SEGUIMENTO DAS COMUNIDADES MARIÑAS PRESENTES NA LAGOA DOS NENOS



PARQUE NATURAL DAS ILLAS CÍES
MARZO DE 2002.

Aeolidia C. B.

ÍNDICE

Páx

INTRODUCCIÓN E ANTECEDENTES 2

OBXECTIVOS 3

METODOLOXÍA 4

RESULTADOS. DISCUSIÓN E COMPARACIÓN 7

I- Avaliación do estado de saúde das praderías de fanerógamas mariñas (*Zostera marina* e *Zostera noltii*) 7

II- Comunidades bentónicas e infaunais da zona interior da Lagoa (B) 10

III- Poboación de *Loripes lacteus* 15

IV- Descrición de la ictiofauna 20

CONCLUSIÓNS XERAIS. MEDIDAS CORRECTORAS 22

BIBLIOGRAFÍA 25

ANEXO FOTOGRÁFICO 33

INTRODUCCIÓN E ANTECEDENTES

No período comprendido entre febreiro e outubro do ano 2000, realizouse o traballo necesario para a elaboración do informe denominado "Estudio e Avaliación ecolóxica da Lagoa dos Nenos", no Parque Natural das Illas Cíes. O documento entregouse ó Servicio de Medio Ambiente Natural da Consellería de Medio Ambiente en Febreiro de 2001.

Este foi o primeiro traballo técnico que trataba o coñecemento global deste pequeno espacio protexido. Nel, ademais de recopilar a información existente sobre diversos aspectos da Lagoa, exponse unha descrición do medio físico, un inventario das especies presentes, unha cartografía dos diferentes ambientes e as comunidades existentes, e un seguimento da evolución estacional das comunidades, e das poboacións das especies a maioritarias, (antes e despois do verán, momento de maior impacto antropolóxico).

No presente documento non se redundará a información bibliográfica recopilada e exposta nese primeiro informe, polo que o referenciamos no caso de querer contextualizar a Lagoa.

Antes de expoñer os resultados obtidos neste traballo queremos deixar constancia sobre dous sucesos, ocurridos entre o anterior estudio e o presente, que certamente deberon influir directamente nas comunidades presentes na Lagoa e polo tanto nos resultados que se presentan neste informe.

- No inverno do ano 2001 producíronse fortes e continuos temporais no litoral de Galicia, (dende setembro de 2000 ata marzo de 2001) rexistrándose a maior pluviometría dende anos atrás. A dura climatoloxía afectou notoriamente ás comunidades bentónicas litorais en toda a costa Galega, feito que se deixou notar especialmente, dada a súa importancia económica, nos bancos marisqueiros intermareais. A morfoloxía das zonas litorais de substratos móbiles modificouse sensiblemente nas zonas costeiras, deixándose sentir os cambios, aínda na actualidade, en moitas delas. Cabe supoñer que a Lagoa non foi unha excepción, tanto máis canto se trata dun lugar habitualmente de baixa enerxía, estando condicionadas a elo as comunidades que habitan nela.

- Durante o mes de agosto de 2001 observouse a proliferación masiva de algas verdes dos xéneros Ulva sp. e Enteromorfa sp. na Lagoa. Ambas especies considéranse indicadoras de altas cargas orgánicas nas augas. A proliferación foi tal que máis da metade da superficie da Lagoa apareceu cuberta totalmente por elas.

OBXECTIVOS

Realízase o seguimento e avaliación do estado de conservación das comunidades, e principais poboacións que se desenvolven na Lagoa dos nenos.
A partir da análise dos datos obtidos e da comparación cos coñecementos conqueridos no ano 2000, preténdese obter unha visión xeral da variación ou estabilidade do ecosistema, e afondar no coñecemento deste enclave de gran fraxilidade e elevado valor ecolóxico, como se derivou do estudio realizado no 2000.

Os resultados obtidos e análises realizadas céntranse no estudio de catro aspectos, sobre os que se articula este traballo, e que se empregan como indicadores do estado xeral de conservación das biocenoses da Lagoa.

I. Praderías de fanerógamas mariñas: *Zostera marina* e *Zostera noltii* .
II. Comunidades bentónicas e infaunais da Zona interior da Lagoa.
III. Poboación do bivalvo *Loripes lacteus*.
IV. Censo de ictiofauna presente no foso do dique.

METODOLOXÍA.

A metodoloxía empregada no estudio é similar á descrita no traballo realizado no ano 2000. En primeiro momento realizouse unha observación directa dos diversos ambientes, tanto a pe como mediante mergullo con escafandra autónoma, co que se obtivo unha visión xeral e abundante información cualitativa, e en segundo termo mostraxes máis concretas e específicas, descritas a continuación, e das que se obteñen ademais datos cuantitativos.

As mostraxes realizáronse durante o mes de marzo, facéndoas coincidir coas efectuadas no 2000 para obter o censo e a cartografía das comunidades da Lagoa.

Tamén para facilitar a comparación entre ambos anos, o traballo abordouse mantendo a división da Lagoa nos diferentes ambientes (Ver Cartografía anexa. Mapa I).

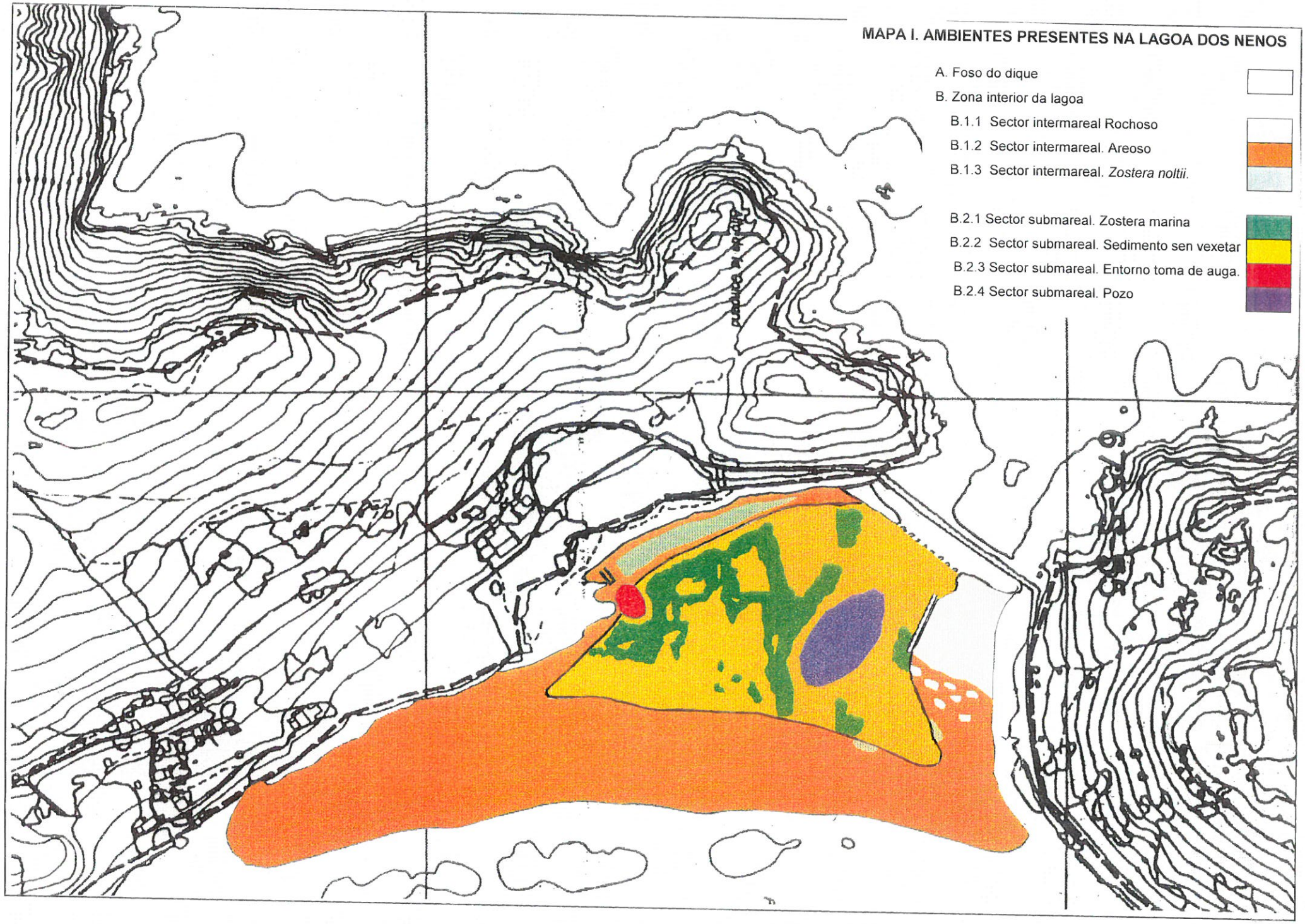
- A- Foso do dique
- B- Zona interior da Lagoa
  - B.1- Sector intermareal
    - B.1.1- Rochoso
    - B.1.2- Areoso
    - B.1.3- Pradeiras de Zostera noltii
  - B.2- Sector submareal
    - B.2.1- Pradeiras de Zostera marina
    - B.2.2- Sedimento sen vexetar
    - B.2.3- Entorno da toma de auga do cámping
    - B.2.4- Pozo

Para cada un dos parámetros ou aspectos que se empregaron como indicadores do estado de saúde e evolución das comunidades da Lagoa, descritos no apartado de Obxectivos, empregouse unha metodoloxía diferente, similar como xa se indicou á usada no anterior traballo, e que se describe a continuación.

I. Praderías de fanerógamas mariñas: *Zostera marina* e *Zostera noltii* .

Os datos para o estudio das praderías de fanerógamas obtéñense de xeito cualitativo, mediante observación directa. Os parámetros estudiados son: grao de epifitación de fronde, densidade de vástagos e superficie ocupada.

Ademais da observación xeral das pradeiras, realizouse o seguemento de cuatro manchas control, unha de *Zostera noltii* e tres de *Zostera marina*. Estes controis foron establecidos en marzo de 2000, delimitando o seu perímetro mediante estacas de


MAPA I. AMBIENTES PRESENTES NA LAGOA DOS NENOS
A. Foso do dique
B. Zona interior da lagoa
B.1.1 Sector intermareal Rochoso
B.1.2 Sector intermareal. Areoso
B.1.3 Sector intermareal. Zostera noltii.
B.2.1 Sector submareal. Zostera marina
B.2.2 Sector submareal. Sedimento sen vexetar
B.2.3 Sector submareal. Entorno toma de auga.
B.2.4 Sector submareal. Pozo

madeira de medio metro de lonxitude. O propósito da marcaxe era cuantificar os cambios na superficie ocupada e na densidade de fronde das manchas. Sinalamos o bo resultado e ó nulo impacto das estacas que dous anos despois da súa colocación resultaron de gran valor como testemuña para cuantificar as variacións na superficie ocupada polas manchas.

O mancha control de *Zostera noltii* está situada no intermareal suroeste da Lagoa, próxima ó camping, sendo a mancha desta especie mellor desenvolvida. Nesta mancha colocáronse un total de vintetres estacas, doce no límite cara ó intermareal superior e once no límite cara o submareal.

As manchas control de *Zostera marina* denomináronse do seguinte xeito:

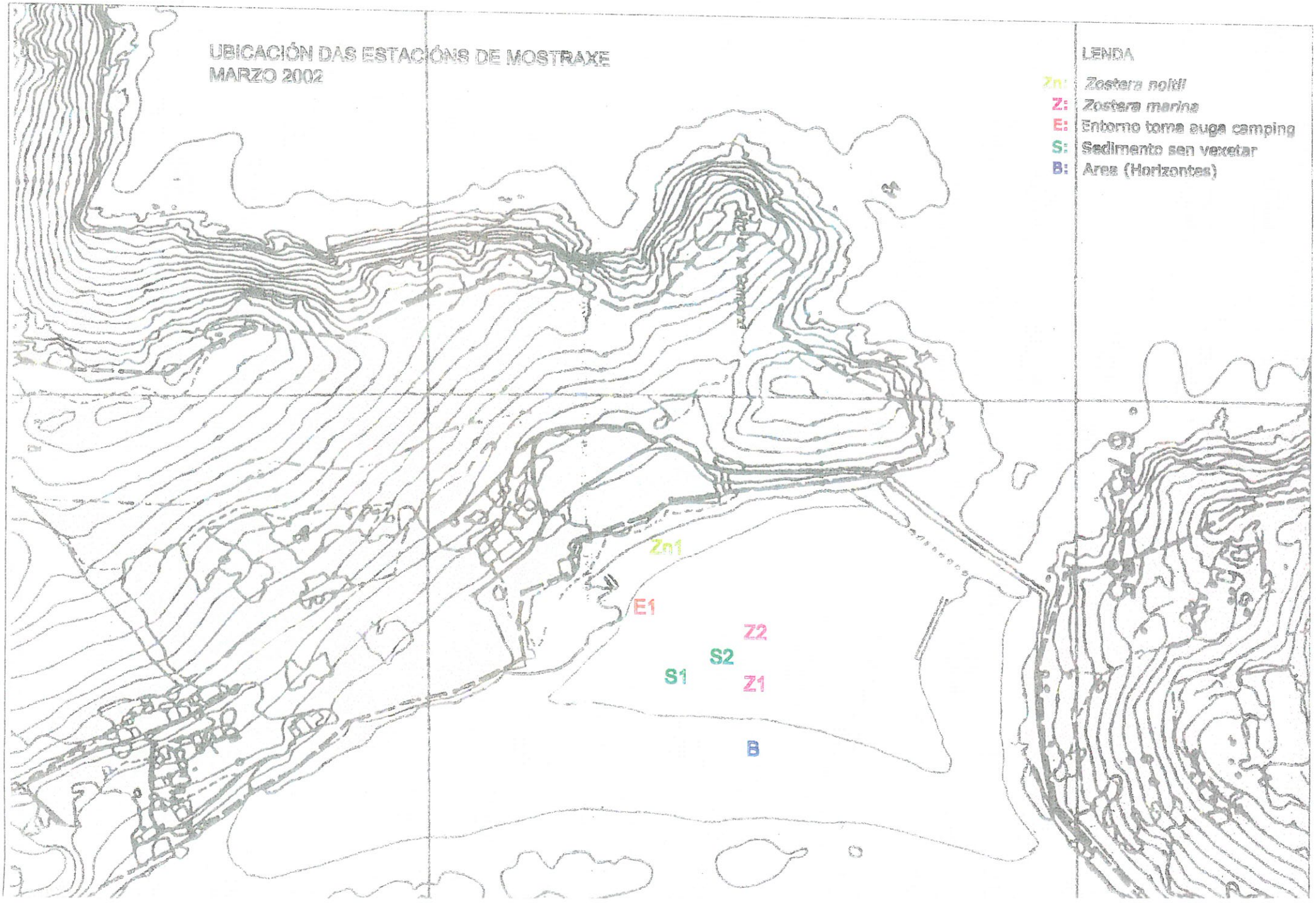
- Mancha A, ubicada no submareal suroeste da Lagoa, próxima á de *Zostera noltii*. Non se marcou todo o seu perímetro completo, unicamente o límite exterior cara o surleste, mediante tres estacas.
- Mancha B, situada na parte central cara o leste da zona submareal. Delimitouse todo o perímetro mediante cinco estacas.
- Mancha C, situada no submareal norleste. A marcaxe de todo o seu perímetro precisou de doce estacas.

II. Comunidades bentónicas e infaunais da Zona interior da Lagoa.

Emprégase o sistema de monitorización que se deseñou no anterior traballo para coñecer a evolución estacional das comunidades bentónicas. Establécense un total de sete estacións de mostraxe emprazadas nos principais ambientes. Dúas estacións no sector intermareal, (unha delas en *Zostera noltii* e a outra no substrato areoso) e cinco estacións no sector submareal, (dúas en *Zostera marina*, dúas en Sedimento sen vexetar e unha no Entorno da toma de auga do cámping). A ubicación aproximada das estacións aparece detallada na cartografía anexa.

En cada estación de mostraxe extraeuse a totalidade do sedimento mediante unha calicata de PVC que delimitaba un área de 0,049 m^2 e de 30 centímetros de penetración no substrato. Realizáronse dúas réplicas en cada estación, excepto nas situadas sobre as manchas de zostera, onde se fixo unha única para minimizar o impacto da mostraxe sobre as comunidades de fanerógamas.

O sedimento extraido coa calicata foi tamizado "in situ" cunha peneira de 2 milímetros de luz de malla. O material resultante preservouse en bolsas etiquetadas e posteriormente procedeuse á separación dos organismos que foron fixados en alcohol ó 70% e posteriormente determinados e contados no laboratorio coa axuda dunha lupa e as claves necesarias. Como xa se indicou, apórtanse en diversas táboas as abundancias e densidades de cada especie.


UBICACIÓN DAS ESTACIÓNS DE MOSTRAXE
MARZO 2002
LENDA
Zn: Zostera noltii
Z: Zostera marina
E: Entorno toma auga camping
S: Sedimento sen vexetar
B: Area (Horizontes)
Zn1
E1
Z2
S2
S1
Z1
B

A partir dos datos obtidos apórtanse táboas de densidades das especies en cada punto e para cada ambiente (táboas I,II).

III. Poboación do bivalvo *Loripes lacteus*.

Realizouse un estudio da estructura, abundancia e evolución da poboación no momento da mostraxe e en relacción cos dator existentes do ano 2000.

Os individupos obtéñense a partir das estacións establecidas para a monitorización e o estudio das comunidades bentónicas e infaunais (punto anterior).

Os individuos capturados foron contados e medidos mediante un calibre de 0,01 milímetros de precisión. Para cada un dos ambientes nos que existía presencia desta especie, realizouse un histograma das clases de talla atopadas, de xeito que se puidesen observar posibles distribucións diferenciais das distintas clases de idade en ambientes diferentes. Realizouse tamén un histograma para a poboación total. Calculouse o valor medio para cada zona e para o total da poboación. Compáranse os datos así obtidos cos que se posuían do ano 2000.

Á distribución de tallas obtida en cada unha das mostraxes aplicóuselles o Método de Battacharia de diferenciación de cohortes.

IV. Censo de ictiofauna presente no foso do dique

A mostraxe realizouse mediante o uso de escafandra autónoma, e foi levada a cabo por dous mergulladores. Empregouse a fotografía submariña como ferramenta de apoio, complementaria e alternativa á recolección masiva de individuos.

Realizáronse observacións da columna de auga en puntos fixos e a intervalos regulares de tempo. Ademais realizáronse varios recorridos inspeccionando o fondo e os ocos entre rochas. Tomáronse notas sobre presencia, abundancia e distribución de ictiofauna e do resto de organismos, así como características do hábitat ou calquera incidencia destacable en tabliñas submerxibles.

Moitas das especies foron determinadas "in situ", outras capturáronse vivas para determinalas nas instalacións do Parque. Para a captura empregáronse nasas plásticas con cebo e anzós de pequeno tamaño empregados de forma selectiva polos mergulladores. Unha vez capturados os exemplares mantivéronse en cubos con auga e procedeuse á súa identificación, sendo despois devoltos vivos ó medio, excepto nalgún caso no que foi preciso un exame máis meticuloso.

As mostraxes realizáronse con marea alta, coincidindo co repunte de marea, de xeito que se minimizase o fluxo de entrada e saída de auga á Lagoa, xa que estes movementos provocan certa turbidez nas augas e incrementan a dificultade da mostraxe, sobre todo o fluxo de saída.

RESULTADOS. DISCUSIÓN E COMPARACIÓN.

I. Avaliación do estado de saúde das praderías de fanerógamas mariñas (*Zostera marina* e *Zostera noltii*).

Avaliáronse as praderías de *Zostera marina* e *Zostera noltii*, tendo en conta:

- Evolución das manchas marcadas con estacas en marzo de 2000. Seguimento da ocupación espacial y densidade de fronde.
- Control xeral de epifitación, ocupación espacial y densidade de fronde do resto de manchas.

Zostera noltii.

A presencia desta especie é pouco notoria dada a escasa superficie que coloniza e a baixa densidade das manchas.
Observouse *Zostera noltii* unicamente en dúas zonas: a máis importante, situada no sudoeste da Lagoa (próxima ó camping) e unha menor, na parte central leste. Desapareceu unha terceira mancha, das tres presentes na mostraxes do ano 2000.
Non aparece apenas epifitación nas frondes, que teñen aspecto de ser de crecemento recente.

Nas mostraxes de marzo, xullo e outubro de 2000 detectáronse tres manchas desta especie, que de maior a menor superficie eran:
- A situada no SW da Lagoa, que presentaba a maior ocupación espacial e as mellores condicións de densidade de fronde.
- A emprazada no NE da Lagoa (zona achegada ó canle de apertura durante os temporais de inverno), de tamaño bastante menor, pero cunha elevada densidade de fronde, o que indicaba un bo estado de saúde.
- A presente na parte central leste da Lagoa, próxima a unha mancha de *Zostera marina* (mancha C) de tamaño reducido e densidade baixa.

En marzo de 2000, a mancha máis representativa (mellor condición e maior superficie) marcouse no seu perímetro con estacas. Esto permitiu obter información precisa respecto ós cambios de ocupación espacial.
Resúmese a evolución das manchas no 2000: en todas as mostraxes a epifitación de frondes era uniforme, de grao medio e sen variacións notables. Entre marzo e xullo

non apareceron variacións na superficie ocupada, nembargantes en outubro, tras a época de máxima afluencia de visitantes, a segunda e terceira mancha non presentan cambios notables, pero a primeira (SW) amosa un claro retroceso da superficie colonizada. O retroceso chega en puntos ata distancias de un metro das estacas de marcaxe. A diminución de superficie foi acompañada dunha clara baixada na densidade de fronde.

En marzo de 2002, o retroceso desta mancha (SW, achegada ó cámping) é aínda maior que o descrito para outubro de 2000. A maioría das estacas aparecen claramente separadas do actual perímetro. A densidade de fronde é variable por zonas pero en xeral moi pobre, especialmente nos bordes da mancha. A epifitación das frondes é nula. Subliñar por outra banda a completa desaparición da segunda mancha (NE). Esta zona presenta no momento da mostraxe un claro cambio de morfoloxía, producíndose un aumento de profundidade e pendente. Estes cambios poderían ser responsables da desaparición, sendo ademais indicativos do importante hidrodinamismo que debeu sufrir a Lagoa durante o pasado inverno (2000-2001). *Zostera noltii* é unha especie que coloniza zonas intermareais abrigadas, polo tanto superficiais e con escasa enerxía, un aumento da profundidade do seu hábitat xunto cun hidrodinamismo excepcional poden desprazar a especie. Os mesmos factores poderán ser os responsables do deterioro das outras dúas manchas, emprazadas na parte máis calma da Lagoa.

Zostera marina

A distribución desta especie na Lagoa é en forma de manchas, de disposición bastante homoxénea no sector submareal da Lagoa, aumentando a súa presencia cara o sur. Trátase de manchas pouco poboadas, amosando un aspecto en xeral moi ralo. As frondesaparecen pouco epifitadas, de formación recente.

En marzo de 2000 escolléronse e marcáronse tres manchas (denominadas A, B e C) para realizar o seguimento de superficie ocupada. As manchas marcadas distribúense de Sur a Norte por orden alfabético (A na zona sur da Lagoa e C na norte).
En resumo a evolución das manchas marcadas durante o ano 2000 foi a seguinte: en xullo detéctanse unicamente cambios na mancha do norte (C), que experimenta un incremento xeral, excedendo as estacas uns vinte centímetros de media. En outubro obsérvase un retroceso na mancha A e na parte sur da mancha B. Nesta mancha detéctase unha diminución da densidade de fronde, chegando a aparecer polo medio calvas ou zonas espidas. A mancha C en outubro mantén o crecemento en superficie

ocupada observada en xullo, pero a densidade de fronde é menor, aparecendo nela varias zonas sen vexetar.

Na mostraxe realizada en marzo de 2002 obsérvase en comparación co observado en 2000, que o estado de saúde das praderías vai en detrimento. Este dato obtense a partir do seguimento das manchas marcadas e a observación cualitativa xeral do resto das manchas da Lagoa. As manchas marcadas non só teñen o retroceso observado en outubro de 2000 se non que presentan maiores zonas de sedimento denudo e densidades de fronde e vástagos alarmantemente baixas. Ademais obsérvase un desprazamento do espacio colonizado pola fanerógama, que se puido apreciar perfectamente na mancha denominada C, (ver fotografía en adenda). O observado no resto das manchas é similar, aínda que en certas zonas o cambio a simple vista non é apreciable, hai outras zonas onde a densidade de vástagos é extremadamente baixa. Apréciase que a maioría das follas da fanerógama son novas, polo que o grao de epifitación é baixo.

As causas do retroceso de ambas fanerógamas son difíciles de determinar. Aínda que durante o ano 2001 como xa se indicou producíronse varios eventos que probablemente están relacionados co actual estado de saúde das praderías: temporais en inverno, e no verán proliferación masiva de algas verdes (asociadas a elevada concentración de materia orgánica), e a súa posterior descomposición.
Existen precedentes de desaparición de praderías enteiras debido ós efectos sobre as fanerógamas de varios factores combinados: temporais, episodios de eutrofización e a conseguinte turbidez das augas que produce a atenuación da incidencia da luz solar sobre as follas das fanerógamas, ademais da baixada de osíxeno pola posterior descomposición das algas.

II. Comunidades bentónicas e infaunais da zona interior da Lagoa.

Na Zona interior da Lagoa escóllense seis estacións de mostraxe, que aportarán información dos sectores intermareal e submareal establecidos como representativos segundo o deseño de mostraxe que se aplicou para a monitorización estacional no 2000.

Establécense dúas estacións no sector intermareal e catro no submareal, distribuídas nos distintos ambientes (fanerógamas, zona sen vexetar, entorno de toma de auga do cámping ..) descritos no anterior traballo (Mapa I).

B.1 Sector intermareal.

B.1.2 Intermareal areoso.

Dúas especies de poliquetos sedentarios, que forman horizontes de dominancia superpostos, manteñen a maior relevancia neste sector: *Arenícola marina*, na parte máis alta e Maldanidae, a continuación. Ademais, pese a non aparecer na mostraxe cuantitativa, constatouse a presencia do gasterópodo *Hinnia pfeifferi* sempre preto das augas.

B.1.3 Praderías de *Zostera noltii*

Sinalamos a escasa diversidade existente e a abundancia das dúas especies presentes, o poliqueto Nereidae e o isópodo *Cyathura carinata*, ambas con máximos de densidade neste ambiente. O isópodo é ademais exclusivo del.

B.2 Sector submareal.

B.2.1 Praderías de *Zostera marina*.

Este é o ambiente máis diverso da Lagoa. *Loripes lacteus* presenta as maiores densidades de todo o ecosistema. Tamén destacan os poliquetos Eunicidae, que unicamente se atoparon aquí, pero con densidade elevada. Xunto co resto de moluscos, crustáceos e poliquetos, aparece un gobio na mostraxe cuantitativa: *Pomastochistus pictus*.

B.2.2 Sedimento sen vexetar.

Destacan as elevadas densidades de Tanaidáceos, multiplicando por dez a abundancia respecto a outros ambientes da Lagoa. Os poliquetos Maldanidae son tamén importantes.

B.2.3 Entorno da toma de auga do cámping.

Aparte de *Loripes lacteus* ningunha especie acada aquí unha abundancia relevante, sendo a zona do sector submareal máis pobre, tanto en diversidade de especies como en abundancia.

		BIVALVOS					CRUSTÁCEOS				POLIQUETOS					
		Loripes lacteus	Parvicardium sp.	*Ruditapes decussatus*	*Tellina tenuis*	*Dosinia exoleta*	Amphipoda	*Apseudes sp.*	*Tanais sp.*	*Cyathura carinata*	*Arenícola marina*	Fam. Nereidae	Fam. Eunicidade	Fam. Maldanidae	Fam. Orbiniidae	Fam. Syllidae
INTERMAREAL	**Areoso**	0	0	0	0	0	0	32	18	0	102	0	0	122	0	0
	Z. noltii	0	0	0	0	0	0	0	0	245	0	388	0	0	0	0
SUBMAREAL	***Z. marina***	776	10	10	0	0	21	21	10	0	0	51	245	20	0	0
	Sen vexetar	184	0	0	41	10	0	163	358	0	0	0	0	143	51	10
	Entorno camping	163	0	0	0	0	21	10	11	0	0	21	0	0	0	0

Táboa 1. Densidades medias (ind/m^2) en cada un dos puntos de seguemento nos subsectores determinados na Lagoa dos Nenos. Marzo 2002.

		MOLUSCOS												CRUSTÁCEOS												
		BIVALVOS						GASTERÓPODOS																		
		Loripes lacteus	*Cerastoderma edule*	*Dosinia exoleta*	*Tellina tenuis*	*Parvicardium sp.*	*Moerella donacilla*	*Hinnia pfeifferi*	*Hinnia reticulata*	*Jujubinus striatus*	*Haminoea navicula*	*Hydrobia ulvae*	*Hydrobia neglecta*	Amphipoda	Isopoda	*Apseudes sp.*	*Tanais sp.*	Fam. Anthuridae	*Cyathura carinata*	*Palaemon sp.*	*Nebalia bipes*	*Heterotanais oersterdi*	*Talitrus sp.*	*Haustorius arenarius*	*Liocarcinus arcuatus*
INTERMAREAL	**Areoso**	18,8	0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	0,5	1,5	0,5	1,0	-	50,4	28,5	5,6	-	-	-	-	1,5	1,0	-
	Z. noltii	33,9	6,8	20,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	312	6,8	-	-	-	-	-
SUBMAREAL	***Z. marina***	1.006	-	4,1	24,4	36,7	4,1	-	-	-	-	-	-	77,4	-	69,2	16,3	-	-	-	4,1	4,1	-	-	4,1
	Sen vexetar	135,8	-	-	-	-	-	6,8	10,2	3,4	-	-	-	-	3,4	30,5	13,6	-	-	-	-	-	-	-	-
	Entorno camping	208,8	-	15,3	15,3	-	5,1	-	-	-	-	5,1	-	10,2	5,1	50,9	45,8	-	-	-	-	-	-	-	-

		POLIQUETOS								
		Arenícola marina	Fam. Nereidae	Fam. Eunicidae	Fam. Maldanidae	Fam. Syllidae	Fam. Orbiniidae	Fam. Ophiactidae	Fam. Amphiuridae	Larvas de insecto
INTERMAREAL	**Areoso**	20,9	88,6	-	92,2	0,5	14,3	-	-	10,2
	Z. noltii	6,8	285	-	-	-	-	-	-	-
SUBMAREAL	***Z. marina***	-	16,3	93,7	480	-	-	8,1	4,1	-
	Sen vexetar	3,4	-	44,1	112	-	3,4	-	-	-
	Entorno camping	-	40,7	30,5	45,8	-	-	-	-	-

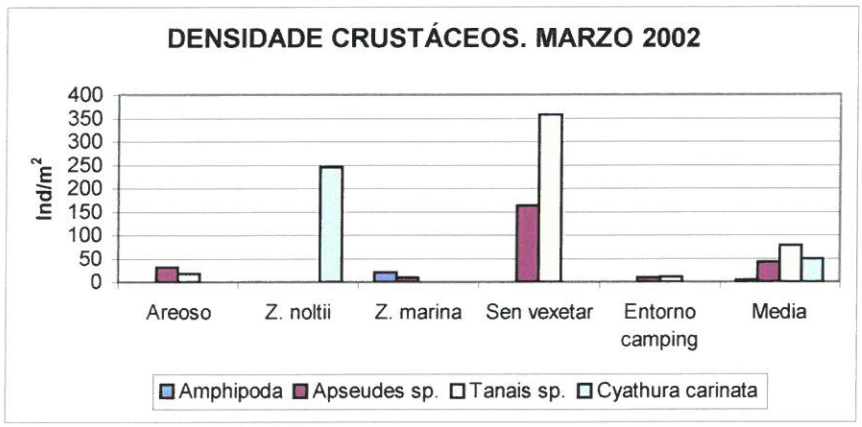
Táboa 2. Densidades medias (ind/m^2) en cada un dos puntos de seguimento nos subsectores determinados na Lagoa dos Nenos. Marzo 2000.

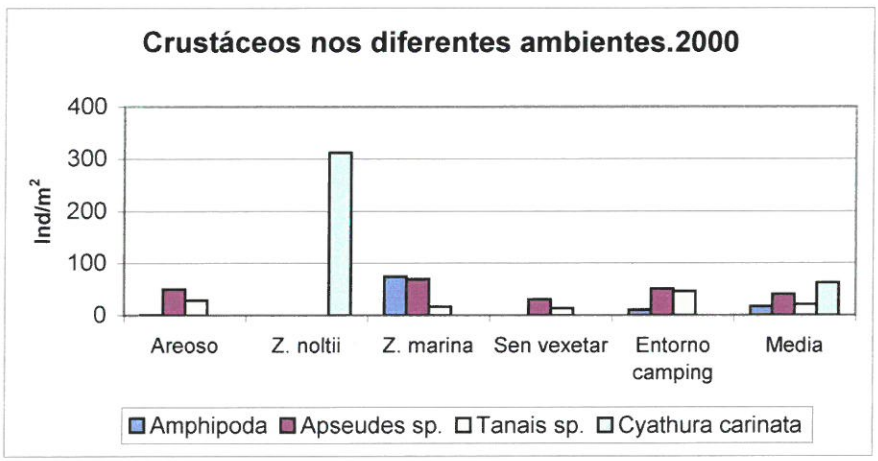
Comparamos os resultados deste seguimento cos atopados na cartografía realizada fai dous anos:

Tendo en conta a reducción no número de mostras realizadas, parece que a diminución na diversidade de especies presentes, deberase á menor intensidade da mostraxe. De feito, as especies máis frecuentes manteñen a súa presencia no control efectuado.

Destaca a ausencia de gasterópodos nas calicatas, observándose unicamente exemplares de *Hinnia pfeiferi* na mostraxe cualitativa. Ademais, as postas de *Haminoea navicula* son sensiblemente máis escasas que fai dous anos. A diminución dos caracois ramoneadores, que se alimentan das epífitas, pode ter relación coa baixa epifitación nas follas de Zostera. A abundancia destes gasterópodos adoita aumentar pasado o verán, tras o reclutamento e cando a epifitación é maior, como se comprobou no estudio do ano 2000.

Os pequenos crustáceos manteñen a súa presencia nos mesmos ambientes. Sinalar o gran incremento de Tanaidáceos (Tanais sp. e Apseudes sp.) nas zonas Sen vexetar, mentres que no resto diminúen.



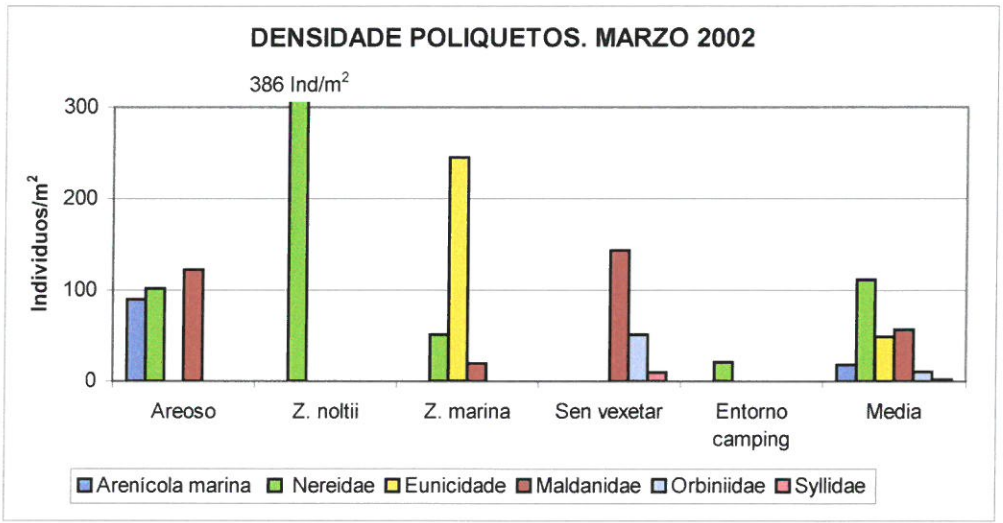


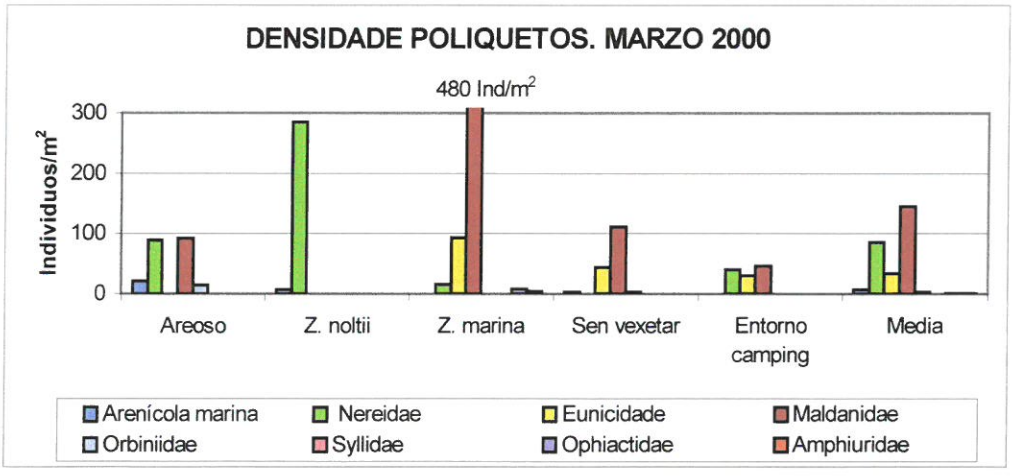
O comportamento dos poliquetos nos diferentes ambientes é variable.

Destaca a diminución xeneralizada de Maldanidae, que é mais notoria en *Zostera marina*, mentres que os Eunicidae mais que duplicaron a densidade no mesmo ambiente, aparecendo ademais unicamente nel.

Na zona sen vexetar pola contra, obsérvase un incremento notorio da familia Maldanidae, e menos importante de Ophiactidae.

Os Nereidae, activos depredadores, aumentaron en todos os ambientes excepto en Sen vexetar, o que pode estar relacionado coa diminución de Tanaidáceos en todos os ambientes. Estes, xunto coa familia Eunicidae, tamén vermes activos poderían estar tamén relacionados, xunto con outras causas, coa diminución de individuos pequenos do bivalvo *Loripes lacteus*.





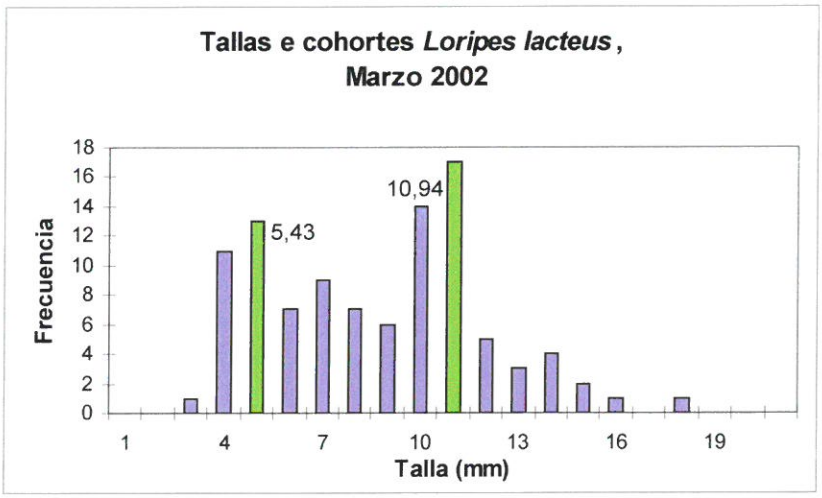
III. Poboación de *Loripes lacteus*.

Este pequeno bivalvo continúa a ser a especie máis abundante da Lagoa segundo as nosas mostraxes. Está presente en todos os ambientes do sector submareal. As maiores densidades obsérvanse nas manchas de *Zostera marina*.

De seguido amósase un resumo dos datos poboacionais relativos ó seguimento desta especie:

	Ambientes	Nº individ. Recollidos	Superf. Mostr. (m^2)	Densid. Med. (ind/m^2)	Talla media (mm)	Intervalo tallas (mm)
INTER-MAREAL	Areoso	0	0,098	0	-	-
	Z. noltii	0	0,098	0	-	-
SUB-MAREAL	*Z. marina*	76	0,098	776	8,72 ± 3,05	3,21 – 17,90
	Sen vexetar	18	0,098	184	5,66 ± 1,81	2,90 – 9,40
	Entorno	16	0,098	163	9,30 ± 4,17	3,93 – 14,95
TOTAIS		110	0,490	x	8,22 ± 3,18	2,90 – 17,90

Táboa 3. Marzo 2002



Observando os datos e o gráfico, salientamos que:

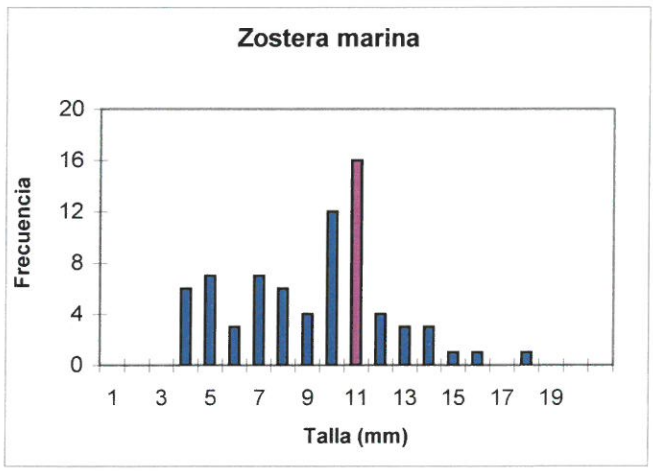
- O intervalo de tallas atopadas vai dende 2,90 mm a 17,90 mm, mínimo en Sen vexetar e máximo en *Zostera marina*, onde se atoparon o 75% dos exemplares. Xa se coñece a frecuente asociación desta especie coa fanerógama.

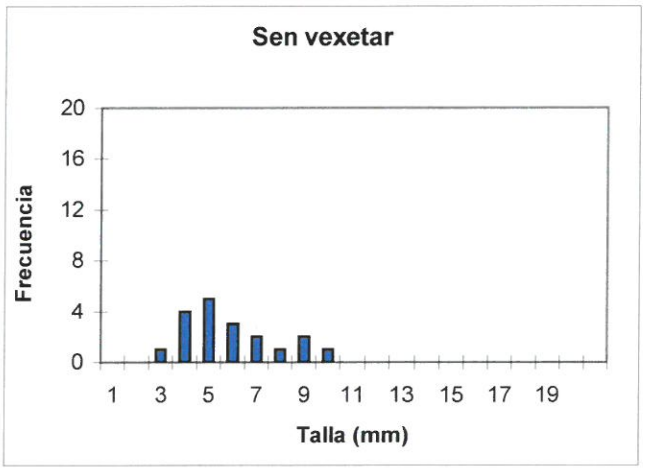
Non se atoparon individuos no sector intermareal, o que chama a atención, especialmente na mancha de Zostera noltii (probablemente o deterioro das praderías desta fanerógama sexa en boa parte responsable do descenso na abundancia do bivalvo).

No submareal, as zonas de *Zostera marina* cuatriplican a densidade das outras.

- Aparecen 2 cohortes, centradas en 5,43 e 10,94 mm, que segundo a bibliografía deben corresponder a recrutamentos do recente inverno e do verán de 2001. A frecuencia de individuos é superior na cohorte de verán, a máis vella, o que non é habitual nunha poboación.
O último recrutamento debeu ser pouco numeroso, por diminución do número de adultos ou mala condición dos mesmos no momento do desove, e/ou por verse desfavorecido por algunha causa externa (malas condicións ambientais, depredación, etc).

- Facendo referencia ós ambientes, a talla media menor aparece no sedimento sen vexetar, onde un 44% dos exemplares son xuvenís menores de 5mm e non aparecen individuos maiores de 10 mm. En *Zostera marina* a porcentaxe de xuvenís é do 18% mentres que a porcentaxe para toda a Lagoa é dun 23%. Este feito tampouco é habitual, normalmente os individuos máis novos adoitan aparecer nas zonas ocupadas por Zostera (polas condicións de estabilidade nas augas que favorecen a deposición de xuvenís e a protección fronte ós depredadores que ofrece o entramado de raíces) mentres que os de maior tamaño desprázanse ó sedimento sen vexetar (onde non aparecen rizomas que dificultarían o propio o soterramento).





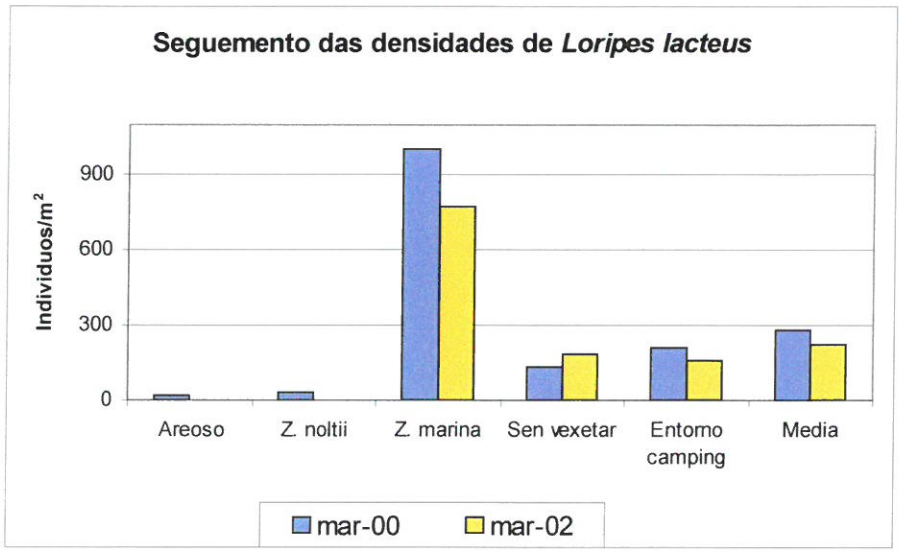
As causas desta variación na distribución de clases da poboación nos diferentes ambientes, non son fáciles de determinar cos datos que manexamos. O mal estado no que se atopan as praderías de Zostera, a diminución Da densidade da fanerógama nunhas zonas e a recente colonización doutras, debe ter influído na poboación, que atopa na Zostera o súa principal zona de recrutamento. Non cabe dúbida que polo menos tres xeracións de Lorigas deberon sufrir os cambios ocasionados polos temporais do inverno de 2001. Toda a comunidade parece ter sufrido variacións

importantes, (como as descritas nas densidades de algúns grupos de pequenos crustáceos e poliquetos) que afectarían a cada poboación dun ou outro xeito.

Comparando estes resultados cos obtidos en marzo de 2000, atópanse diferencias salientables, tanto respecto ós parámetros da poboación, como á distribución nos diferentes ambientes. Indicar que no seguimento que se fixo entre marzo e outubro de 2000, non apareceron eses cambios.
Apórtase unha táboa cos resultados obtidos no estudio desta poboación en Marzo de 2000 para facilitar a discusión.

	Ambientes	Nº individ. recollidos	Superf. mostr. (m^2)	Densid. med. (ind/m^2)	Talla media (mm)	Intervalo tallas (mm)
INTER-MAREAL	Areoso	31	1,964	19	8,98 ± 3,01	3,37 - 17,16
	Z. noltii	5	0,147	34	8,02 ± 2,90	3,81 - 15,22
SUB-MAREAL	*Z. marina*	215	0,246	1.006	7,48 ± 2,74	3,42 - 14,99
	Sen vexetar	39	0,295	136	9,02 ± 3,05	4,41 - 17,47
	Entorno	41	0,196	209	7,46 ± 2,91	3,33 - 14,20
TOTAL		331	2,848	x	7,80 ± 2,87	3,33 - 17,47

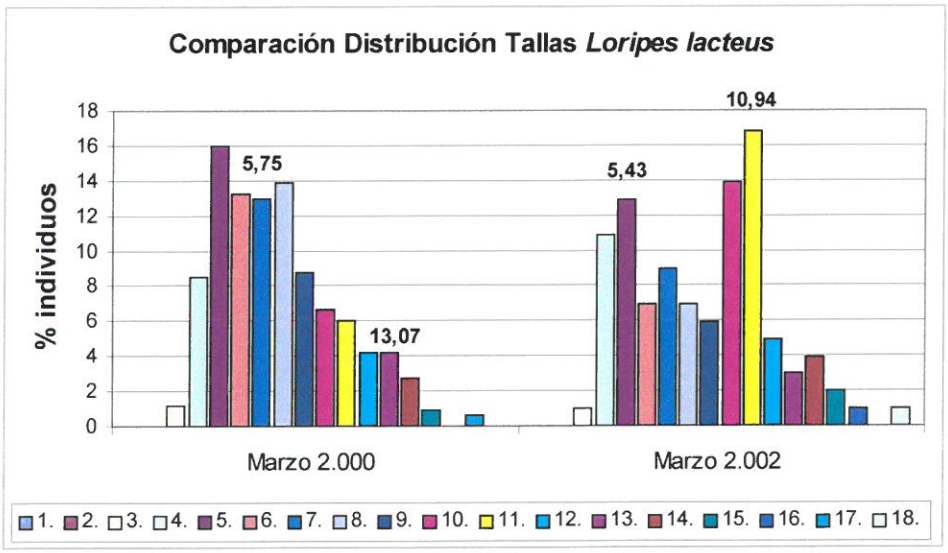
Táboa 4. Marzo 2000



As principais diferencias que se observan son respecto á diminución xeneralizada da especie en todos os ambientes da Lagoa, especialmente rechamante en *Zostera marina*. Como excepción aumenta a densidade na zona de sedimento sen vexetar, onde se ademais nos fixamos no tamaño dos individuos vemos que o 44% deles son xoves menores de 5 mm. Na mostraxe de fai dous anos esta era a zona onde se atopaban os exemplares de maior tamaño. Parece que unha parte do recrutamento do pasado inverno produciuse nas zonas Sen vexetar, o que non é

frecuente na bibliografía consultada nin nas anteriores mostraxes realizadas na Lagoa. O recrutamento do inverno non parece ter sido moi numeroso, dada a baixada da densidade respecto fai dous anos, de xeito que esa non é a razón pola que se produciu o posible desprazamento dos xoves a este ambiente. O cambio observado no resto de especies que compoñen a comunidade en cada ambiente, con presencia abundante de Eunicidae en Zostera, e o aumento xeral de Nereidae (excepto en Sen vexetar) podería indicar unha maior depredación sobre os xoves.

Observando a estructura de clases da poboación compróbase a existencia de dúas cohortes, de xeito parello a fai dous anos, pero coa clara diferencia xa sinalada de que existe un predominio na frecuencia de individuos pertencentes á cohorte máis vella. Esto explica o aumento na talla media da especie respecto a fai dous anos, (o que ocorre en todos os ambientes excepto en Sen vexetar).
Por outra banda, os individuos da cohorte mais vella son significativamente de menor tamaño que os de fai dous anos. Esto podería explicarse porque o recrutamento do pasado verán fose máis tarde que o rexistrado en 2000, porque a poboación sufrise unhas condicións menos favorables para o seu crecemento, etc. A cohorte de menor tamaño, correspondente ó recrutamento de inverno, é tamén lixeiramente menor que a de 2000, o que podería explicarse polas mesmas causas e o propio atraso dos adultos reproductores.



Unha especie tan intimamente asociada como esta ás Fanerógamas ten que verse influída polos cambios observados nas praderías, o que podería explicar, como xa se indicou, as variacións na distribución dos individuos nos diferentes ambientes. En canto á diminución da densidade e ás diferencias atopadas entre as cohortes,

indicar ademais do xa descrito, o posible suceso de eutrofización que tivo lugar en agosto de 2001, que puido afectar ó recrutamento de verán. O feito de que o sedimento se atope cuberto de algas sinálase en outros estudios como desfavorable para esta especie, dificultando a incorporación dos xoves á poboación.

IV. Ictiofauna presente en el foso del dique.

Obsérvanse dezasete especies diferentes pertencentes a diversas familias. As mellor representadas en canto a abundancia de individuos son: labriidae, gobiidae, sparidae, bleniidae e mugilidae. En canto a número de especies a maior diversidade é para a familia labriidae.

Nas abundancias por especies, destaca entre as bentónicas a dominancia do góbido *Gobius paganellus*, fronte ás outras especies das familias gobiidae y bleniidae. Son moi abundantes as maragotas, *Labrus bergylta*, que presentan distintas libreas. É notoria a abundancia de sargos y choupas, *Diplodus sargus* e *Diplodus vulgaris*, xuvenís e subadultos que forman pequenos cardumes de entre dez y trinta individuos. Destas dúas especies obsérvanse moi poucos exemplares adultos y os xoves concéntranse sobre todo na zona da barreira de bolos durante a pleamar.

Nos ocos maiores, entre bolos vólvense observar grandes cóngaros, *Conger conger*, que ó atardecer y durante a noite asisan entre outros ós cefalópodos, *Sepia officinalis* e *Octopus vulgaris*, tamén observados no foso.

Observáronse dúas especies non detectadas no 2000. O peixe plano *Zeugopterus punctatus*, vulgarmente tapa, descrito na bibliografía para fondos rochosos, nos que aproveita as paredes de bolos para camuflarse, e o lábrido *Symphodus ocellatus* (pendente de confirmación) que presenta un ocelo ou mancha de cores moi característica no opérculo branquial.

Obsérvase que a diversidade de especies e abundancias mantéñense en rangos parecidos ós observados no ano 2000. As especies que aparecen na Lagoa estacionalmente, sobre todo en verán, como é lóxico non se observan na presente mostraxe. As familias mellor representadas en canto a abundancia coinciden coas atopadas no ano 2000, pero en canto á diversidade obsérvase diferencia entre as dúas mostraxes, xa que no 2000 sparidae igualaba en número de especies a labriidae, nembargantes no presente seguimento as especies observadas de sparidae redúcense a dúas, mentres que aparecen cinco especies de labriidae.

As diferencias de resultados entre o estudio do 2000 e o presente poden ser debidas a múltiples factores, a turbidez do auga, a mobilidade das distintas especies, a estacionalidade, etc.

Os días de mostraxe había forte ondada de mar aberto, que en ocasións atravesaba el dique, lo que produce certa turbidez nas augas do foso. Esto dificulta en parte a observación da ictiofauna, non tanto no que a identificación de especies se refire, se

non mais ben á hora de detectar abundancias, xa que a visibilidade redúcese a pouco mais de dous metros, o que impide ter unha visión xeral do que rodea ó mergullador. A turbidez dificultou a utilización de fotografía submarina á hora de documentar o presente informe.

Como xa se comentou en el estudio del 2000, no coñecemos hasta que punto las distintas especies de peces teñen liberdade de movementos cara a mar aberto en marea alta. Los movementos cara ó interior da Lagoa, atravesando la barreira de bolos, son fisicamente máis fáciles e certos peixes, como os pertencentes á familia mugilidae, móvense libremente entre estas dúas zonas en marea alta.

	Especies observadas en el foso del dique durante los mostraxes del año 2000.	Especies observadas en el foso del dique en el seguimento del año 2002.
Atherina sp.	si	non
Belone belone	si	non
Conger conger	si	si
Coris julis	si	si
Ctenolabrus rupestris	si	si
Diplodus sargus	si	si
Diplodus vulgaris	si	si
Fam. mugilidae	si	si
Gobius cobitis	si	si
Gobius niger	si	si
Gobius paganellus	si	si
Gobiusculus flavescens	si	si
Labrus bergylta	si	si
Pagellus acarne	si	non
Parablennius gattorugine	si	si
Parablennius rouxi	si	non
Pollachius pollachius	si	si
Sarpa salpa	si	non
Scophthalmus maximus	si	non
Sparus aurata	si	non
Symphodus melops	si	si
Symphodus ocellatus	no	si
Trypterigion delaisi	si	si
Zeugopterus punctatus	non	si

CONCLUSIÓNS XERAIS. MEDIDAS CORRECTORAS.

Dos catro aspectos que se empregaron como indicadores, na realización do control do estado de conservación da Lagoa dos nenos, tres deles amosan diferencias significativas respecto ás mostrases realizadas durante o ano 2000.

- As praderías das dúas especies de **fanerógamas** retrocederon tanto en superficie colonizada como en densidade de vástagos presentes nas manchas, respecto a fai dous anos. Zostera noltii desaparece por completo do nordés do Lago, onde se observou un notable aumento da profundidade. Os fortes temporais do inverno de 2001 modificaron sensiblemente a morfoloxía da Lagoa na parte nordés, por onde debeu abrir a canle de comunicación con mar aberto dun xeito moito máis esaxerado do habitual. A Lagoa debeu sufrir un forte hidrodinamismo, nada habitual. Atopáronse valvas de arribazón da nacra *Pinna rudis* na mancha de *Zostera noltii* próxima ó cámping. Esta especie, de gran tamaño, aparece na bibliografía descrita para a parte nororiental do arquipélago, fronte á Illa norte para profundidades de máis de dez metros, polo que probablemente entrase a través da canle de apertura norte da Lagoa, o que da unha idea do movemento que se produciu.

  Por outra banda, as fortes chuvias deberon exercer un importante lavado e arrastre de sedimentos, principalmente na parte oeste, que puido contribuír, xunto co estado do mar a aumentar a turbidez.

  Por último, o proceso de proliferación masiva de macroalgas verdes do mes de agosto de 2001, posiblemente debido a un episodio de eutrofización, do que se descoñecen as posibles causas, afectou con seguridade ó estado de saúde das fanerógamas, principalmente por apantallamento da luz e por obstrucción do intercambio gasoso, ademais do posterior aumento en carga orgánica pola descomposición destas algas, e a consecuente baixada de osíxeno no auga.

- As **comunidades bentónicas infaunais** tamén aparecen alteradas respecto ó que cabería agradar. Varían en cada ambiente as especies ou familias que noutro momento eran habituais. En xeral obsérvase un incremento nos poliquetos máis activos (Nereidae e Eunicidae) depredadores de vida libre, quizais máis adaptables a condicións variables do substrato.

  Os temporais e o episodio de proliferación de algas verdes filamentosas parecen ter trastocado a composición "normal" das comunidades infaunais, favorecendo a certas especies, que neste caso convértense en oportunistas.

- En canto á poboación de ***Loripes lacteus*** os cambios son salientables, tanto no descenso de abundancia, como na poiuco habitual composición de clases de talla da poboación e da súa distribución nos ambientes. O episodio de proliferación de algas verdes parece que poida relacionarse cun tardío recrutamento das cohortes de verán e un crecemento máis lento e isto afectase ó recrutamento de inverno, sen esquecer o mal estado no que atopamos as praderías de fanerógamas, que sen dúbida teñen unha relación directa con esta poboación. Hai que pensar tamén na posible predación por poliquetos, que aumentaron a presencia favorecidos polas novas circunstancias na Lagoa.

- A **ictiofauna** non presenta pola contra grandes variacións. Salientar a posible cita de *Symphodus ocellatus*, que de confirmarse, trataríase novamente dunha especie de augas máis cálidas aparecería na Lagoa, (como sucedeu no anterior traballo con *Parablennius rouxi* e o morfotipo mediterráneo de *Parablennius gattorugine*).

Tanto os temporais de inverno como o episodio de eutrofización do verán de 2001 parece ser que afectaron ás comunidades animais e vexetais da Lagoa, exceptuando a ictiofauna. Se se teñen en conta as características dos catro bioindicadores empregados é lóxico que a ictiofauna non sufrise tan intensamente os efectos de temporais e eutrofización, dada a gran mobilidade da maioría de especies de peixes que habitan a Lagoa. Os outros tres indicadores non tiveron mais remedio que sufrir os cambios acaecidos dada a súa escasa ou nula capacidade de desprazamento. Os efectos sobre eles obsérvanse nas modificacións da estructura das poboacións, áreas que ocupan, composición das comunidades, etc.

Respecto ó episodio de eutrofización, descoñecemos actualmente a causa orixinaria, pero no momento de rematar o presente informe, temos coñecemento de que voltou a producirse neste verán. Sería interesante poder descartar como tal o vertido das fosas sépticas do cámping (vertido que no caso de que se tivese producido entendemos que sería accidental). Proponse para elo o control exhaustivo das fosas e os "desbordamentos" que poidan sufrir en verán. Faise necesario un estudio técnico das condicións nas que se atopan, capacidade máxima, estima do volume que deben albergar nas épocas de maior ocupación, etc. Tamén no momento de rematar o presente informe, temos coñecemento da denuncia da Confraría de Pescadores de Cangas ante as alteración nas propiedades organolépticas das augas próximas ó noroeste da Illa do Faro, preto da parte sur do dique que separa a Lagoa de mar aberto, que se traducen en acúmulo de grasa e mal cheiro nas augas. Este feito foi comprobado pola Asistencia Técnica Biolóxica da devandita Confraría.

Como se comentou en anteriores traballos e se comprobou este último verán, o lago é altamente sensible a calquera episodio deste tipo, dado o baixo intercambio con mar aberto e as súas pequenas dimensións, que agravan o impacto de cargas orgánicas por pequenas que sexan.

Lémbrase ademais a importancia de poñer en práctica a medida correctora proposta xa no anterior traballo, de limitar os usos permitidos para os visitantes no Lago, establecendo medidas para evitar o estrés sobre as poboción, debidos a pisoteos e xogos nas augas.

Recoméndase que ante situacións de incerteza en canto a posibles actuacións remediables no lago, se incorpore o Principio de Precaución para tomar decisións na xestión, sobre todo tendo en conta que se trata dun espacio protexido onde a conservación debe antepoñerse a calquera outro criterio.
Polo tanto, o descoñecemento das causas orixinarias de certos procesos non debería alongarse como razón para aprazar a adopción das medidas necesarias ante unha posible ameaza sobre a diversidade biolóxica.

Vigo, a 1 de setembro de 2002

Diego-Kurt Kersting

Beatriz Nieto Novoa

AEOLIDIA C.B.

BIBLIOGRAFÍA

- **Abal, E., Dennison, W.C., (1996).** Seagrass depth range and water quality in southern Moreton Bay. Queensland. Australia. Marine and Freshwater Research 47: 763-771.
- **Allen, J.A. (1958).** On the basic form and adaptation to habitat in the *Lucinaea.* Phil. Trnas., 241: 421-481.
- **Bábara, I., Cremades, J. (1993).** Guía de las algas del litoral gallego. Casa de las Ciencias. Ayuntamiento de La Coruña.
- **Bell, J.D., Westoby M. (1986 a).** Importance of local changes in leaf height and density to fish and decapods associated with seagrasses. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 104: 249-274.
- **Bell, J.D., Westoby M. (1986 b).** Variation in seagrass height and density over a wide spatial scale: effects on common fish and decapods. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 104: 275-295.
- **Borum, J., Kaas, H., Wium-Andersen, S. (1984).** Biomass variation and autotrophic production of an epiphyte-macrophyte community in a coastal Danish area, 2. Epiphyte species composition, biomass and production. Ophelia, 23: 165-180.
- **Brencheley, G.A. (1978).** On the regulation of marine infaunal assemblages at the morphological level: a study of the interactions between sediment stabilizers, destabilizers, and their sedimentary environment. Ph. D. dissertation. The Johns Hopkins University, Baltimore, Md.
- **Brencheley, G.A. (1982).** Mechanisms of spatial competition in marine soft-bottom communities. Journal of Exp. Mar. Biol. and Ecol. 60: 17-33.
- **Breuer, G., Schramm, W. (1988).** Changes in macroalgal vegetation of Kiel Bight (Western Baltic Sea) during the past 20 years. Kieler Meeresforsch. Sonderh. 6: 241-255
- **Cabioc´h, J., Floc´h, J., Le Toquin, A., Boudouresque, C., Meinesz, A., Verlaque, M. (1992).** Guía de las algas de los mares de Europa: Atlántico y Mediterráneo. Ed. Omega.
- **Campbell, A.C. (1989).** Guía de campo de la flora y fauna de las costas de España y de Europa. Ed. Omega.
- **Corbera, J., Sabatés, A., Garcia, A. (1996).** Peces del mar de la península Ibérica. Ed. Planeta.
- **Correia, M., Costa, M., Gordo, L. (1997).** Trophic groups of fish in the O´bidos lagoon (Portugal). Public Espec. Inst, Esp. Oceang. 23: 153-160.
- **Costa, M., Bruxelas, A. (1989).** The structure of fish communities in the Tagus Estuary, Portugal , and its role as a nursery of commercial fish species. Topics in Mar. Biol. 53 (2-3): 561-566.
- **Curiel, D., Ballata, A., Rismodo, A., Marzocchi, M. (1996).** Sexual reproduction of *Zostera noltii* Horveman in the lagoon of Venice (Italy, north Adriatic). Aquatic Botany 52: 313-318.
- **Currás, A., Mora, J. (1990).** Dinámica Poblacional de *Bittium reticulatum* (Da Costa) e *Hydrobia ulvae* (Penmant) en fondos de *Zoostera spp.*, de la Ría del Eo (Galicia- Asturias). Thalassas, 8: 93-99.
- **Currás, A., Mora, J. (1992).** Variación temporal de la fauna bentónica en un fondo de *Zostera noltii* situado en la ría del Eo (NO de España). Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 8 (2): 299-309.
- **Currás, A., Mora, J. (1996).** Aspectos de la dinámica de poblaciones de *Loripes lacteus* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Bivalvia) en fondos de *Zostera spp.* de la ría del Eo (NO de España). Nova Acta Científica Compostelana, 6: 167-178.

- **Curt, J. (1989).** Mis Cíes, tus Cíes, nuestras Cíes. El libro de un Parque Natural. Excma. Diputación Provincial de Pontevedra. Servicio de Publicaciones.
- **Debelius, H. (1998).** Guía de Peces del Mediterráneo y del Atlántico. Grupo M&G.
- **Denis, P. (1983).** La macrofaune benthique des vasières du bassin oriental du Golfe du Morbihan. Cah. Biol. Mar. 24: 257-268.
- **Duarte, C.M. (1989).** Temporal biomass variability and production/biomass relationships of seagrass communities. Mar. Ecol. Prog. Ser. 51: 269-276.
- **Duarte. C.M. (1991).** Allometric scaling of seagrass form and productivity. Mar. Ecol. Prog. Ser. 77: 289-300.
- **Earle, S.A. (1972).** The influence of herbivores on the marine plants of Great Lameshur Bay, with an annotated list of plants. In: Results of the tektite program: ecology of coral reef fishes (Ed. by B.B. Collette & S. A. Earle). Nat. Hist. Mus. L. A. County Science Bulletin. 14: 17-44.
- **Eckman, J.E. (1987).** The role of hydrodynamics in recruitment, growth and survival of *Argopecten irradians* (L.) and *Amonia simplex* (D'Orbigny) within eelgrass meadows. . J. Exp. Mar. Biol. Ecol.106: 165-191.
- **Edgar, G., Barett, N. (1997).** Short term monitoring of biotic change in Tasmaniasn marine reserves. Journal of Exp. Mar. Biol. and Ecol. 213: 261-279.
- **Fernández de la Cigoña, E. (1989).** Viaxeiras da auga. Aves mariñas e acuáticas de Galicia e norte de Portugal. Ed. Xerais.
- **Fincham, A. (1987).** Biología marina básica. Ed. Omega.
- **Fishman, J., Orth, R. (1996).** Effects of predation on *Zoostera marina* L. seed abundance. Journal of Experimental Marine Biol. and Ecol. 198: 11-26.
- **Fonseca, L., Costa, A., Barnarda, J. (1989).** Seasonal variation of benthic and fish communities in a shallow land-locked coastal lagoon (St. Andrés, SW Portugal). Topics in Mar. Biol., Scient. Mar. 53(2-3): 663-669.
- **Fonseca, M S., Fisher, J.S., Zieman, J. C., Thayer, G. W. (1982).** Influence of seagrass, *Zostera marina* L., on current flow. Estuarine Coastal Shelf Sci.15: 351-364.
- **Fonseca, M.S., Cahalan, J.A. (1992).** A preliminary evaluation of wave attenuation by four species of seagrass. Estuarine Coastal Shelf Sci.35: 565-576.
- **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. Mar. Ecol. Prog. Ser. 29: 15-22.
- **Fonseca, M.S., Zieman J.C., Thayer G.W., Fisher J.S. (1983).** The role of current velocity in structuring eelgrass (*Zostera marina* L.) meadows. Estuarine Coastal Shelf Sci. 17: 367-380.
- **Gabriella, M., Bremec, C. (1998).** Polychaete distribution, diversity and seasonality related to sea grass cover on shallow soft bottons of the Tyrrhenion Sea (Italy). Sci. Mar. 62 (1-2): 1-17.
- **Gambi, M.C., Nowell, A.R.M., Jumars, P.A. (1990).** Flume observations on flow dynamics in *Zostera marina* (eelgrass) beds. Mar. Ecol. Prog. Ser. 61: 159-169.
- **Garcia, E., Littler, M., Littler, D. (1999).** An experimental test of the capacity of food web interaction (Fish-Epiphystes-Seagrasses) of offset the negative consecuences of eutrophication on seagrass communities. Estuarine, Coastal and Shelf Science 48: 757-766.
- **Garcia, J., Pérez, A. (1999).** Ecological heterogenity and the evaluation of the effects of marine reserves. Fisheries Research 42: 1-20.
- **Gaudy, R. (1989).** The role of zooplanckton in the nitrogen cycle of a Mediterranean brackish lagoon. Topics in Mar. Biol. Scient. Mar. 53 (2-3): 609-618.

- **Guía de los Peces de las lonjas de Galicia**. Casa de las Ciencias. Ayuntamiento de La Coruña.
- **Hall, M.O. y Bell, S S. (1988).** Response of small motile epifauna to complexity of epiphytic algae on seagrass blades. J. Mar. Res. 46: 613- 630.
- **Harlin, M.M,, (1980).** Seagrass epiphytes. In: R.C. Phillips and C.P. McRoy (Editors). Handbook of Seagrass Biology: An Ecosystems Perspective. Garland STMP Press, New York, 353 pp.
- **Harrison, P.G. (1982).** Control of microbial growth and of amphipod grazing by water-soluble compounds from leaves of *Zostera marina*. Mar. Biol. 67: 225-230.
- **Hartog, C. (1997).** *Sargassum muticum* a threat to celgrass beds?. Aquatic Botany 58: 37-41.
- **Hayward, P., Nelson, T., Shields, C. (1996).** Flora y Fauna de las costas de España y de Europa. Ed. Omega.
- **Hayward, P., Ryland, J. (1990).** The Marine Fauna of the British Islas and North-West Europe. Volume 2: Moluscs to Chordates.
- **Heck, K., Orth, R. (1980).** Seagrass Habitats: the roles of habitat complexity, competicion and predation in structuring associated fish and motile Macroinvertebrate assembalges. Estuaine Pespectines 449-464.
- **Heck, K., Thoman, T. (1984).** The nursery role of seagrass meadows in the upper and lower reaches of the Chesapeake Bay. Estuaries vol 7, no 1: 70-92.
- **Heck, K., Wetstone, G. (1977).** Habitat complerity and invertebrate species richness and abundance in tropical seagrass meadows.
- **Heck, K.L., Able K.W., Fahay M.P., Roman C.T. (1989).** Fishes and decapod crustaceans of Cape Cod eelgrass meadows: Species composition, seasonal abundance. Patterns and comparison with unvegetated substrates. Estuaries 12 (2): 59-65.
- **Heck, K.L., Orth, R.J. (1980).** Seagrass habitats: tre roles of habitat complexity, competition and predation in structuring the associated fish and motile macroinvertebrate assemblages. In: Kennedy, V. S. (ed.). Estuarine perspectives. Academic Press. New York: 449-464.
- **Hickman, P. (1990).** Zoología. Principios Integrales. Editorial Interamericana.
- **Hillman. K., Parker, D.I., Larkum, A.W D.; Mcomb, A.J. (1989).** Productivity and nutrient limitation. In: Larkum, A.W.D., McComb, A.J., Shepherd, S.A. (Eds), Biology of Seagrasses. A Treatise on the Biology of Seagrasses with Special Reference to the Australian Region. Elsevier, Amsterdam, 635-685.
- **Holme, N.A., Mclntyre, A.D. (1984).** Methods for the Study of Marine Benthos. Blackwell Scientific Publications.
- **Invertebrados y organismos unicelulares**. Guías de Naturaleza Blume.
- **Isaksson, I., Pihl, L. (1992).** Structural changes in benthic macrovegetation and associated epibenthic faunal communities. Netherlands Journal of Sea Research 30: 131-140.
- **Islas Cíes**. Parque Natural. Postales fauna.
- **Jacobs, R.P.W.M. (1979).** Distribution and aspects of the production and biomass of eelgrass, *Zostera marina* L., at Roscoff France. Aquat. Bot. 7: 151-172.
- **Kautsky, N., Kautsky H., Kautsky U., Waern M. (1986).** Decreased depth penetration of *Fucus vesiculosus* (L.) since 1940`s indicates eutrophication of the Baltic Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser. 28: 1-8.
- **Kemp, W.M., Boynton, W.R., Twilley, R.R., Setevenson, J.C., Means, J.C. (1983).** The decline of submerged vascular plants in upper Chesapeake Bay:

summary of results concerning possible causes. Marine Technology Society Journal 17: 78-89.

- **Kersting, D.K., Nieto, B., Simón, A. (1999).** Avaliación dos diferentes fondos da cara oriental do Parque Natural das Illas Cíes. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia.
- **Kersting, D.K., Nieto, B., Simón, A. (2001).** Estudio e avaliación ecolóxica da Lagoa dos nenos. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia
- **Kiorboe, T. (1980).** Production of *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande in mixed beds in Ringkobing Fjord (Denmark). Aquatic Botany 9: 135-143.
- **Klumpp, D.W., Salita-Espinosa, J.S., Fortes, M.D. (1992).** The role of epiphytic periphyton and macroinvertebrate grazers in the trophic flux of a tropical seagrass community. Aquatic Botany 43: 327-349.
- **Laborda, A., Cimadevilla, I., Capdevila, L., Garcia, J. (1997).** Distribución de las praderas de *Zostera noltii* (Hornem, 1832) en el litoral del norte de España. Publ. Espec. Inst. Oceanogr. 23: 273-282.
- **Laugier, T., Rigollet, V., Casabianca, M. (1999).** Seasonal dynamics in mixed eelgrass beds, *Zostera marina* L. and *Zostera noltii* H., in a Mediterranean coastal lagoon (Thau lagoon, France). Aquatic Botany 63: 51-69.
- **Lewis, F.G.III, Stoner A.W. (1983).** Distribution of macrofauna within seagrass beds: an explanation for pattern of abundance. Bull. Mar. Sci. 33:296- 304.
- **Lin, H., Nixon, S., Taylor, D., Grayer, S., Buckeley, B. (1996).** Responces of epiphytes on eelgrass, *Zoostera marina* L., to separate and combined nitrogen and phosphorus enrichment. Aquatic Botany 52: 243-258.
- **López, E. (1985).** Distribución espacial del poliqueto *Spiochaetopterus costarum* en las Rías Bajas de Galicia y su posible utilización como indicador de contaminación orgánica en el sedimento. Bol. Inst. Esp. Oceanogr.2 (1): 68-76.
- **Luaces, J., Toscano, C. (1998).** Islas Cíes. Graficos Summa, S.A.
- **Luckenbach, M., Orth, R. (1999).** Effects of a deposit-feeding invertebrate on the entrapment of *Zoostera marina* L. seeds. Aquatic Botany 62: 235-247.
- **Lundälv, T., Larsson, C. Axelsson, L. (1986).** Long Term trends in algal-dominated rocky subtidal comunities on the Swedish west coast- a transitional system? Hydrobiologia. 142: 81-95.
- **Lythgoe, J. and G. (1994).** Guía de los peces del Mar del Atlántico Norte y del Mediterráneo. Ed. Omega.
- **Massé, H. (1972).** Quantitative investigation of sand-bottom macrofauna along the Mediterranean north-west coast. Marina Biology. 15: 209-220.
- **Menéndez, M., Comin, F. (1990).** Consumption of macrophytes by invertebrates in Tancada lagoon (NE Spain). Scient. Mar. 54 (2): 139-144.
- **Moore, K., Wetzel, R., Orth, R. (1997).** Seasonal pulses of turbity an their relations to eelgrass (*Zoostera marina* L.) survived in an estuary. Journal of Exp. Mar. Biol. and Ecol. 215: 115-134.
- **Mouriño, J. (2000).** Guía das flores das Illas Cíes. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia.
- **Muss, B., Nielsen, J., Dahlstron, P., Nystrom, B. (1998).** Peces de Mar del Atlántico y del Mediterráneo. Ed. Omega.
- **Nelson, T. (1997).** Epiphyte-grazer interactions on *Zostera marina* (Anthophyta: Monocotyledones): Effects of density on community function. J. Phycal 33: 743-752.
- **Nelson, T. (1997).** Interannual variance in a subtidal eelgrass community. Aquatic Botany 56: 245-252.

- **Nelson, T., Waaland, J. (1997).** Seasonality of eelgrass, epiphyte, and grazer biomass and productivity in subtided eelgrass meadows subjeted to moderate tidal amplitude. Aquatic Botany 56: 51-74.
- **Olesen, B., Sand-Jensen, K. (1994).** Biomass-density patterns in the temperate seagrass *Zostera marina*.and *Zostera japonica* on the Pacific coast of Canada. Can J. Bot. 69: 2004-2010.
- **Orth, R. (1973).** Benthic infauna of eelgrass, *Zoostera marina*, beds. Chesapeake Science Vol. 14, no 4. P. 258-269.
- **Orth, R.J. (1990).** The importance of stability in seagrass communities. In: Ecology of marine benthos, edited by B. C. Coull, University of South Carolina Press, Columbia 281-300.
- **Orth, R.J., Moore, K.A., (1983).** Chesapeake Bay: an unprecedented decline in submerged aquatic vegetation. Science, 222: 51-53.
- **Orth, R.J., Van Montfrans, J., (1984).** Epiphyte-seagrass relationship with an emphasis on the role of micrograzing: a review. Aquatic Botany 18: 43-69.
- **Ortiz, S., Rodríguez-Oubiña, J., Pulgar, I. (1998).** Unha primeira aproximación ao listado da flora rara e ameazada de Galicia (NO da Península Ibérica). NACC (Bioloxía) 8: 95-101.
- **Otero, X., Noviño, X., Alonso, P., Siem, F. (1994).** Islas Cíes. Guía del Parque Natural. Consellería de Patrimonio Histórico e Medio Ambiente. Concello de Vigo.
- **Parapar, J. et al. (1996).** Inventario dos poliquetos de Galicia. Publicacións do Seminario de Estudios Galegos. Edicións do Castro.
- **Penas, X.M., Pedreira, C., Silva, C. (1991).** Guía das aves de Galicia. Edicións Bahía.
- **Pérez, J., Niell, F. (1989).** Emergence and Submergence effects on the distributional pattern and exchange of phosphorus in the seagrass *Zoostera noltii* H. Topics in Marine Biology 53(2-3): 497-503.
- **Perkins, E., Wolcott, T., Wolcott, D. (1996).** Nursery role of seagrass beds: enhanced growth of juvenile blue crobs (*Collienecten sapidus* Rathbun). Journal of Exp. Mar. Biol. and Ecol. 198: 155-173.
- **Petersen, J., Schou, O., Thor, P. (1997).** In situ growth of the ascidian *Ciona intestinalis* (Linnaeu) and the blue mussel *Mytilus edulis* in an eelgrass meadow. Jound of Exp. Marine Biol. And Ecol., 21:1-11.
- **Peterson, C.H. (1986).** Enhancement Of Mercenaria mercenaria densities in seagrass beds: Is pattern fixed during settlement season or altered by subsequent differential survival?. Limnol. Oceanogr., 31 (1): 200-205.
- **Peterson, R., Mountfort, G., Hollon, P. (1991).** Guía de campo de las Aves de España y de Europa. Ed. Omega.
- **Philipart, C. (1995).** Effect of periphyton grazing by *Hydrobia ulvae* on the growth of *Zoostera nultii* on a tidal flat in the Dutch Wadden Sea. Marine Biology 122: 431-437.
- **Phillips, R.C. (1984)** The Ecology of Eelgrass Meadows in the Pacific Northwest: A Community Profile. US Fish Wildl. Serv. FWS/OBS-84/24 .85 pp.
- **Phillips, R.C., Grant, W.S., McRoy, C.P., (1983).** Reproductive strategies of eelgrass (*Zostera marina* L.). Aquat. Bot. 16: 1-20.
- **Quintina, V., Rodriguez, A., Gentil, F. (1989).** Assessment of macrozoobenthic communities in the lagoon of Obidos, western coast of Portugal. Topics in Mar. Biolg. Scient. Mar. 53 (2-3): 6645-654.
- **Randall, J.E. (1963).** An analysis of the fish populations of artificial and natural reefs in the Virgin Islands. Carib. J. Sci. 3: 31-47.

- **Reusch, T., Chapman, A. (1995)**. Storm effects on eelgrass (*Zoostera marina* L.) and blue mussel (*Mytiluss edulis* L.) beds. Journal of Expe. Mar. Biol. and Ecol. 192:257-271.
- **Robbins, B. (1997).** Quantifying temporal change in seagrass areal coverage: the use of GIS and lovw resolution aerid photograpy. Aquatic Botany 58: 259-267.
- **Rodriguez Villanueva, X.L. e Vázquez, X. (1994)**. Peixes do mar de Galicia II – III. Edicións Xerais de Galicia.
- **Rolan, E. (1983).** Moluscos de la Ria de Vigo I. Gasterópodos. Thalassas.
- **Rolán, E. (1993).** Guía ecolóxica das cunchas e moluscos de Galicia. Ed. Xerais.
- **Rolan, E., Otero, J. (1983).** Moluscos de la Ria de Vigo II. Poliplacóforos. Bivalvos. Escafópodos. cefalópodos. Thalassas.
- **Rosenberg, R., R. Elmgren, S. Fleischer, P. Jonsson, G. Persson y H. Dahlin. (1990).** Marine eutrophication case in studies in Sweden. Ambio 19: 102-108.
- **Sanmartín, L., Lago, E. (1998).** Guía da flora do litoral galego. Ed. Xerais.
- **Sconfietti, R., Marina, R. (1989).** Patherns of zonation of sessile macrobenthos in a lagoon estuary (northern Adriatic Sea). Topics in Marine Biol., Scient. Mar. 53(2-3): 655-661.
- **Short, F T., Burdick, D.M. y Kaldy, J.E. (1995).** Mesocosm experiments quantify the effects of eutrophication on eelgrass, *Zostera marina*. Limnology and Oceanography 40: 740-749.
- **Short, F.T., Short, C.A. (1984).** The seagrass filter: purification of coastal waters. In *The Estuary as a filter* (Kennedy, V.S., ed.). Academic Press, Orlando, Florida, pp. 395-423.
- **Solórzano, M.R. et al (1988).** Inventario dos peixes do litoral galego. Publicacións do Seminario de Estudios Galegos. Edicións do Castro.
- **Stoner, A.W. (1980).** The role of seagrass biomass in the organization of benthic macrofaunal assemblages. Bull. Mar. Sci. 30: 537-551.
- **Sumaila, V. (1998).** Protected marine reserves as fisheries managment tools: a bioeconomic analysis. Fisheries Research 37: 287-296.
- **Svane, I., Gröndahl, F. (1989).** Epibiosis of Gullmarsfjorden: An underwater stereophotographical transect analysis in comparison with the investigations of Gisén in 1926-29. Ophelia 28: 95-110.
- **Tabb, D.C., Dubrow, D., Manning, R. (1962).** The ecology of northern Florida Bay and adjacent estuaries. Tech. Ser. Fla. St. Bd. Conserv. 39: 1-79.
- **Tait, R.,(1987).** Elementos de ecología marina. Ed. Acribia.
- **Taylor, D., Nixon, S., Granger, S. y Buckley, B. (1995).** Nutrient limitation and the eutrophication of coastal lagoons. Marine Ecology Progress Series 127: 235
- **Templado, J. (1982).** Moluscos de las formaciones de fanerógamas marinas en las costas de cabo de Palos (Murcia). Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- **Terradas, J., Ros, J. (1995).** Temporal variation of the biomass and structure of *Calispe prolifera* (Forsshal) *Lamouroux meadows* in the Mar Menor lagoon (SE Spain). Sci. Mar. 59(1): 49-56.
- **Thayer, G.W., Phillips, R.C. (1977).** Importance of eelgrass beds in Puget Sound. Mar Fish. Rev. 39: 18-22.
- **Tomasko, D.A., Lapointe, B.E. (1991).** Productivity and biomass of *Thalassia testudinum* as related to water column nutrient availability and epiphyte levels: field observations and experimental studies. Marine Ecology Progress Series 75: 9-17.
- **Udy, J., Dennisan, W. (1997).** Physiological responces of seagrasses used to identify anthopogenic nutrient imputs. Mar. Freshwater Res. 48: 605-614.

- **Udy, J., Dennison, W. (1997).** Growth and physiological responces of three seagrass species to elevated sediment nutrients in Moreton Bay, Australia. Journal of Exp. Mar. Biol. and Ecol. 217:253-277.
- **Vermaat, J., Verhagen, F. (1996).** Seasonal variation in the interdital seagrass *Zoostera noltii* Hornen. Coumpling demographic and physiological patterns. Aquatic Botanic 52:259-281.
- **Walker, D.I., McComb, A.J. (1992).** Seagrass degradation in Australian coastal waters. Mar. Pollut. Bull. 25(5-8): 191-195.
- **Webster, P., Rowdan, A., Attrill, M**. Effect of Shot Density on the Infaunal Macro-invertebrate Community within a *Zostera marina* seagrass bed. Estuarine coastal and shelf Science 47: 351-357.
- **Wenberg, T. (1987).** Langsiktiga förändrigar av makroalgflorans sammansöttning och utbredning i sädra Laholmsbukten sedan 1950-talet. Swedish Environm. Prot. Bd Rap. 3290.
- **Wium-Andersen, S., Borum, J. (1984)**. Biomass variation and autotrophic production of an epiphyte macrophyte community in a coastal Danish area. 1: Eelgrass *Zostera marina* biomass and net production. Ophelia 23: 33-46.
- **Wohlenberg, E. (1936).** Beobachtungen über das Seegrass, *Zostera marina* L., und seine Erkrankung im nordfriesischen Wattenmeer. Nordelbingen 11: 1-19.
- **Woodin, S.A. (1978).** Refuges, disturbance, and community structure: a soft-bottom example. Ecology 59: 274-284.

ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto 1. Mancha B de *Zostera marina*, apréciase a gran cantidade de calvas que presenta.



Foto 2. Mancha B, en roxo márcase a estaca, chama a atención a separación entre plantas.

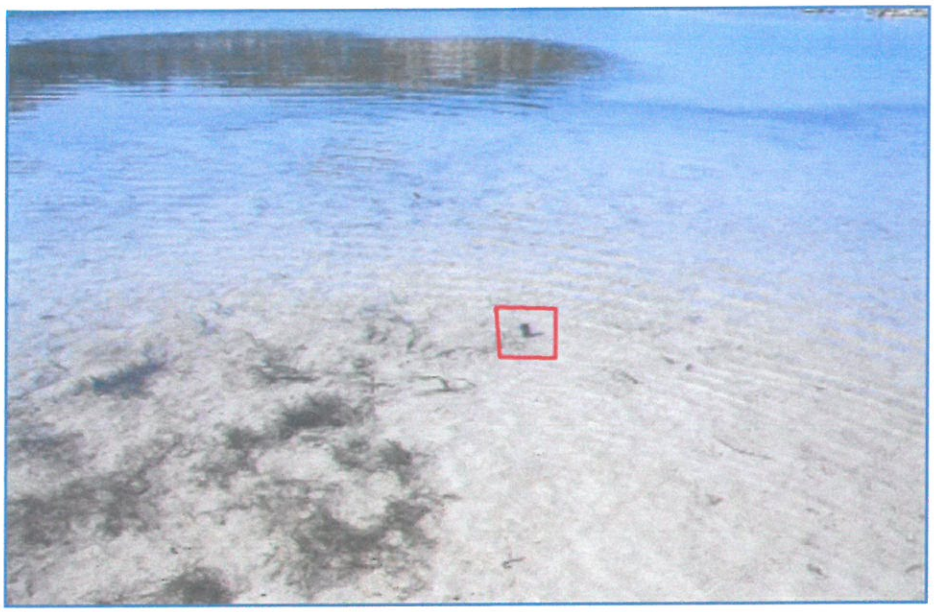


Foto 3. Mancha C de *Zostera marina*, en roxo márcase a estaca que quedou completamente fora da mancha.



Foto 4. Mancha C, a densidade de vástagos é moi baixa, sobre todo nos bordes da mancha.



Foto 5. Durante os temporais de inverno as condicións de calma da Lagoa poden cambiar drasticamente.



Foto 6. Imaxe da zona NW da Lagoa, onde se localizaba unha das manchas de *Z. noltii*. Aquí ábrese en inverno a canle tormenta cara Rodas.



Foto 7. A mancha mellor desenvolvida de *Z. noltii*, situada na zona SE da Lagoa. Actualmente atópase con cobertura espacial e densidade mínimas.



Foto 8. Zona da toma de auga do cámping, linda ó W coa mancha de *Z. noltii.*

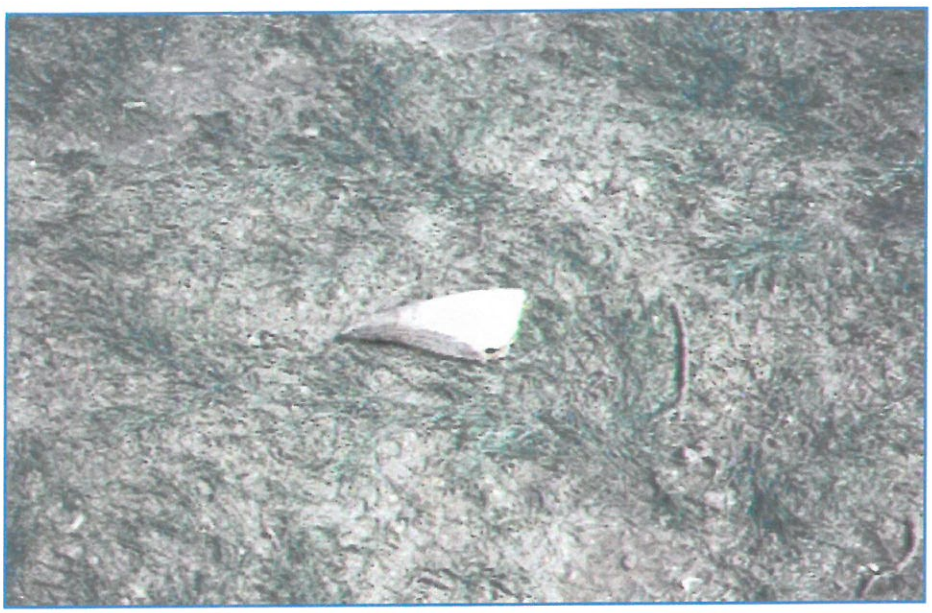


Foto 9. Valvas de *Pinna rudis* encontradas na mancha de Z. noltii do SW da Lagoa.



Foto 10. *Hinnia pfeifferi* no intermareal E da Lagoa.