

CONSERVACIÓN DAS POBOACIÓNS DE AVES MARIÑAS NO ESPAGO NATURAL DE INTERESE LOCAL DAS ILLAS DE SAN PEDRO (A CORUÑA)



**Concello da Coruña ©
Autor: Álvaro Barros
Outubro de 2019**

ÍNDICE

1. Introducción e antecedentes.....	3
2. Obxectivos.....	10
3. Metodoloxía	
3.1. Busca de rastros de carnívoros terrestres.....	11
3.2. Detección directa de carnívoros terrestres.....	13
3.3. Censos de aves mariñas.....	18
3.4. Identificación de impactos derivados de actividades humanas.....	18
4. Resultados	
4.1. Busca de rastros de visón americano.....	19
4.2. Detección directa de visón americano.....	30
4.3. Censos de aves mariñas.....	32
4.4. Identificación de impactos derivados de actividades humanas.....	34
5. Conclusións.....	36
6. Recomendacións para conservar as aves mariñas das Illas de San Pedro.....	38
Resume.....	39
Referencias.....	40
Agradecementos.....	42

1. INTRODUCCIÓN E ANTECEDENTES

As Illas de San Pedro constituén un pequeno arquipélago situado no límite oeste do Concello de A Coruña. Debido aos seus valores naturais, actualmente está declarado de maneira provisional como Espazo Natural de Interese Local (ENIL) pola Xunta de Galicia (Orde do 2 de novembro de 2017). Está formado por tres illas principais e algúns baixos, dispostas nunha característica liña recta paralela á costa dun kilómetro de lonxitude e uns 250-300 m de ancho, en orientación sudoeste-nordeste, que ocupan una superficie de 10,4 ha. A nivel cartográfico e toponímico de norte a sur distínguense tres illas: As Tres Illas, O Pé e Vendaval; entre os baixos destaca O Aguión, situado ao norte das Tres Illas. Este baixo, aínda que nalgunha cartografía recibe o tratamento de illa, no presente documento será considerado como un baixo, pois en realidade queda enteiramente cuberto polo mar nas mareas altas e non presenta vexetación emerxida algunha. As illas están afastadas de terra por unha canle pouco profunda, O Carreiro, que nas mareas vivas permite o acceso a pé á illa central do arquipélago, precisamente a denominada illa do Pé (Figura 1). A orografía das illas é moi suave, estando as pendentes principais na cara que mira a terra, onde aparece algún pequeno acantilado e incluso pequenas furnas, mentres que a cara de fóra é de relevo máis suave, sendo neste caso substituídos os acantilados por escolleiras e baixos de pouco relevo. A altura máxima das illas acádase na do Pé e é de 14 m. Na actualidade nas illas non existen construcións humanas en uso, quedando tan só en pé os restos dunha antiga cetárea de mariscos, e o uso humano das mesmas é moi reducido, limitándose principalmente a uns poucos pescadores e, sobre todo, percebeiros, que acceden á cara exterior das illas aproveitando os períodos de baixamar.



Figura 1. As Illas de San Pedro. No presente documento a denominada Illa Aguión é considerada como un baixo.

Precisamente as características físicas e os usos humanos que se desenvolven nas illas son os factores que van condicionar as poboacións de aves mariñas que estas poderán acoller. Neste sentido, probablemente debido a unha maior presión humana sobre o territorio no pasado, parece que a colonización das illas polas aves mariñas, en particular pola gaivota patiamarela (*Larus michahellis*) é relativamente recente. Así, Bárcena et al. (1987), a principios da década de 1980, nunha pormenorizada revisión das colonias de aves mariñas da costa coruñesa non atopan criando aquí nin esta gaivota nin ningunha outra especie de ave mariña. Polo tanto, é probable que a ocupación das illas de San Pedro por parte da gaivota patiamarela se producise como consecuencia do proceso de expansión que esta especie experimentou en toda Galicia entre os anos 80 e 90 do século pasado, e é probable ademáis que esta colonización das illas estivese intimamente vencellada, cando menos na súa orixe, coa colonia urbana instalada por aquel entón tamén na propia cidade de A Coruña. Se ben hai que esperar ata o ano 2009 para atopar o primeiro censo oficial da poboación de gaivota patiamarela nidificante nas illas de San Pedro, as gaivotas crían aquí como mínimo desde principios da década de 1990 (observacións persoais). A gaivota patiamarela non está considerada a día de hoxe como unha especie ameazada no noso territorio e, polo tanto, ata hai ben poucos anos o interese das Illas de San Pedro para a conservación das aves mariñas era moi relativo. Sen embargo, no ano 2017 o arquipélago foi ocupado por primeira vez que se coñeza por unha pequena poboación reprodutora de corvo mariño cristado (*Phalacrocorax aristotelis*), instalándose unha colonia formada por sete parellas nas Tres Illas (Figura 2). O corvo mariño cristado é unha especie ameazada, que está incluída no Catálogo Galego de Especies Ameazadas na categoría de “vulnerable”. Polo tanto, a aparición desta nova poboación reprodutora aumentou de maneira moi significativa a importancia deste espazo natural para a conservación das aves mariñas en Galicia en xeral, e no Golfo Ártabro en particular.

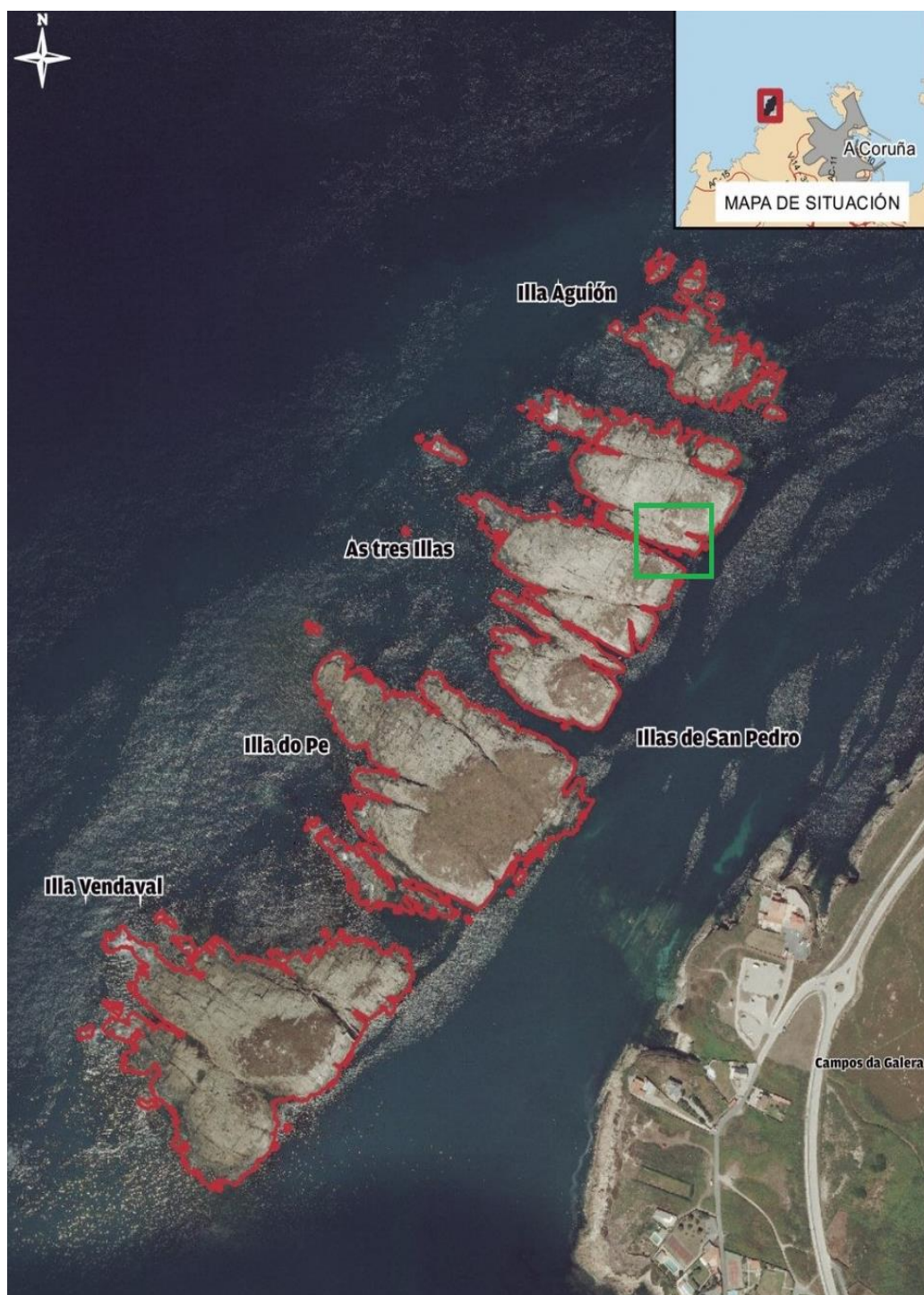


Figura 2. Localización (cadrado verde) da colonia de corvo mariño cristado instalada nas Tres Illas.

Esta nova colonia de cría de corvo mariño cristado posúe un triplo valor. Por un lado é importante desde o punto de vista da conservación da especie pois, como xa se dixo, esta está ameazada e en declive en Galicia. En segundo lugar, o feito de que estea situada ás portas do paseo marítimo da segunda cidade máis poboada de Galicia, convértea nun elemento perfecto para complementar actividades de educación ambiental. Finalmente, é importante tamén desde o punto de vista científico; poder seguir a evolución dunha colonia de aves mariñas desde o momento cero da súa fundación é un feito insólito, polo que esta colonia das Illas de San Pedro pode aportar información moi interesante sobre cómo se orixinan e evolucionan os procesos de colonización en aves mariñas. Conscientes desta importancia, en 2017 iniciouse un seguemento da evolución da colonia mediante a observación a distancia da mesma desde a costa, empregando telescopios. En base a varias visitas ao longo da época de cría determinouse o grao de éxito (descrito como o número de polos que chegan a emplumar por niño) de cada un dos sete niños ocupados e, co apoio loxístico do Departamento de Ecoloxía e Bioloxía Animal da Universidade de Vigo, quen cedeu o material de anelamento, marcouse un total de 10 polos con aneis de PVC. Estes aneis, de cor azul e branco, levan inscrito un código identificativo e exclusivo de cada animal que permite seguir os movementos das aves sen ter que capturalas de novo (Foto 1).



Foto 1. Xuvenil de corvo mariño cristado anelado nas Illas de San Pedro en 2017.

Tras o éxito rexistrado polos corvos mariños nese primeiro ano de ocupación das Illas de San Pedro, todo facía presaxiar que a colonia volvería ser ocupada ao ano seguinte e, de feito, así foi: a mediados do mes de marzo de 2018 a colonia contaba con 8 niños (un máis que en 2017) perfectamente construídos, seguramente varios deles xa con ovos, polo que se procedeu a iniciar un novo seguemento a distancia da evolución da mesma. Ademais, nos arredores da colonia observáronse varios dos xuvenís marcados con aneis na primavera anterior, quedando demostrada así a utilidade de tales marcaxes para o seguemento da poboación. Ante este panorama, pretendíase acceder novamente ás illas para unha segunda campaña de marcaxe dos polos. Con todo, desgraciadamente algún feito traumático afectou aos corvos mariños, xa que no mes de abril a colonia apareceu completamente abandonada, con todos os niños valeiros e desfeitos. Este contratempo botou polo chan todas as expectativas postas nesta nova colonia de corvo mariño cristado.

En base a experiencia persoal adquirida durante moitos anos de traballo con esta especie, consideráronse tres factores que poderían estar detrás do acontecido. Por unha banda, a **cuestión meteorolóxica**. A primavera de 2017 na área da Coruña foi relativamente chuviosa e fría. Está amplamente demostrado que a reprodución dos corvos mariños pode verse afectada polo mal tempo, en particular por períodos longos de chuvia (Velandó e Freire, 2003). Sen embargo, a priori as circunstancias meteorolóxicas non foron o suficientemente adversas como para provocar unha debacle tal como a observada e, de feito, noutras colonias próximas (a furna do Navío no propio Concello da Coruña, ou a costa de Dexo-Serantes, en Oleiros) os corvos mariños cristados criaron sen maiores problemas. Polo tanto, o mal tempo como explicación do desastre observado quedaba en principio descartado. En segundo lugar estaban os **factores humanos**. Os corvos mariños son sensibles ás molestias causadas polas persoas en época de cría e, se estas son continuas, poden chegar a abandonar os seus niños. Por outra banda, dado o relativo fácil acceso das illas, hai que considerar a posibilidade de que a colonia sufrise molestias involuntarias, ou incluso un ataque intencionado. Pois ben, estas causas, por separado ou en conxunto, poderían explicar a perda dalgún dos niños presentes nas illas, pero difícilmente puideron provocar a perda total da colonia, xa que varios dos niños ocupados en 2018 estaban moi agochados, resultando complicado localizalos incluso para os observadores expertos. No mesmo sentido, molestias derivadas de actividades humanas coma a pesca con cana ou a extracción de percebe, a non ser que se produciran de maneira intensa e continuada, tampouco deberían poder explicar o abandono total da colonia. Así pois, as molestias derivadas das actividades humanas tampouco parecían que puidesen ser as culpables do desastre detectado en 2018.

O terceiro factor considerado foi a **depredación por carnívoros terrestres**. As aves mariñas coloniais, como o corvo mariño cristado, son moi sensibles á presenza de depredadores terrestres nas súas localidades de cría. Estes depredadores, particularmente cando se trata de mamíferos carnívoros, soen causar efectos devastadores que inclúen a completa deserción das colonias, as cales poden permanecer sen seren reocupadas incluso moitos anos despois da desaparición dos intrusos. En Galicia, en concreto, está ben documentada a afección ás colonias de corvo mariño cristado por parte do visón americano (*Neovison vison*) no Parque Nacional das Illas Atlánticas de Galicia (Velandó et al., 2015; Barros et al., 2016). O visón americano é un carnívoro terrestre de orixe norteamericana que chegou a Galicia nos anos setenta do século pasado a cabalo da súa explotación na industria peleiteira. Desde entón, e como

consecuencia de fuxidas de animais das granxas, ou por soltas deliberadas por colectivos de liberación animal, presenta poboacións asilvestradas estables en moitos puntos da costa galega, o que supón unha seria ameaza para moitos grupos faunísticos autóctonos, en particular para as aves mariñas. Pois ben, a situación observada nas illas de San Pedro no ano 2018 encaixaba perfectamente coa irrupción do visón americano. O abandono total da colonia e a aparición dos niños valeiros e desfeitos coincidía co observado en colonias das Illas Cíes, onde se comprobou sen xénero de dúbida a presenza deste depredador (Velandó et al., 2016). Non se pode descartar tampouco o efecto negativo que sobre a colonia de corvos mariños podería ter a presenza nas illas da lontra (*Lutra lutra*), especie detectada recentemente na cercana cala de Bens (observacións persoais); poren, a lontra en todo caso depreda moi puntualmente sobre as aves mariñas e non está documentados na bibliografía efectos tan devastadores sobre estas coma os observados en San Pedro. Por outra banda, a presenza de ratas (*Rattus norvegicus*, *R. rattus*) tampouco debería ser motivo de abandono da colonia, pois estas tan só depredan ocasionalmente ovos e pitos pequenos, normalmente de niños previamente abandonados polos pais (observacións propias).

A todo o comentado ata agora hai que engadir que a presenza do visón americano nos arredores da cidade de A Coruña está documentada xa desde desde comezos dos anos 90 do século pasado (Chouza e Cid, 1995). O visón americano é un carnívoro semiacuático capaz de nadar varios kilómetros en mar aberto para acadar as illas nas que crían as aves mariñas (Melero e Palazón, 2017), polo que pode acceder sen problema ás Illas de San Pedro. Finalmente, cómpre sinalar que en 2018 tamén a colonia de gaivota patiamarela sufriu un descenso moi brusco da súa poboación, pasando das 98 e 130 parellas reprodutoras censadas en 2009 e 2017 respectivamente (Molina e Bermejo, 2009; datos propios inéditos) a tan só medio cento nese ano (datos propios inéditos). Esta importante diminución da colonia de gaivotas das illas, xunto á fallida reprodución dos corvos mariños, apuntaban claramente á irrupción nas illas dun depredador, cunha alta probabilidade de que fose o visón americano.

Sorprendentemente e a pesar do sucedido no ano 2018, en 2019 os corvos mariños cristados volveron ocupar a súa colonia de cría das Illas de San Pedro. Esta especie caracterízase por iniciar a reprodución moi cedo, iniciándose as cópulas e incluso a construción dos niños en pleno inverno (Barros et al., 2013). Así, xa o 16 de Decembro de 2018 estaban presentes nas illas 7 ou 8 parellas que realizaban o seu característico ritual de apareamento e ocupaban sitios aptos para a instalación dos niños, incluso algunha tiña achegado xa algo de material para construílos. A desfeita do ano anterior parecía polo tanto que ía quedar atrás cando, lamentablemente, algo volveu suceder e o 2 de xaneiro de 2019 a colonia aparecía novamente deserta e seguía abandonada o 26 do mesmo mes, polo que todo indicaba que a reprodución do corvo mariño cristado nas Illas de San Pedro ía fracasar por segundo ano consecutivo. Estas observacións, motivaron a presentación dunha proposta á Concellería de Medio Ambiente do Concello de A Coruña para a conservación das poboacións de aves mariñas nidificantes nas Illas de San Pedro, cuxos resultados e conclusións se recollen no presente informe.

2. OBXECTIVOS

Atendendo a todo o comentado, a causa máis probable da debacle da colonia de corvo mariño cristado das Illas de San Pedro en 2018 e 2019 é a chegada ás illas dun carnívoro terrestre, en particular do visón americano. Con todo, unha cousa é sospeitar e outra ben distinta é traballar sobre feitos confirmados. Neste sentido, calquera acción futura de conservación das aves mariñas das Illas de San Pedro debe estar fundamentada en feitos contrastados e non en hipóteses. Por isto é necesaria realización dun estudo dirixido a confirmar a presenza de visón americano nas illas. Por outra banda, e aínda que a priori son opcións pouco probables, non se pode desbotar de todo que os efectos observados sobre as poboacións de aves mariñas fosen debidos a algún outro depredador distinto do visón americano, ou incluso a molestias derivadas das actividades humanas, voluntarias ou non. Tendo isto en conta, os obxectivos principais do presente proxecto son:

1º Confirmar/desmentir a presenza de depredadores (en particular o visón americano) nas Illas de San Pedro, así como na súa contorna máis inmediata.

Secundariamente, estudar a posibilidade de que outros posibles depredadores estean a incidir negativamente tamén sobre a poboación de corvos mariños cristados.

2º Determinar cales son os usos humanos actuais do espazo natural das Illas de San Pedro e analizar os seus posibles efectos sobre as poboacións de aves mariñas alí presentes.

3º Cuantificar as poboacións de aves mariñas nidificantes nas Illas de San Pedro na tempada de cría de 2019.

4º En base aos resultados acadados nos puntos 1º e 2º, suxerir actuacións encamiñadas a conservar as poboacións de aves mariñas das Illas de San Pedro.

3. METODOLOXÍA

3.1. Busca de rastros de carnívoros terrestres

Os visóns americanos, como todos os mustélidos, delimitan os seus territorios e advirten da súa presenza aos seus conxéneres mediante marcas olorosas (ouriños e excrementos) que depositan repetidamente en lugares moi concretos: son as denominadas letrinas (Dunstone, 1993). As letrinas normalmente son doadas de atopar, pois soen estar situadas en lugares conspicuos que destacan na paisaxe, como camiños, pontes, troncos ou grandes rochas (Melero e Palazón, 2017). Tendo en conta esta característica do uso do espazo polos mustélidos, procedeuse á busca activa deste tipo de marcas, tanto de visón americano como de lontra, nas propias illas e na súa contorna máis inmediata, en concreto na liña de costa que vai desde a cala de Bens ata a punta Penaboa, un treito de costa de 3,7 km (Figura 3). En cada xornada de traballo procurouse percorrer a pé todo o tramo, se ben se fixo un especial esforzo de revisión nun total de 11 puntos que se consideraron *puntos de obrigada revisión* (en adiante, POR; Figura 3). Estes puntos foron lugares nos que se estimou que a probabilidade de detección do visón americano (en caso de estar presente neste tramo de costa) sería máxima, xa que son elementos destacados na paisaxe, como pequenos cabos, praias, furnas, etc, moi apropiados para acoller alguna letrina. Ademáis, en seis destes puntos (números 1, 2, 7, 9, 10 e 11; Fotos 2 e 3) existe algún tipo de fonte de auga dóce as cales son visitadas asiduamente polos visóns cando habitan medios costeiros, pois precisan con frecuencia beber e limparse do exceso de sal na súa pel (Melero e Palazón, 2017).



Figura 3. Itinerario deseñado e *puntos de obrigada revisión* (POR) establecidos para a busca de indicios de presenza de carnívoros terrestres.



Foto 2. Charcas de auga dóce no POR número 10. Estas masas de auga son moi frecuentadas polos mustélidos nos ambientes costeiros.



Foto 3. Outro exemplo de charca de auga dóce, esta vez no POR 2.

As datas en que se buscaron indicios da presenza de carnívoros terrestres perocorrendo o itinerario preestablecido e a revisando os puntos de revisión obrigada resúmense na Táboa 1. Os excrementos sospeitosos de ser de visóns americanos ou doutros carnívoros potencialmente perigosos para as aves mariñas foron debidamente gardados para a súa posterior análise en laboratorio. A adscripción das heces a unha ou outra especie de carnívoro foi feita en primeiro lugar en base á súa aparencia externa. Este método de traballo, a identificación visual das heces, é o habitual no estudos realizados con mamíferos esquivos, difíciles de detectar doutro xeito. Sen embargo, diversos autores teñen demostrado que cando para rastrexar carnívoros só se emprega a identificación visual dos excrementos pódense cometer importantes erros, polo que recomendan o uso de distintos métodos combinados para reducir a marxe de erro, destacando particularmente a análise molecular (Davison et al., 2002; Monterroso et al., 2000). No presente proxecto considerouse a determinación mediante a análise do ADN en caso de que a identificación dun excremento concreto fose de especial relevancia.

Táboa 1. Resume do esforzo invertido na busca de rastros de visón americano en 2019.

Data	Revisión itinerario	Revisión puntos obrigados
15/03	Completo	Sí
20/03	Completo	Sí
26/03	Parcial (tramo O Portiño-Penaboa)	Sí
11/04	Completo	Sí
30/04	Parcial (tramo Bens-O Portiño)	Non
01/05	Parcial (só puntos revisión obrigada)	Sí
09/05	Parcial (só puntos revisión obrigada)	Sí
28/05	Parcial (só puntos revisión obrigada)	Sí
12/06	Completo	Sí

3.2. Detección directa de carnívoros terrestres

Ademáis da busca de indicios indirectos de presenza de carnívoros terrestres, procurouse a súa detección directa mediante o uso de cámaras de fototrampeo. Esta metodoloxía é usada frecuentemente en traballos relacionados coa ecoloxía de mamíferos carnívoros, normalmente moi difíciles de observar directamente no medio silvestre. A intención inicial foi a de colocar varias destas alternativamente nalgún dos puntos con auga. Lamentablemente, resultou que moitos destes lugares presentaban un uso humano alto ou unhas características físicas que facían moi difícil disimular unha cámara de fototrampeo. Así, en todo o tramo de costa considerado só se atopou un lugar apropiado para agochar unha destas cámaras: a cala de Bens. A pesar de que o lugar é frecuentado por bañistas e pescadores, no seu extremo sur e oculta entre a vexetación púidose instalar unha cámara apuntando a un pequeno regato que morre no areal (Foto 4).



Foto 4. Cámara de fototrampeo instalada na cala de Bens.

Ademáis de na costa continental máis próxima, procedeuse á instalación de cámaras nas propias Illas de San Pedro (Figura 4; Fotos 5, 6 e 7). Unha vez máis, as características do terreo e o uso humano das illas condicionaron fortemente a utilización deste método. Así, as cámaras non puideron ser instaladas onde a priori terían máis posibilidades de captar alguna imaxe dun depredador, se non máis ben onde a probabilidade de roubo ou de sufrir vandalismo fose menor. Tamén condicionou o uso das cámaras nas illas a posibilidade de acceso ás mesmas. Así, a cámara instalada na illa do Pé colocouse accedendo á mesma por medios propios, cruzando o Carreiro a pé nas mareas vivas, pero para colocar cámaras en Vendaval e nas Tres Illas houbo que contar coa colaboración de Protección Civil do Concello da Coruña (Foto 8). Os períodos nos que estiveron colocadas as cámaras de fototrampero tanto na cala de Bens como nas illas recóllense na Táboa 2. Para este traballo empregáronse dúas cámaras de fototrampeo modelo Moultrie© A-25 de 12 megapíxels de resolución. Para optimizar a duración das baterías seleccionouse a modalidade de fotografía de alta resolución, cun intervalo entre tomas de 10 segundos.



Figura 4. Situación exacta das cámaras de fototrampeo emprazadas nas Illas de San Pedro.



Foto 5. Cámara de fototrampeo instalada nas Tres Illas.



Foto 6. Cámara de fototrampeo instalada na illa do Pé.



Foto 7. Cámara de fototrampeo instalada na illa de Vendaval.



Foto 8. Para acceder a Vendaval e ás Tres Illas de maneira segura foi precisa a colaboración de Protección Civil da Coruña.

Táboa 2. Resume do esforzo invertido para a detección directa de carnívoros terrestres.

Período	Cámara	Localidade
11/04-19/04	1	cala de Bens
01/05-09/05	1	cala de Bens
20/05-28/05	1	cala de Bens
12/06-19/06	1	cala de Bens
19/06-31/07	1	illa de Vendabal
19/04-20/05	2	illa de O Pé
19/06-31/07	2	As Tres Illas

Por último, engadir que os días en se instalaron ou retiraron as cámaras de fototrampeo das illas aproveitouse tamén para buscar polo miúdo rastros de carnívoros. Este traballo de busca extra resúmese na Táboa 3.

Táboa 3. Esforzo de busca de indicios de carnívoros terrestres nas Illas de San Pedro.

Data	Illa	Sector revisado
19/04	O Pé	Toda a illa
20/05	O Pé	Perímetro da illa
19/06	As Tres Illas	Toda a illa
19/06	Vendaval	Toda a illa
31/07	As Tres Illas	Colonia corvos mariños
31/07	Vendaval	Perímetro da illa

3.3. Censo das poboacións de aves mariñas

A zona na que en 2017 se instalou a colonia de corvo mariño cristado foi continuamente revisada durante a época de cría de 2019 por se finalmente puidese ser reocupada pola especie. Por outra banda, procedeuse ao censo da poboación reprodutora de gaivota patiamarela do conxunto das illas. O censo desta última especie realizouse en dúas fases. En primeiro lugar, na segunda quincena de maio, coincidindo coa final da época da posta dos ovos e co inicio das eclosións, determinouse o número de territorios aparentemente ocupados (en adiante TAOs), unha metodoloxía amplamente empregada para censar esta e outras especies de gaivotas (por exemplo Mitchell et al., 2004). Este censo foi realizado a distancia, observando as illas desde a costa próxima. Esta metodoloxía permite estimar o número de parellas presentes nas colonias e que están, por así dicir, involucradas en tarefas relacionadas coa reprodución: son as parellas potencialmente reprodutoras. No noso caso, ademáis deste censo primeiro, e co obxecto de afinar o máximo posible a estima da poboación reprodutora das illas, realizouse un segundo censo consistente en contar un por un os niños nos que chegou a haber ovos ou polos. Este censo fíxose revisando a pé polo miúdo as tres illas.

3.4. Identificación de impactos derivados de actividades humanas

Durante a realización do traballo de campo necesario para desenvolver os anteriores apartados anotáronse todas as actividades humanas observadas susceptibles de causar molestias ás poboacións de aves das illas. A maiores, realizáronse catro visitas máis ao entorno das illas en datas propicias para detectar actividades negativas para a conservación dos seus valores naturais. Estas datas foron dous días festivos (25 de xullo e 15 de agosto) nos que o bó tempo atraiu a moitas persoas a pasear pola contorna das illas, e dúas xornadas (24 de marzo e 21 de abril) con fortes mareas vivas, nos que o acceso ás mesmas cruzando O Carreiro resultaba moi doado.

4. RESULTADOS

4.1. Busca de rastros de carnívoros terrestres

A continuación preséntanse agrupados por meses os resultados obtidos en canto á busca de indicios da presenza de carnívoros terrestres. Na primeira visita do mes de marzo, feita o día 15, atopáronse tres excrementos interesantes. Polos lugares onde foron atopados e polas súas características, dous deles poderían ser perfectamente de visón americano (Fotos 9 e 10), mentres que o terceiro claramente era de lontra (Foto 11). Estes excrementos foron atopados nos POR 9, 10 e 11, respectivamente.



Foto 9. Posible excremento de visón americano atopado no POR 9.



Foto 10. Posible excremento de visón americano atopado no POR 10.



Foto 11. Excremento de lontra atopado no POR 11.

Nunha segunda visita, a do 20 de marzo, localizouse no POR 3 outro excremento aparentemente dun mustélido (Foto 12).



Foto 12. Posible excremento de mustélido atopado no POR 3.

No mes de abril, o día 11 localizouse na punta Penaboa unha gran letrina de lontra. Esta atopábase ao pé dun curso de auga dóce, pequeno pero de suficiente entidade como para manter unha poza durante todo o ano, polo que debe de ser un lugar frecuentado a cotío por esta especie (Foto 13). O día 19 atopáronse varios excrementos de lontra na Illa do Pé, na cara que dá a terra, xusto no carreiro que utilizan pescadores e percebeiros para acceder á illa (Foto 14).



Foto 13. Poza nas proximidades de punta Penaboa onde hai unha letrina usada a cotío pola lontra.



Foto 14. Excrementos (círculo vermello) de lontra no carreiro de acceso á illa do Pé.

Nas xornadas feitas en maio non se atoparon indicios nos POR, pero durante unha visita á cercana furna do Navío sí que se atopou un excremento con toda probabilidade pertencente a un mustélido de tamaño medio, perfectamente compatible de novo co visón americano (Foto 15).



Foto 15. Posible excremento de visón americano localizado na furna do Navío.

Durante o mes de xuño non se atoparon indicios nos POR, pero na visita realizada o día 19 ás Tres Illas tivo lugar un **achádego de grande importancia** para os obxectivos deste traballo. En plena colonia de corvo mariño cristado, xusto fronte ao gran bloque de pedra onde na tempada de 2017 se concentrara a maior parte dos niños desta especie, apareceron dous polos de corvo mariño mortos, duns 10-15 días de idade. Este polos sen lugar a dúbidas eclosionaran nun niño situado baixo esa gran pedra, un lugar moi agochado que fixo que o niño pasase desapercibido nas revisións realizadas desde terra firme. Os cadáveres dos polos, que presentaban un estado de descomposición moi avanzado, atopáronse a uns 4 m do suposto lugar do niño e separados entre sí por uns 3 m (Foto 16).



Foto 16. Situación dos dous cadáveres de polos de corvo mariño cristado atopados nas Tres Illas. A frecha verde sinala o sitio onde probablemente se emplazou o niño.

O feito de que ambos cadáveres apareceran a varios metros de distancia do niño, o cal estaba completamente desfeito, fai pensar en que os polos foron vítimas dalgún depredador. Esta posibilidade foi confirmada polo feito de que xusto enriba dun dos cadáveres, en concreto o número 1, apareceu un excremento dun carnívoro terrestre (Foto 17). O cadáver número 2, pola contra, non foi marcado polo depredador coas súas heces (Foto 18).



Foto 17. Cadáver de polo de corvo mariño cristado cun excremento (círculo vermello) de carnívoro terrestre enriba. A frecha verde sinala a columna vertebral do corvo mariño e a azul un dos seus tarsos, flexionados.



Foto 18. Cadáver número 2. O círculo vermello abrangue a cabeza e o pescozo do polo.

Resulta interesante observar ademáis que perto dos cadáveres dos polos, a tan só 3 m destes, apareceu tamén o cadáver dun corvo mariño cristado adulto (Fotos 19 e 20). Neste terceiro corpo non se observaron indicios claros de que fose depredado por un mamífero (por exemplo, plumas cortadas polo canón); con todo, compre dicir que era un cadáver vello, polo que indicios máis sutís de depredación ben puideron pasar desapercibidos.



Foto 19. Localización do cadáver de corvo mariño cristado adulto (frecha vermella) con respecto dos cadáveres dos polos (frecha azul) e do emprazamento máis probable do seu niño (frecha verde).



Foto 20. Cadáver de corvo mariño cristado adulto.

O excremento atopado enriba do cadáver do polo número 1 foi analizado por técnicas moleculares. Brevemente, o método empregado para a súa análise foi o seguinte: o ADN extraiuse da mostra mediante o uso do Qiam DNA Stool Kit (Qiagen, Países Baixos) dacordo coas instrucións do fabricante. Utilizáronse diversos cebadores de dous xenos mitocondriais (ATP6 e COI) e un xen nuclear (IRBP), usados previamente para a identificación de carnívoros (Oliveira et al. 2010; Chaves et al. 2012). Os cebadores do xen ATP6 (ATP6-DF3: 5'-AACGAAAATCTATTTCGCCTCT-3'; ATP6-DR2: 5'-TGGATGGACAGTATTTGTTTTGAT-3') foron os que deron os mellores resultados.

Realizáronse PCRs nun termociclador SureCycler 8800 (Agilent) coas seguintes condicións: 5 µl de ADN da mostra, 1X tampón PCR, 100 µM de cada dNTP, 8.0 pmol de cada cebador, 1.5 mM MgCl₂, 1.0 U de Taq DNA Polimerasa (Invitrogen) nun volume final de 30 µL. As temperaturas foron unha desnaturalización inicial a 94°C durante 3', seguida de 94 °C/45'', 60°C/45'' (touchdown -1°C/10 ciclos), 72°C/1'30'' e 30 ciclos a 94°C/45'', 50°C/45'', 72°C/1'30'', e unha extensión final en 72°C/3'. O produto de amplificación foi secuenciado nun 3130 Genetic Analyzer (Applied Biosystems) no CACTI, Universidade de Vigo, e confirmouse a identidade da secuencia con BLASTN (Altschul et al. 1990). Como resultado destas análises obtivéronse dúas secuencias (Forward [F] e Reverse [R]); a secuencia R tivo unha mellor amplificación que a R (Figura 5), que presentou moitas bases con baixa calidade de amplificación.

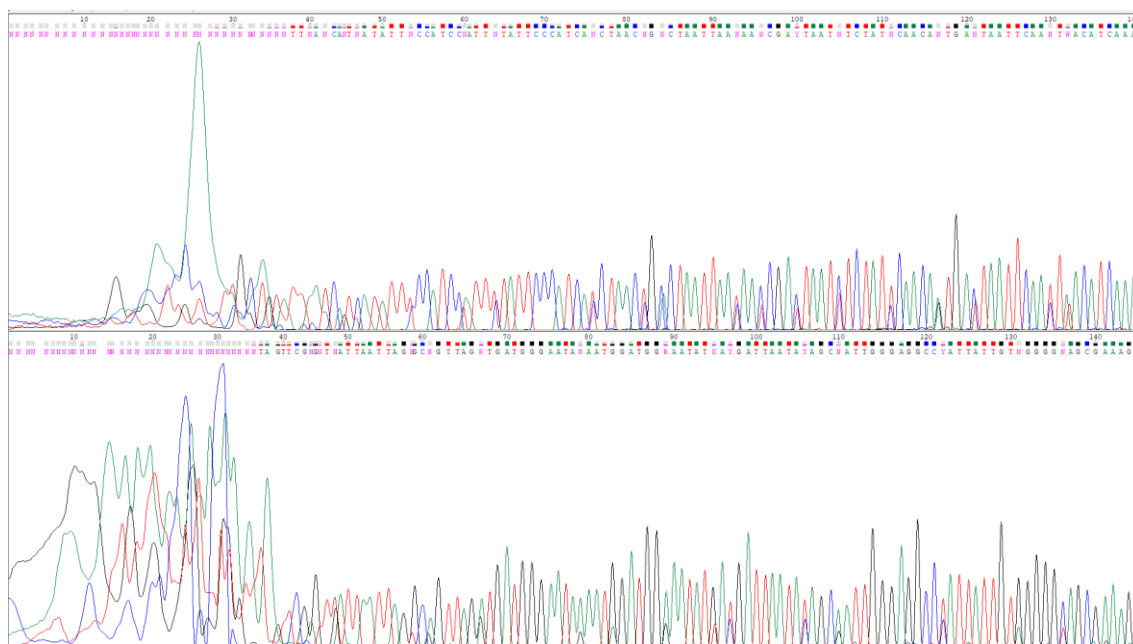


Figura 5. Cromatogramas obtidos da secuenciación do excremento de carnívoro (Cromatograma superior, forward; cromatograma inferior, reverse).

Utilizando a secuencia reverse para a súa identificación no BlastN, **a mellor identificación produciuse co raposo (*Vulpes vulpes*)**. Na Figura 6 obsérvase como do total de bases identificadas pola secuenciación (103), o 99% emparelláronse correctamente coa secuencia de referencia do raposo. Dacordo co blastN non houbo ningunha outra especie con identificación positiva. Se comparamos a secuencia da mostra coa do visón americano obsérvase que tan só o 75% dos nucleótidos identificados se emparellan con esta secuencia. **Así, os resultados obtidos din que o excremento analizado corresponde a un exemplar de raposo, cunha posibilidade case nula de que sexa doutra especie.**

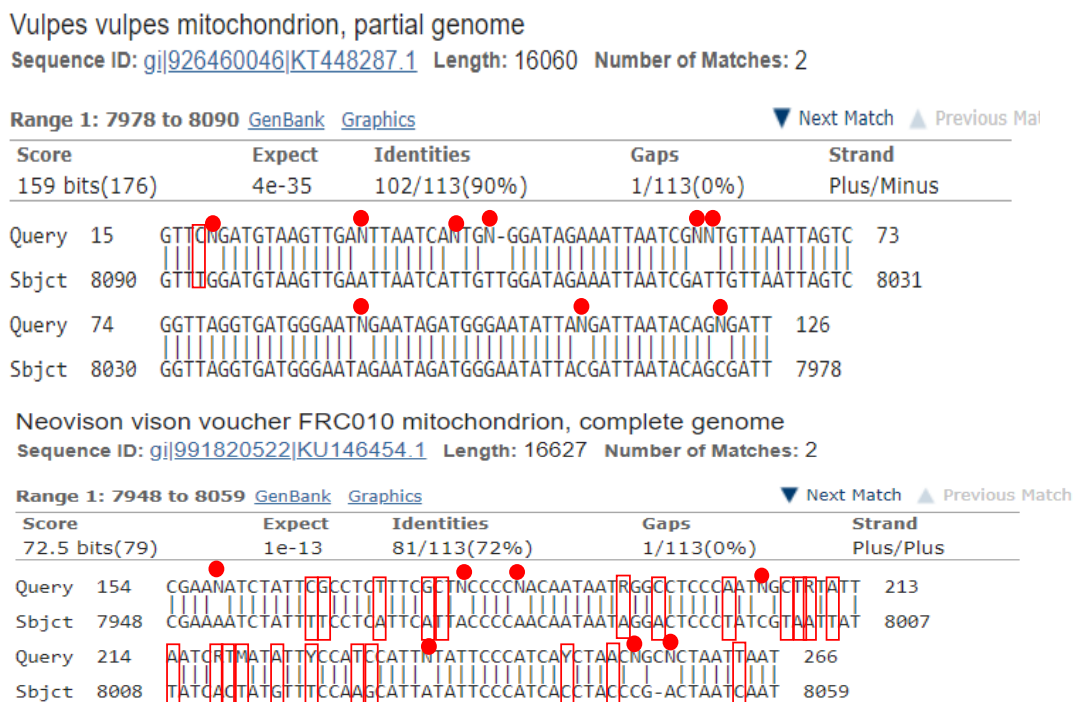


Figura 6. Resultados da alineación do ADN obtido da mostra coas secuencias do xen ATP6 de dúas especies de carnívoro, arriba o raposo e debaixo o visón americano. Os puntos vermellos representan bases non identificadas na mostra. Os rectángulos vermellos representan as bases desemparelladas coa secuencia de referencia.

Para rematar con este apartado, compre comentar que durante a realización deste traballo non se atoparon indicios de presenza de ratas nas Illas de San Pedro. Desde logo é moi probable que as ratas estean presentes nas illas cando menos durante unha parte do ano, posto que están moi próximas a terra e probablemente as ratas poden atopar nas illas bastante alimento. Pero durante os traballos realizados non se atoparon rastros claros da súa presenza, nin excrementos nin sinais claros de depredación de ovos ou polos de gaivota patiamarela. As ratas, polo tanto, na actualidade non parecen supoñer unha ameaza seria para as poboacións de aves mariñas das Illas de San Pedro.

4.2. Detección directa de carnívoros terrestres

As cámaras de fototrampeo instaladas nas Illas de San Pedro non detectaron a presenza de carnívoros terrestres. En canto á contorna das illas, a cámara instalada na cala de Bens non captou visóns americanos, pero sí detectou a presenza de ata tres especies de carnívoros: raposo, lontra e can doméstico (Fotos 21, 22 e 23, respectivamente). Finalmente, a cámara instalada no Pé detectou a presenza de numerosas persoas, sobre todo pescadores de cana e percebeiros (Foto 24).



Foto 21. Raposo detectado por fototrampeo na cala de Bens.



Foto 22. Lontra detectada por fototrampeo na cala de Bens.



Foto 23. Can detectado por fototrampeo na cala de Bens.



Foto 24. Exemplos de persoas detectadas pola cámara instalada na Illa do Pé.

4.3. Censo das poboacións de aves mariñas

Aínda que nas diversas revisións da colonia de corvo mariño cristado realizadas a comezos da tempada de cría de 2019 non se detectaron niños desta especie, a aparición dos cadáveres de dous polos indica que cando menos unha parella intentou reproducirse nas illas. Como xa se comentou anteriormente, esta parella moi probablemente instalou o seu niño debaixo dun gran bloque de pedra, quedando polo tanto oculto á vista, o que explicaría que pasase desapercibido nas observacións realizadas a distancia. Dito isto, o que sí é seguro é que este niño que fracasou foi o único intento de cría por parte dos corvos mariños nas Illas de San Pedro en 2019. En canto á gaivota patiamarela, o censo de TAOs, realizado o 20 de maio, deu a cifra de 66 territorios, repartidos do seguinte xeito: 37 na illa de Vendaval, 1 na illa do Pé e 28 nas Tres Illas. Esta cifra é a máis baixa para as illas da serie de datos disponible, xa que en 2009 criaron 98 parellas e en 2017 estímase que o fixeron 130 (Molina e Bermejo, 2009; datos propios inéditos). A perda de poboación en tan só dous anos, entre 2017 e 2019, foi practicamente do 50%. Como se indicou máis arriba, neste 2019 ademáis do censo de TAOs procedeuse tamén ao censo de niños plenamente construídos o 19 de xuño. Desta maneira, observouse que dos 66 TAOs tan só un tercio deles, exactamente 22, foron territorios nos que finalmente as gaivotas chegaron a facer o niño. Oito destes niños estiveron nas Tres Illas, mentres que os restantes 14 se atoparon na illa de Vendaval (Figura 7). En canto ao éxito dos niños, curiosamente foi moi distinto entre illas. Así, nas Tres Illas unicamente un dos oito niños chegou a ter polos (en concreto un único polo) mentres que os outros sete permanecían nesa data aínda con ovos, probablemente xa abandonados, o que indica un fracaso case total da reprodución. No caso contrario, na illa de Vendaval a reprodución foi claramente máis exitosa, xa que trece dos catorce niños contiñan polos de distintas idades (Foto 25). Na Táboa 4 preséntase o contido de todos os niños de gaivota patiamarela censados o 19 de xuño.



Figura 7. Número de territorios aparentemente ocupados (TAOs) e número real de niños (entre paréntese) de gaivota patiamarela nas Illas de San Pedro en 2019.

Táboa 4. Contido dos niños de gaivota patiamarela nas Illas de San Pedro en 2019. Indícase número de ovos ou polos, así como a idade aproximada destes últimos. *polo morto

Illa	Niño	nº de ovos	nº de polos	Idade dos polos
As Tres Illas	1	3	0	-
As Tres Illas	2	2	0	-
As Tres Illas	3	1	0	-
As Tres Illas	4	0	1	15 días
As Tres Illas	5	1	0	-
As Tres Illas	6	2	0	-
As Tres Illas	7	1	0	-
As Tres Illas	8	3	0	-
Vendaval	1	0	2	dúas semanas
Vendaval	2	0	1	dúas semanas
Vendaval	3	0	1	dúas semanas
Vendaval	4	0	1	tres semanas
Vendaval	5	0	2	tres semanas
Vendaval	6	0	1	dúas semanas
Vendaval	7	0	1	tres semanas
Vendaval	8	0	2	tres semanas
Vendaval	9	1	0	-
Vendaval	10	0	1*	unha semana
Vendaval	11	0	3	2 días
Vendaval	12	0	1	tres semanas
Vendaval	13	0	3	catro semanas
Vendaval	14	0	2	dúas semanas



Foto 25. Polos de gaivota patiamarela dunhas tres semanas de vida no niño 5 da illa de Vendaval.

4.4. Identificación de impactos derivados de actividades humanas

Como se indicou no apartado de metodoloxía, durante a realización do traballo de campo deste proxecto prestouse atención a calquera tipo de actividade humana susceptible de causar molestias ás aves das Illas de San Pedro. Ademáis, fixéronse varias visitas ex profeso en datas moi oportunas para tentar identificar este tipo de actividades. O resultado foi que se observaron algunhas interaccións entre as persoas e as aves, con singularidades entre illas, mais, con todo, hai que dicir que o grao de molestias cara as aves foi normalmente baixo.

No caso da illa de Vendaval, en repetidas ocasións observouse a entrada dun grupo de percebeiros, entre cinco e dez persoas segundo os días. En todos os casos, os percebeiros accederon a esta illa cruzando a nado a canle que a separa da illa do Pé, logo de acceder a esta camiñando nas mareas baixas. Xa en Vendaval, os percebeiros cruzaron o extremo norte da illa para dirixirse á cara de fóra, onde explotan o percebe. Durante o seu tránsito pola illa púidose observar cómo provocaban unha importante alteración na colonia de gaivotas patiamarelas, a cal se chegaba a levantar por completo. De ser esta unha molestia repetida ao longo de moitos días seguidos podería ter un efecto na ocupación e no éxito desta colonia, máis precisamente polo feito de que o traballo destas persoas está limitado por forza a unas xornadas e uns horarios moi concretos non parece, a priori, que esta situación de molestia continuada se poda dar realmente. Un panorama moi semellante a este é seguramente o que se está a dar nas Tres Illas. Unicamente se observou o acceso de percebeiros, que cruzaron a nado desde a illa do Pé para dirixirse sempre directamente ás rochas da cara exterior. En ningún caso, e este é un aspecto ao que se lle prestou especial atención, estas persoas transitaron pola zona onde se situou a colonia de crovo mariño cristado.

Onde sí se dá seguramente unha situación de maior conflito entre as aves e as persoas é na illa do Pé e isto é debido a que é a máis accesible do arquipélago. O feito de que se poda chegar a ela camiñando facilmente durante as baixamares, fai que sexa obxecto de numerosas visitas, especialmente nas mareas vivas, o que indudablemente afecta ás aves. Neste sentido resulta chamativo que sendo de lonxe a illa con maior superficie de hábitat favorable para a cría das gaivotas, estas practicamente non nidifican aquí. De feito, neste 2019 o único TAO rexistrado foi finalmente abandonado. Polo observado, son tres tipos de usuarios os que dalgunha maneira fan uso desta illa: percebeiros, pescadores con cana e “curiosos”. Os percebeiros, ao igual que nos outros casos, acceden á illa unicamente para dirixirse á súa cara exterior, provocando en todo caso unha molestia puntual ás aves. Probablemente algo parecido sucede cos pescadores de cana, se ben estes foron observados en ocasións tamén na cara interna da illa. Con todo, seguramente é o caso dos visitantes que chegan á illa por curiosidade, polo puro pracer de coñecerla e contemplar a paisaxe, o que ten un maior impacto sobre as aves, en particular sobre a colonia de gaivota patiamarela. Estas persoas unha vez na illa transitan con total liberdade por toda ela, e nalgúns casos seguramente permanecen moito tempo na zona potencialmente ocupable polas gaivotas. Proba disto é que a meseta central da illa aparece cruzada por todas partes por pequenos carreiros abertos na vexetación por un pisoteo excesivo da mesma, difícilmente achacable só aos percebeiros ou pescadores. Sen lugar a dúbidas, é este uso humano non regulado da illa do Pé un factor importante para explicar que non críen nela as gaivotas patiamarelas.

Finalmente, durante o traballo de campo observouse nunha ocasión cómo unas persoas voaban un dron entre as illas e o continente, chegando a facer que durante uns minutos o aparato sobrevoase as Tres Illas a baixa altura durante varios minutos. Esta actuación provocou unha importante alteración da colonia de gaivota patiamarela. Por outro lado, recopiláronse varias testemuñas de persoas que afirmaron ter visto cómo un helicóptero de Salvamento Marítimo realizaba distintas manobras sobre as illas, chegando practicamente a tomar terra na illa de Vendaval, espantando loxicamente a todas as aves presentes. Este tipo de impactos deben ser correxidos con urxencia pois de seguro poden ter unha incidencia moi importante nas aves mariñas das illas.



Foto 26. Persoas transitando polo Carreiro e accedendo á illa do Pé aproveitando unha baixamar.

5. CONCLUSIONES

Os resultados obtidos neste proxecto foron inesperados. Desde que se plantexou a necesidade investigar qué estaba a afectar ás poboacións de aves mariñas das Illas de San Pedro, en particular á colonia de corvo mariño cristado recentemente establecida, a acción dun depredador foi considerada como a opción máis probable. O tipo de impacto (deserción completa da colonia) unido ao feito de que a presenza de visón americano na zona xa fora confirmada décadas atrás, apuntaba claramente a este mustélido como causante do fracaso reprodutor do corvo mariño cristado. Por este motivo, o plantexamento do proxecto, desde a localización das cámaras de fototrampeo ata o deseño dos itinerarios de busca de heces, fíxose coa intención principal de confirmar a presenza do visón nas illas ou na súa contorna máis próxima. Con todo, pese a que se localizaron en distintos puntos excrementos compatibles con esta especie, cómpre destacar que **non se atopou unha proba definitiva da presenza de visón americano**, en calquera caso non nas illas. Pola contra, **sí foi confirmada a presenza do raposo** nas illas. O achádegado dun excremento de raposo sobre o cadáver dun polo de corvo mariño cristado nas Tres Illas apunta claramente a esta especie como a responsable dos repetidos fracasos na reprodución desta especie rexistrados nos anos 2018 e 2019. Se ben en absoluto se pode descartar que de maneira puntual o visón americano ou incluso a lontra depreden sobre as aves mariñas, o certo é que **as evidencias atopadas sinalan únicamente ao raposo como culpable do colapso reprodutor** tanto dos corvos mariños cristados como das gaivotas patiamarelas. É moi probable que o raposo cheguase ás Tres Illas nadando desde a illa do Pé, tras chegar a ela camiñando durante as baixamares.

Compre comentar que o método deseñado para detectar a presenza de carnívoros terrestres nas illas, en concreto a colocación de cámaras de fototrampeo, non deu os resultados esperados. Isto puido ser debido a un factor meramente azaroso, polo cal os carnívoros simplemente non fixeron uso do espazo durante o tempo que as cámaras permaneceron instaladas, pero tamén puido fallar a metodoloxía: cámaras instaladas en lugares pouco apropiados, mal orientadas, mal programadas, etc. Con todo, houbo un factor limitante moi importante á hora de instalar as cámaras e que debe ser tido en conta en futuros traballos: a probabilidade de que fosen danadas ou directamente roubadas. Este condicionante, derivado do importante uso humano que soporta este espazo natural, fixo que as cámaras tiveran que ser colocadas en lugares moi agochados, xeralmente moi inapropiados para obter imaxes dos posibles depredadores. En calquera caso, **as cámaras sí detectaron a presenza do raposo na contorna das illas** (en concreto un exemplar novo na cala de Bens), reforzando as evidencias que apuntan ao raposo como responsable do fracaso reprodutor observado nas aves mariñas.

As Illas de San Pedro atópanse moi perto da costa e, como vimos de ver, son accesibles aos carnívoros terrestres. Polo tanto, realmente estamos ante un **hábitat de cría subóptimo para as aves mariñas**. O impacto do raposo sobre a poboación de corvo mariño cristado e gaivota patiamarela foi confirmada únicamente no ano 2019 nas Tres Illas, pero con toda probabilidade foi o responsable tamén da perda da colonia de corvo mariño en 2018. Na illa de Vendaval, onde se sitúa a maior parte da poboación de gaivota patiamarela, non se observaron indicios de depredación en 2019, de feito as gaivotas criaron razoablemente ben este ano. Sen embargo, probablemente esta situación se debe a un factor meramente azaroso e visto o sucedido nas Tres Illas en calquera momento pode chegar un depredador (raposo ou outro) que provoque un

abandono total ou parcial desa colonia. Polo tanto, é moi probable que o tamaño das colonias de aves mariñas das Illas de San Pedro, así como éxito reprodutor das mesmas, oscile de maneira moi importante entre anos en función da presenza/ausencia de depredadores nas mesmas. Igualmente a capacidade do lugar para acoller novas especies reprodutoras, como foi o caso do corvo mariño cristado no período 2017-2019, tamén se verá moi condicionado por este factor.

Por outra banda, a insistencia do corvo mariño cristado por criar nas Tres Illas a pesar da repetida perda da colonia apunta a que a presenza do depredador (neste caso o raposo) prodúcese de maneira puntual, e da maior ou menor periodicidade das súas visitas dependerá o éxito das aves mariñas alí presentes. Neste sentido, poderíamos estar ante o caso dun único raposo por así dicir “especializado” en cruzar ás illas a comer aves mariñas ou, o que sería máis preocupante, as Illas de San Pedro poden estar a ser utilizadas como zona de alimentación por unha comunidade máis ampla de carnívoros terrestres.

6. RECOMENDACIÓNS PARA CONSERVAR AS AVES MARIÑAS DAS ILLAS DE SAN PEDRO

O visón americano figura no Catálogo Español de Especies Invasoras. Polo tanto, se fose esta especie a que estivese a comprometer a viabilidade das poboacións de aves mariñas que crían nas Illas de San Pedro poderíase actuar contra ela de maneira totalmente xustificada e legal. Sen embargo, no caso do raposo, polo momento a única especie de carnívoro terrestre cun impacto negativo confirmado sobre as aves mariñas de San Pedro, a situación é ben distinta. Nesta ocasión estamos ante una especie silvestre autóctona no territorio galego, que acada as illas polos seus propios medios na procura de alimento. Polo tanto, unha posible actuación contra esta especie plantexaría de inicio unha serie de dúbidas, incluídas as de corte moral ou ético. Por estes motivos, **a suxestión que se fai na presente proposta a este respecto é a de non actuar contra o raposo.** En calquera caso, se se considerase necesario actuar contra esta especie para protexer as colonias de aves mariñas, singularmente a de corvo mariño cristado, antes de nada sería preciso realizar un estudo previo dirixido a determinar o uso do espazo por parte do raposo. Neste sentido, sería clave determinar o número de raposos que poden estar pasando ás illas, posto que non sería o mesmo actuar contra un único animal que contra unha poboación potencialmente moito maior.

Ademáis do raposo, polo estudo dos rastros atopados neste proxecto **considérase moi probable a presenza do visón americano na contorna das Illas de San Pedro**, o cal podería acceder puntualmente ás propias illas. Co fin de confirmar ou desbotar definitivamente esta situación **recoméndase manter nos próximos anos o esforzo de traballo iniciado co presente estudo.** Se finalmente se confirmase a presenza do visón americano nas illas, deberíase iniciar unha campaña de erradicación desta especie, unha actuación que debería ter moi en conta a alta conectividade existente entre as illas e o continente próximo. Esta particularidade probablemente se traduza en que os depredadores entran e saen das illas con gran facilidade e, o que é máis importante, que a poboación potencial contra a que se debería actuar sería moito maior. En canto a outros posibles depredadores de aves mariñas, particularmente as ratas, non se atoparon indicios de que ningunha destas especies supoña un problema de conservación para as aves mariñas nas illas, polo que non se considera necesario emprender medidas contra elas.

Por último, a incidencia dos usos humanos das illas sobre as aves mariñas parece ser baixa. Non se observaron impactos negativos cara ás aves por parte dos pescadores e dos percebeiros e, aínda que seguramente á illa do Pé acceden demasiadas persoas, debido a que potencialmente é a máis accesible tamén para os depredadores é a illa menos favorable para acoller poboacións de aves mariñas reprodutoras. En todo caso e para reducir a alteración dos seus hábitats, recoméndase indicar á cidadanía (mediante a instalación de cartelería, por exemplo) a importancia de non acceder á mesma. Con todo, e no relativo exclusivamente ás aves mariñas, os esforzos de conservación deben ser centrados nas Tres Illas en en Vendaval. Pola contra, sí que se detectaron molestias ás aves por parte de drons e dun helicóptero de Salvamento Marítimo. No primeiro dos casos **recoméndase prohibir o voo deste tipo de aeronaves sobre as illas**, e no segundo deberíase **solicitar ás autoridades competentes que eviten usar as illas como zona de adestramento ou manobras.**

RESUME

- A depredación considerouse a priori como a causa máis probable da desaparición da colonia de corvo mariño cristado nas Illas de San Pedro en 2018 e 2019. Para confirmar esta causa, durante a primavera e o verán de 2019 buscáronse indicios da presenza de carnívoros terrestres nas illas e na súa contorna.
- Para tal fin deseñouse un itinerario de busca de indicios de presenza de carnívoros terrestres e instaláronse cámaras de fototrampeo. O obxectivo foi tratar de confirmar a presenza de carnívoros terrestres que puidesen depredar sobre as aves mariñas, con especial atención ao visón americano.
- Durante o mesmo período monitorizáronse as poboacións de aves mariñas das illas e estudouse o posible impacto das actividades humanas sobre as aves.
- Sorprendentemente, na colonia de corvo mariño cristado das Tres Illas apareceu un excremento de raposo, identificado por ADN. Pola contra, non apareceron rastros de visón americano nas illas. Polo tanto, o fracaso reprodutor experimentado pola colonia de corvo mariño cristado e tamén pola de gaivota patiamarela desta illa en 2018 e 2019 é atribuíble unicamente ao raposo.
- Fóra das illas, atopáronse varios excrementos con alta probabilidade de ser de visón americano. Considérase altamente probable que o visón americano acceda puntualmente ás illas.
- Coa excepción de manobras efectuadas por un helicóptero de Salvamento Marítimo, non se detectaron actividades humanas nas illas que poñan en serio risco as poboacións de aves mariñas existentes.
- Debido ao carácter autóctono do raposo, non se propoñen medidas contra esta especie. Sí se recomenda continuar nos próximos anos co esforzo iniciado para tentar confirmar a presenza nas illas do visón americano. Se finalmente este aparece, deberíase iniciar una campaña para erradicalo das illas e diminuír a súa densidade en terra firme.

REFERENCIAS

- Altschul, S. F., Gish, W., Miller, W., Myers, E. W., Lipman, D. J. 1990. Basic local alignment search tool. *Journal of Molecular Biology*, 215: 403–410.
- Bárcena, F., de Souza, J. A., Fernández de la Cigoña, E., Domínguez, J. 1987. Las colonias de aves marinas de la costa occidental de Galicia: características, censo y evolución de sus poblaciones. *Ecología*, 1: 187-209.
- Barros, A., Álvarez, D., Velando, D. 2013. *Cormorán moñudo*-Phalacrocorax aristotelis. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://vertebradosibericos.org/>
- Barros, A., Romero, R., Munilla, I., Pérez, C., Velando, A. 2016. Behavioural plasticity in nest-site selection of a colonial seabird in response to an invasive carnivore. *Biological Invasions*, 18: 3149-3161.
- Chaves, P. B., Graeff, V. G., Lion, M. B., Oliveira, L. R., & Eizirik, E. (2012). DNA barcoding meets molecular scatology: short mtDNA sequences for standardized species assignment of carnivore noninvasive samples. *Molecular Ecology Resources*, 12(1): 18-35.
- Chouza, M., Cid, R. 1995. Mamíferos. En: *Atlas de Vertebrados de Galicia. Tomo I. Peixes, Anfíbios, Réptiles e Mamíferos*. Sociedade Galega de Historia Natural, Consello da Cultura Galega, Santiago de Compostela.
- Davison, A., Birks, J.D.S., Brookes, R.C., Braithwaite, T.C., Messenger, J.E. 2002. On the origin of faeces: morphological versus molecular methods for surveying rare carnivores from their scats. *Journal of Zoology of London*, 257: 141-143.
- Dunstone, N. 1993. *The Mink*. T & AD Poyser Ltd., London.
- Melero, Y., Palazón, S. 2011. *Visión americano-Neovison* vison. En: A. Salvador & J. Cassinello, J. (Eds.). Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://vertebradosibericos.org/>
- Mitchell, P.I., Newton, S.F., Ratcliffe, N., Dunn, T.E. 2004. *Seabird populations of Britain and Ireland: results of the seabird 2000 census (1998-2002)*. T & AD Poyser, London.
- Molina, B., Bermejo, A. 2009. La gaviota patiamarilla. Em: B. Molina (Ed.). *Gaviota reidora, sombría y patiamarilla en España. Población en 2007-2009 y método de censo*, pp 50-111. SEO/BirdLife, Madrid.
- Monterroso, P., Castro, D., Silva, T.L., Ferreras, P., Godinho, R., Alves, P.C. 2012. Factors affecting the (in)accuracy of mammalian mesocarnivore scat identification in South-western Europe. *Journal of Zoology*, 289: 243-250.

Oliveira, R., Castro, D., Godinho, R., Luikart, G., & Alves, P. C. (2010). Species identification using a small nuclear gene fragment: application to sympatric wild carnivores from South-western Europe. *Conservation Genetics*, 11(3): 1023-1032.

Velando, A., Freire, J. 2003. Nest site characteristics, occupation and breeding success in the European shag. *Waterbirds*, 26 (4): 473-483.

Velando, A., Barros, A., Morán, P., Romero, R., Munilla, I., Álvarez, D., Piorno, V. 2016. El cormorán moñudo y el visón americano en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia. En: Ramírez, L. & Asensio, B. (Eds.). *Proyectos de Investigación en Parques Nacionales: 2011-2015. Naturaleza y Parques Nacionales. Serie Investigación en la Red de Parques Nacionales*.

AGRADECEMENTOS

A Antonio Sandoval e a Sergio París, quen remitiron numerosas observacións gracias ás cales se puido coñecer a evolución da poboación de corvo mariño citado no período 2017-2019. A Rafael Romero, experto en carnívoros terrestres, quen axudou na identificación dalgún dos rastros atopados e, sobre todo, a Alberto Velando, da Universidade de Vigo, que identificou mediante o estudo do ADN o excremento de carnívoro localizado nas Tres Illas. Finalmente, a Protección Civil da Coruña, quen facilitou o acceso en lancha ás illas.