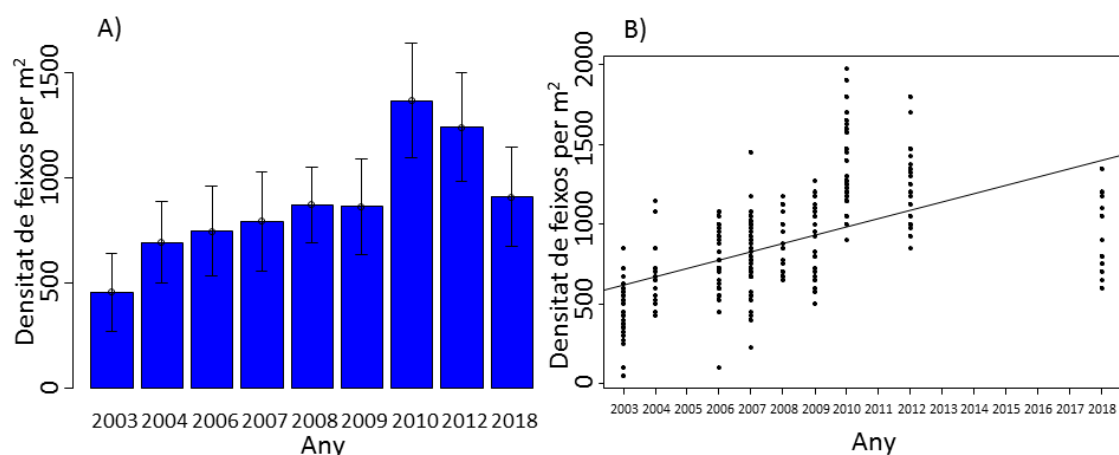


Figura 15.- Dades de densitat de feixos per m^2 mesurades al llarg del temps a l'estació de l'Illot de'n Caragoler. A) Valors mitjans (representats per les barres blaves) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) de la densitat de feixos per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de densitat de feixos mesurades en funció del temps.

L'any 2009 no es varen enregistrar dades de cobertura. El percentatge de cobertura dels anys estudiats va experimentar petites fluctuacions entre els anys 2003 i 2012, encara que el darrer any (2018) va experimentar una considerable disminució (Fig. 16A). De fet, el percentatge de cobertura va disminuir en un 10,5% respecte al percentatge de 2012. Tot i això, les diferències entre els dos darrers anys no varen ser significatives ($p=0,185$) segons els resultats de l'ANOVA realitzada. La regressió lineal va presentar una disminució significativa al llarg del temps (Pendent=-1,232; $p < 0,001$; Fig. 16B), deguda principalment a la reducció experimentada durant el darrer any.

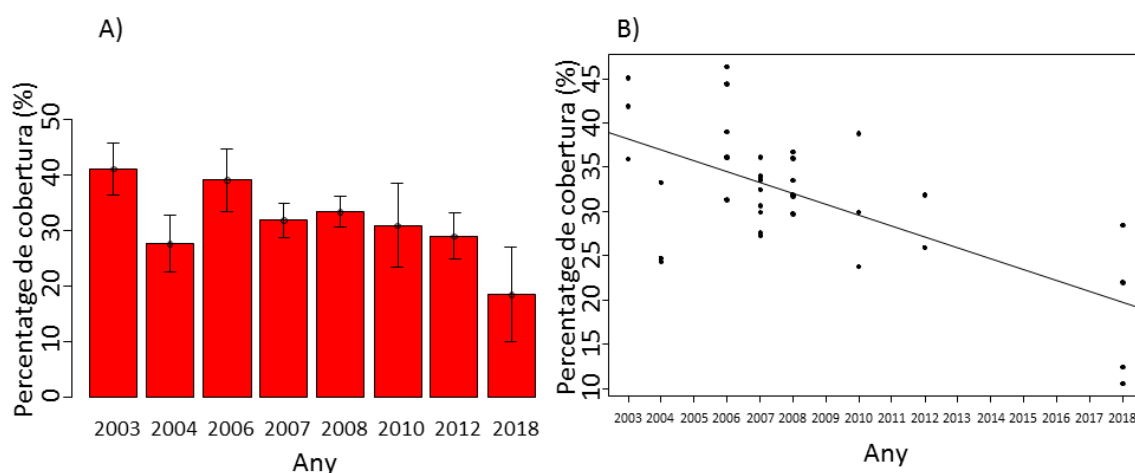


Figura 16.- Dades de percentatge de cobertura al llarg del temps a l'estació de l'Illot de'n Caragoler. A) Valors mitjans (representats per les barres vermelles) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) del percentatge de cobertura per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de percentatge de cobertura mesurades en funció del temps.

La densitat global de feixos per m^2 va augmentar des de l'any 2003 fins l'any 2010, quan va assolir el valor màxim de 421,63 feixos per m^2 (Fig. 17A). Els següents anys, la densitat global de feixos va disminuir, presentant el valor més baix l'any 2018 (167,07 feixos per m^2). La regressió lineal de les estimes de densitat global no va presentar resultats significatius ($p > 0.05$) degut a aquest augment inicial en la densitat global de feixos i la seva posterior disminució (Fig. 17B).

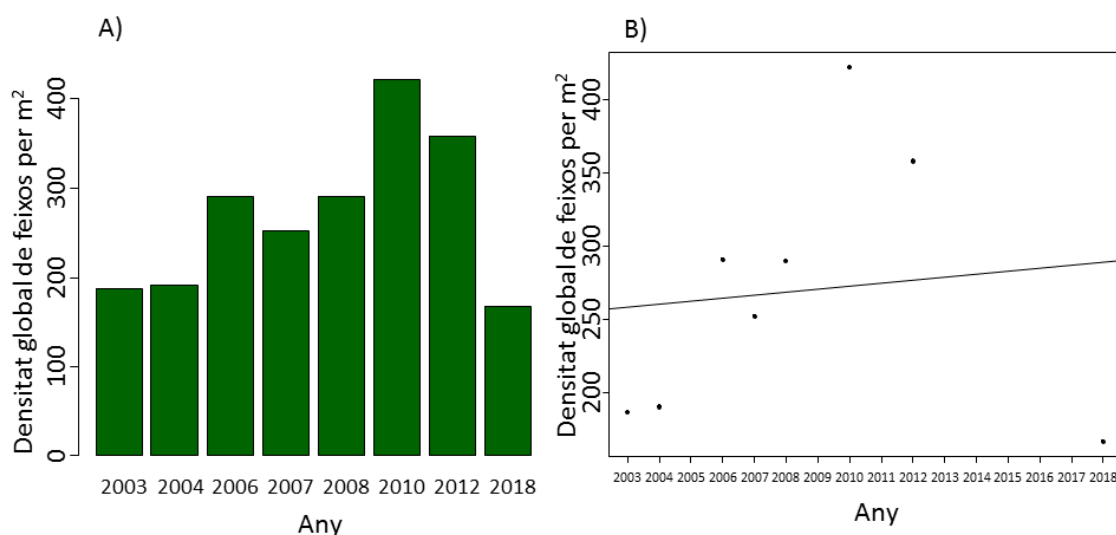


Figura 17.- A) Densitats globals de feixos per m^2 estimades al llarg del temps en l'estació de l'Illot de'n Caragoler. B) Regressió lineal de les dades de densitat global de feixos per m^2 estimades en funció del temps.

2.2.5. Estació de Portocristo (#3, Mallorca)

Les dades recollides a Portocristo durant l'any 2018 varen ser analitzades conjuntament amb les dades recollides als anys 2002, 2003 i 2004 en el mateix punt.

La densitat de feixos mitjana va presentar una disminució gradual des de l'any 2002 (735,0 feixos per m²) fins el darrer any estudiat, 2018, amb un valor mitjà de 378,9 feixos per m² (Fig. 18A). De fet, el darrer any la densitat de feixos mitjana va experimentar una disminució del 31,79% respecte l'anterior any estudiat (2004). A més a més, els resultats de l'ANOVA entre els dos darrers anys mostrejats (2004 i 2018) va confirmar una disminució significativa en el darrer any ($p < 0,001$). Fins i tot, la regressió lineal de les dades de densitat mitjana va corroborar un descens significatiu (Pendent=-17,09; $p < 0,001$) al llarg del temps (Fig. 18B).

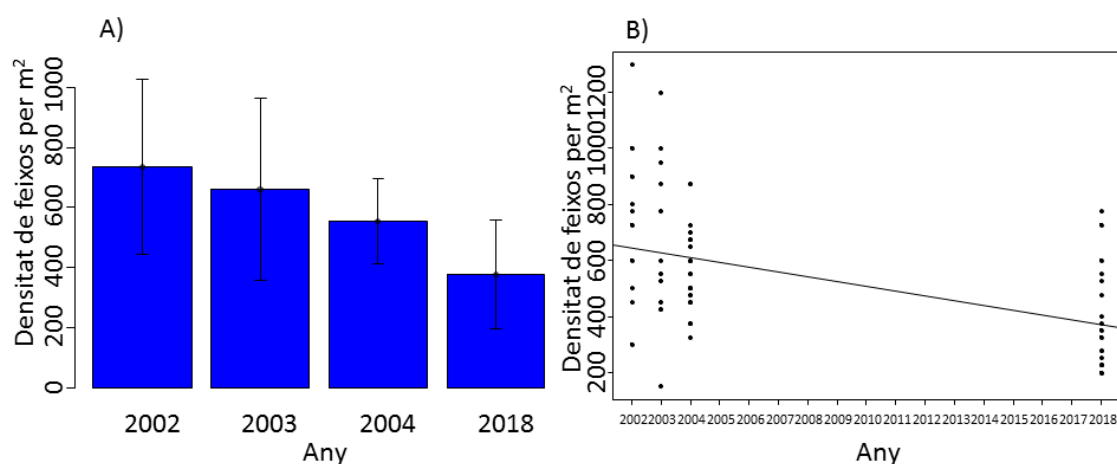


Figura 18.- Dades de densitat de feixos per m² mesurades al llarg del temps a l'estació de Portocristo. A) Valors mitjans (representats per les barres blaves) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) de la densitat de feixos per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de densitat de feixos mesurades en funció del temps.

El percentatge de cobertura mitjana va presentar un augment des dels anys 2002-2003 fins l'any 2018, amb un valor màxim del 53,8% (Fig. 19A). A més a més, la regressió lineal dels percentatges de cobertura de Posidònia va confirmar aquest increment al llarg del temps (Pendent=1,66; $p < 0,001$; Fig. 19B). Així mateix, l'ANOVA realitzada amb les dades dels dos darrers anys (2004 i 2018) va mostrar diferències significatives ($p = 0,04$), ja que la cobertura enregistrada l'any 2018 va augmentar en un 22,33%.

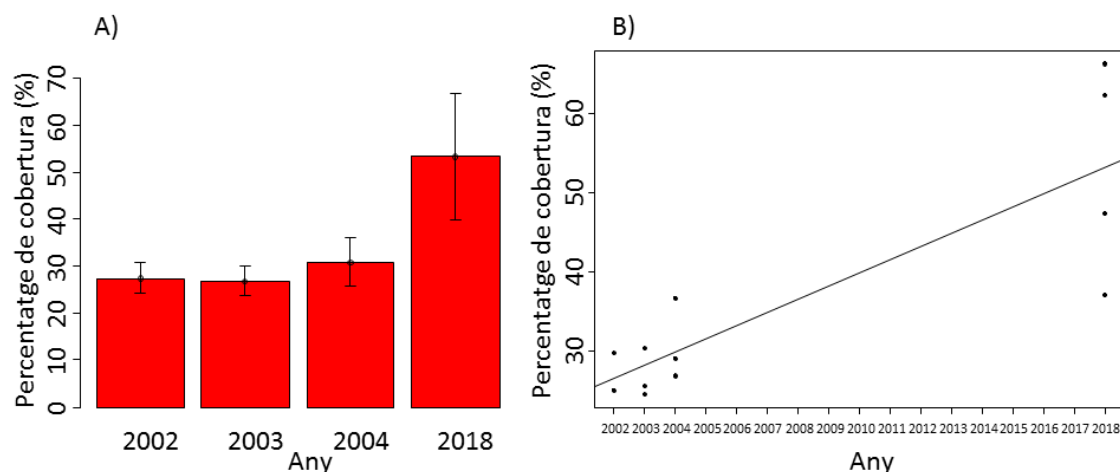


Figura 19.- Dades de percentatge de cobertura al llarg del temps a l'estació de Portocristo. A) Valors mitjans (representats per les barres vermelles) i desviacions estàndard (representades per les línies de error) del percentatge de cobertura per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de percentatge de cobertura mesurades en funció del temps.

La densitat global de feixos va experimentar petites variacions al llarg dels anys estudiats que varen oscil·lar entre 171,5 i 201,7 feixos/m² (Fig. 20A). A més a més, la regressió lineal no va mostrar cap resultat significatiu ($p > 0,05$; Fig. 20B) al llarg de temps.

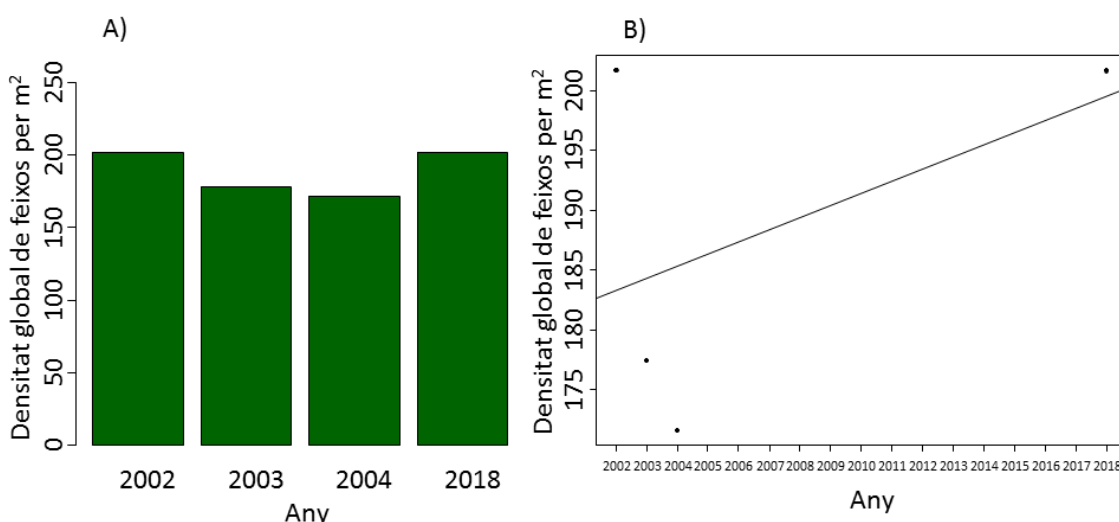


Figura 20.- A) Densitats globals de feixos per m² estimades al llarg del temps en l'estació de Portocristo. B) Regressió lineal de les dades de densitat global de feixos per m² estimades en funció del temps.

2.2.6. Estació del Port de Sóller (#17, Mallorca)

Les dades recollides al Port de Sóller durant l'any 2018 varen ser comparades amb les dades recollides l'any 2007. No obstant, s'ha de tenir en compte que l'any 2018 no es va localitzar la praderia a les coordenades enregistrades l'any 2007, per tant va ser

necessari cercar un altre punt, lo més proper possible, amb una praderia adequada per mesurar els paràmetres.

La densitat mitjana de feixos enregistrada l'any 2018 va ser notablement inferior (338,7 feixos per m²) que la densitat enregistrada l'any 2007 (675,0 feixos per m²; Fig. 21A). A més a més, la regressió lineal de les dades va corroborar una disminució significativa de la densitat (Pendent=-30,57; $p<0,001$; Fig. 21B) al llarg del temps. Per tant, l'any 2018 es va donar una reducció significativa del 49,8% de la densitat mitjana de feixos per m² respecte l'any 2007.

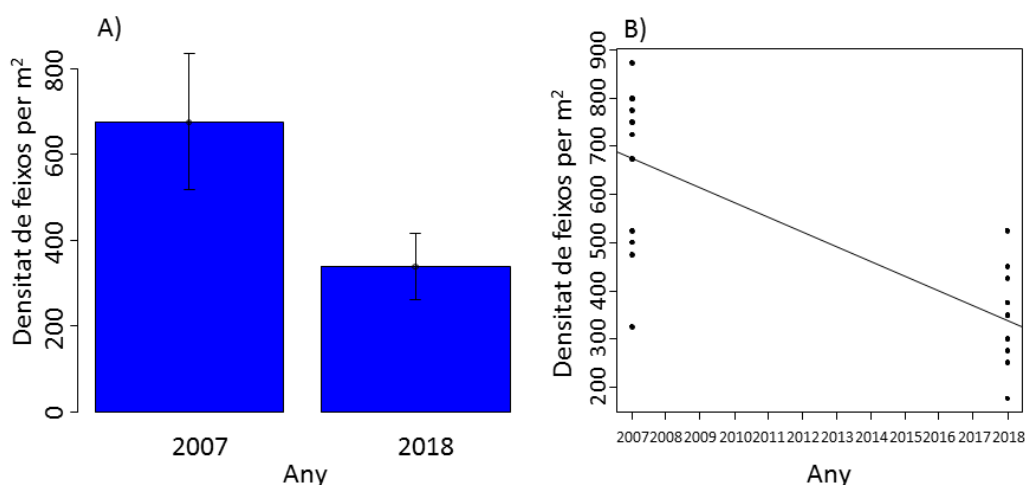


Figura 21.- Dades de densitat de feixos per m² mesurades al llarg del temps a l'estació del Port de Sóller. A) Valors mitjans (representats per les barres blaves) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) de la densitat de feixos per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de densitat de feixos mesurades en funció del temps.

El percentatge de cobertura va augmentar un 5,29% entre els anys 2007 i 2018 (Fig. 22A). No obstant, la regressió lineal del percentatges de cobertura de Posidònia no va mostrar resultats significatius al llarg del temps ($p>0,05$; Fig. 22B), degut principalment a l'elevada variabilitat observada a les dades de cobertura enregistrades l'any 2018.

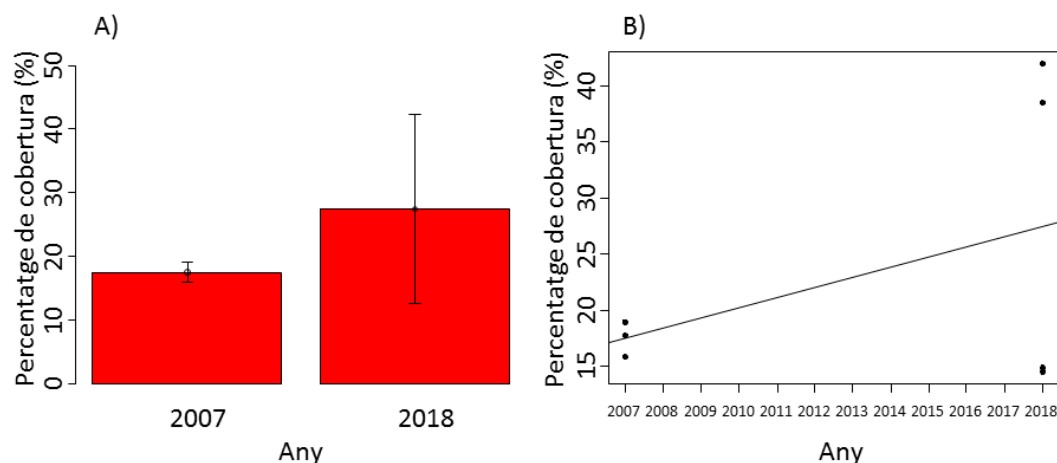


Figura 22.- Dades de percentatge de cobertura al llarg del temps a l'estació del Port de Sóller. A) Valors mitjans (representats per les barres vermelles) i desviacions estàndard (representades per les línies de error) del percentatge de cobertura per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de percentatge de cobertura mesurades en funció del temps.

La densitat global va disminuir des de l'any 2007 amb un valor de 118,2 feixos/m² fins l'any 2018 amb un valor de 77,3 feixos/m² (Fig. 23). En aquest cas no es va poder realitzar la regressió lineal ja que només es disposava de dos anys de mostreig.

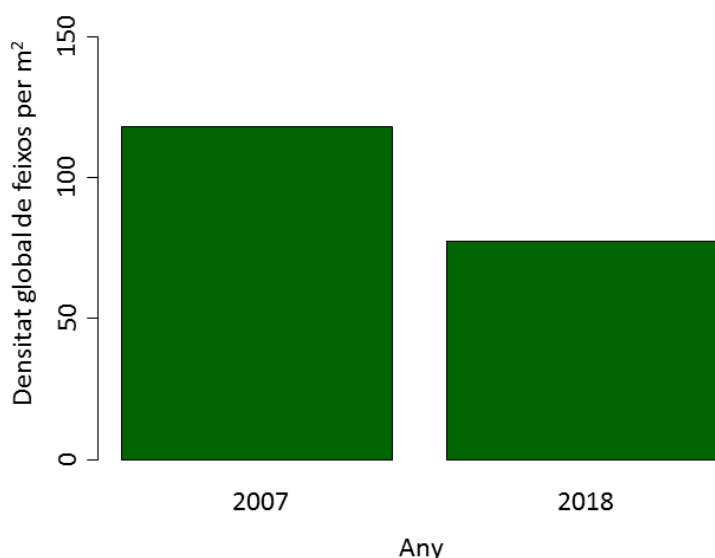


Figura 23.- Densitats globals de feixos per m² estimades al llarg del temps en l'estació del Port de Sóller.

2.2.7. Estació de Puig de Ros (#8, Mallorca)

Les dades recollides a Puig de Ros durant l'any 2018 varen ser analitzades conjuntament amb les dades recollides als anys 2003, 2004, 2006, 2007, 2008 i 2010 en el mateix punt.

Les densitats mitjanes de feixos varen mostrar un cert augment des dels primers anys estudiats (2003-2004) amb valors de 510,6-620,0 feixos per m², fins l'any 2010 amb un valor de 956,5 feixos per m². Malgrat això, el darrer any estudiat (2018) es va donar un notable descens de la densitat mitjana amb un valor de 417,0 feixos per m² (Fig. 24A). A més a més, els resultats de l'ANOVA entre els dos darrers anys mostrejats (2010 i 2018) va mostrar diferències significatives ($p < 0,001$) amb una disminució al darrer any del 56,4%. Finalment, la tendència general al llarg dels anys va ser significativament negativa (Pendent=-14,27; $p = 0,001$), tal i com es pot observar a la Figura 24B, mitjançant l'anàlisi de regressió lineal.

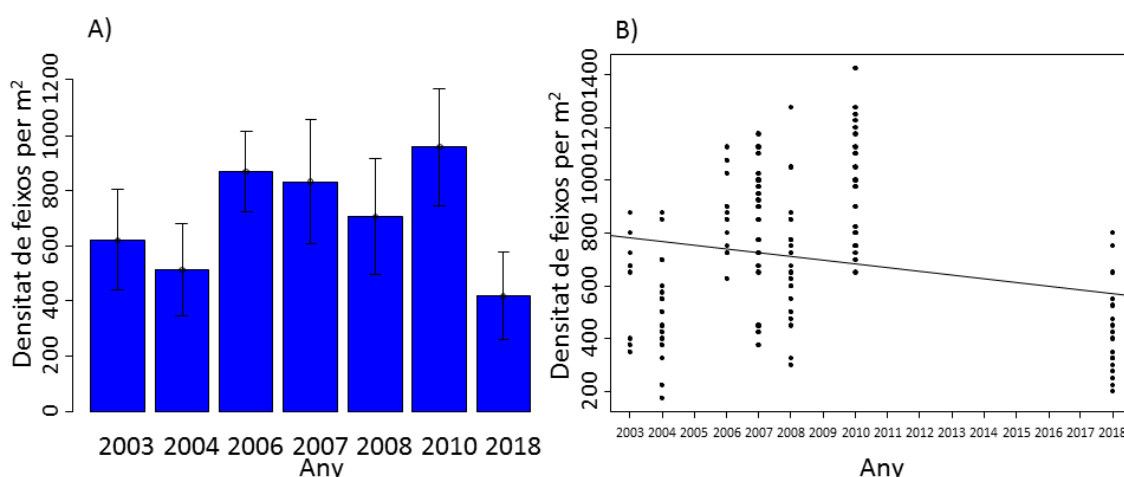


Figura 24.- Dades de densitat de feixos per m² mesurades al llarg del temps a l'estació de Puig de Ros. A) Valors mitjans (representats per les barres blaves) i desviacions estàndard (representades per les línies de error) de la densitat de feixos per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de densitat de feixos mesurades en funció del temps.

Els valors mitjans de percentatge de cobertura varen presentar petites variacions al llarg del temps (Fig. 25A). El valor mínim es va enregistrar l'any 2003 (31,2%) i el màxim es va enregistrar l'any 2007 (41,6%). A més a més, el percentatge de cobertura dels dos darrers anys estudiats (2010 i 2018) va ser molt similar, al voltant del 39%, per tant, les anàlisis estadístiques realitzades no varen mostrar diferències significatives ($p > 0,05$) entre ells. Finalment, la regressió lineal dels percentatges mitjans de cobertura de Posidònia no va mostrar cap tendència significativa al llarg del temps ($p > 0,05$; Fig. 25B).

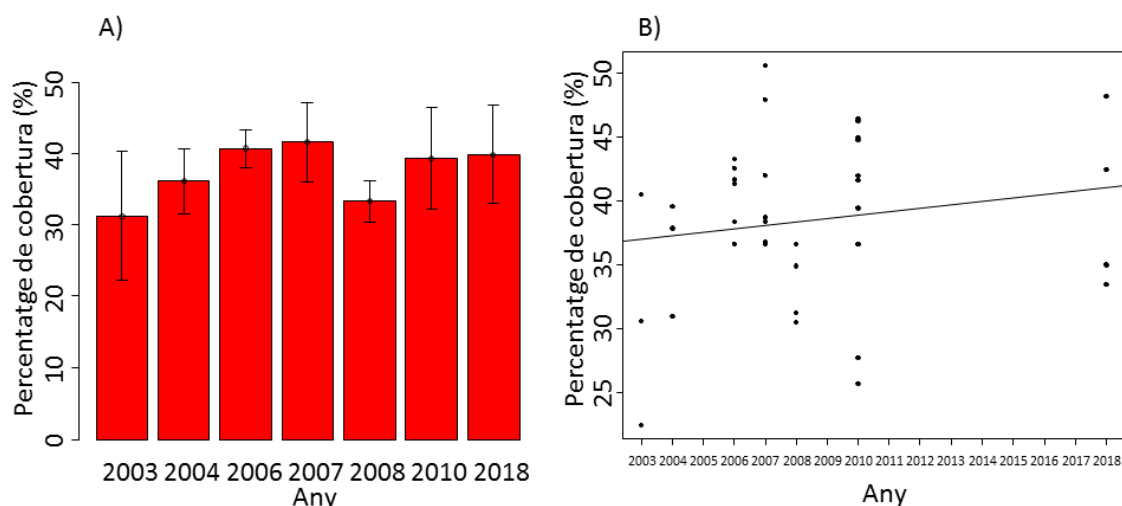


Figura 25.- Dades de percentatge de cobertura al llarg del temps a l'estació de Puig de Ros. A) Valors mitjans (representats per les barres vermelles) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) del percentatge de cobertura per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de percentatge de cobertura mesurades en funció del temps.

La densitat global va experimentar notables variacions al llarg del temps (Fig. 26A). El valor màxim va ser enregistrat l'any 2010 (376,0 feixos/m²), mentre que el valor mínim va ser enregistrat l'any 2018 (166,5 feixos/m²). Per tant, en el darrer any (2018), la densitat global de feixos va disminuir un 55,7% respecte l'anterior any d'estudi (2010). Tot i això, la regressió lineal no va mostrar cap tendència significativa ($p > 0,05$, Fig. 26B).

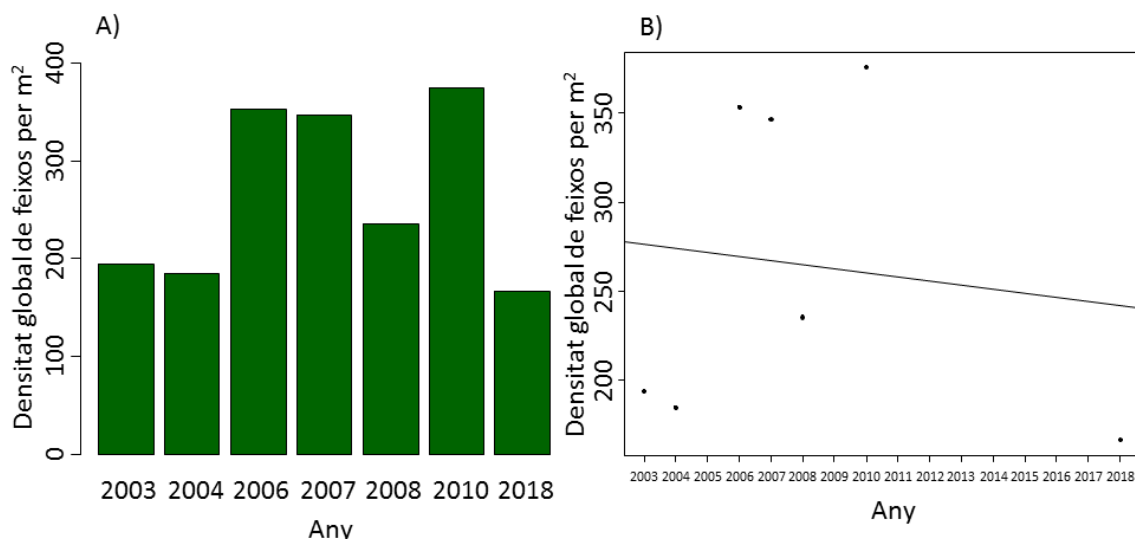


Figura 26.- A) Densitats globals de feixos per m² estimades al llarg del temps en l'estació de Puig de Ros. B) Regressió lineal de les dades de densitat global de feixos per m² estimades en funció del temps.

2.2.8. Estació de Cala Lliteras (#12, Mallorca)

Les dades recollides a Cala Lliteras durant l'any 2018 varen ser analitzades conjuntament amb les dades recollides als anys 2003, 2004 i 2007 en el mateix punt. Les dades de cobertura de l'any 2004 varen ser descartades ja que no varen ser recollides al mateix punt de mostreig.

La densitat de feixos mitjana va presentar un augment gradual des de l'any 2003 (562,5 feixos per m²) fins el darrer any estudiat, 2018 (862,5 feixos per m²), amb un valor màxim enregistrat l'any 2007 de 945,0 feixos per m² (Fig. 27A). De fet, el darrer any la densitat de feixos mitjana va experimentar una disminució del 8,73% respecte l'anterior any estudiat (2007), encara que els resultats de l'ANOVA no varen mostrar una disminució significativa ($p>0,05$). Per altra banda, la regressió lineal de les dades de densitat mitjana va corroborar un augment significatiu (Pendent=18,54; $p<0,001$) al llarg del temps (Fig. 27B).

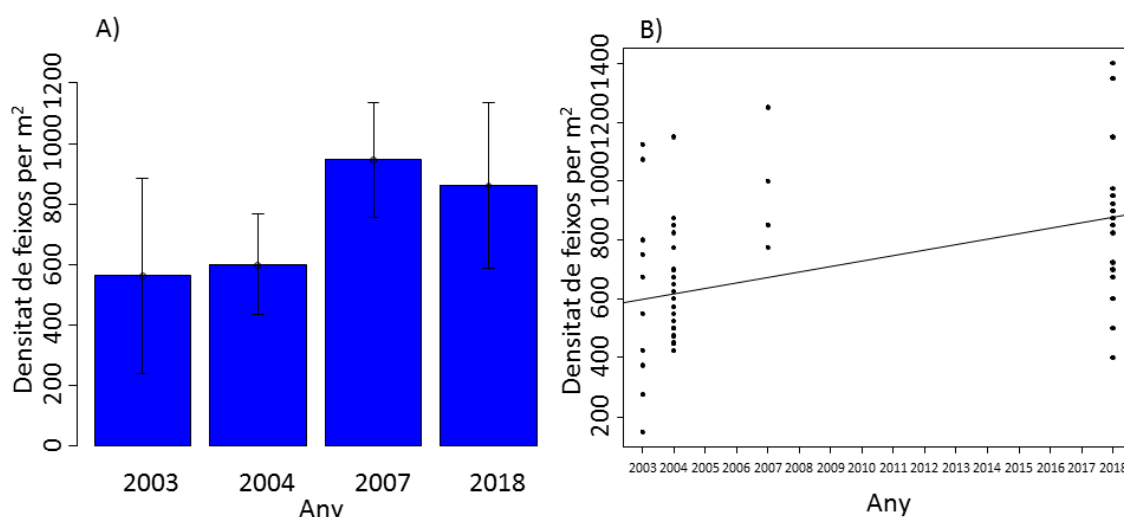


Figura 27.- Dades de densitat de feixos per m² mesurades al llarg del temps a l'estació de Cala Lliteras. A) Valors mitjans (representats per les barres blaves) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) de la densitat de feixos per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de densitat de feixos mesurades en funció del temps.

El percentatge de cobertura mitjana va presentar un lleugera disminució des de l'any 2003 (26,6%) fins l'any 2018, amb un percentatge del 22,7% (Fig. 28A). De fet, l'ANOVA realitzada amb les dades dels dos darrers anys (2007 i 2018) no va mostrar diferències significatives ($p>0,05$), encara que la cobertura enregistrada l'any 2018 va disminuir en un 2,1%. A més a més, la regressió lineal dels percentatges de cobertura de Posidònia no va mostrar cap tendència significativa al llarg del temps ($p>0,05$; Fig. 28B).

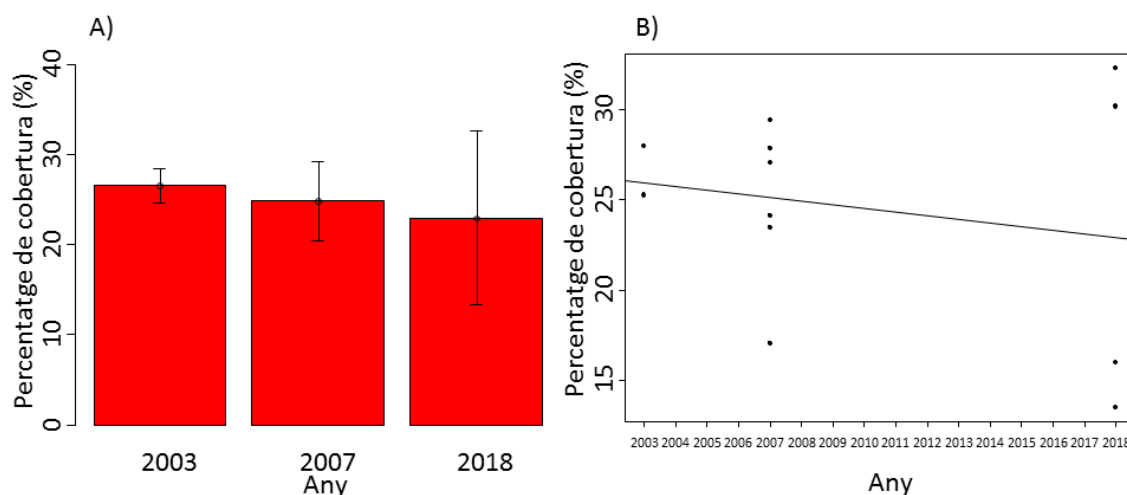


Figura 28.- Dades de percentatge de cobertura al llarg del temps a l'estació de Cala Lliteras. A) Valors mitjans (representats per les barres vermelles) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) del percentatge de cobertura per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de percentatge de cobertura mesurades en funció del temps.

La densitat global de feixos va experimentar un cert increment al llarg dels anys estudiats que va oscil·lar entre 149,8 i 234,7 feixos/m² (Fig. 29A), encara que el darrer any d'estudi (2018) la densitat global va disminuir en un 16,5% respecte l'any anterior. Tot i això, la regressió lineal no va mostrar cap resultat significatiu ($p > 0,05$; Fig. 29B) al llarg de temps.

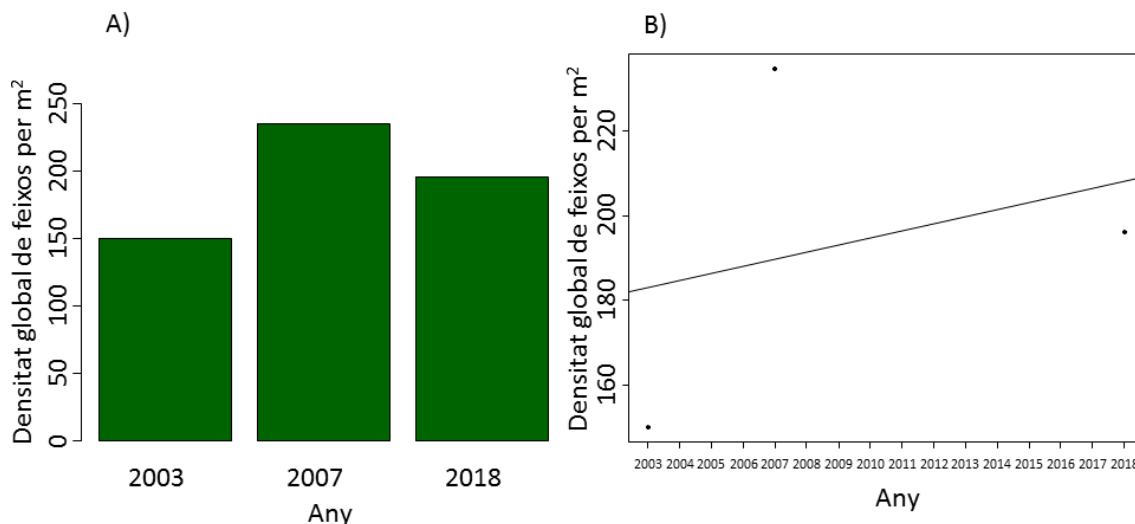


Figura 29.- A) Densitats globals de feixos per m² estimades al llarg del temps en l'estació de Cala Lliteras. B) Regressió lineal de les dades de densitat global de feixos per m² estimades en funció del temps.

2.2.9. Estació de S'Aguilot (#18, Mallorca)

Les dades recollides a S'Aguilot durant l'any 2018 varen ser analitzades conjuntament amb les dades recollides als anys 2010 i 2017 en el mateix punt.

La densitat de feixos mitjana del 2018 (425,0 feixos per m²) va ser molt inferior a la densitat mitjana enregistrada l'any anterior (2017) que va ser de 871,4 feixos per m² (Fig. 30A), experimentant una disminució del 51,23%. Els resultats de l'ANOVA entre els dos darrers anys (2017 i 2018) va confirmar una disminució significativa en el darrer any ($p < 0,001$), tot i que s'ha de tenir en compte que el nombre de dades enregistrades l'any 2018 va ser molt baix. De fet, la regressió lineal de les dades no va mostrar cap tendència significativa al llarg del temps ($p > 0,05$; Fig. 30B).

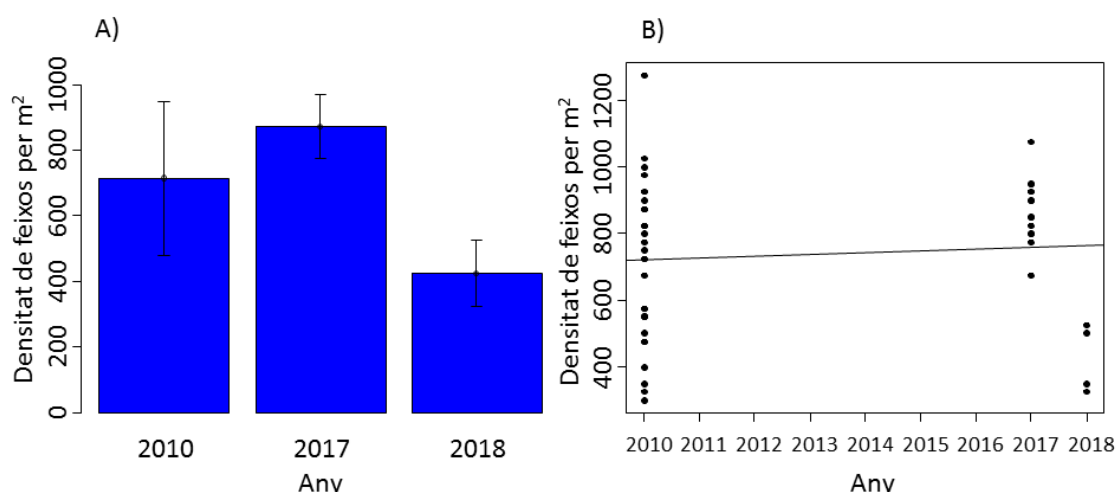


Figura 30.- Dades de densitat de feixos per m² mesurades al llarg del temps a l'estació de S'Aguilot. A) Valors mitjans (representats per les barres blaves) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) de la densitat de feixos per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de densitat de feixos mesurades en funció del temps.

El percentatge de cobertura es va anar incrementant considerablement des de l'any 2010 (12,81%) fins l'any 2018 amb un percentatge mitjà del 26,8% (Fig. 31A). Malgrat això, la regressió lineal dels percentatges mitjans de cobertura de Posidònia no va mostrar cap tendència significativa al llarg del temps ($p > 0,05$; Fig. 31B). De fet, encara que en el darrer any es va registrar un notable augment del percentatge de cobertura, l'ANOVA realitzada amb les dades dels dos darrers anys (2017 i 2018) no va mostrar diferències significatives ($p > 0,05$), degut principalment a la elevada variabilitat de les dades recollides l'any 2018.

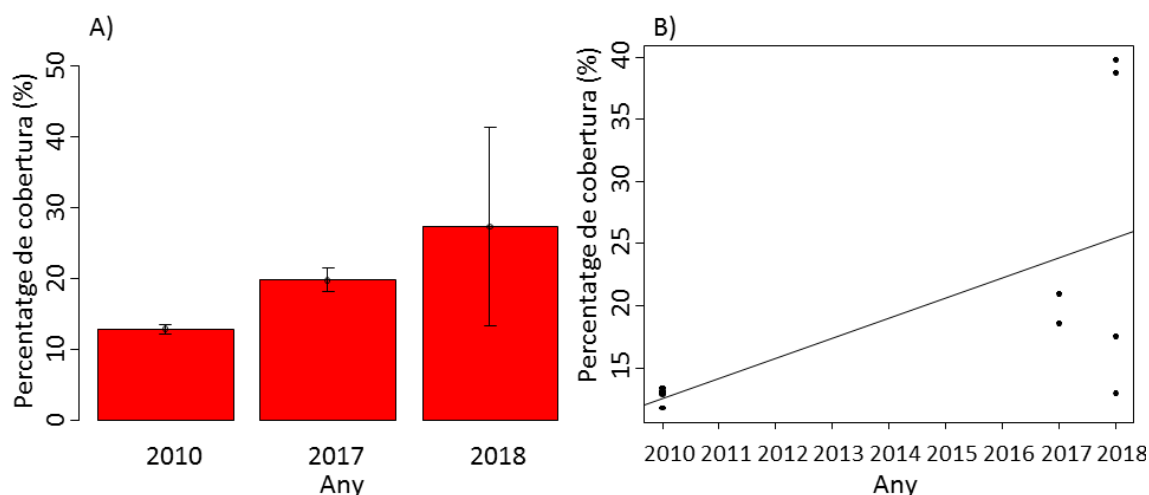


Figura 31.- Dades de percentatge de cobertura al llarg del temps a l'estació de S'Aguilot. A) Valors mitjans (representats per les barres vermelles) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) del percentatge de cobertura per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de percentatge de cobertura mesurades en funció del temps.

La densitat global de feixos va experimentar un cert increment al llarg dels anys estudiats que va oscil·lar entre 90,7 i 172,6 feixos/m² (Fig. 32A), encara que el darrer any d'estudi (2018) la densitat global va disminuir en un 33,9% respecte l'any anterior. De fet, el notable descens en la densitat global de feixos experimentat en el darrer any d'estudi (2018) va provocar que la regressió lineal no mostrés cap resultat significatiu ($p > 0,05$; Fig. 32B) al llarg de temps.

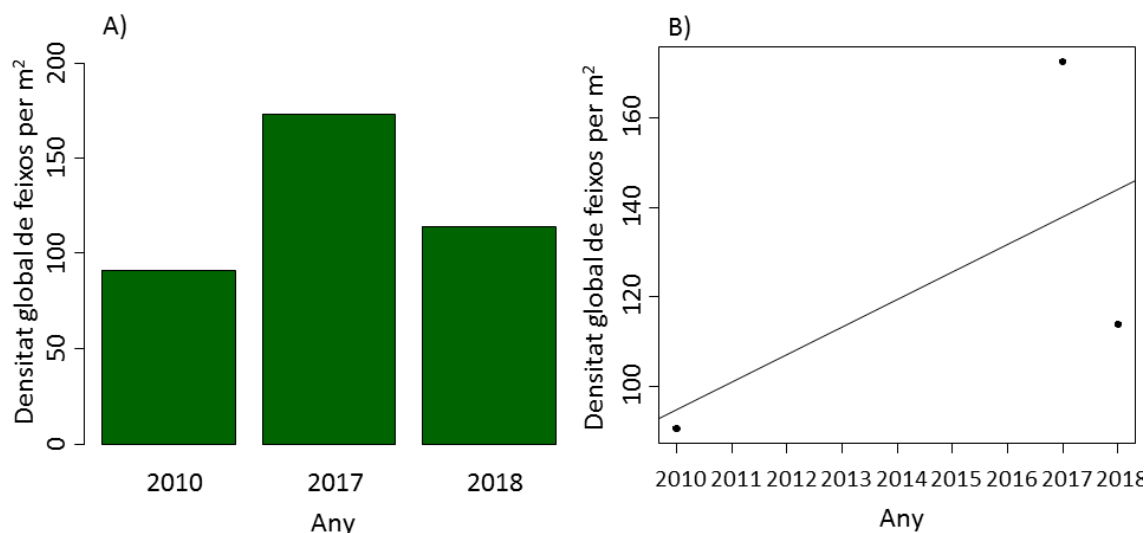


Figura 32.- A) Densitats globals de feixos per m² estimades al llarg del temps en l'estació de S'Aguilot. B) Regressió lineal de les dades de densitat global de feixos per m² estimades en funció del temps.

2.2.10. Estació de l'Illa Santa Eulalia (#20, Eivissa)

Les dades recollides a l'Illa Santa Eulalia durant l'any 2018 varen ser analitzades conjuntament amb les dades recollides als anys 2003, 2004, 2006, 2007, 2008, 2010 i 2012 en el mateix punt.

La densitat de feixos mitjana per m^2 va presentar un increment gradual des de l'any 2003 (228,3 feixos per m^2) fins l'any 2018 (799,1 feixos per m^2 ; Fig. 33A). De fet, el darrer any (2018) la densitat de feixos mitjana va ser estadísticament major que l'any anterior (2012), segons els resultats de l'ANOVA dels dos darrer anys ($p < 0,001$). A més a més, la regressió lineal va mostrar resultats significativament positius (Pendent=34,40; $p < 0,001$; Fig. 33B) al llarg del temps.

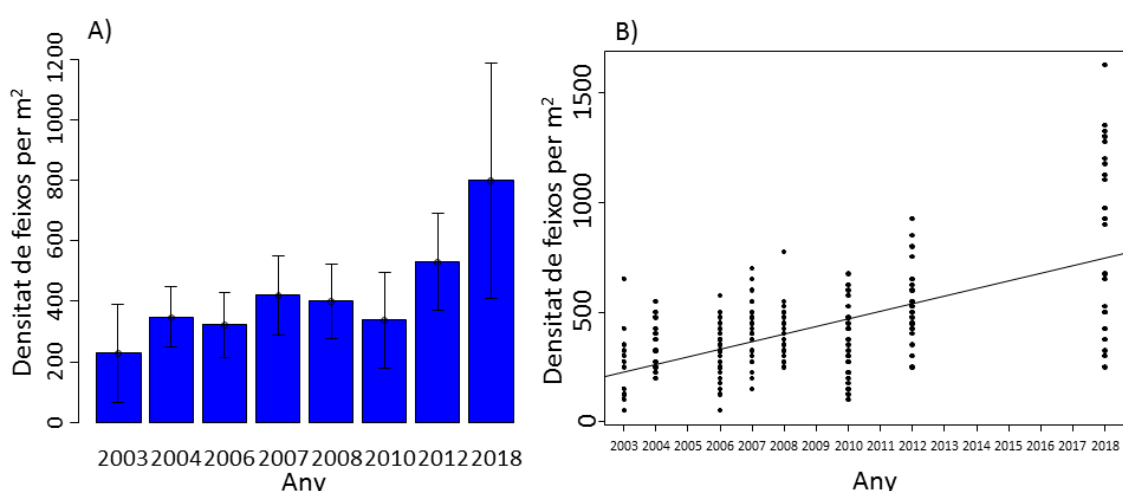


Figura 33.- Dades de densitat de feixos per m^2 mesurades al llarg del temps a l'estació de l'Illa Santa Eulalia. A) Valors mitjans (representats per les barres blaves) i desviacions estàndard (representades per les línies de error) de la densitat de feixos per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de densitat de feixos mesurades en funció del temps.

El percentatge de cobertura dels anys estudiats va experimentar petites fluctuacions entre els anys 2003 i 2012 que varen oscil·lar entre 27,1% i 36,8%, encara que el darrer any (2018) va experimentar una considerable disminució (Fig. 34A). De fet, el percentatge de cobertura va disminuir en un 9,82% respecte al percentatge de 2012. Tot i això, les diferències entre els dos darrers anys no varen ser significatives ($p > 0,05$) segons els resultats de l'ANOVA realitzada. La regressió lineal va presentar una disminució significativa al llarg del temps (Pendent=-0,942; $p < 0,001$; Fig. 34B), deguda principalment a la reducció experimentada durant el darrer any.

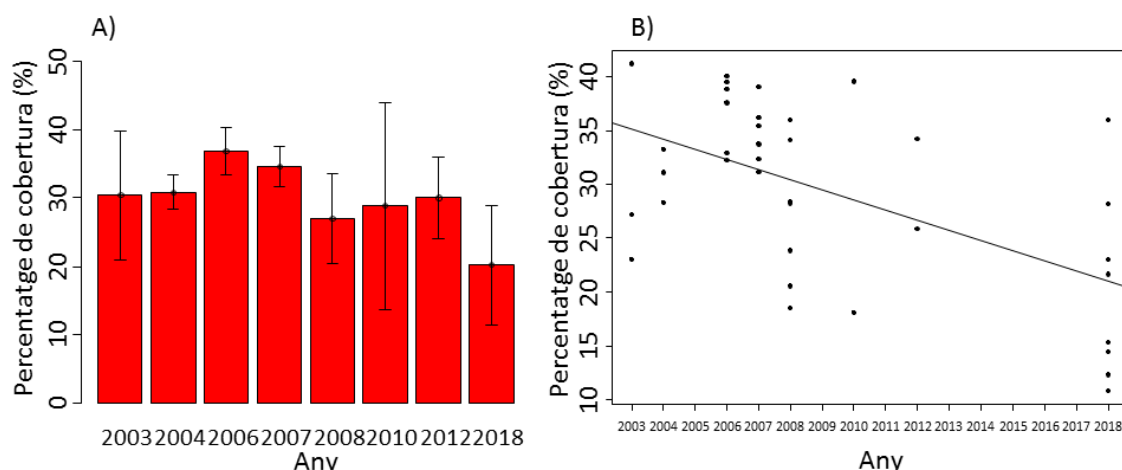


Figura 34.- Dades de percentatge de cobertura al llarg del temps a l'estació de l'Illa Santa Eulalia. A) Valors mitjans (representats per les barres vermelles) i desviacions estàndard (representades per les línies de error) del percentatge de cobertura per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de percentatge de cobertura mesurades en funció del temps.

La densitat global de feixos per m^2 va augmentar des de l'any 2003 (69,53 feixos per m^2) fins l'any 2018, quan va assolir el valor màxim de 161,54 feixos per m^2 (Fig. 35A). De fet, el darrer any es va donar un lleuger augment respecte de l'any anterior (2012; 159,38 feixos per m^2). A més a més, la regressió lineal de les estimes de densitat global va presentar un increment significatiu ($p=0.03$) al llarg del temps (Fig. 35B).

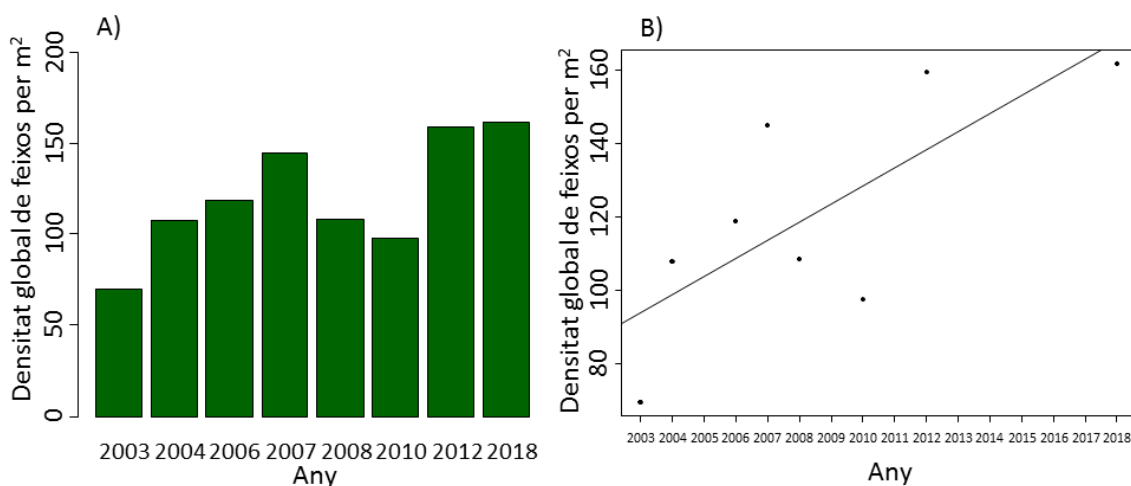


Figura 35.- A) Densitats globals de feixos per m^2 estimades al llarg del temps en l'estació de l'Illa Santa Eulalia. B) Regressió lineal de les dades de densitat global de feixos per m^2 estimades en funció del temps.

2.2.11. Estació de La Victoria (#14, Mallorca)

Les dades recollides a La Victoria durant l'any 2018 varen ser analitzades conjuntament amb les dades recollides als anys 2004, 2006 i 2008 en el mateix punt.

La densitat de feixos mitjana va presentar un cert increment al llarg del temps (Fig. 36A). El valor mínim es va registrar l'any 2006 (479,2 feixos per m²) i el màxim es va registrar l'any 2008 (930,0 feixos per m²). La densitat de feixos del darrer any (2018) va ser inferior a la densitat mitjana enregistrada l'any anterior (2008), experimentant una disminució del 22,0%. Tot i això, els resultats de l'ANOVA entre els dos darrers anys mostrejats (2008 i 2018) no va mostrar diferències significatives ($p > 0,05$). A més a més, la regressió lineal de les dades va corroborar un increment significativament positiu (Pendent=16,3; $p = 0,04$) de la densitat de feixos al llarg del temps (Fig. 36B).

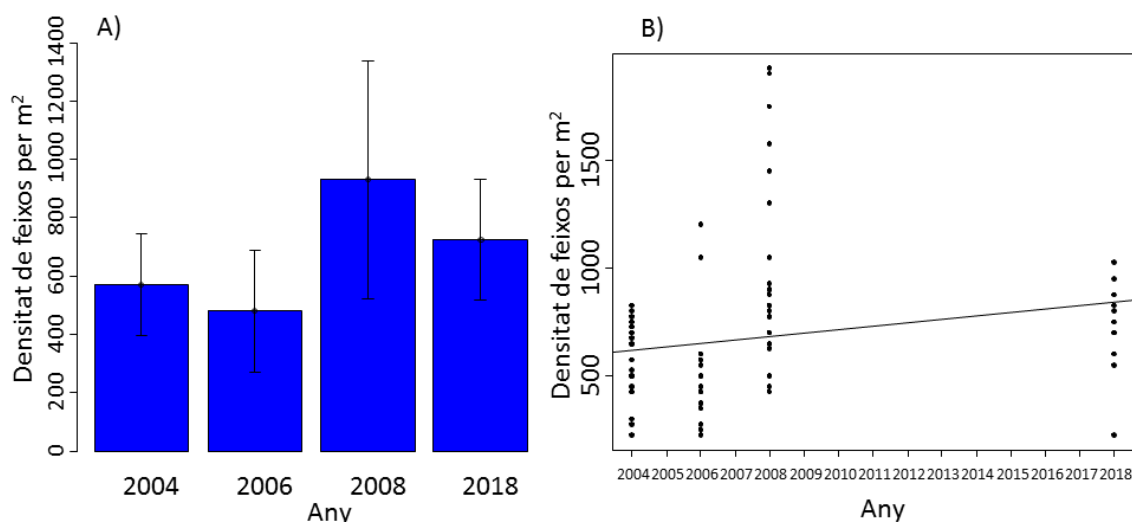


Figura 36.- Dades de densitat de feixos per m² mesurades al llarg del temps a l'estació de La Victoria. A) Valors mitjans (representats per les barres blaves) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) de la densitat de feixos per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de densitat de feixos mesurades en funció del temps.

El percentatge de cobertura es va anar incrementant gradualment des de l'any 2004 (23,3%) fins l'any 2018 amb un percentatge mitjà del 42,25% (Fig. 37A). A més a més, la regressió lineal del percentatges mitjans de cobertura de Posidònia va confirmar aquest increment al llarg del temps (Pendent=1,29; $p < 0,001$; Fig. 37B). Malgrat això, l'ANOVA realitzada amb les dades dels dos darrers anys (2008 i 2018) no va mostrar diferències significatives ($p > 0,05$), per tant la cobertura enregistrada l'any 2018 no va ser significativament superior a l'enregistrada l'any 2008, tot i que va augmentar en un 11,78%.

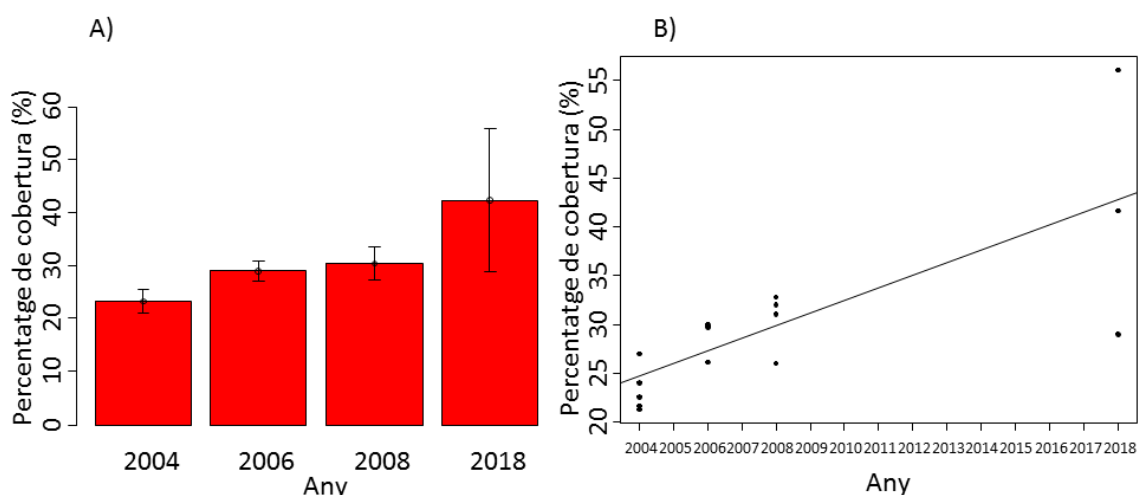


Figura 37.- Dades de percentatge de cobertura al llarg del temps a l'estació de La Victoria. A) Valors mitjans (representats per les barres vermelles) i desviacions estàndard (representades per les línies de error) del percentatge de cobertura per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de percentatge de cobertura mesurades en funció del temps.

La densitat global es va anar incrementant des de l'any 2004 amb un valor de 132,97 feixos/m² fins l'any 2018 amb un valor màxim de 306,31 feixos/m² (Fig. 38A). Tot i això, encara que aparentment la regressió lineal va presentar una tendència positiva, no va mostrar resultats significatius ($p > 0,05$; Fig. 38B).

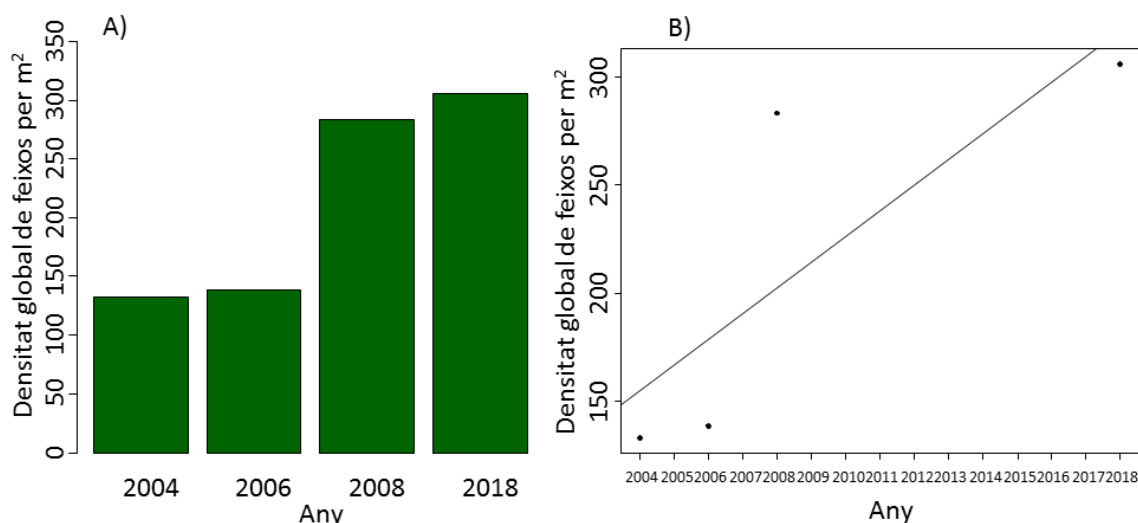


Figura 38.- A) Densitats globals de feixos per m² estimades al llarg del temps en l'estació de La Victoria. B) Regressió lineal de les dades de densitat global de feixos per m² estimades en funció del temps.

2.2.12. Estació d'Es Caló (#5, Mallorca)

Les dades recollides a Es Caló durant l'any 2018 varen ser analitzades conjuntament amb les dades recollides als anys 2003 i 2004 en el mateix punt.

La densitat de feixos mitjana va presentar una disminució gradual des de l'any 2003 (890,4 feixos per m²) fins el darrer any estudiat, 2018, amb un valor mitjà de 580,0 feixos per m² (Fig. 39A). De fet, el darrer any la densitat de feixos mitjana va experimentar una disminució del 6,7% respecte l'anterior any estudiat (2004). Tot i això, els resultats de l'ANOVA entre els dos darrers anys mostrejats (2004 i 2018) no va mostrar una disminució significativa en el darrer any ($p>0,05$). Finalment, la regressió lineal de les dades de densitat mitjana va corroborar un descens significatiu (Pendent=-9,44; $p=0,037$) al llarg del temps (Fig. 39B).

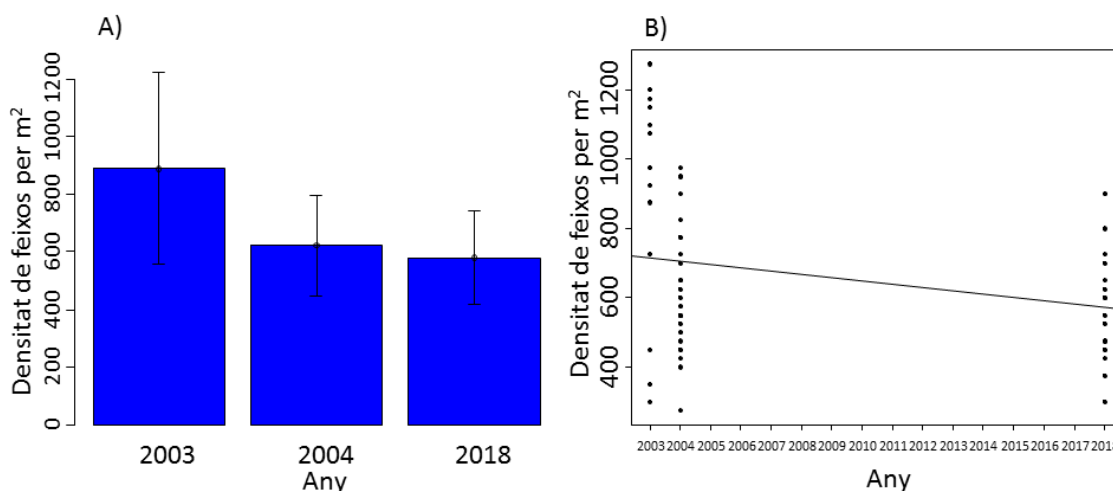


Figura 39.- Dades de densitat de feixos per m² mesurades al llarg del temps a l'estació d'Es Caló. A) Valors mitjans (representats per les barres blaves) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) de la densitat de feixos per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de densitat de feixos mesurades en funció del temps.

El percentatge de cobertura mitjana va presentar notables variacions durant els anys d'estudi (Fig. 40A). El valor mínim es va enregistrar l'any 2004 (11,6%) mentre que el valor màxim es va enregistrar l'any 2018 (31,7%). De fet, l'ANOVA realitzada amb les dades dels dos darrers anys (2004 i 2018) va mostrar diferències significatives ($p=0,004$), ja que la cobertura enregistrada l'any 2018 va augmentar en un 20,1%. Finalment, la regressió lineal dels percentatges de cobertura de Posidònia no va mostrar cap tendència significativa al llarg del temps ($p>0,05$; Fig. 40B).

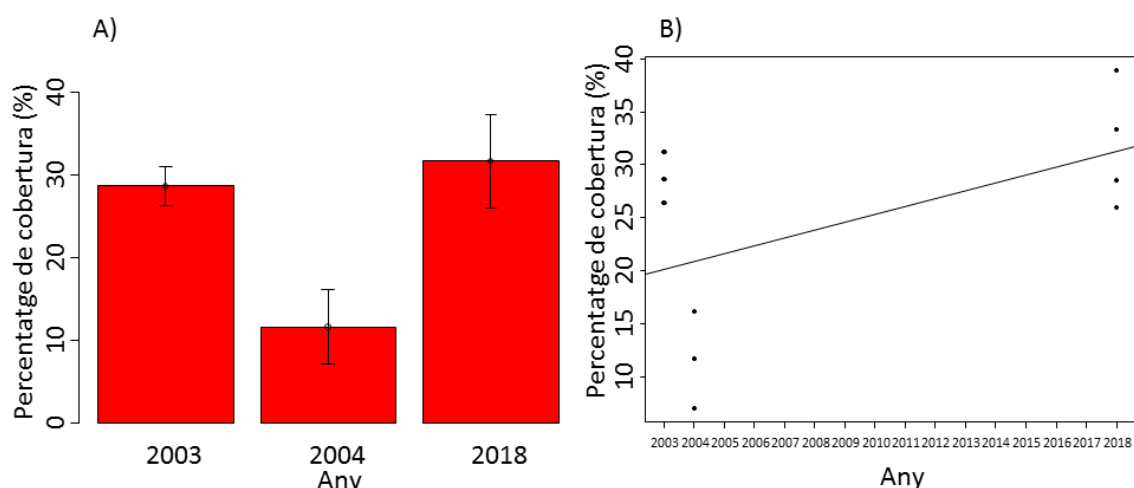


Figura 40.- Dades de percentatge de cobertura al llarg del temps a l'estació d'Es Caló. A) Valors mitjans (representats per les barres vermelles) i desviacions estàndards (representades per les línies de error) del percentatge de cobertura per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de percentatge de cobertura mesurades en funció del temps.

La densitat global de feixos va experimentar considerables variacions al llarg dels anys estudiats que varen oscil·lar entre 72,12 i 255,84 feixos/m² (Fig. 41A). La densitat global del darrer any (2018) va ser inferior a la densitat global enregistrada l'any 2003, encara que va ser superior a la densitat global de l'any 2004, que va ser anormalment baixa. A més a més, la regressió lineal no va mostrar cap resultat significatiu ($p > 0,05$; Fig. 41B) al llarg de temps.

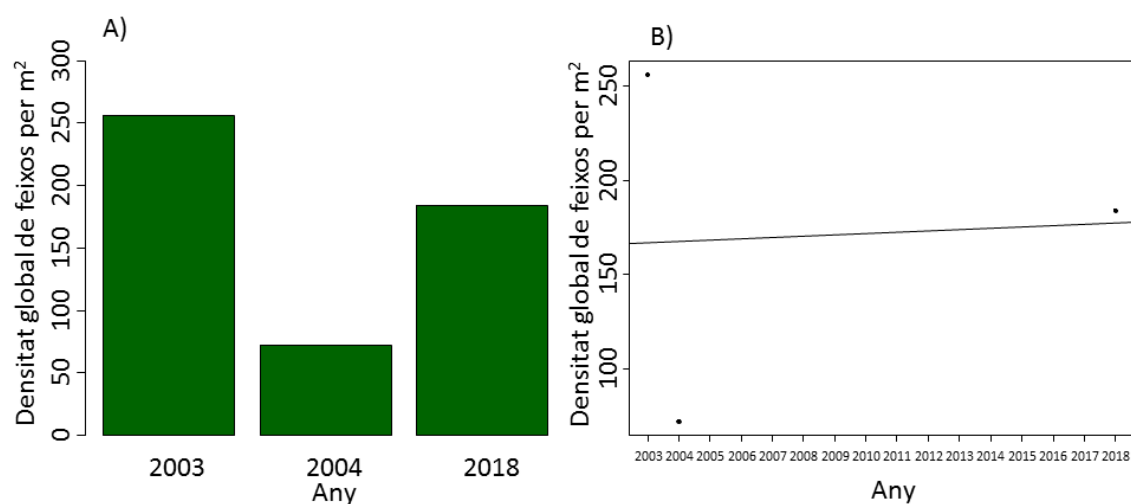


Figura 41.- A) Densitats globals de feixos per m² estimades al llarg del temps en l'estació d'Es Caló. B) Regressió lineal de les dades de densitat global de feixos per m² estimades en funció del temps.

2.2.13. Estació de Cala Matzoc (#9, Mallorca)

Les dades recollides a Cala Matzoc durant l'any 2018 varen ser analitzades conjuntament amb les dades recollides als anys 2003, 2004 i 2007 en el mateix punt.

La densitat de feixos mitjana va presentar certes fluctuacions al llarg del temps (Fig. 42A). El valor mínim es va registrar l'any 2004 (778,12 feixos per m²) i el màxim es va registrar l'any 2007 (1135,0 feixos per m²). L'any 2018 la praderia va experimentar un petit descens del 7,27% respecte de l'anterior any estudiat, encara que els resultats de l'ANOVA entre aquests dos darrers anys mostrejats (2007 i 2018) no varen mostrar diferències significatives ($p>0,05$). A més a més, l'anàlisi de regressió lineal no va mostrar cap tendència significativa ($p>0,05$), tal i com es pot observar a la Figura 42B.

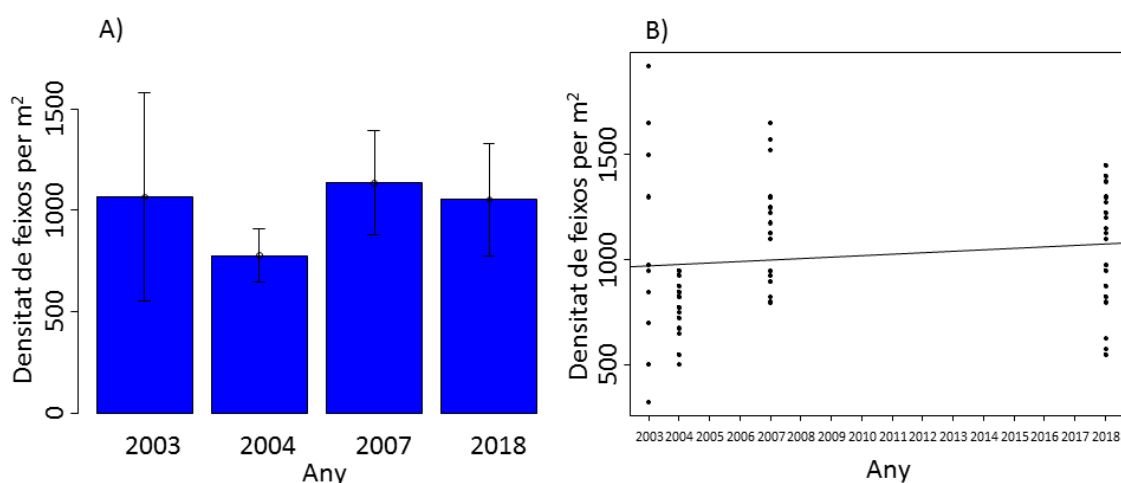


Figura 42.- Dades de densitat de feixos per m² mesurades al llarg del temps a l'estació de Cala Matzoc. A) Valors mitjans (representats per les barres blaves) i desviacions estàndard (representades per les línies de error) de la densitat de feixos per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de densitat de feixos mesurades en funció del temps.

L'any 2007 no es varen registrar dades de percentatge de cobertura. La resta d'anys estudiats varen mostrar valor més baixos als anys 2003 i 2004 (al voltant del 14,2-15,8%) i un notable increment el darrer any d'estudi (2018), assolint el 46,3% de cobertura (Fig. 43A). Aquest increment donat el darrer any va produir que la regressió lineal del percentatges mitjans de cobertura de Posidònia mostrés un increment significatiu al llarg del temps (Pendent=2,15; $p<0,001$; Fig. 43B). A més a més, l'ANOVA realitzada amb les dades dels dos darrers anys (2004 i 2018) va presentar diferències significatives ($p=0,001$).

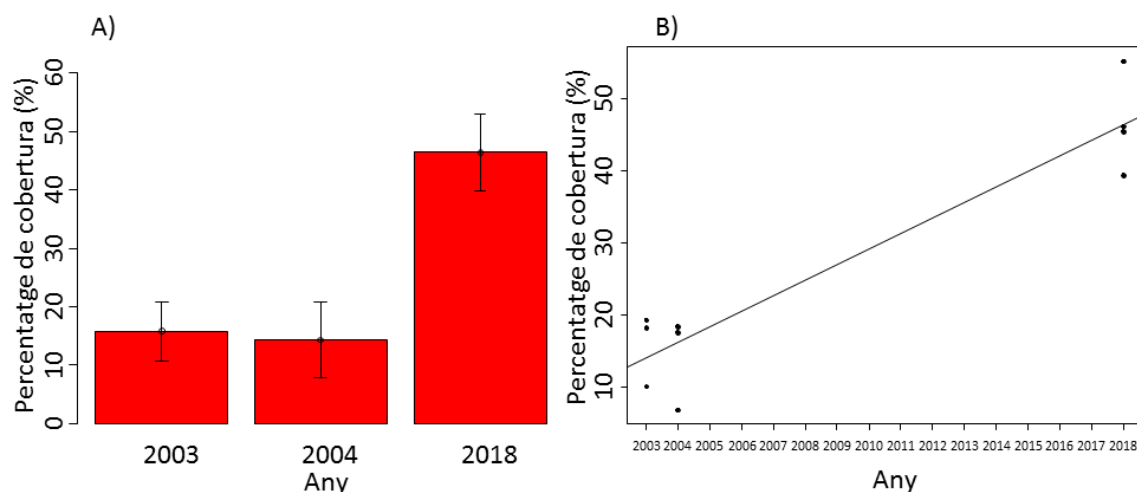


Figura 43.- Dades de percentatge de cobertura al llarg del temps a l'estació de Cala Matzoc. A) Valors mitjans (representats per les barres vermelles) i desviacions estàndard (representades per les línies de error) del percentatge de cobertura per cada any estudiat. B) Regressió lineal de les dades de percentatge de cobertura mesurades en funció del temps.

La densitat global es va incrementar notablement des dels anys 2003-2004 amb valors de 110,7-169,0 feixos/m² fins l'any 2018 amb un valor de 487,3 feixos/m² (Fig. 44A). Malgrat això, la regressió lineal no va mostrar cap tendència significativa ($p > 0,05$, Fig. 44B).

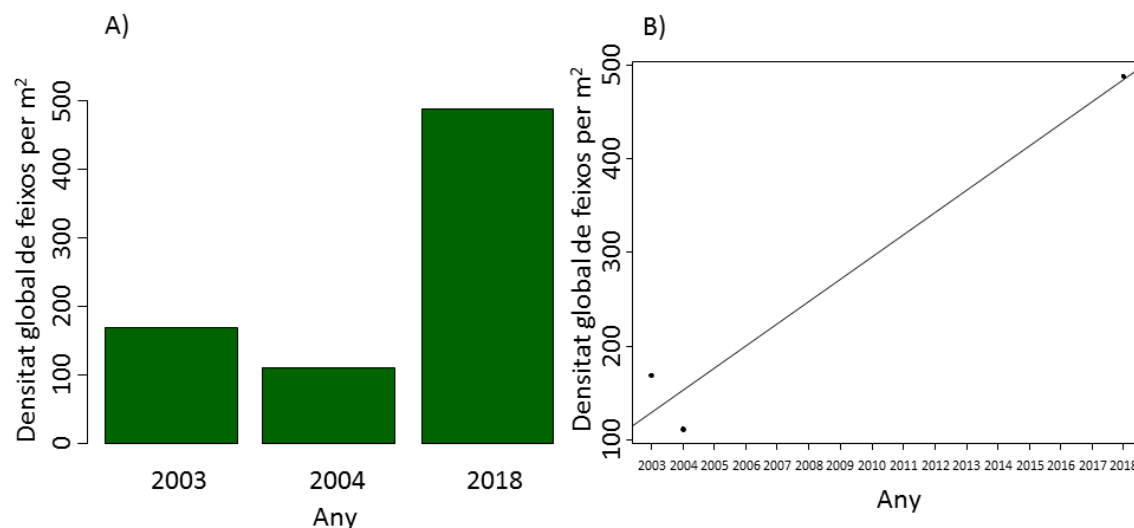


Figura 44.- A) Densitats globals de feixos per m² estimades al llarg del temps en l'estació de Cala Matzoc. B) Regressió lineal de les dades de densitat global de feixos per m² estimades en funció del temps.

2.3. DIFUSIÓ DEL PROJECTE

La difusió de tot projecte finançat amb fons públics és una necessitat, ja que tot allò que la societat ha invertit s'ha de veure retornat. A més d'això, en el cas dels projectes dependents de la participació ciutadana pel seu funcionament, com es el cas de la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia, la divulgació adquireix un paper fonamental.

La divulgació realitzada durant l'any 2018 es va centrar en la pàgina web, les xarxes socials (Facebook), la premsa, la identitat gràfica del projecte i les VII Jornades de Medi Ambient.

2.3.1. Pàgina web

La pàgina web de la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia (<http://www.caib.es/sacmicrofront/home.do?idsite=82&lang=CA>) va ser modificada durant l'any 2018 amb la creació d'un nou apartat anomenat "Entitats col·laboradores". En aquest nou apartat es varen anar afegint els logotips de tots els centres de busseig i les organitzacions que participen en el projecte. Aquest apartat serveix com a reconeixement a totes les entitats que col·laboren a la Xarxa de la Posidònia i es podrà actualitzar de manera continua i dinàmica en el futur.



Figura 45.- Captura de la pàgina web del projecte on s'observen els logotips de les entitats col·laboradores.

A més a més, la *Guia de camp* que va ser elaborada a l'antiga Xarxa i que estava penjada a la pàgina web va ser actualitzada. Aquesta guia incorpora de manera detallada la metodologia de treball per cada un dels paràmetres que es mesuren a la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia. No obstant, aquesta metodologia va anar variant al llarg dels deu anys que va durar l'antiga Xarxa, encara que aquests canvis no

varen ser traslladats a la Guia de camp. Durant l'any 2018, la Guia va ser revisada amb detall i va ser modificada per tal d'adaptar el text a la metodologia actual. Finalment es va preparar una segona versió en català, ja que inicialment només existia una versió en castellà.

2.3.2. Xarxes socials

Actualment, les xarxes socials constitueixen unes eines molt útils per interactuar amb un elevat nombre de persones. Per aquest motiu, l'any 2017 es va posar en marxa una pàgina de Facebook (<https://www.facebook.com/redmonitorizacionposidonia/>). Aquesta pàgina, a més de ser un mitjà per contactar amb la persona responsable de la Xarxa, també permet informar als voluntaris de les activitats organitzades, penjar fotos de les activitats realitzades, penjar notícies relacionades amb la Xarxa de Posidònia, i fins i tot permet als voluntaris comunicar-se entre sí per compartir experiències i opinions.

Durant l'any 2018 la pàgina de Facebook va augmentar notablement la seva visibilitat. De fet, actualment la pàgina compta amb 189 seguidors. Es a dir, un total de 189 persones han decidit que volen rebre totes les actualitzacions que es realitzin a la pàgina de Facebook de la Xarxa Posidònia. A més a més, durant aquest període de temps es varen realitzar 90 publicacions a la pàgina de Facebook, tant per comunicar i donar a conèixer les activitats de seguiment de la Posidònia desenvolupades per la Xarxa (Fig. 46), com per compartir publicacions relacionades amb la Posidònia en general. Aquestes publicacions varen generar un total de 2232 visites.



Figura 46.- Captura de la pàgina de Facebook de la Xarxa Posidònia on s'observa la publicació realitzada per comunicar el seguiment fet a l'estació de La Victoria.

2.3.3. Comunicacions a la premsa

El dia 8 de juliol de 2018 es va dur a terme la presentació oficial del projecte. Aquest acte es va fer coincidir amb el seguiment de l'estació de Portocristo amb el club de busseig Blausub, i varen assistir nombroses autoritats, com es el cas de la vicepresidenta, Bel Busquets, el conseller de Medi Ambient, Agricultura i Pesca, Vicenç Vidal, o el director general de Pesca i Medi Marí, Joan Mercant (Fig. 47).



Figura 47.- Fotografia de les autoritats juntament amb els bussejadors voluntaris a la presentació oficial del projecte de Monitorització de la Posidònia dia 8 de juliol de 2018 a Portocristo.

Aquest acte es va fer públic a diferents mitjans de comunicació. De fet, la notícia va sortir al informatiu d'IB3 (<https://ib3.org/torna-el-sistema-de-monitoratge-de-la-posidonia-despres-de-6-danys-dabsencia.html>) i a la premsa escrita i on-line de *Diario de Mallorca* (<https://www.diariodemallorca.es/part-forana/2018/07/08/govern-recurre-ecotasa-preservar-posidonia/1329237.html>), *Diario Ultima Hora* (<https://ultimahora.es/noticias/local/2018/07/08/1012011/govern-instala-seis-estaciones-muestreo-posidonia-para-seguir-estado-salud-praderas.html>) i *Diario de Ibiza* (<https://www.diariodeibiza.es/pitiuses-balears/2018/07/08/govern-recupera-estaciones-seguimiento-posidonia/1000327.html>).

A més a més, es va publicar una nota de premsa a la pàgina web de la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca (<http://www.caib.es/pidip2front/jsp/ca/fitxa-convocatoria/strongel-govern-recupera-les-estacions-per-monitoritzar-la-posidogravenia-strong1>) i un vídeo informatiu a la pàgina de Facebook del Govern Balear (https://www.facebook.com/GovernIllesBalears/?hc_ref=ARQghQdsVdiyNOyIB5Xk3oU9BGtmxNZzmFJQ-uR1Oa2V9ayNCIJJExXnUEYqJ8ipQkw&fref=nf).

2.3.4. Identitat gràfica del projecte i marxandatge

Durant l'any 2018, es va crear la identitat gràfica de la Xarxa de la Posidònia (Fig. 48). La identitat gràfica permet al projecte ser reconegut pels seus usuaris d'una forma ràpida i visual, i sobretot permet ser recordat més fàcilment. A més, la identitat corporativa dóna informació sobre el projecte perquè els usuaris tinguin una idea de què és o com funciona. El logotip es va crear en diferents formats (JPG, PNG i vectorial) i colors (blanc, negre i color) per adaptar-se a qualsevol us que se li pugui donar. A més es va crear un lema per completar la informació oferida pel logotip.



Conservar-la és a les mans de tothom

Figura 48.- Identitat gràfica de la Xarxa de la Posidònia on es mostra el logotip a color i el lema.

A més a més, es va gestionar la compra de regals d'agraïment per als bussejadors voluntaris. A través d'aquests petits regals es reconeix la importància del treball realitzat pels voluntaris al mateix temps que se li dóna publicitat al projecte. Una vegada escollits els regals més adients, els quals varen ser llapis i cantimplors (Fig. 49) ja que els voluntaris els poden emprar durant el treball de camp, es va decidir el color i el disseny que resultava més atractiu. Els regals es varen repartir a tots els participants al finalitzar cada una de les activitats de mostreig.



Figura 49.- Llapis i cantimplora dissenyats com a regals d'agraïment als voluntaris que col·laboren amb el projecte.

2.3.5. VII Jornades de Medi Ambient

Els dies 28, 29 i 30 de novembre de 2018 es varen dur a terme les VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears organitzades per la Societat d'Història Natural de les Balears i la Universitat de les Illes Balears.

Per aquest acte es va presentar una comunicació en format pòster (Fig. 50) per tal de donar a conèixer els objectius i procediments dels projecte de Monitoratge de la Posidònia, així com les estacions de seguiment que s'han pogut posar en funcionament fins al moment.

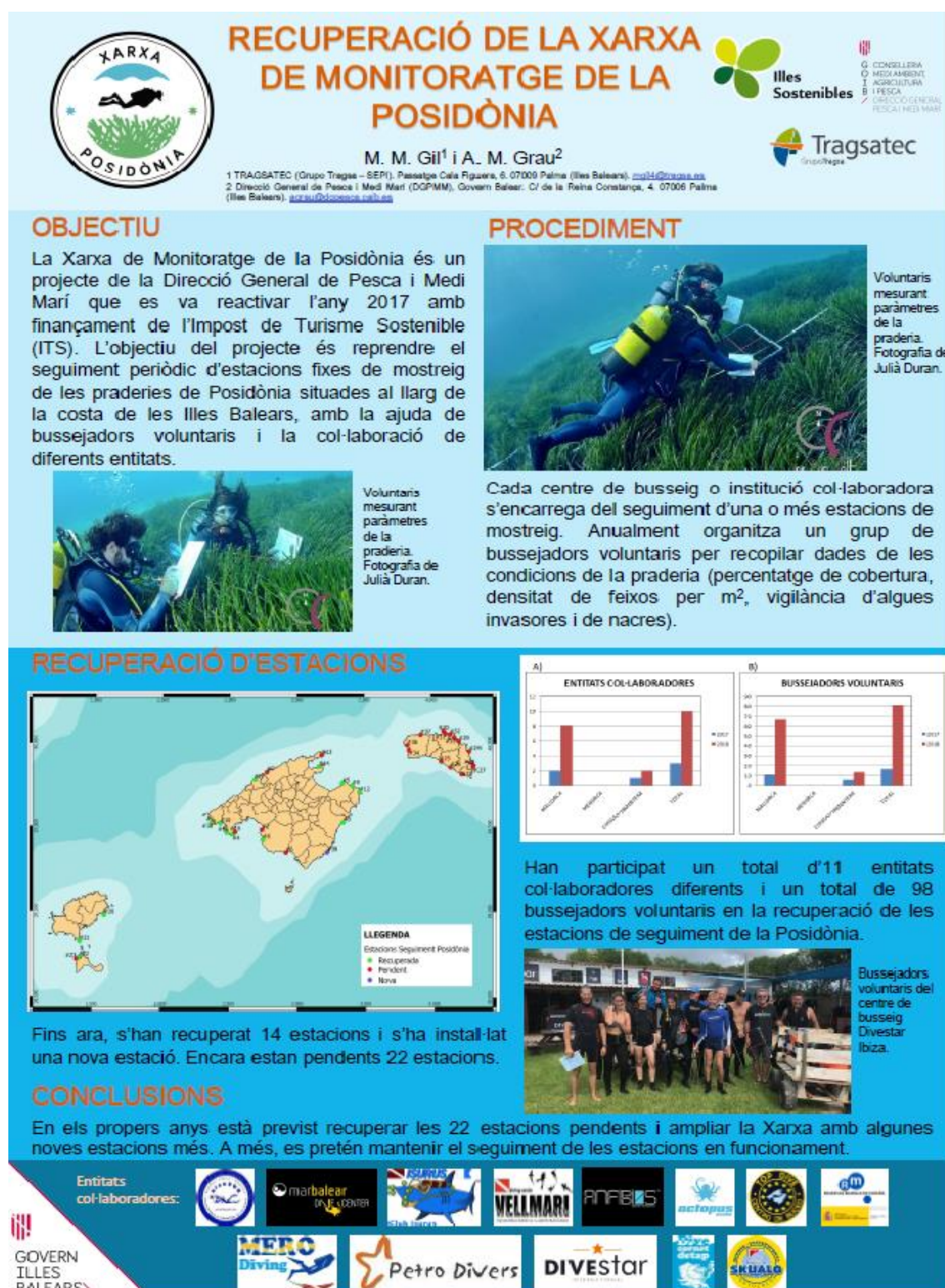


Figura 50.- Pòster presentat a les VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears.



3. DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

3. DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

La recuperació de la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia per part de la Direcció General de Pesca i Medi Marí (Govern Balear) ha suposat una mesura fonamental per la conservació de les praderies de Posidònia de les Balears. Els programes de seguiment dirigits a determinar l'estat i evolució dels hàbitats marins bentònics, bé des del punt de vista de la conservació de la biodiversitat com de la gestió de recursos, són una peça clau i fonamental per a l'avaluació de l'estat inicial de l'hàbitat, estat dels indicadors, definició de nivells de referència i tendències de l'hàbitat cap a aquests nivells (Serrano et al., 2012).

La variació de l'estructura del dosser foliar és una de les respostes més plàstiques conegudes per aquesta espècie (González-Correa et al., 2009). De fet, la disminució de la densitat de feixos de les taques que forma el paisatge d'una praderia de *P. oceanica* i el grau de recobriment (o cobertura) d'aquestes sobre el substrat representen una de les respostes més característiques, i millor documentades, en relació a l'alteració de les condicions del medi causades per diferents pressions antròpiques (Ruiz et al., 2001; Ruiz & Romero, 2003; Leriche et al., 2011) i són descriptors àmpliament acceptats per a l'avaluació i seguiment de les praderies (Pergent et al., 1995; Pergent-Martini & Pergent, 1996; Renom et al., 1998; Boudouresque et al., 2006; Díaz-Almela & Marbà, 2009; Lopez y Royo et al., 2010; Ruiz et al., 2010; Lopez Y Royo et al., 2011). Són indicadors molt eficients de la integritat estructural de la praderia i de fàcil mesura. La pèrdua de densitat de feixos i/o cobertura de la vegetació implica a llarg termini la pèrdua de les múltiples funcions que estan íntimament associades al manteniment de l'estructura de l'hàbitat (diversitat biològica, embornal de carboni, producció primària).

Per aquest motiu, les dades enregistrades d'aquests paràmetres (densitat de feixos i cobertura) a les estacions analitzades l'any 2018 varen permetre establir el grau de conservació de la Posidònia a aquelles zones. A més a més, gràcies a les dades enregistrades i emmagatzemades durant els deu anys de desenvolupament de la antiga Xarxa de Posidònia, va ser possible comparar l'estat actual de les praderies (any 2018) amb l'estat de les mateixes praderies en el passat, obtenint així un valuós coneixement sobre l'estat actual de conservació i sobre el nivell de pressió antropogènica que pot estar patint cada una de les zones estudiades.

Les dades recollides l'any 2018 són difícilment interpretables per si mateixes (veure Fig. 8), ja que, com ja s'ha mencionat més amunt, es tracta de paràmetres molt plàstics que poden ser afectats per nombrosos factors ambientals, per exemple, la profunditat (González-Correa et al., 2009).

Malgrat això, mitjançant l'aplicació de la taula (veure Taula 3) que classifica l'estat de conservació de la praderia de Posidònia en funció de la densitat de feixos i de la fondària, es va obtenir informació sobre la situació de les estacions estudiades l'any

2018. De fet, gran part de les estacions estudiades varen presentar una situació favorable, a excepció de les estacions de Portocristo, Puig de Ros i Es Caló.

Aquests resultats obtinguts varen ser completats amb les anàlisis temporals realitzades a aquestes estacions. Aquestes anàlisis temporals permeten l'estudi de l'estat de conservació de la praderia al llarg del temps, detectant millores o empitjoraments de cada un dels paràmetres mesurats. De fet, l'estat general de conservació de les praderies estudiades es va classificar en funció dels resultats obtinguts (Taula 32). L'estat general va ser considerat "Bo" quan tots els paràmetres analitzats varen presentar resultats positius (color verd o taronja), va ser considerat "Regular" quan un o dos paràmetres varen presentar resultats negatius (color vermell), o va ser "Dolent" en el cas de detectar més de dos paràmetres amb resultats negatius.

Taula 32.- Resum dels estats de conservació atribuïts a les estacions mostrejades durant l'any 2018 en funció de les variables analitzades.

ESTACIÓ	DENSITAT DE FEIXOS	TAXA DE CANVI DENSITAT	% CANVI COBERTURA	VARIACIÓ DENSITAT GLOBAL	ESTAT GENERAL
#4 Cala Figuera	Favorable—alt	Expansiva	Favorable	Disminueix	Regular
#10 Caló del Monjo	Favorable—normal	Expansiva	Favorable	Augmenta	Bo
#21 Illot de'n Caragoler	Favorable—alt	Expansiva	Favorable	Disminueix	Regular
#3 Portocristo	Desfavorable—inadequat	Regressiva	Favorable	Augmenta	Regular
#17 Port Sóller	Favorable—normal	Regressiva	Favorable	Disminueix	Regular
#8 Puig de Ros	Desfavorable—inadequat	Regressiva	Favorable	Disminueix	Dolent
#12 Cala Lliteras	Favorable—alt	Expansiva	Favorable	Disminueix	Regular
#38 Portopetro	Favorable—normal	Sense dades	Sense dades	Sense dades	Bo
#18 S'Aguilot	Favorable—normal	Estable	Favorable	Disminueix	Regular
#20 Illa Santa Eulalia	Favorable—alt	Expansiva	Favorable	Augmenta	Bo
#14 La Victoria	Favorable—normal	Expansiva	Favorable	Augmenta	Bo
#5 Es Caló	Desfavorable—dolent	Regressiva	Favorable	Augmenta	Regular
#9 Cala Matzoc	Favorable—alt	Estable	Favorable	Augmenta	Bo
#39 Portocolom	Favorable—normal	Sense dades	Sense dades	Sense dades	Bo

Les estacions del Caló del Monjo, Illa de Santa Eulalia, La Victoria i Cala Matzoc varen mostrar resultats favorables en totes les variables analitzades (Taula 32). Per tant, es pot afirmar que aquestes estacions es troben en un bon estat de conservació. Malgrat això, a totes aquestes estacions, a excepció de La Victoria, es varen detectar algues invasores. Per tant, en els propers anys s'haurà de controlar la seva possible propagació i el seu efecte sobre la praderia.

Les estacions de Cala Figuera, Illot de'n Caragoler, Portocristo, Port de Sóller, Cala Lliteras, S'Aguilot i Es Caló varen presentar un estat de conservació "Regular", ja que varen mostrar un o dos paràmetres amb resultats negatius (Taula 32). A les estacions de Cala Figuera, Illot de'n Caragoler, Cala Lliteras i S'Aguilot únicament es va detectar una disminució a la densitat global de feixos. Aquesta disminució va ser produïda per una reducció no significativa de la densitat de feixos o del percentatge de cobertura, per tant, aquests resultats no mostren clarament un empitjorament de l'estat de conservació de les praderies. Tot i això, es convenient veure l'evolució d'aquestes praderies en els propers anys per tal de definir la seva tendència general i detectar possibles empitjoraments. Principalment, en el cas de l'estació de S'Aguilot, el seguiment en els pròxims anys adquireix una major rellevància, ja que la disminució observada en la densitat de feixos podria estar relacionada amb la gran proliferació de l'alga invasora *Lophocladia lallemandii* (veure Fig. 4) observada en el darrer any (2018). Pel contrari, les estacions de Portocristo, Port de Sóller i Es Caló varen presentar dos resultats negatius a la Taula 32, i en tots els casos, un d'aquests resultats va estar relacionat amb una regressió en la densitat de feixos o amb un valor de densitat de feixos inadequat. La disminució en la densitat de feixos està relacionada amb la llum incident (Pergent et al., 1995) sobre *P. oceanica*, la qual es pot veure reduïda per un augment de la contaminació orgànica d'origen humà que, al mateix temps afavoreix la proliferació de micro i macro algues (Díaz-Almela & Marbà, 2009). De fet, a la estació d'Es Caló es va detectar la presència de l'alga *Caulerpa prolifera* que és indicadora d'ambients degradats. Per tant, en els propers anys s'haurà de parar especial atenció en aquestes estacions per tal de determinar si continua la situació d'empitjorament i, fins i tot, si fos necessari, proposar anàlisis complementaries per poder determinar les causes d'aquest empitjorament.

Finalment, l'estació de Puig de Ros va presentar un estat de conservació "Dolent", ja que va mostrar tres paràmetres amb resultats negatius (Taula 32). Aquests resultats venen donats per una disminució important en la densitat de feixos d'aquesta praderia, ja que el percentatge de cobertura va presentar un valor adequat i similar als valors enregistrats durant el període d'estudi. Per tant, tal i com s'ha comentat en el paràgraf anterior, aquesta situació pot venir donada per una reducció de la llum incident causada per processos de contaminació. En els pròxims anys s'haurà de

controlar la seva evolució i, com ja s'ha comentar, proposar anàlisis complementaries si continua aquesta tendència d'empitjorament en l'estat de conservació de la praderia.

En resum, segons els resultats obtinguts dels paràmetres mesurats en les estacions estudiades durant l'any 2018, es pot concloure que la majoria de les praderies varen presentar un adequat estat de conservació. De fet, 9 de les 14 estacions varen presentar un estat general "Bo" o "Regular" amb un únic resultat negatiu, i per tant, no varen mostrar cap signe evident de regressió. Tot i això, s'ha de tenir en compte que dues d'aquestes estacions (Portopetro i Portocolom) són noves i, per tant, no es disposa de dades prèvies per comparar la seva evolució. La resta d'estacions estudiades (5 estacions: S'Aguiot, Portocristo, Port de Sóller, Es Caló i Puig de Ros) varen presentar clares evidències de regressió, principalment relacionades amb una reducció de la densitat de feixos. Per tant, en els propers anys hauran de ser analitzades en detall.

A més a més, en els pròxims anys de desenvolupament del projecte es pretén ampliar el nombre de estacions de mostreig a totes les illes per tal d'adquirir un coneixement més global de l'estat de conservació de les praderies de Posidònia a les Illes Balears.

4. BIBLIOGRAFIA

- Béthoux, J. P. & Copin-Montégut, G. (1986) Biological Fixation of Atmospheric Nitrogen in the Mediterranean Sea. *Limnology and Oceanography* **31**, 1353–1358.
- Boudouresque, C. F. & Meinesz, A. (1982) *Découverte de L'herbier de Posidonie*. France: Parc National de Port-Cros.
- Boudouresque, C. F., Bernard, G., Bonhomme, P., Charbonnel, E., Diviacco, G., Meinesz, A., Pergent, G., Pergent-Martini, C., Ruitton, S. & Tunesi, L. (2006) *Préservation et Conservation Des Herbiers À Posidonia Oceanica*. RAMOGE publisher.
- Buia, M. C. & Mazzella, L. (1991) Reproductive Phenology of the Mediterranean Seagrasses *Posidonia Oceanica* (L.) Delile, *Cymodocea Nodosa* (Ucria) Aschers., and *Zostera Noltii* Hornem. *Aquatic Botany* **40**, 343–362.
- Canals, M. & Ballesteros, E. (1997) Production of Carbonate Particles by Phytobenthic Communities on the Mallorca-Menorca Shelf, Northwestern Mediterranean Sea. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* **44**, 611–629.
- Díaz-Almela, E. & Marbà, N. (2009) 1120 *Posidonion Oceanicae*. Praderas de *Posidonia Oceanica* (*). In VV.AAAA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España* p. 129 Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Díaz-Almela, E., Marbà, N., Álvarez, E., Balestri, E., Ruiz-Fernández, J. M. & Duarte, C. M. (2006) Patterns of Seagrass (*Posidonia Oceanica*) Flowering in the Western Mediterranean. *Marine Biology* **148**, 723–742.
- Díaz-Almela, E., Marbà, N., Martínez, R., Santiago, R. & Duarte, C. M. (2009) Seasonal Dynamics of *Posidonia Oceanica* in Magalluf Bay (Mallorca, Spain): Temperature Effects on Seagrass Mortality. *Limnology and Oceanography* **54**, 2170–2182.
- Fonseca, M. S. & Fisher, J. S. (1986) A Comparison of Canopy Friction and Sediment Movement between Four Species of Seagrass with Reference to Their Ecology and Restoration. *Marine Ecology Progress Series* **29**, 15–22.
- Gacia, E. & Duarte, C. M. (2001) Sediment Retention by a Mediterranean *Posidonia Oceanica* Meadow: The Balance between Deposition and Resuspension. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **52**, 505–514.
- González-Correa, J. M., Fernández-Torquemada, Y. & Sánchez-Lizaso, J. L. (2009) Short-Term Effect of Beach Replenishment on a Shallow *Posidonia Oceanica* Meadow. *Marine Environmental Research* **68**, 143–150.
- Jaume, C. & Fornós, J. J. (1992) Composició i Textura Dels Sediments de Platja Del Litoral Mallorquí. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* **35**, 93–110.
- Jordà, G., Marbà, N. & Duarte, C. M. (2012) Mediterranean Seagrass Vulnerable to Regional Climate Warming. *Nature Climate Change* **2**, 821–824.
- Leriche, A., Boudouresque, C. F., Monestiez, P. & Pasqualini, V. (2011) An Improved Method to Monitor the Health of Seagrass Meadows Based on Kriging. *Aquatic Botany* **95**, 51–54.
- Lopez y Royo, C., Casazza, G., Pergent-Martini, C. & Pergent, G. (2010) A Biotic Index Using the

Seagrass Posidonia Oceanica (BiPo), to Evaluate Ecological Status of Coastal Waters. *Ecological Indicators* **10**, 380–389.

Lopez Y Royo, C., Pergent, G., Alcoverro, T., Buia, M. C., Casazza, G., Martínez-Crego, B., Pérez, M., Silvestre, F. & Romero, J. (2011) The Seagrass Posidonia Oceanica as Indicator of Coastal Water Quality: Experimental Intercalibration of Classification Systems. *Ecological Indicators* **11**, 557–563.

Marbà, N., Duarte, C. M., Cebrian, J., Gallegos, M. E., Olesen, B. & Sand-Jensen, K. (1996) Growth and Population Dynamics of Posidonia Oceanica on the Spanish Mediterranean Coast: Elucidating Seagrass Decline. *Marine Ecology Progress Series* **137**, 203–213.

Marbà, N., Álvarez, E., Vivas, S., Barrajon, A., Moreno, D., Remón, J. M., De la Rosa, J., León, D., Peñalver, P., Díaz-Almela, E., et al. (2015) *Estudio Demográfico de Posidonia oceanica. 'Proyecto LIFE09NAT/ES/000534. Conservación de Las Praderas de Posidonia Oceanica En El Mediterráneo Andaluz'*. Spain.

Mas, J., Franco, I. & Barcala, E. (1993) *Primera Aproximación a La Cartografía de Las Praderas de Posidonia Oceanica En Las Costas Mediterráneas Españolas. Factores de Alteración Y de Regresión. Legislación*. Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía, 11.

Montefalcone, M., Lasagna, R., Bianchi, C. N., Morri, C. & Albertelli, G. (2006) Anchoring Damage on Posidonia Oceanica Meadow Cover: A Case Study in Prelo Cove (Ligurian Sea, NW Mediterranean). *Chemistry and Ecology* **22**, S207–S217.

Muñoz-Ramos, G., Manzanera, M. & Romero Martinengo, J. (1999) Estudi de l'Alguer de Mataró. Presentació D'objectius I Resultats de La Campanya de 1997. *L'Atzavara* **8**, 11–16.

Pergent-Martini, C. & Pergent, G. (1996) Spatio-Temporal Dynamics of Posidonia Oceanica Beds Near a Sewage Outfall (Mediterranean - France). In *Seagrass Biology: Proceedings of an International Workshop* pp. 299–306 Rottnest Island (Western Australia).

Pergent, G., Pergent-Martini, C. & Boudouresque, C. F. (1995) Utilisation de L'herbier À Posidonia Oceanica Comme Indicateur Biologique de La Qualité Du Milieu Littoral En Méditerranée: Etat Des Connaissances. *Mesogée* **54**, 3–27.

Renom, P., Romero, J. & Muñoz-Ramos, G. (1998) *Xarxa de Vigilancia de La Qualitat Biològica Dels Herbassars de Fanerògames Marines. Informe de Progrés Any 1998*. Spain.

Rodríguez-Perea, A., Servera, J. & Martín, J. A. (2000) *Alternatives a La Dependència de Les Platges de Les Balears de La Regeneració Artificial: Informe Metadona*. Universitat de les Illes Balears, Col·lecció Pedagogia Ambiental n° 10.

Ruiz, J. M. & Romero, J. (2003) Effects of Disturbances Caused by Coastal Constructions on Spatial Structure, Growth Dynamics and Photosynthesis of the Seagrass Posidonia Oceanica. *Marine Pollution Bulletin* **46**, 1523–1533.

Ruiz, J. M., Pérez, M. & Romero, J. (2001) Effects of Fish Farm Loadings on Seagrass (Posidonia Oceanica) Distribution, Growth and Photosynthesis. *Marine Pollution Bulletin* **42**, 749–760.

Ruiz, J. M., Marco-Méndez, C. & Sánchez-Lizaso, J. L. (2010) Remote Influence of off-Shore Fish Farm Waste on Mediterranean Seagrass (Posidonia Oceanica) Meadows. *Marine Environmental Research* **69**, 118–126.

Scoffin, T. P. (1970) The Trapping and Binding of Subtidal Carbonate Sediments by Marine

Vegetation in Bimini Lagoon, Bahamas. *Journal of Sedimentary Petrology* **40**, 249–273.

Serrano, A., Ruiz, J. M., Punzón, A., Ordines, F., Tello, O., Ramos, A. & Mas, J. (2012) *Estrategias Marinas: Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte IV. Descriptores Del Buen Estado Ambiental. Descriptor 6. Fondos Marinos. Evaluación Inicial Y Buen Estado Ambiental*. Spain.

WWF/Adena. (2000) *Las Praderas de Posidonia: Importancia Y Conservación (Propuesta de WWF/Adena)*. Madrid: WWF/Adena.