

Programa de monitorización de flora y fauna terrestre en el Parque Nacional Marítimo-Terrestre Illas Atlánticas de Galicia

INFORME FINAL PRELIMINAR

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

parques nacionales
ILLAS ATLÁNTICAS
DE GALICIA
PARQUE NACIONAL

arcea
xestión de recursos naturais s.l.

PROGRAMA DE MONITORIZACIÓN DE FLORA Y FAUNA TERRESTRE EN EL PARQUE NACIONAL MARÍTIMO-TERRESTRE ILLAS ATLÁNTICAS DE GALICIA

Vigo, febrero 2008

Realización: **Arcea Xestión de Recursos Naturais S.L.**

Equipo de trabajo:

Jorge Mouriño Lourido. Biólogo

Enrique Rego Vale. Biólogo

Francisco Arcos Fernández. Biólogo

arcea xestión de recursos naturais s.l.

Índice

1. Introducción 3
   1.1. Marco normativo y legal 4
      1.1.1. Ámbito global 4
      1.1.2. Ámbito europeo 5
      1.1.3. Ámbito estatal 10
      1.1.4. Ámbito autonómico 14
      1.1.5. Especies exóticas invasoras 14
   1.2. Principales programas de seguimiento de la biodiversidad en el mundo 17
   1.3. Seguimiento de comunidades y especies 23
      1.3.1. Concepto de seguimiento 24
      1.3.2. Estructura de un programa de seguimiento 24
      1.3.3. Recursos naturales objeto del programa de seguimiento 25
      1.3.4. Parámetros, indicadores y valores de referencia 26
      1.3.5. Diseño experimental 28
      1.3.6. Área de seguimiento 30
      1.3.7. Evaluación del estado de conservación 30
2. Estado actual de conocimiento de la biodiversidad terrestre del Parque Nacional ... 39
   2.1. Flora no vascular 40
   2.2. Flora vascular 41
   2.3. Fauna invertebrada 44
   2.4. Fauna vertebrada 46
   2.5. Valoración global 51
   2.6. Hábitats de interés comunitario 51
   2.7. Especies exóticas invasoras 54
   2.8. Conocimiento del estado de conservación e influencias 55
3. Contenidos del Programa de Seguimiento 64
   3.1. Recursos naturales objeto del programa de seguimiento 64
   3.2. Objetivos del programa de seguimiento 66
   3.3. Parámetros, indicadores y valores de referencia 67
   3.4. Diseño experimental 67
   3.5. Área de seguimiento 67
   3.6. Evaluación del estado de conservación 68
4. Necesidades del Programa de seguimiento 69
   4.1. Necesidades relativas a recursos humanos 69
   4.2. Necesidades relativas a recursos materiales 69
      4.2.1. Recursos materiales físicos y logística 69
      4.2.2. Evaluación del programa de seguimiento 70
      4.2.3. Financiación 71
5. Sistematización del registro de información sobre biodiversidad terrestre en el Parque Nacional 72
   5.1. Selección de especies, características y comportamientos de interés 72
   5.2. Diseño de la recogida de datos 73
   5.3. Formación del personal 73
6. Referencias 74

1. Introducción

En la actualidad, la diversidad biológica se está perdiendo a un ritmo sin precedentes debido a las actividades humanas que degradan los hábitats, introducen especies exóticas invasoras, incrementan la contaminación y contribuyen al cambio climático, entre otras alteraciones (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2005; Vitousek *et al.*, 1997). Las instituciones internacionales y las administraciones nacionales y locales se plantean frenar este proceso y para ello resulta imprescindible mantener un seguimiento de parámetros fácilmente mesurables para evaluar científicamente la evolución de la biodiversidad.

Por otra parte, hace más de un siglo que las políticas de conservación de la naturaleza utilizan, como una de sus principales herramientas, la declaración de espacios naturales protegidos, con el fin de garantizar la preservación, cuanto menos, de una muestra representativa de la biodiversidad biológica de cada región del planeta (CDB, 1993; Directiva 92/43/CEE).

En este contexto, y por encargo de la Dirección del Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las islas Atlánticas de Galicia, en febrero de 2007 la empresa Arcea Xestión de Recursos Naturais S.L. asume el diseño y la elaboración de un Programa de monitorización de la flora y la fauna terrestre en el Parque Nacional Illas Atlánticas, para lo cual se plantearon cuatro contenidos básicos:

- Recopilación documental de requerimientos legales y de programas de seguimiento y monitorización puestos en práctica en diferentes áreas geográficas y espacios naturales.
- Compilación y valoración de inventarios, catálogos y otros trabajos emprendidos acerca de la biodiversidad terrestre del Parque Nacional.
- Elaboración y diseño de los contenidos del Programa de seguimiento y monitorización de flora y fauna terrestre del Parque Nacional.
- Diseño de una herramienta informática para el seguimiento de la biodiversidad por parte del personal adscrito al Parque Nacional.

1.1. Marco normativo y legal

1.1.1. Ámbito global

El **Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)** de la ONU, es el instrumento marco utilizado para gestionar la biodiversidad a nivel mundial. A este tratado, abierto para su firma en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED; Río de Janeiro, 1992) y en vigor desde el 29 de diciembre de 1993, se han suscrito actualmente 187 naciones y también la Unión Europea, representando una participación casi mundial. Su finalidad principal es preservar la diversidad de formas de vida a través de su conservación y de su uso sostenible, contribuyendo al objetivo global del desarrollo sostenible. En la ratificación del Convenio, las Partes que lo han suscrito se han comprometido a la adopción de medidas nacionales e internacionales para alcanzar tres objetivos explícitos: la conservación de la diversidad biológica, el empleo sostenible de sus componentes y el reparto equitativo de los beneficios que provienen de la utilización de los recursos genéticos.

En la 6ª Conferencia de las Partes del CDB (La Haya, 2002) se adoptó el Plan Estratégico del Convenio, cuya finalidad es alcanzar hacia 2010 una reducción significativa de la tasa actual de pérdida de diversidad biológica a niveles globales, regionales y nacionales, como una contribución al alivio de la pobreza y en beneficio de toda la vida sobre la Tierra, a lo que se ha denominado "Objetivo de Diversidad Biológica de 2010". Los instrumentos de aplicación del Plan Estratégico son los Programas de Trabajo del Convenio, las Estrategias y Planes de Acción nacionales y otras actividades nacionales, regionales e internacionales.

Entre los primeros, y en relación a su aplicabilidad en el caso del Parque Nacional de las islas Atlánticas de Galicia, cabe destacar:

- El *Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas*, adoptado en la 7ª Conferencia de las Partes del CDB (Kuala Lumpur, 2004), que contempla entre sus objetivos evaluar y supervisar la situación y tendencias de las áreas protegidas y asegurar que los conocimientos científicos contribuyen a su creación y eficacia. Como actividades vinculadas a los mismos, sugiere a las Partes varias directrices: aplicar programas nacionales y regionales para supervisar y evaluar situación y tendencias de la diversidad biológica en los sistemas de áreas protegidas; exhortar a la ejecución de

estudios para mejorar el conocimiento de la distribución, situación y tendencias de la diversidad biológica; y desarrollar y fortalecer colaboraciones de trabajo con organizaciones e instituciones apropiadas que emprendan estudios de investigación que conduzcan a una mejor comprensión de la diversidad biológica de las áreas protegidas.

- El *Programa de Trabajo sobre Diversidad Biológica de las Islas*, adoptado en la 8ª Conferencia de las Partes del CDB (Curitiba, 2006), que tiene como objetivo general la reducción significativa del ritmo de pérdida de la diversidad biológica de las islas para el año 2010. Este objetivo trataría de conseguirse, por un lado, a través de la prestación de asistencia a las Partes para establecer programas de trabajo nacionales con metas, objetivos y medidas bien determinadas, con actores concretos, marcos de tiempo, datos de entrada y resultados mensurables previstos; y por otro lado, a través de la complementariedad con otros programas de trabajo temáticos ya existentes y con otras iniciativas del CDB.

1.1.2. Ámbito europeo

En el ámbito de la **Unión Europea**, el marco legal relativo a la conservación de los hábitats naturales, de las especies y de los hábitats de las especies lo constituyen las Directivas denominadas Aves (79/409/CEE) y Hábitat (92/43/CEE).

La **Directiva 79/409/CEE** relativa a la Conservación de las Aves Silvestres, de 2 de abril de 1979, promueve la conservación de las especies que deben ser objeto de medidas de conservación de su hábitat, incluidas en su anexo I, para lo cual se declaran Zonas Especiales de Protección para las Aves (ZEPAs). Dentro de los límites del Parque Nacional das Illas Atlánticas, se han declarado respectivas ZEPA en los archipiélagos de Cíes (990,3 ha, ZEPA ES0000001, en 1988) y Ons (923,79 ha, ZEPA ES0000254, en 2001), que incluyen la totalidad del medio terrestre y parte del medio marino.

La **Directiva 43/92/CEE** de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres, fue transpuesta a la legislación española a través del Real Decreto 1997/1995 de 7 de diciembre. Posteriormente, el Consejo de las Comunidades Europeas aprobó la Directiva 97/62/CEE de 27 de octubre de 1997, que adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, y que fue

transpuesta mediante Real Decreto 1193/1998 de 7 de diciembre, por la que se modifica el Real Decreto 1997/1995. En 2003, la composición de los Anexos, así como los de la Directiva Aves, fue modificada a través del Acta relativa a las condiciones de adhesión de 10 nuevos estados (Diario Oficial de la Unión Europea de 23 de septiembre). Finalmente, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, incorpora los contenidos actualizados de la norma comunitaria.

La Directiva Hábitats se basa en dos grandes pilares: (1) la conservación de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies; y (2) la conservación de las especies. Tiene como finalidad su mantenimiento (o restablecimiento) en un **estado de conservación favorable** (artículo 2). Promueve la declaración de Zonas de Especial Conservación en función de la presencia de hábitats de interés comunitario listados en su Anexo I y de hábitats de especies animales y vegetales de interés comunitario listadas en su anexo II. Otras especies de interés comunitario se recogen en los anexos IV y V, que incluyen, respectivamente, las especies que deben ser objeto de protección estricta y aquellas cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

La Directiva define el estado de conservación de una especie como "el conjunto de influencias que actúen sobre la especie y puedan afectar a largo plazo a la distribución e importancia de sus poblaciones en el territorio a que se refiere el Artículo 2". El **estado de conservación se considerará favorable** cuando:

- los datos sobre dinámica de las poblaciones de la especie en cuestión indiquen que la misma sigue y puede seguir constituyendo a largo plazo un elemento vital de los hábitats naturales a los que pertenezca,
- el área de distribución natural de la especie no se esté reduciendo ni amenace con reducirse en un futuro previsible, y
- exista y probablemente siga existiendo un hábitat de extensión suficiente para mantener sus poblaciones a largo plazo.

Asimismo, define el estado de conservación de un hábitat como "el conjunto de las influencias que actúan sobre el hábitat natural de que se trate y sobre las especies típicas asentadas en el mismo y que pueden afectar a largo plazo a su distribución natural, su estructura y funciones, así como a la supervivencia de sus especies típicas en

el territorio a que se refiere el artículo 2". El estado de conservación de un hábitat natural se considerará favorable cuando:

- su área de distribución natural y las superficies comprendidas dentro de dicha área sean estables o se amplíen, y
- la estructura y las funciones específicas necesarias para su mantenimiento a largo plazo existan y puedan seguir existiendo en un futuro previsible, y
- el estado de conservación de sus especies típicas sea favorable con arreglo a la letra i).

En función del Artículo 3 de esta misma Directiva, en relación a la conservación de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies, apartado 1, "se crea una red ecológica europea coherente de Zonas de Especial Conservación, denominada Natura 2000. Dicha red... deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate, en su área de distribución natural. La red Natura 2000 incluirá asimismo las zonas de protección especiales designadas por los Estados miembros con arreglo a las disposiciones de la Directiva 79/409/CEE".

Buena parte de la superficie del Parque Nacional das Illas Atlánticas forma parte de la citada red Natura 2000, aunque de forma fragmentada en tres Lugares de Importancia Comunitaria-LICs (Decisión 2004/8137CE de la Comisión, de 7 de diciembre de 2004, por la que se aprueba la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica atlántica):

- Illas Cíes (ES 0000001), de 990,3 ha que coinciden con la ZEPA.
- Complexo Ons-O Grove (ES 114004), de 7.506,75 ha, que incluye la fracción terrestre y parte de la fracción marina del archipiélago de Ons
- Complexo Húmido de Corrubedo (ES 1110006, de 9.264,64 ha), que incluye el archipiélago de Sálvora.

El archipiélago de Cortegada se encuentra, hasta la fecha, fuera de la red Natura.

El Artículo 6 de la Directiva Hábitats menciona, en su apartado 2, que "los Estados miembros adoptarán las medidas apropiadas para evitar, en las Zonas de

Especial Conservación, el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de las zonas, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable en lo que respecta a los objetivos de la presente Directiva".

En el Artículo 11 se recoge que "Los Estados miembros se encargarán de la vigilancia del estado de conservación de las especies y de los hábitats a que se refiere el artículo 2, teniendo especialmente en cuenta los tipos de hábitats naturales prioritarios y las especies prioritarias".

El Artículo 17 señala que "cada seis años a partir de la expiración del plazo previsto en el artículo 23, los Estados miembros elaborarán un informe sobre la aplicación de las disposiciones que hayan adoptado en el marco de la presente Directiva. Dicho informe incluirá, en particular, información sobre las medidas de conservación a que se refiere el apartado 1 del artículo 6, así como la evaluación de las repercusiones de dichas medidas en el estado de conservación de los tipos de hábitat del Anexo I y de las especies del Anexo II y los principales resultados de la vigilancia a que se refiere el Artículo 11. Dicho informe, acorde con el modelo establecido por el comité, se remitirá a la Comisión y estará a disposición del público".

Por iniciativa de la Comisión Europea, el grupo científico de trabajo sobre hábitats elaboró un documento de síntesis con sus proposiciones relativas a los trabajos de evaluación, monitorización e información del estado de conservación, con vistas a la preparación del informe 2001-2007 requerido por el artículo 17 de la Directiva (Comisión Europea, 2005). En reconocimiento a la necesidad de una herramienta que sirva de guía en la aplicación de los requerimientos para el establecimiento y puesta en práctica de un régimen de protección estricta para las especies dentro de todo el territorio de los Estados miembros (artículos 12 y 16), surgió un segundo documento (Comisión Europea, 2006). A continuación se sintetizan las principales cuestiones y requerimientos más directamente relacionados con el Programa de Seguimiento de Flora y Fauna Terrestre del Parque Nacional:

- Es necesario evaluar el estado de conservación actual de las especies de interés comunitario, diagnóstico que debe incorporar un pronóstico de futuro inmediato basado en amenazas conocidas. Esta evaluación exige la definición de la

situación favorable de cada especie de interés comunitario, situación que necesita ser conseguida y mantenida.

- Los parámetros básicos a la hora de definir y evaluar el estado de conservación de una especie son: a) dinámica de población (o indicadores de la misma), b) área de distribución, c) hábitat de extensión suficiente, d) viabilidad poblacional a largo plazo.

- Los valores de referencia favorables deben ser claros y mesurables; deben ser definidos para el rango, área y tamaño de la población, y deben ser establecidos de manera técnica y transparente sobre el mejor conocimiento disponible en materia de conservación.

- El concepto y aplicación del estado de conservación favorable se extiende a la situación global de todas las especies de interés comunitario (las listadas en los Anexos II, IV y V), dentro y fuera de la Red Natura 2000.

- La Directiva obliga a la monitorización (entendida como la observación sistemática a largo plazo) del estado de conservación de todas las especies de interés comunitario, dentro y fuera de los sitios Natura 2000, con especial atención para las especies prioritarias.

- La monitorización tiene como objeto establecer una imagen clara del estado de conservación real de una especie a través de datos contrastables.

- A través de la monitorización se juzgará si el estado de conservación de una especie es o no favorable.

- Con el objeto de poner en práctica medidas significativas para la conservación de las especies bajo la Directiva, es condición *sine qua non* el buen conocimiento de cada una de las especies (área de distribución, ocurrencias, biología, ecología, amenazas, sensibilidad, necesidades de conservación...). Los Estados miembros son por lo tanto responsables de la recopilación y uso de la mejor información disponible procedente de fuentes fiables, a la hora de diseñar sus estrategias de conservación.

- La monitorización tiene que ayudar a evaluar la efectividad de las medidas de manejo en los lugares Natura 2000.

- En 2007, cada Estado miembro, sobre la base de informes regionales, tiene que presentar una primera evaluación del estado de conservación para todas las especies y hábitats de interés comunitario, basados en la mejor información disponible.

- En 2013 se renovará la evaluación del estado de conservación sobre la base de la información obtenida en el sistema de monitorización establecido.

1.1.3. Ámbito estatal

En el **Estado español**, la ya derogada Ley 4/1989 de 27 de marzo de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, clasificaba los espacios protegidos en cuatro figuras de protección y creó el vigente Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, puesto en marcha mediante el Decreto 439/90, de 30 de marzo, y sus posteriores actualizaciones (Órdenes de 29 de agosto de 1996, 9 de julio de 1998, 9 de junio de 1999, 10 de marzo de 2000, 28 de mayo de 2001, 21 de octubre de 2002, 10 de junio de 2003, 28 de mayo de 2004, 27 de junio de 2005 y 26 de abril de 2006), donde se listan los taxones catalogados en cada una de las categorías de amenaza considerados en la ley: en peligro de extinción, sensible a la alteración de su hábitat, vulnerable y de interés especial. Para estas cuatro categorías contempla, respectivamente, la redacción de Planes de Recuperación, de Conservación del Hábitat, de Conservación y de Manejo, aunque no detalla ningún contenido mínimo. En ningún caso se especificaba la necesidad de mantener seguimiento biológico de los espacios naturales ni de la flora y fauna catalogada.

En la actualidad, la ley básica de conservación de la naturaleza ha pasado a ser la **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**, que establece dos instrumentos para el conocimiento y la planificación del patrimonio natural y de la biodiversidad: el Inventario Español y el Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

El Inventario tiene la finalidad de recoger "la distribución, abundancia, estado de conservación y la utilización, así como cualquier otra información que se considere necesaria, de todos los elementos terrestres y marinos integrantes del patrimonio

natural, con especial atención a los que precisen medidas específicas de conservación o hayan sido declarados de interés comunitario".

En él se incluyen:

- el Catálogo Español de Hábitats en Peligro de Desaparición, para los cuales las Comunidades autónomas definirán y tomarán las medidas necesarias para frenar su recesión y eliminar el riesgo de desaparición;

- el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, de cuyo estado de conservación se realizará una evaluación periódica y las Comunidades autónomas establecerán un sistema de control de capturas o muertes accidentales. Este Listado incluye el Catálogo Español de Especies Silvestres Amenazadas, para las que las Comunidades autónomas elaborarán y aprobarán los planes de recuperación y conservación en el marco de las Estrategias de Conservación de Especies Amenazadas, que incluirán al menos un diagnóstico de la situación y de las principales amenazas para las especies, y las acciones a emprender para su recuperación;

- el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, en el cual las Comunidades Autónomas podrán solicitar la inclusión de taxones, a cuyo objeto estarán obligadas a llevar a cabo un seguimiento de las especies exóticas con potencial invasor, en especial de aquellas que han demostrado ese carácter en otros países o regiones;

- y el Inventario Español de Caza y Pesca, que mantendrá la información más completa de las poblaciones, capturas y evolución genética de las especies cuya caza o pesca estén autorizadas, con especial atención a las especies migradoras, a partir de los datos que faciliten los órganos competentes de las Comunidades autónomas.

Partiendo de los datos del Inventario, el Ministerio de Medio Ambiente elaborará anualmente, con las Comunidades autónomas, un Informe sobre el estado y la evolución del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad así como de las iniciativas adoptadas para mantenerlo en buen estado de conservación. Asimismo, para expresar de forma sintética sus resultados, se establece un Sistema de Indicadores.

Por su parte, el Plan Estratégico tiene entre sus contenidos, la elaboración de un diagnóstico de la situación y de la evolución del patrimonio natural y la biodiversidad y la geodiversidad.

En relación a los tipos de hábitats y las especies de interés comunitario, la Ley traspone la Directiva 92/43/CEE y establece que las Comunidades autónomas vigilarán su estado de conservación, teniendo especialmente en cuenta los tipos de hábitats naturales prioritarios y las especies prioritarias, así como de conservación de las especies de aves que se enumeran en el anexo IV de la Ley (que se corresponde con el contenido del anexo I de la Directiva 79/409/CEE relativa a la Conservación de las Aves Silvestres), comunicando al Ministerio de Medio Ambiente los cambios que se hayan producido en los mismos a efectos de su reflejo en el Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Dicha comunicación se producirá anualmente excepto cuando ello no sea técnicamente posible, en cuyo caso deberá argumentarse. Asimismo, las Comunidades Autónomas remitirán al Ministerio de Medio Ambiente información sobre las medidas de conservación necesarias para mantener las Zonas Especiales de Conservación y las Zonas de Especial Protección para las Aves en un estado de conservación favorable, la evaluación de sus resultados y las propuestas de nuevas medidas a aplicar, al objeto de que el Ministerio pueda remitir a la Comisión Europea, cada tres y seis años respectivamente, los informes nacionales exigidos por las Directivas comunitarias 79/409/CEE y 92/43/CE reguladoras de las zonas de la Red Natura 2000.

En cuanto a los espacios naturales protegidos, se establece que los Parques Nacionales "se regirán por su legislación específica".

A este respecto, se promulgaron dos instrumentos: la Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modificaban determinados artículos, disposiciones y el anexo de la Ley 4/1989, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, relativos todos ellos a los Parques Nacionales, sin que existiese mención alguna al seguimiento de la biodiversidad; y el Real Decreto 1803/1999, de 27 de noviembre, por el que se aprobó el Plan Director de la Red de Parques Nacionales, el cual contempla, entre sus directrices relativas a la investigación y el seguimiento de los recursos, la necesidad de establecer programas de seguimiento ambiental que permitan tanto la rápida detección de los cambios negativos sobrevenidos como, en la medida de

lo posible, la predicción anticipada de modificaciones y cambios en respuesta al dinamismo propio de los ecosistemas de los parques y sus reacciones a influencias humanas, en las que se incluyen las actividades de conservación, las de uso público y las de investigación. También contempla que **se establecerá y mantendrá un inventario y una base de datos** actualizados de los recursos naturales y culturales de cada parque y se describirán los procesos esenciales y su relevancia, y que para todos ellos se establecerán los indicadores adecuados y se hará un seguimiento de los mismos a intervalos regulares. En este marco fue declarado el Parque Nacional Marítimo Terrestre de las islas Atlánticas de Galicia (Ley 15/2002, de 1 de julio). En la reciente Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales, que deroga buena parte de las disposiciones contenidas en las anteriores leyes, no se encuentra mención alguna al seguimiento de la biodiversidad.

En la Ley 15/2002 de declaración del Parque Nacional Illas Atlánticas constan los siguientes objetivos:

- Proteger la integridad de ecosistemas ligados a zonas costeras y a la plataforma continental de la región eurosiberiana.
- Asegurar la conservación y recuperación, en su caso, de los hábitats y las especies, así como la preservación de la diversidad genética.
- Asegurar la protección, recuperación, fomento y difusión de sus valores medioambientales y de su patrimonio natural...

Aunque no se especifica la importancia o necesidad de seguimiento de la biodiversidad, en el *Plan de Ordenación dos Recursos Naturais das Illas Atlánticas*, aprobado mediante el Decreto 274/1999 de 21 de octubre de la Xunta de Galicia, se menciona específicamente que "se garantizará la protección de la fauna, prestando especial atención a las especies faunísticas catalogadas o de interés natural de presencia constatada o posible en los archipiélagos y realizándose un seguimiento constante temporal y especialmente de ejemplares aislados y poblaciones en general". Este plan abarca el medio terrestre de los archipiélagos de Cíes, Ons y Sálvora (excepto Sagres). En el caso de Cortegada, su propio *Plan de Ordenación de Recursos Naturais,* aprobado por el Decreto 88/2002 de 7 de marzo de la Xunta de Galicia, contempla que "se establecerán programas de seguimiento ambiental que permitan tanto la rápida

detección de cambios negativos acontecidos como, en la medida de lo posible, la predicción anticipada de modificaciones y cambios"

1.1.4. Ámbito autonómico

En el marco de la ley estatal 4/89, la **Comunidad Autónoma de Galicia** promulgó la ley 9/2001, de 21 de agosto, de *Conservación da Natureza*, que tampoco contiene indicaciones sobre seguimiento de diversidad biológica. No obstante, recientemente ha sido aprobado el *Catálogo Galego de Especies Ameazadas* (decreto 88/2007, de 19 de abril), con listados de especies en dos categorías: *En Perigo de Extinción* y *Vulnerable*. Especifica que los respectivos planes de Recuperación y Conservación deberán incluir información sobre el área de distribución natural de la especie, sobre los parámetros e indicadores poblacionales que permitan inferir conclusiones sobre el estado de conservación de las poblaciones, así como los parámetros o indicadores sobre el estado de conservación de su hábitat (artículo 16.2.c). En la parte relativa a la planificación contempla la zonificación en área de distribución potencial, área de presencia y área prioritaria de conservación (artículo 16.3.b).

1.1.5. Especies exóticas invasoras

Dentro del capítulo normativo, la comunidad internacional ha dado un tratamiento diferenciado a las **especies exóticas invasoras**, cuya problemática ha adquirido mayor relevancia en los últimos años y ha sido caracterizada como la segunda causa de extinción de especies y el segundo problema ambiental, por orden de magnitud, que afecta a la biosfera a escala global, únicamente superada por la pérdida y destrucción de hábitats (Vitousek et al., 1997; Mack et al., 2000; UICN, 2000).

En la Decisión VI/23 del Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica (COP 6 de abril 2002), se define especie exótica o alóctona como aquella especie, subespecie o taxón inferior, introducida fuera de su área de distribución natural en el pasado actual y a raiz de actividades humanas, tanto por causa intencional como no intencional; incluye cualquier parte, gametos, semillas, huevos o propágulos de dichas especies que podrían sobrevivir y reproducirse en la naturaleza. Esta especie se

considera invasora cuando se constituye en agente de cambio que amenaza la diversidad biológica original. Según la UICN (2000) "especie exótica invasora es aquella especie exótica que se establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural; es un **agente de cambio y amenaza la diversidad biológica nativa**"; esta última definición ha sido adoptada en la reciente Ley 42/2007.

Sólo una parte de las especies introducidas llegan a naturalizarse, y de estas apenas una fracción llega a comportarse como invasora o plaga (Mack et al., 2000). En los diferentes grupos estudiados de fauna y flora británicas, se demostró la denominada Regla de los Dieces (10:10 rule): aproximadamente el 10% de las especies introducidas consigue naturalizarse, y de estas, sólo otro 10% llega a ser invasor o plaga; esta regla parece que no se cumple en otras regiones como Australia (Williamson, 1993).

La problemática que ocasionan las especies exóticas invasoras (EEI) no sólo afecta a la perdida de biodiversidad, sino que alcanza enormes daños económicos, cifrados en 138 mil millónes de dolares anuales en los Estados Unidos (Pimentel et al., 2000), en sectores tan relevantes como la agricultura, la pesca, el sector forestal o la sanidad. Ciertas EEI también suponen una amenaza para la salud humana, por ejemplo, a través de la introducción de animales que sirven de vectores de trasmisión de agentes patógenos (Eritja et al., 2005) o de plantas que provocan patologías de tipo alérgico.

Las **actuaciones o medidas de gestión** a aplicar sobre las especies exóticas invasoras se clasifican habitualmente en varios tipos de acciones: preventivas, de erradicación (eliminación de la totalidad de una población, incluidas formas de resistencia), y de mitigación o control poblacional, priorizando lógicamente sobre las primeras siempre que sea posible (prevención o actuación en fases iniciales de la invasión), debido a su bajo coste e mayor efectividad (UICN, 2000; Ziletti et al., 2003; Genovesi & Shine, 2004; Capdevilla et al., 2006). En la prevención resultan de gran utilidad los análisis de riesgos, con el fin de valorar las consecuencias de las introducciones intencionadas y la probabilidad de establecimiento de cualquier especie exótica, basándose en la mejor información y conocimiento científico disponible; o bien identificando las medidas que se pueden manejar para reducir tales riesgos (gestión de riesgos), siempre en consonancia con el medio socioeconómico y cultural. En las acciones de control se plantea reducir la abundancia o densidad de una especie por debajo de un umbral previamente definido en el que el impacto se considere aceptable.

La contención es un tipo de acción de control que persigue restringir la especie invasora a un área geográfica limitada, en función de las condiciones técnicas o socioeconómicas.

A nivel estatal, la reciente Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, contempla la Prevención y Control de las Especies Exóticas Invasoras en el capítulo III (Título III de Conservación de la Biodiversidad). El punto 1 del artículo 61 crea el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, que se instrumentará reglamentariamente y en el que se incluirán todas aquellas especies y subespecies exóticas invasoras que constituyan una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía, o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural. En el pto.3 contempla que "La inclusión en el Catálogo Nacional de Especies Exóticas Invasoras conlleva la prohibición genérica de posesión, transporte, tráfico y comercio de ejemplares vivos o muertos, de sus restos o propágulos, incluyendo el comercio exterior".

En el punto 4 establece que las Comunidades Autónomas deberán llevar a cabo un seguimiento de las especies exóticas con potencial invasor, con el fin de proponer su inclusión en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, y en el pto. 5 establece la colaboración entre la administraciones estatal y autonómica en la lucha contra las invasiones biológicas: "El Ministerio de Medio Ambiente y las Comunidades autónomas, en el marco de la Comisión Estatal del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, elaborarán Estrategias que contengan las directrices de gestión, control y posible erradicación de las especies del Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, otorgando prioridad a aquellas especies que supongan un mayor riesgo para la conservación de las fauna, flora o hábitats autóctonos amenazados, con particular atención a la biodiversidad insular." Finalmente en el pto. 6 establece que las Comunidades Autónomas podrán crear catálogos de EEI, determinando las prohibiciones y actuaciones suplementarias que se consideren necesarias para su erradicación.

En Galicia la Ley 9/2001, de 21 de agosto, de Conservación de la Naturaleza, apenas cita en su Título II de la fauna y flora, artículo 44 (3), que "se adoptarán las medidas precisas para regular la introducción y proliferación incontrolada en el medio natural de especies distintas a las autóctonas, en especial cuando puedan competir con

éstas y alterar su pureza genética o los equilibrios y dinámica ecológicos"; en la Sección II "De la Fauna Silvestre", en su art. 56 sobre introducción de especies, declara que: "A fin de garantizar la conservación de la diversidad genética o evitar la alteración de hábitats y equilibrios ecológicos, se prohíbe con carácter general la introducción no autorizada en el medio natural de animales de especies de fauna no autóctona en el territorio de Galicia, excepto para aquellas especies objeto de aprovechamiento cinegético o piscícola excluidas en la disposición adicional segunda".

1.2. Principales programas de seguimiento de la biodiversidad en el mundo

A fin de permitir la evaluación periódica de los avances en la consecución del *Objetivo 2010*, en la 7ª Conferencia de las Partes del CDB se acordó crear una lista de indicadores relativos a un conjunto de áreas de atención que concentrarían los aspectos incluidos en él. Esta lista fue refinada en la 8ª Conferencia de las Partes, estableciéndose indicadores de aplicación inmediata y otros que requieren mayor desarrollo (tabla 1.1).

La Sociedad de Indicadores de Diversidad Biológica 2010 (2010BIP), iniciativa que reúne a las numerosas organizaciones y agencias que trabajan en los indicadores de diversidad biológica, desarrollará e integrará estos indicadores, permitiendo una monitorización y una evaluación más comprensiva y consistente de la diversidad biológica global. Dicha Sociedad coordinará y apoyará la elaboración regular de indicadores y establecerá eslabones entre el desarrollo de indicadores a escalas global y regional, relacionando este trabajo con otros objetivos e indicadores usados en varios acuerdos multilaterales ambientales y otras iniciativas internacionales.

Desde la adopción del Plan Estratégico del Convenio para la Diversidad Biológica, los distintos países que son Parte en el mismo han emprendido la tarea de desarrollar sus propias estrategias y planes de acción de cara al cumplimiento del *Objetivo 2010*, si bien algunos ya venían desarrollando programas de monitorización de biodiversidad con anterioridad. Entre los más destacados figuran Australia, Estados Unidos, Canadá y Gran Bretaña.

ÁREA FOCAL: Situación y tendencias de los componentes de la diversidad biológica		
↘	Tendencias en la extensión de los biomas, ecosistemas y hábitats seleccionados	★★★ (1)
↘	Tendencias en la abundancia y distribución de las especies seleccionadas	★★★
↘	Cambio en la situación de las especies seleccionadas	★★★
↘	Tendencias en la diversidad genética de los animales domésticos, las plantas de cultivo, y las especies de peces de gran importancia socioeconómica	★
↗	Cobertura de áreas protegidas	★★★
ÁREA FOCAL: Integridad de ecosistema y bienes y servicios de ecosistema		
↘	Índice Trófico Marino	★★★
↘	Conectividad – fragmentación de ecosistemas	★★
↘ ↗	Calidad del agua de ecosistemas acuáticos	★★★
ÁREA FOCAL: Amenazas a la diversidad biológica		
↗	Deposición de nitrógeno	★★★
↗	Tendencias en las especies exóticas invasoras	★
ÁREA FOCAL: Utilización sostenible		
↘	Área de bosque, ecosistemas agrícolas y acuícolas bajo gestión sostenible	★
↗	Marca ecológica y conceptos relacionados	★★★
ÁREA FOCAL: Situación de los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales		
↘	Situación y tendencias de la diversidad lingüística y número de personas que hablan lenguas indígenas	★
ÁREA FOCAL: Situación del acceso y participación en los beneficios		
?	Indicador de acceso y participación en los beneficios por desarrollarse	
ÁREA FOCAL: Situación de transferencia de recursos		
↘	Asistencia oficial para el desarrollo ofrecida en apoyo del Convenio	★
(1) para los bosques; no hay datos disponibles a nivel mundial para todos los biomas, ecosistemas y hábitats		

Tabla 1.1. Situación y tendencias de los parámetros relacionados con la diversidad biológica en concordancia con los indicadores 2010. Basado en la evaluación presentada en la 2ª Perspectiva Mundial sobre Diversidad Biológica (CDB, 2006). Las flechas indican la dirección de las tendencias. Flechas gruesas: fiabilidad alta; flechas finas: fiabilidad baja; flechas oscuras: tendencia negativa; flechas claras: tendencia positiva. Calidad de los datos: *** = buen indicador, datos de evolución mundialmente coherente; ** = buen indicador, pero no hay datos de evolución; * = el indicador necesita de más elaboración y/o datos limitados.

En **Australia**, esta labor se ha emprendido fundamentalmente desde la ratificación del Convenio en 1993. Desde ese momento se ha desarrollado y actualizado un conjunto de indicadores del estado de condición de los recursos (Resource Condition Indicators; www.nrm.gov.au/publications/factsheets/me-indicators/index.html) mediante varios instrumentos: la Estrategia Nacional para la Conservación de la Biodiversidad en Australia 1996(www.environment.gov.au/biodiversity/publications/strategy/index.html)

y sus posteriores revisiones (Environment Australia, 2001a; 2001b); el marco establecido por el Acta para la Protección del Medio Ambiente y la Conservación de la Biodiversidad 1999 (www.environment.gov.au/epbc/index.html) -a partir del cual se ha elaborado una publicación sobre las prioridades en investigación sobre conservación de la biodiversidad en Australia (ANZECC, 2001); y, finalmente, el Plan de Acción para la Biodiversidad Nacional y el Cambio Climático 2004-2007 (NRMMC, 2004). Asimismo, vinculado a la adopción de la Estrategia Nacional para el Desarrollo Ecológicamente Sostenible (1992), se ha desarrollado un sistema de información sobre el estado del medio ambiente (*State of the Environment reporting*; www.environment.gov.au/soe/index.html) que realiza informes cada cinco años (www.environment.gov.au/soe/2006/publications/drs/biodiversity/index.html) desde 1996. A pesar de todos estos esfuerzos no se ha conseguido el establecimiento de un sistema de monitorización de biodiversidad, aunque en todos estos documentos se hace hincapié en dicha necesidad.

En **Canadá**, la Red de Monitorización y Evaluación Ecológica (*Ecological Monitoring and Assessment Network*; EMAN), establecida en 1994, está constituida por más de 100 centros de investigación y monitorización donde se lleva a cabo investigación multidisciplinar a largo plazo, que persigue proporcionar una explicación a los cambios existentes en los ecosistemas. Uno de sus objetivos principales es coordinar tanto el desarrollo de inventarios como la monitorización biológica a largo plazo en las distintas áreas del país. Un segundo objetivo consiste en el desarrollo de protocolos estandarizados de monitorización de la biodiversidad para ecosistemas terrestres, de agua dulce y marítimos en Canadá (www.eman-rese.ca/eman/ecotools/protocols/matrix/search.html?habitats=&habitatsText=&issues=&issuesText=&outcomes=&fk_ecozone=&fk_equipment=&fk_geoscale=&fk_effort=&fk_outcome=).

En el caso de **Estados Unidos de Norteamérica**, el Servicio de Parques Nacionales (www.nps.gov/) ha asumido desde 1988 la responsabilidad de monitorizar sus recursos naturales. Con este fin, se creó en 1992 el Programa de Inventario y Monitorización a nivel nacional, que ha recibido un fuerte impulso desde 1998. La estrategia nacional establece un marco que tiene tres componentes principales: 1) la elaboración de inventarios de recursos básicos sobre los que pueda basarse el esfuerzo de monitorización; 2) creación de Programas Prototipo Experimentales de

Monitorización para evaluar diseños y estrategias alternativas; y 3) puesta en práctica de monitorización de parámetros críticos ("signos vitales") en todos los parques. Este programa agrupa a los parques en redes, en base a la similitud existente en sus recursos naturales. Cada una de estas redes desarrolla un programa de monitorización propio, adaptado a los recursos compartidos por los parques que la integran, el Programa de Monitorización de Signos Vitales (science.nature.nps.gov/im/monitor/index.cfm). El proceso de desarrollo de esta estrategia ha dado lugar a numerosos informes y publicaciones referentes a la metodología a seguir para elaborar un programa de monitorización (science.nature.nps.gov/im/monitor/KeyDocuments.cfm y science.nature.nps.gov/im/monitor/LiteratureCited.cfm). Su puesta en práctica ha dado como resultado la elaboración de programas para una parte de las redes de Parques Nacionales de EEUU (science.nature.nps.gov/im/monitor/MonitoringPlans.cfm). En Estados Unidos, los programas de seguimiento se enfocan hacia la consecución de los siguientes objetivos a largo plazo (Natural Park Service, 1992):

1. Establecer como una práctica estándar el inventario de recursos naturales y su seguimiento.

2. Realizar el inventario de los recursos naturales y ecosistemas para determinar su naturaleza y estado.

3. Monitorizar los ecosistemas para entender mejor su naturaleza dinámica y estado y proporcionar puntos de referencia para realizar comparaciones con ecosistemas transformados.

4. Integrar el inventario de recursos naturales y su seguimiento en la toma de decisiones de dirección y planificación de los espacios protegidos.

5. Compartir información sobre los logros con otras organizaciones y formar sociedades para lograr objetivos comunes

La **Unión Europea** adoptó en 1998 la Estrategia de Biodiversidad de la Comunidad Europea, como marco para elaborar las políticas e instrumentos necesarios para cumplir las disposiciones del CDB. Asegurar su consistencia y evitar la duplicación de esfuerzos de los distintos miembros de la Unión para alcanzar el objetivo de parar la pérdida de diversidad biológica en 2010, requieren una coordinación eficaz. Este es uno de los objetivos del Proyecto SEBI 2010 (*Streamlining European 2010*

Biodiversity Indicators), actividad conjunta Pan-europea con los estados y con otros estamentos interesados en desarrollar y poner en práctica indicadores de diversidad biológica para la evaluación, el informe y la comunicación de los logros del objetivo 2010. Por otra parte, una exigencia de la Unión Europea es complementar el desarrollo de un conjunto de indicadores y la elaboración de planes de monitorización de diversidad biológica, con instrumentos capaces de evaluar los impactos de la política comunitaria sobre la diversidad biológica. El *Proyecto BioScore* satisfará esta exigencia desarrollando un instrumento que unifique las presiones de la política con los cambios en la situación de la diversidad biológica, medido por la presencia y la abundancia de especies. Este instrumento consistirá en una base de datos que contendrá la información sobre las preferencias ecológicas de las especies en relación con las presiones ejercidas por los distintos sectores económicos y con las políticas comunitarias, así como con los indicadores de diversidad biológica de la Unión Europea.

Dentro de la Unión Europea, en **Gran Bretaña** se elaboró un primer esbozo del Plan de Acción de Biodiversidad del Reino Unido en 1994 (www.ukbap.org.uk/default.aspx), lo que dio como resultado la elaboración de una lista de 18 bioindicadores a escala nacional (www.jncc.gov.uk/page-3926) y planes de acción para 391 especies y 45 hábitats, así como 162 planes de acción de ámbito local (www.ukbap.org.uk/GenPageText.aspx?id=54). Paralelamente, el Comité Conjunto para la Conservación de la Naturaleza (Joint Nature Conservation Comittee, JNCC) presentó en 1998 la Declaración sobre Protocolos Comunes de Monitorización (www.jncc.gov.uk/page-2198), a fin de proporcionar un marco básico para desarrollar programas de monitorización de espacios protegidos a poner en práctica en todo el país. Tras seis años de puesta en práctica de los protocolos, se ha publicado un primer informe (www.jncc.gov.uk/page-3520) y se ha desarrollado una guía de asistencia para el desarrollo de programas de monitorización (www.jncc.gov.uk/page-2199), en la cual se proponen objetivos y metodologías para la monitorización de hábitats, comunidades y especies existentes en los espacios protegidos.

Por lo que respecta al caso de **España**, en 1993 se ratificó el Convenio sobre la Diversidad Biológica y en 1998 fue aprobada la Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica (www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/banco_datos/info_disponible/descargas_es.htm), donde se reconoce que es "*primordial para la conservación de la diversidad*

biológica española el establecimiento de un sistema adecuado de áreas protegidas, coherente y representativo de nuestra riqueza biológica y sociocultural," y que "*La investigación sobre biodiversidad debe ser prioritaria, con un enfoque interdisciplinar y que contemple la evaluación de políticas, planes y programas. Es primordial para su conservación potenciar el conocimiento y estudio en todos sus ámbitos: genético, de poblaciones, de organismos, de hábitats y de ecosistemas. En este sentido es necesario realizar inventarios que permitan una puesta al día del estado de la diversidad biológica, valorar la pérdida ya sufrida de sus diversos componentes y establecer un nivel de riqueza al que se debería llegar mediante el proceso de restauración.*" En este sentido, este ministerio es responsable del Inventario Nacional de Biodiversidad, que tiene como finalidad la realización y el mantenimiento continuado a largo plazo de un inventario de la biodiversidad española, estructurado en una serie de Atlas por grupos taxonómicos, especialmente de especies amenazadas (www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/index.htm). Por otra parte, en 1996 el Ministerio de Medio Ambiente inició la elaboración de un sistema de indicadores ambientales que, tras varios procesos de revisión, ha permitido la publicación de tres ediciones del Perfil Ambiental de España (www.mma.es/portal/secciones/calidad_contaminacion/indicadores_ambientales/) -que se basa en el análisis de tendencias a escala nacional de estos indicadores-, y el establecimiento del Banco Público de Indicadores Ambientales (BPIA; www.mma.es/portal/secciones/calidad_contaminacion/indicadores_ambientales/banco_publico_ia/index.htm), cuyo objetivo principal es presentar un conjunto de indicadores que contribuyan al conocimiento de los aspectos ambientales más destacables en la totalidad o en parte del territorio español.

En cuanto a la existencia de sistemas de seguimiento ambiental en espacios naturales protegidos, el Plan de Acción para los espacios naturales protegidos del Estado español (Europarc-España, 2005) recomienda elaborar programas de seguimiento de los espacios protegidos con objetivos y recursos a largo plazo, haciendo uso de los llamados indicadores de estado, y potenciar la utilización de metodologías y protocolos rigurosos, estandarizados y comparables en las actividades habituales de gestión y seguimiento de los espacios protegidos. Asimismo, la Comisión de Expertos sobre Parques Nacionales (2005) ha puesto de manifiesto que ésta es una herramienta imprescindible para la preservación de sus valores, así como que es una de las grandes

debilidades de la Red de Parques Nacionales y que se está en el momento de establecer sistemas continuados de evaluación de la gestión de los parques nacionales en todos sus aspectos. A pesar de ello, en España todavía no existe un sistema de seguimiento a nivel nacional y son muy escasos los ejemplos de programas de seguimiento integrales en espacios protegidos, pudiendo destacarse el de la Red de Parques Naturales de la Diputación de Barcelona y el de la Reserva natural de los Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro, en Aragón (Europarc-España, 2005). Como documento de referencia para la elaboración de programas de seguimiento en espacios naturales protegidos españoles, ha sido publicado *Diseño de planes de seguimiento en espacios naturales protegidos. Manual para gestores y técnicos* (Europarc-España; 2005), con el fin de recoger la experiencia existente sobre programas de seguimiento en España, mostrar las diferentes soluciones adoptadas en distintas situaciones y desarrollar una metodología común para el desarrollo de planes de seguimiento, que permita avanzar en su establecimiento e integración dentro de redes de seguimiento más amplias.

1.3. Seguimiento de comunidades y especies

Los espacios naturales protegidos son la forma más ensayada y más extendida para la conservación de la biodiversidad. Dada su importancia numérica y la relevancia de los recursos destinados a su conservación, existe una necesidad creciente de conocer en qué medida la gestión de las áreas protegidas está contribuyendo a alcanzar los objetivos para los que fueron designadas (JNCC, 2004a), lo cual redunda en un mayor nivel de exigencia en la elaboración de sus planes de gestión. Es por esto que la gestión de los espacios naturales protegidos requiere conocer el comportamiento de los sistemas que están siendo manejados, sus tendencias de evolución a largo plazo y sus respuestas a las actividades de gestión (Europarc-España, 2005). En este contexto, los programas de seguimiento adquieren una importancia clave, ya que son el medio para adquirir información cuantitativa, objetiva y contrastable, básica para la evaluación de la eficacia de las áreas protegidas (Hockings *et al.*, 2000; Bisbal, 2001; JNCC, 2004a).

1.3.1. Concepto de seguimiento

Dentro del concepto general de "seguimiento", entendido como la realización de una serie de observaciones de un parámetro a lo largo de un período de tiempo, debe diferenciarse entre actividades de **vigilancia** (*surveillance*), cuya finalidad es proporcionar una serie temporal de valores a efectos de estudiar las tendencias de un parámetro, sin examinar el grado de cumplimiento de ningún objetivo concreto, y **monitorización** (*monitoring*), cuya finalidad es mostrar el grado de ajuste de un determinado parámetro a un valor o a un intervalo de valores de referencia (Hellawell, 1991; Brown, 2000). De esta forma, el seguimiento de los recursos naturales puede realizarse tanto para cuantificar sus tendencias como para descubrir cambios en su estado. Asimismo, si está correctamente diseñado, puede servir para proporcionar información sobre la relación entre los cambios de estado de los recursos y sus causas (Natural Park Service, 1992).

Cuando se aplica a áreas protegidas, un programa de seguimiento es el conjunto de prospecciones y análisis cuya finalidad es establecer el grado de cumplimiento del objetivo de conservación de la diversidad biológica establecido para ellas (Tucker *et al.*, 2005). En ese sentido, tanto la Directiva Hábitats (Art. 1), a nivel comunitario, como la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (Art. 3), a nivel nacional, dejan bien claro que **el objetivo debe ser que sus hábitats naturales y especies silvestres de fauna y flora alcancen un estado de conservación favorable.** Otra de sus finalidades consiste en establecer una retroalimentación entre el estado de conservación de los recursos naturales y los objetivos de gestión de estas áreas, sirviendo tanto para generar acciones de gestión como para evaluar su eficacia, lo que aumentará la confianza en las decisiones de los gestores y mejorará su capacidad de manejar los recursos naturales (Natural Park Service, 1992).

1.3.2. Estructura de un programa de seguimiento

En cuanto a las fases por las que ha de pasar la realización de un programa de seguimiento, un primer paso, que establece el punto de partida para las actividades a realizar posteriormente, consiste en documentar el estado de conocimiento de los recursos naturales de cada espacio (Natural Park Service, 1992, 1999; Tucker *et al.*,

2005). Dentro de este proceso de documentación se incluyen dos fases (Peterson *et al.*, 1995):

- La compilación de la información existente, proveniente tanto de datos puntuales relativos al espacio protegido y su área circundante como de resultados de informes previos.
- La realización de inventarios de recursos.

Una vez completo el inventario de recursos bióticos y abióticos comenzaría la etapa de seguimiento propiamente dicha.

1.3.3. Recursos naturales objeto del programa de seguimiento

Dado que no resulta viable realizar un seguimiento de todos los recursos naturales existentes en un espacio protegido, un enfoque de utilidad consiste en orientar los programas a proporcionar respuesta a cuestiones relacionadas con la gestión (Natural Park Service, 1992). En este sentido, los recursos a monitorizar podrán ser tanto elementos componentes (especies, comunidades o hábitats) como procesos (interacciones entre componentes), que deberán ser identificados, monitorizados, evaluados y sobre los que se ha de informar de forma individualizada (JNCC, 2004b). Documentos que pueden servir de guía para la selección de los recursos a monitorizar pueden ser, por un lado, las normativas establecidas a distintas escalas geográficas (europea, estatal, autonómica), que contemplan listados de especies y/o hábitats que requieren de la adopción de medidas de protección tendentes a garantizar su conservación. Por otra parte, la normativa específica de los espacios protegidos (Ley de Parques nacionales, PORN, leyes de declaración de espacios naturales) suele incluir los valores naturales para cuya conservación han sido creados. Finalmente, los espacios naturales protegidos deben ser capaces de generar un nivel de conocimiento sobre sus valores naturales, más allá de los que son objeto de normas de conservación, susceptible de ofrecer información básica al respecto para un programa de seguimiento (REF. BIBLIO). Una forma alternativa de seleccionar los recursos a monitorizar consistiría en elaborar modelos conceptuales de ecosistemas (Manley *et al.*, 2000; Gross, 2003; EUROPARC, 2005), los cuales expresan mediante diagramas las relaciones entre los

componentes de los ecosistemas y sus interacciones, ayudando a identificar componentes y procesos clave en la dinámica de aquéllos.

1.3.4. Parámetros, indicadores y valores de referencia

Cada uno de los recursos seleccionados vendrá caracterizado mediante uno o más **parámetros** que puedan aportar información sobre su estado de conservación. Los requerimientos expresados en la Directiva Hábitats para considerar el estado de conservación de una especie o de un hábitat natural como favorable hacen referencia a diferentes aspectos de su historia natural que, en buena lógica, deben ser los parámetros sobre las cuales se ha de obtener información mediante el programa de seguimiento (tabla 1.2). No obstante, la propia Directiva incluye como un rasgo más a tener en cuenta el conjunto de las influencias que actúan sobre los aspectos mencionados. En este sentido, todo factor susceptible de suponer una amenaza para el estado de conservación favorable de especies y hábitats también debería ser incluido en el programa de seguimiento. De la misma manera, deben incluirse las eventuales medidas de gestión adoptadas para mantener o restablecer estados de conservación favorables.

Por otro lado, tendremos que plantearnos qué tipo de información vamos a obtener respecto a los parámetros anteriormente mencionados. Los **indicadores** más idóneos para cada uno de ellos **variarán en función de las características particulares de cada especie y cada hábitat**. Un ejemplo paradigmático al respecto es el seguimiento de la dinámica poblacional de especies, ya que las características de la especie concreta a seguir harán variar el tipo de información adquirible, pudiendo obtenerse a partir de indicadores del tamaño poblacional, ya sean directos (p. ej. nº de ejemplares) o indirectos (p. ej. volumen de excrementos), a través de su productividad (p.ej. huevos/nido), o mediante el uso combinado de varios de estos parámetros.

HÁBITATS	ESPECIES
Área de distribución Estructura Funciones Estado de conservación de especies típicas Amenazas Medidas de gestión	Dinámica de las poblaciones Área de distribución natural Hábitat de la especie Amenazas Medidas de gestión

Tabla 1.2. Aspectos de la historia natural de hábitats y especies a tener en cuenta para el establecimiento de su estado de conservación según la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres (Directiva Hábitats).

Una vez establecidos los indicadores más idóneos, deberían definirse unos **valores de referencia** (Dale & Beyeler, 2001; JNCC, 2004a) que concreten en cifras el concepto de estado de conservación favorable, a fin de permitir al gestor tomar decisiones sobre la necesidad de ejecutar medidas de gestión. En este sentido, se plantean distintas estrategias posibles (ver Comisión Europea, 2006; European Habitats Forum, 2006). Los documentos de designación de espacios protegidos, o las estrategias y planes de acción de especies y de hábitats, suelen incluir información suficiente al respecto. Cuando esto no es así, bien porque no exista esa información, bien por no ser ésta adecuada (datos antiguos, cambios en los espacio protegidos), debe darse prioridad a su generación, para lo cual son valores a tener en cuenta los establecidos en base a implantación de normas legislativas (p. ej. Directivas europeas), valores alcanzados históricamente o valores potencialmente alcanzables en las condiciones existentes (European Habitats Forum, 2006), o los propios resultados del seguimiento, una vez que se tengan series temporales lo suficientemente largas (EUROPARC, 2005). Una posible estrategia ante la evidencia de una situación no favorable, como alternativa a la ausencia de valores de referencia y durante el tiempo necesario para su generación, consiste en establecer como valor de referencia "cualquiera que mejore el valor existente" (Comisión Europea, 2006). Un aspecto adicional a tener en cuenta es la eventualidad de

realizar revisiones periódicas en función de los cambios experimentados por los parámetros de especies y hábitats (Ministerio de Medio Ambiente, 1999).

1.3.5. Diseño experimental

Otro conjunto de cuestiones a abordar estaría relacionado con el **diseño experimental** de la monitorización, el cual dependerá fundamentalmente de las preguntas a resolver por el plan de seguimiento (ver EUROPARC, 2005), las cuales a su vez condicionan el análisis estadístico de los datos (tabla 1.3) y, consecuentemente, el diseño del muestro. Un aspecto más a tener en cuenta es el área a prospectar.

Pregunta	Tipo de diseño	Análisis estadístico
¿Existen patrones temporales?	Series temporales	Análisis de series temporales
¿Cuál es la relación entre dos variables?	Métodos observacionales	Correlación, regresión
¿Cuál es el efecto de una actuación sobre uno (o más) indicadores?	Diferencias antes y después de una actuación	Contraste de hipótesis
	Comparación entre grupos	
	Experimentos controlados	

Tabla 1.3. Principales características entre de los diseños experimentales aplicados al seguimiento. Modificado de EUROPARC (2005).

En relación al diseño del muestreo, antes de consumir tiempo en la planificación de sistemas propios de registro, siempre debería comprobarse la disponibilidad de datos previos existente. En particular, los datos de programas de seguimiento en funcionamiento a distintas escalas geográficas (espacios protegidos, nacional, internacional) deberían ser usados tanto como fuese posible, a no ser que sea más conveniente el registro de nuevos datos locales (JNCC, 2004b). Si no existieran datos en forma conveniente para su empleo y fuera necesario realizar registros propios, deberán utilizarse metodologías que hayan demostrado su validez en programas de seguimiento con objetivos equivalentes o, en su defecto, deberán diseñarse cuidadosamente, teniendo en cuenta que los datos que se van a tomar han de permitir su análisis estadístico y la

obtención de conclusiones válidas (EUROPARC, 2005). Aspectos importantes, a los que deberá prestarse atención en este sentido, son:

- La intensidad de muestreo, a fin de que ésta sea suficiente para establecer correctamente la condición de los indicadores de interés. La probabilidad de clasificar incorrectamente la condición de un indicador aumenta enormemente si se adoptan niveles de esfuerzo insuficientes (JNCC, 2004b). No obstante, hay un cierto umbral a partir del cual el incremento de esfuerzo que supone aumentar el tamaño de muestra no se corresponde con un incremento proporcional en la fiabilidad de los resultados. Los procedimientos para determinar el tamaño óptimo pueden encontrarse en la mayor parte de manuales de estadística.

- La organización temporal del muestreo, determinada por las peculiaridades de especies y hábitats, tanto desde el punto de vista de la idoneidad de los diferentes momentos del ciclo anual para el registro de datos de diferentes indicadores, como desde la perspectiva de la simultaneidad del registro en las distintas unidades territoriales del espacio, motivada por la movilidad de determinadas especies (JNCC, 2004c). Una planificación cuidadosa en este sentido, puede permitir combinar las visitas para la monitorización del estado de conservación de diferentes indicadores (JNCC 2004b).

- el carácter sistemático del muestreo ya que, a efectos de su comparabilidad temporal, los datos deben registrarse siempre en condiciones ambientales (cronología, meteorología…) semejantes (REF. BIBLIO).

- la constancia del esfuerzo muestral empleado, que debe mantenerse, tanto desde el punto de vista espacial (entre distintas áreas de monitorización) como desde el punto de vista temporal (entre distintos períodos de monitorización), a efectos de que todos los registros tengan la misma importancia en el conjunto (REF. BIBLIO).

Los aspectos comentados deberían recogerse de forma individualizada en una **ficha** en la que también se puede recoger la información sobre el nombre del indicador, su significado para el seguimiento, sus valores de referencia, así como un manual de procedimiento para la toma de muestras y, en su caso, para el análisis de las mismas (EUROPARC, 2005). Asimismo, deben confeccionarse **estadillos** de muestreo, para el

registro de datos de campo, que permitan una recogida de datos eficaz mediante la exposición de protocolos de muestreo exentos de ambigüedad.

Con la finalidad de proporcionar un marco de estandarización y coordinación para los programas de seguimiento mediante la comparación e integración de los métodos existentes para especies y hábitats de interés comunitario, la Unión Europea ha puesto en marcha el proyecto EuMon (http://eumon.ckff.si/index1.php).

1.3.6. Área de seguimiento

Un aspecto más a tener en cuenta es el área de seguimiento, siendo cuestiones a contemplar tanto la superficie total del espacio protegido como el grado de discontinuidad de ésta (JNCC, 2004b). Así, en espacios pequeños, el área susceptible de monitorización debería ser evaluada en toda su extensión, mientras en espacios grandes o discontinuos, puede ser necesario seleccionar un área más pequeña, o una muestra de áreas, que permita realizar una evaluación más práctica. En este caso, es importante seleccionar las subunidades del espacio que son representativas del área total, sobre la base de evidencias de campo previas, ya que una selección incorrecta del área podría omitir partes del espacio importantes para el funcionamiento del conjunto. Asimismo, los bordes de las subunidades deberían ser seleccionados sobre la base de su función para el conjunto, y pueden o no coincidir con las discontinuidades de los hábitats o la compartimentación realizada para la gestión. En muchos casos también será importante muestrear las áreas de conexión entre distintos tipos de hábitats y áreas de mosaico.

1.3.7. Evaluación del estado de conservación

Finalmente, otra cuestión es la que tiene que ver con la **evaluación de los resultados** del seguimiento, de la cual deben tenerse en cuenta dos aspectos: la **evaluación del estado de conservación** y la organización temporal de la emisión de resultados.

La **evaluación del estado de conservación** está muy relacionada con los valores de referencia de los indicadores mencionados anteriormente.

La Unión Europea ha diseñado un sistema de evaluación del estado de conservación, válido tanto para hábitats como para especies, a seguir por los Estados miembros a la hora de informar sobre el estado de conservación de hábitats y especies en el marco de la Directiva Hábitats. En función del estado y de la evolución de los parámetros mencionados con anterioridad, la evaluación puede dar como resultado un estado de conservación Favorable, Desfavorable Inadecuado, Desfavorable Malo o Desconocido (tablas 1.4 y 1.5).

Parámetro	Estado de conservación			
	Favorable	**Desfavorable Inadecuado**	**Desfavorable Malo**	**Desconocido** (Información insuficiente para realizar evaluación)
Área de distribución	Estable o creciente Y No inferior al valor de referencia	Cualquier otra combinación	Declive ≈1% anual en un período establecido por la Administración estatal O >10% inferior al valor de referencia	Información insuficiente o no disponible
Población	≥ al valor de referencia Y Éxito reproductor, Mortalidad y Estructura de edad normales (si existe información)	Cualquier otra combinación	Declive >1% anual en un período establecido por la Administración estatal O >25% inferior al valor de referencia O Éxito reproductor, Mortalidad y Estructura de edad significativamente distintos de valores normales (si existe información)	Información insuficiente o no disponible
Hábitat de la especie	Superficie suficiente y estable o creciente Y Calidad del hábitat apropiada para la supervivencia a largo plazo	Cualquier otra combinación	Superficie insuficiente para asegurar la supervivencia a largo plazo O Calidad del hábitat inadecuada para la supervivencia a largo plazo	Información insuficiente o no disponible
Perspectivas	Principales presiones y amenazas no son significativas; especie permanecerá viable a largo plazo	Cualquier otra combinación	Influencia severa de presiones y amenazas; muy malas perspectivas, viabilidad a largo plazo en riesgo	Información insuficiente o no disponible
Evaluación Global	Todos los parámetros "Favorables" O 1 parámetro "Desconocido"	≥ 1 parámetro "Desfavorable Inadecuado" Y Ningún parámetro "Desfavorable Malo"	≥ 1 parámetro "Desfavorable Malo"	≥ 2 parámetros "Desconocido" combinados con "Favorable" o todos los parámetros "Desconocido"

Tabla 1.4. Sistema de evaluación a seguir por los Estados miembros de la Unión Europea para informar sobre el estado de conservación de las especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva Hábitats.

Parámetro	Estado de conservación			
	Favorable	**Desfavorable Inadecuado**	**Desfavorable Malo**	**Desconocido (Información insuficiente para realizar una evaluación)**
Área de distribución	Estable o creciente Y No inferior al valor de referencia	Cualquier otra combinación	Declive ≈1% anual en un período establecido por la Administración estatal O >10% inferior al valor de referencia	Información insuficiente o no disponible
Superficie cubierta por el hábitat dentro de su Área de distribución	Estable o creciente Y No inferior al valor de referencia Y Sin cambios significativos del patrón de distribución dentro del Área de distribución	Cualquier otra combinación	Declive >1% anual en un período establecido por la Administración estatal O Pérdidas significativas del patrón de distribución dentro del Área de distribución O >10% inferior al valor de referencia	Información insuficiente o no disponible
Estructuras y Funciones específicas (incluyendo especies típicas)	Estructuras y Funciones en buenas condiciones y sin deterioros significativos	Cualquier otra combinación	>25% de la superficie en estado desfavorable en relación a Estructuras y Funciones	Información insuficiente o no disponible
Perspectivas	Buenas Perspectivas. No se esperan impactos significativos por amenazas; Viabilidad a largo plazo asegurada	Cualquier otra combinación	Malas Perspectivas. Se esperan impactos significativos por amenazas; Viabilidad a largo plazo no asegurada	Información insuficiente o no disponible
Evaluación Global	Todos los parámetros "Favorables" O 1 parámetro "Desconocido"	≥ 1 parámetro "Desfavorable Inadecuado" Y Ningún parámetro "Desfavorable Malo"	≥ 1 parámetro "Desfavorable Malo"	≥ 2 parámetros "Desconocido" combinados con "Favorable" o todos los parámetros "Desconocido"

Tabla 1.5. Sistema de evaluación a seguir por los Estados miembros de la Unión Europea para informar sobre el estado de conservación de los hábitats incluidos en el anexo I de la Directiva Hábitats.

Un sistema alternativo al anterior es el diseñado por el Joint Nature Conservation Committee (JNCC, 2004) para la evaluación del estado de conservación de los espacios protegidos británicos. Este sistema se basa en el hecho de que todos los indicadores alcancen los valores de referencia o alguno de ellos no los alcance, y en que su evolución entre evaluaciones consecutivas haya sido de recuperación, no haya provocado cambios o haya sido de declive. De esta manera el resultado final de la evaluación del estado de conservación de especies y hábitats podrá ser:

- Favorable sin cambios: todos los indicadores alcanzan los valores de referencia en la evaluación presente, y la evaluación anterior fue favorable.

- Favorable en recuperación: todos los indicadores alcanzan los valores de referencia en la evaluación presente, y la evaluación anterior fue desfavorable.

- Desfavorable en recuperación: al menos un indicador no alcanza su valor de referencia en la evaluación presente. Los indicadores pueden ser percibidos como en recuperación comparando la situación con la evaluación anterior. La especie o el hábitat se pueden considerar en recuperación si el número de indicadores que alcanzan los valores de referencia es superior al registrado en la evaluación anterior. También, si se están llevando a cabo medidas de gestión, incluso si ningún indicador medido mejora, ya que el asesor confía en que la gestión tarde o temprano producirá un estado favorable.

- Desfavorable sin cambios: al menos un indicador no alcanza el valor de referencia en la evaluación presente. Ninguna prueba clara de recuperación o disminución. Esta conclusión es apropiada si el número de indicadores que alcanzan los valores de referencia no cambia respecto al registrado en la evaluación anterior, aunque su evaluación individual haya cambiado.

- Desfavorable en declive: al menos un indicador no alcanza el valor de referencia en la evaluación presente. Los indicadores pueden ser percibidos en declive en comparación con la evaluación anterior. Esta conclusión es apropiada si el número de indicadores que alcanzan los valores de referencia desciende respecto al registrado en la evaluación anterior

Además, ante acontecimientos de eliminación total o parcial de una especie o hábitat, se contemplan otros dos posibles resultados:

- Parcialmente destruido: esta conclusión podría ser usada si una parte de la población de una especie o de la extensión de un hábitat hubiera sido destruida y los procesos que le afectan a largo plazo hubieran cambiado (destrucción de hábitat, cambio climático…), pero permaneciendo una parte suficientemente importante para permitir su recuperación a un nivel viable.

- Totalmente destruido: esta conclusión puede ser usada si la especie o el hábitat hubieran dejado de estar presentes sobre el sitio y los procesos que les afectan a largo plazo hubieran cambiado (destrucción de hábitat, cambio climático…), de tal manera que la recuperación de especie o hábitat fuera imposible. Si, aún estando ausentes la especie o el hábitat, los procesos anteriormente mencionados no hubieran cambiado, entonces será necesario considerar si hay alguna posibilidad de que la especie o el hábitat vuelvan a estar presentes, incluyendo programas de reintroducción o regeneración, respectivamente. Si existe esta posibilidad, el rasgo debería evaluarse como desfavorable y no como destruido.

La aplicación de cualquiera de estos dos resultados tiene repercusiones para el programa de seguimiento. La destrucción parcial de un valor natural implica la asignación de nuevos valores de referencia para sus indicadores y el consiguiente reinicio de la evaluación. La destrucción completa de un valor natural implica su eliminación del programa de seguimiento y el abandono de las medidas de gestión que hubieran sido puestas en práctica para su conservación. Por estos motivos, la decisión sobre su aplicación debería ser previamente consensuada por el equipo gestor del espacio protegido.

De los dos sistemas de evaluación, el adoptado por la autoridad comunitaria refleja únicamente el estado de conservación existente en el momento de emitir el informe, sin hacer referencia a la evolución seguida desde la emisión del informe de evaluación previo (tablas 1.4 y 1.5), mientras el sistema de evaluación creado por el Joint Nature Conservation Committee contempla el signo de la evolución del estado de conservación entre dos informes de evaluación consecutivos.

La **organización temporal de los informes de resultados** depende, por un lado, de las particularidades de cada especie o grupo de especies que condicionan la toma de datos, y por otro, de las obligaciones del equipo gestor del espacio protegido de generar informes de evaluación para administraciones superiores. En este sentido, la Ley del

Patrimonio Natural y de la Biodiversidad establece obligaciones de emisión de informes a las Comunidades autónomas y al Ministerio de Medio Ambiente con periodicidad anual y las directivas de Aves y de Hábitats imponen el mismo tipo de obligaciones con carácter trienal y sexenal, respectivamente.

No obstante, la utilidad del seguimiento depende de su capacidad para incorporar sus resultados a la gestión de una manera continua, por lo cual, el programa de seguimiento debe ser capaz de generar informes de resultados en períodos de tiempo inferiores a los establecidos por normativas externas a efectos de su uso por el personal implicado en la gestión del espacio natural (EUROPARC, 2005).

Otro conjunto de aspectos, igualmente fundamental para el desarrollo del programa de seguimiento, se relaciona con sus necesidades de recursos humanos y materiales (EUROPARC, 2005).

En el capítulo de **recursos humanos**, los requerimientos parten de la amplia dimensión temporal que abarca el programa de seguimiento, que implica el mantenimiento una **estabilidad** en la dotación de recursos humanos del programa, y de la necesidad de organizar la asignación de las tareas que genera el programa (diseño experimental, muestreo, ordenación y análisis de datos, emisión de informes) y que dependerá básicamente del **nivel de capacitación del equipo humano** implicado en el desarrollo del programa (equipo técnico, guardería, profesionales externos...). En este sentido, aún habiendo casos en que resulte suficiente la realización de cursos de formación/sensibilización para dotar al **personal de plantilla** del espacio natural de las aptitudes, tanto teóricas como prácticas, necesarias para el desarrollo de dichas tareas, hay situaciones en que se debe confiar en **profesionales ajenos**, que cuentan con experiencia en los aspectos comentados (JNCC, 2004a). Así, se plantean distintas posibilidades organizativas dependiendo del grado de implicación del personal vinculado al espacio natural y de los equipos humanos ajenos al mismo (tabla 1.6).

- Plan ejecutado íntegramente por el propio equipo del espacio. Los técnicos del espacio protegido realizan todas las tareas, desde la adquisición de datos a la redacción de informes finales.
- Coordinación desde el espacio protegido y realización externa de los diferentes módulos del plan: los trabajos parciales de seguimiento se encargan a especialistas y los técnicos del espacio coordinan y analizan los resultados.
- Coordinación y ejecución de los módulos de seguimiento más sencillos desde el espacio protegido. Contratación o acuerdo con especialistas para la ejecución de módulos del plan de mayor complejidad.
- Ejecución externa de todo el plan: todo el proceso es realizado por personal externo al espacio protegido, frecuentemente un centro de investigación.

Tabla 1.6. Posibles estrategias de organización de tareas para el desarrollo del programa de seguimiento. Tomado de EUROPARC (2005).

Una estrategia destinada a optimizar la adquisición de información útil en este sentido consiste en solicitar la asesoría de estos profesionales para definir los aspectos en los que resulta provechosa la participación de personal sin formación específica, los que deben reservarse a personal cualificado y los que únicamente deben ser asumidos por profesionales especializados.

Las necesidades de **recursos materiales** pueden dividirse, en función de su naturaleza, en necesidades de recursos **físicos** y lógicos. Dentro de los primeros se encuadran tanto el **instrumental** necesario para la recogida de datos en el campo como los **equipos informáticos** necesarios para su análisis y para la emisión de informes. Entre los recursos **lógicos**, se incluyen los **programas y las herramientas informáticas** (protocolos, bases de datos, sistemas de información geográfica...) que aquéllos permiten crear. La elaboración de un listado exhaustivo de las necesidades materiales antes de empezar a ejecutar el programa puede ahorrar muchos inconvenientes (EUROPARC, 2005).

Finalmente, existen otras dos cuestiones dentro de las necesidades de todo programa de seguimiento, como son la realización de una evaluación periódica del programa y la dotación de una financiación específica y permanente.

La **evaluación periódica** del programa de seguimiento permite conocer el nivel de consecución de los objetivos para los que fue implantado (JNCC, 2004c), valorar la eficacia de las medidas de gestión adoptadas a fin de cumplir los objetivos del espacio protegido y mantener actualizado el propio programa, para poder adaptarse a una realidad que evoluciona, tanto de forma natural como impulsada por la influencia humana, de manera más notable cuanto mayor es el intervalo de tiempo abarcado (EUROPARC, 2005).

La **financiación** es uno de los aspectos fundamentales de todo programa de seguimiento. La naturaleza permanente de estos programas y la necesidad de largas series temporales de datos para obtener conclusiones robustas, hace necesario dotarlos de un presupuesto estable e, igualmente, permanente, que debería formar parte del presupuesto anual del espacio protegido, a efectos de evitar oscilaciones que comprometen la ejecución de los programas de seguimiento (EUROPARC, 2005).

2. Estado actual de conocimiento de la biodiversidad terrestre del Parque Nacional

El primer paso para el diseño y la ejecución de un programa de seguimiento de la biodiversidad de un espacio natural, consiste en recopilar y analizar el estado de conocimiento de los recursos naturales del área de estudio, tanto a partir de información científica publicada como en base a memorias o informes inéditos previos, relativas al espacio protegido o a alguno de los componentes de su biodiversidad (Natural Park Service, 1992, 1999; Peterson *et al.*, 1995; Tucker *et al.*, 2005).

En lo que respecta al presente Programa de seguimiento de la flora y fauna terrestre del Parque Nacional Illas Atlánticas de Galicia, se ha procedido tanto a una búsqueda bibliográfica como a la recopilación de la información inédita existente en los archivos del Parque Nacional, relativa a los cuatro archipiélagos que componen dicho espacio protegido: Cíes, Ons, Sálvora y Cortegada. Esta información se ha agrupado en cuatro grandes grupos taxonómicos: flora no vascular, flora vascular, fauna invertebrada y fauna vertebrada, así como los hábitats naturales de interés comunitario tipificados en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE.

En lo referente a los taxones, se ha analizado la existencia de listados o inventarios y se ha identificado la presencia de taxones incluidos en catálogos de especies protegidas o amenazadas: Directivas 79/409/CEE y 43/92/CEE en la Unión Europea; Catálogo Nacional de Especies Amenazadas-CNEA (Decreto 439/90) y Atlas y Libros Rojos de diferentes grupos taxonómicos promovidos por el Ministerio de Medio Ambiente (Pleguezuelos *et al.*, 2002; Palomo & Gisbert, 2002; Bañares *et al.*, 2003; Madroño *et al.*, 2004; Verdú & Galante, 2006), en el ámbito del Estado español; y Catálogo Galego de Especies Ameazadas-CGEA (Decreto 88/2007) en el contexto de Galicia. Además, se pretende identificar comunidades o especies de especial relevancia en el contexto geográfico y que, por lo tanto, puedan precisar de seguimiento, así como todas las especies alóctonas naturalizadas que también deben ser objeto de seguimiento en virtud de la amenaza que suponen para los ecosistemas naturales (Vitousek *et al.*, 1997; Mack *et al.*, 2000; UICN, 2000; CDB, 2006).

2.1. Flora no vascular

Flora no vascular es una denominación genérica para agrupar seres vivos eucariotas incluidos en grupos taxonómicos diferentes, desde hongos (considerados un Reino aparte de los reinos animal y vegetal) hasta líquenes y briófitos, grupo este último que a su vez aglutina musgos y hepáticas.

La flora no vascular no ha sido objeto de especial consideración en las políticas, en las disposiciones normativas, ni en los catálogos e inventarios relacionados con conservación de la naturaleza. En España, la flora no vascular no está todavía incorporada al Inventario de Hábitats y Especies desarrollado por el Ministerio de Medio Ambiente y ninguna especie de este gran grupo ha sido incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Decreto 439/1990 y posteriores actualizaciones). Sin embargo, la legislación europea (Directivas 92/43/CEE y 97/62/CEE y posterior actualización del 23.09.2003) sí contempla 31 especies de briófitos entre las especies del Anexo II (que precisan de declaración de Zonas de Especial Conservación), aunque ninguna se encuentra entre las listadas en el Anexo IV (de estricta protección). Finalmente, el reciente *Catálogo Galego de Especies Ameazadas* (decreto 88/2007 del 19 de abril) incluye 4 especies de líquenes y 2 de musgos en la categoría *En Perigo de Extinción* y otros 24 briófitos en la categoría Vulnerables.

En el Parque Nacional das Illas Atlánticas existe una práctica total ausencia de información sobre **Hongos y Briófitos**. En el caso de los Hongos (reino Fungi), parece existir un inventario inédito de especies en la isla de Cortegada, con presencia de 45 especies que todavía no habían sido catalogadas en Galicia y la descripción de una variedad nueva para la ciencia: *Hypoxilon cohaerens* var. *microsporum* (ver referencias en Arcea, 2001a); además, Blanco-Dios (2007) recoge un listado de 5 especies de interés del Parque Nacional, dos de las cuales han sido recientemente descritas en la isla de Ons como -hasta la fecha-, endemismo estrictos.

En lo que respecta a **Líquenes**, se cuenta en la actualidad con un listado de especies de hábitos saxícolas y arenícolas en los cuatro archipiélagos (Paz *et al.*, 2003), aunque con esfuerzo de muestreo no determinado. Además, también se ha publicado un listado de especies epífitas en las islas Cíes (Carballal *et al.*, 1998), cuyo esfuerzo de muestreo tampoco ha sido precisado. Finalmente, se ha mantenido entre 2005 y 2006 un "Seguimiento de la desaparición, regeneración y recolonización de los cinturones

liquénicos costeros afectados por el vertido del Prestige", en dos localidades de la isla de Ons y en una de Cíes y de Sálvora (Sánchez-Viedma *et al.*, 2006).

Con los conocimientos actuales, la flora liquénica del Parque Nacional adquiere una gran relevancia. Se han detectado 5 especies de líquenes no citadas anteriormente en el ámbito geográfico, dos de las cuales han sido declaradas *En Perigo de Extinción* en el *Catálogo Galego de Especies Ameazadas*. Otras siete especies se consideran raras o con interés biogeográfico, y además se ha encontrado un posible taxón nuevo para la ciencia (tabla 2.1).

Taxón	Islas	CGEA	Interés
Bactrospora carneopallida	Monte Agudo (Cíes)	EN	1ª cita europea (sp. afro-macaronésica)
Buellia fimbriata	Ons		1ª cita atlántica
Byssoloma leucoblepharum	Illa Sur (Cíes)		Rara
Cladonia parasitica	Illa do Faro (Cíes)		Rara
Degelia atlantica	Cíes y Sálvora		Interés
Gyalecta flotowii	Illa Sur (Cíes)		Rara en la Península Ibérica
Lecania aispospila	Sálvora		Poco citada en Europa
Lecanographa dialeuca	Sálvora	EN	1ª cita europea (especie macaronésica)
Opegrapha sp.	Sálvora		Taxón nuevo??
Parmelia hypoleucina	Sur e Faro (Cíes)		Rara, 1ª cita gallega, limite N distribución
Physcia scopulorum	Cíes y Sálvora		2ª cita ibérica (especie del Mar Tirreno)
Ramalina canariensis	Cíes		Rara, 1ª cita gallega
Teloschistes flavicans	Cíes		En declive en Europa

Tabla 2.1. Listado provisional de especies de líquenes de interés en el Parque Nacional das Illas Atlánticas. Basado en Carballal *et al.* (1998) y Paz-Bermúdez *et al.* (2003). CGEA: *Catálogo Galego de Especies Ameazadas;* EN: Categoría *En Perigo de Extinción.*

2.2. Flora vascular

El conocimiento de la flora vascular del P.N das Illas Atlánticas es muy variable en función de los distintos archipiélagos implicados.

A nivel de inventario de especies o catálogo florístico, en las islas Cíes se dispone de información de referencia desde 1943 (Losa España, 1943) y 1977 (Rigueiro, 1977), correspondientes a prospecciones exclusivamente estivales. El primer catálogo con pretensión de ser completo se remonta a finales de la década de los ochenta (Guitián & Guitián, 1990), del que no se mantiene actualización. En todos los casos no se

acompaña información para valorar el esfuerzo de muestreo. En la actualidad, está próximo a completarse un inventario actualizado del archipiélago dirigido por Antonio Rigueiro.

En la isla de Ons, los primeros datos botánicos fueron aportados por Castroviejo (1969), y a finales de siglo XX se recoge un primer catálogo florístico de Blanco-Dios (1998). Recientemente se han publicado sendos catálogos florísticos (Souto & Sá, 2006, Bernárdez, 2006). El esfuerzo de muestreo apenas se detalla en la última de las referencias.

Del archipiélago de Sálvora se carece de listado de flora vascular y del archipiélago de Cortegada la única información se refiere a un listado florístico preliminar de cada isla del archipiélago, contenido en el *Plan de Ordenación dos Recursos Naturais* (Arcea, 2001a) y realizado en base a observaciones efectuadas entre abril y agosto de 2001.

En cuanto a comunidades vegetales, solo existen inventarios publicados en las islas Cíes (Guitián & Guitián, 1989, 1990), correspondientes a una amplia representación de las asociaciones fitosociológicas presentes en las islas, incluyendo la descripción de dos comunidades nuevas. Además, se han listado y descrito las comunidades vegetales presentes en Cíes, Ons y Cortegada, aspectos contenidos en sus correspondientes *Plans de Ordenación de Recursos Naturais* (Rodríguez Oubiña *et al.*, 1999; Arcea, 2001a). Recientemente se ha procedido a la caracterización, delimitación y mapeado de comunidades vegetales en los cuatro archipiélagos, aunque en muchos casos agrupadas en mismas teselas (Blanco-Dios, 2007). Además, se dispone de inventarios específicos de comunidades dunares de Figueiras-Muxieiro (Cíes) después de la eliminación de *Acacia melanoxylon* (Sánchez *et al.*, 1993), así como de comunidades de pastos de acantilados en las islas Cíes y Ons (Arcea, 1999, 2000). En relación a los pastos de acantilado, se efectuó un seguimiento de frecuencias de aparición por taxones en tres puntos de los acantilados de las islas Cíes entre 1996 y 2002, que además tuvo carácter cuantitativo (porcentaje de cobertura) entre 1999 y 2002 (Mouriño & Otero, 2002; Otero & Mouriño, 2004; Arcea, 1999, 2001b, 2002).

En cuanto al seguimiento poblacional o al estudio de determinadas especies vegetales, las aportaciones más numerosas y profundas se refieren, hasta la fecha, a la camarina (*Corema album*), en aspectos relacionados con la cuantificación de la

población (Dios *et al.*, 1996) y principalmente en cuanto a su estrategía reproductiva y dispersiva (Rodríguez, 1999; Calviño, 2002, 2004). En años recientes se ha procedido a la localización y cuantificación de núcleos poblacionales de varias especies incluidas en el Libro Rojo de la Flora Vascular española en las categorías En Peligro Crítico o En Peligro: *Linaria arenaria, Rumex rupestris, Cytisus insularis y Erodium maritimum* (Bañares *et al.*, 2004; ADEGA, 2003; Carballal *et al.*, 2005), completados recientemente con una "Propuesta de planes integrales prioritarios de conservación, recuperación y estudio de la variabilidad genética de especies vegetales amenazadas, singulares y de interés" (Blanco-Dios, 2007).

También se ha terminado en fechas recientes el inventario forestal del archipiélago de Cíes y de la isla de Cortegada, así como un listado de especies exóticas y la cartografía de algunas de ellas en los cuatro archipiélagos (Blanco-Dios, 2007).

Por último, están en marcha varios proyectos de investigación del Departamento de Ecoloxía del Centro de Investigacións Forestais e Ambientais de Lourizán, relacionados con la dendrología de las formaciones de *Laurus nobilis* (Rozas *et al.* 2006) y del rodal de *Salix atrocinerea* de la isla de Cortegada, así como la caracterización de los rodales de *Quercus pyrenaica* de Cíes y Malveira Grande. También existe un estudio dendroecológico previo de *L. nobilis* en Cortegada (Chapela, 2004). El Organismo Autónomo Parques Nacionales promueve el seguimiento fitosanitario periódico de las masas forestales a través de la Red de Daños en Parques Nacionales y Centros Forestales. Finalmente, se tiene conocimiento de varios trabajos relacionados con la demografía y la variabilidad genética de la población de *Armeria pungens* de las islas Cíes, auspiciados tanto por la Universidade de Vigo como por el Jardín Botánico de Madrid.

Con la información existente en la actualidad, la flora vascular del Parque Nacional das Illas Atlánticas también adquiere especial relevancia, con un endemismo estricto recientemente descrito, la escoba *Cytisus insularis* (Ortiz *et al.*, 2001), cinco especies incluidas en anexos de la Directiva 92/43/CEE, y 6 especies contempladas en el Libro Rojo de la Flora Vascular Española y en el Catálogo Galego de Especies Ameazadas. Una de estas especies, *Omphalodes littoralis* subsp. *gallaecica*, recientemente encontrada en Sálvora (Blanco-Dios, 2007), también está catalogada En Peligro de extinción en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Otras dos

especies (*Chamaesyce peplis* y *Spergularia australis*), consideradas amenazadas en la Categoría Datos Insuficientes en el Libro Rojo, han sido citadas sin más detalles en el Parque Nacional (Castroviejo, 1969; Blanco-Dios, 2007); este último autor también ha propuesto la existencia de un híbrido inédito de *Armeria pungens* x *A. pubigera*. Además, de manera provisional, otros 12 taxones mantendrían especial relevancia por su escasa distribución en Galicia, por su reducida área de distribución o por su carácter endémico del NW ibérico (anexos I y II de Ortiz *et al.*, 1998) (tabla 2.2).

Taxón	Islas	Dir. 43/92/CEE	Libro Rojo	CGEA	Interés adicional
Alyssum loiseleurii	Vionta		VU	VU	Subsp. endémica gallega
Angelica pachycarpa	Todas				Endémica costa NW ibérica
Armeria pubigera	Todas				Endémica costa NW ibérica
Armeria pungens	Cíes		-		Única población gallega
Corema album	Cíes		-		Sólo 2 poblaciones gallegas
Cytisus insularis	Ons, Vionta		EN	EN	Endémica del P.Nacional
Erodium maritimum	Cíes (Faro)		CR	EN	Sólo 2 poblaciones gallegas
Hyacinthoides paivae	Todas				Endemismo NW ibérico
Leucanthemum merinoi	Cíes,Ons,Sálvora				Endémica costa NW ibérica
Linaria arenaria	Cíes,Ons,Sálvora		CR	EN	Princip. poblac. mundiales
Mibora minima littorea	Cíes...				Endémica costa NW ibérica
Narcissus triandrus	Cíes, Cortegada	Anexo IV			
Narcissus bulbocodium	Cíes,Ons,Sálvora	Anexo V			
O. littoralis gallaecica	Sálvora	Anexo II	EN	EN	Endemica costa coruñesa
Otanthus maritimus	Cíes,Ons,Sálvora				
Rumex acetosa bifformis	Todas				Endémica costa NW ibérica
Rumex rupestris	Ons?, Sálvora	Anexo II	CR	EN	
Ruscus aculeatus	Todas	Anexo V			
Ulex europaeus latebracteatus	Todas				Endémica costa W ibérica
Zostera marina	Cíes				
Zostera noltii	Cíes				

Tabla 2.2. Listado provisional de especies de flora vascular de interés en el Parque Nacional das Illas Atlánticas. Basado en Ortiz *et al.* (1998), Rodríguez-Oubiña *et al.* (1999), Bañares *et al.* (2003), Blanco-Dios (2007). CGEA: *Catálogo Galego de Especies Ameazadas;* CR: En Peligro Crítico; EN: En Peligro (de Extinción); VU: Vulnerable.

2.3. Fauna invertebrada

La fauna de invertebrados ha sido tradicionalmente poco estudiada y valorada en políticas de conservación de la naturaleza, si bien en años recientes comienza a recibir mayor atención (p.ej. Verdú & Galante, 2006). El Parque Nacional das Illas Atlánticas

no ha sido una excepción en este panorama y apenas existen siquiera ciertos listados de especies relativos a algunos grupos faunísticos y a ciertas islas.

En relación al Phylum **Anélidos**, Clase Oligoquetos, se cuenta con un inventario provisional de 12 especies en las islas Cíes (Fernández, 1992), tres de ellas consideradas raras en la Península Ibérica. Lo mismo sucede con el grupo de los **Moluscos**, Clase Gasterópodos (Ondina, 1995), siendo en este caso 31 las especies detectadas, entre las que destacan:

- *Geomalacus maculosus*, babosa endémica del NW ibérico, incluida en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, y reconocida en la categoría Vulnerable tanto en el *Catálogo Galego de Especies Ameazadas* como en el Libro Rojo de los Invertebrados de España.

- *Furcopenis circularis*, endemismo gallego considerado Vulnerable en el Libro Rojo de los Invertebrados de España (si bien en dicha revisión no incorporan la cita de las islas Cíes).

En cuanto al gran phylum de los Artrópodos, se carece de información al respecto de las Clases de los arácnidos, los crustáceos terrestres y los miriápodos. Apenas del gran grupo de los **Insectos** se dispone de inventarios de especies de coleópteros y ortopteroideos en las islas Cíes (Novoa *et al.*, 1999a, 1999b), ambos con esfuerzo de muestreo desconocido. Se localizaron 256 especies de coleópteros, ya prospectados con anterioridad por Otero (1974), destacando la descripción de una nueva especie (*Ernobius vinolasi*), hasta la fecha endemismo estricto del archipiélago y de un endemismo gallego (*Stenosis oteroi*), catalogado como Vulnerable en el Libro Rojo de los Invertebrados de España. Los autores consideran raras otras 5 especies y sugieren que deberían ser protegidas (*Macrothorax rugosus, Trechus cuniculorum, Tetramelus parvus, Ergates faber* y *Corymbia stragulata*). En relación a los Ortopteroideos, se citan 26 especies, dos de ellas endémicas del NW ibérico, además de una tijereta, *Mesochelidura occidentalis*, de la que con anterioridad sólo se conocía una localidad ibérica. Recientemente se ha terminado el inventario de mariposas nocturnas de los cuatro archipiélagos del Parque Nacional (TECMENA, 2006). Al respecto del orden lepidópteros, cabe destacar la presencia en las Cíes de la mariposa *Zerynthia rumina*, considerada *En Perigo de Extinción* en el *Catálogo Galego de Especies Ameazadas*.

2.4. Fauna vertebrada

La práctica ausencia de peces continentales, reduce la presencia de vertebrados a los grupos de los anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Los **Anfibios** y **Reptiles** de los distintos archipiélagos de la islas atlánticas han sido catalogados principalmente por Maneiro (1983), Pino *et al.* (1998) y Galán (1999, 2003a), y caracterizados con datos relativos a distribución, abundancia, hábitats y amenazas (Galán 2003a), aunque con datos poco precisos acerca del esfuerzo de muestreo. Además, se ha publicado una contribución científica sobre la biología reproductora de la lagartija *Podarcis hispanica* en las islas Cíes (Galán, 2003b). Recientemente se ha desarrollado un proyecto de investigación para la evaluación del estado de conservación y planes de gestión de las especies de herpetos ligadas a las aguas dulces (Cordero, 2007), donde se confirman las poblaciones insulares de *Salamandra salamandra* como unidad evolutiva significativa, y no así las poblaciones de *Discoglossus galganoi* y *Triturus boscai*, actualizando el estatus de estas especies. Asimismo, se ha elaborado un plan de manejo y gestión de los reptiles del Parque Nacional (Galán, 2007) en el que, sobre la base del nivel de conocimiento adquirido hasta el momento, se proponen medidas de gestión enfocadas a mejorar su estado de conservación.

Taxón	Archipiélagos	Dir. 43/92/CEE	Libro Rojo	CGEA
Salamandra salamandra	Cíes (Sur), Ons		VU	VU (poblac.insulares)
Triturus boscai	Ons, Sálvora		LC	VU (poblac.insulares)
Discoglossus galganoi	Todas (Cíes?)	Anexo IV	LC	VU (poblac.insulares)
Anguis fragilis	Todas		LC	
Chalcides bedriagai	Cíes, Ons?	Anexo IV	NT	EN (poblac.insulares)
Chalcides striatus	Todas		LC	
Lacerta lepida	Todas		VU	VU (poblac.insulares)
Podarcis bocagei	Cortegada		LC	
Podarcis hispanica	Cíes, Ons, Sálvora		LC	
Coronella girondica	Todas		LC	
Elaphe scalaris	Ons		LC	VU (poblac.insulares)
Natrix maura	Cíes, Ons		LC	VU (poblac.insulares)

Tabla 2.3. Listado de especies de herpetofauna (anfibios y reptiles) en el Parque Nacional das Illas Atlánticas. Basado en Galán (2003a). CGEA: *Catálogo Galego de Especies Ameazadas;* CNEA: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. EN: En Perigo de Extinción; VU: Vulnerable; NT: Casi amenazada; LC: Preocupación menor.

Finalmente, se encuentra en marcha un estudio de evaluación del papel de ciertas especies de reptiles (principalmente *Lacerta lepida*) en la dispersión de semillas de ciertas plantas productoras de frutos (principalmente la camariña, *Corema album*) (Luís Navarro, Universidade de Vigo).

En total se registra la presencia actual de tres especies de anfibios (más otras dos desaparecidas, *Rana perezi* e *Bufo bufo*), con un taxón endémico de *Salamandra salamandra* pendiente de descripción (tabla 2.3). Los reptiles son 9 especies (además de *Natrix natrix*, desaparecida), entre los que destaca una subespecie endémica de lagarto ocelado, *Lacerta lepida oteroi*, endémica de Sálvora (Castroviejo & Mateo, 1998). Siete de estas poblaciones insulares han sido incluidas en el *Catálogo Galego de Especies Ameazadas* (en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas todas constan como de Interés Especial, excepto *Salamandra, L. lepida* y *Podarcis bocagei*) y dos especies se encuentran listadas en el Anexo IV de la Directiva 43/92/CEE (tabla 2.3).

Las **Aves** han sido el grupo faunístico más estudiado, principalmente el grupo de las aves marinas, que han sustentado la relevancia internacional y declaración de ZEPA de los archipiélagos de Cíes y Ons. Los primeros censos de aves marinas nidificantes se deben a Bárcena (1977) en las islas Cíes, con datos dispersos de otras especies. Posteriormente se publicó un censo completo de aves marinas en todos los archipiélagos realizado en 1981 (Bárcena *et al.*, 1987), que se repitió en Cíes y Ons en 1986 (Callejo *et al.*, 1986). En años posteriores se fueron llevando a cabo censos de cormorán moñudo (Munilla *et al.*, 1992; Velando *et al.*, 1999; Arcea, 2005) y gaviotas (Munilla *et al.*, 1991, Arcea, 1996, 2001c, 2005a), que desde 2001 abarcan todos los archipiélagos del Parque Nacional.

El cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) ha sido objeto de una tesis doctoral (Velando, 1997), de la redacción de un plan de manejo en las islas Cíes (Velando, 1998) y de numerosas contribuciones científicas relacionadas, además de con aspectos etológicos, con biología reproductora, parámetros y modelos demográficos, alimentación, movimientos dispersivos, conservación y efectos causados por el accidente del Prestige (Velando & Freire, 1999a, 1999b, 2002, 2003; Velando *et al.*, 1999a, 1999b, 2005a, 2005b; Velando, 2001; Martínez-Abraín *et al.*, 2006). Actualmente, está en marcha una evaluación del estado de conservación y Plan de manejo de la especie (Alberto velando, Universidade de Vigo).

La gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) también ha sido objeto de sendas tesis doctorales, una sobre aspectos fisiológicos y de comportamiento (Alonso-Álvarez, 2000), y otra centrada en su dieta (Munilla, 1997). Además, en años recientes (2000-2006) se ha hecho un seguimiento de parámetros reproductores en las Cíes, contando con menos series de años para Ons y Sálvora, donde también se han obtenido datos semejantes sobre la gaviota sombría (*L. fuscus*) (Arcea, 2001b, 2002, 2003, 2005a, 2006a, 2006b). También se han analizado los movimientos de aves adultas y juveniles de varias colonias del Parque Nacional (Munilla, 1997, Mouriño *et al.*, 2004) y los efectos de la colonia sobre los suelos y la vegetación (Otero, 1998; Arcea, 1999; Otero & Fernández-Sanjurjo 1999, 2000a, 2000b; Mouriño & Otero, 2002; Otero & Mouriño 2004).

Recientemente se han publicado resultados de varios experimentos relacionados con la toxicidad del fuel del Prestige en esta especie (Alonso-Alvarez *et al.*, 2007a, 2007b), en el marco de en proyecto de investigación encabezado por la Universidade de Vigo, sobre efectos del Prestige en las aves marinas (Velando, 2005). También se encuentra en marcha otro proyecto promovido por la Universidad de Barcelona sobre variabilidad en la alimentación de gaviota patiamarilla y cormorán moñudo en base al análisis de isótopos estables (p.ej., Moreno *et al.*, 2006).

Del paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), apenas ha sido estimada la población y determinado ciertos parámetros reproductores durante los años 2004 y 2005 (Arcea, 2005a, 2006a; Mouriño *et al.*, 2005), tras la colocación de cajas anidaderas en años anteriores (Gamallo *et al.*, 2002). El arao común (*Uria aalge*) desapareció como nidificante en 1987 (Arcos *et al.*, 1995).

Al margen de las aves nidificantes, se han llevado a cabo censos invernales sistemáticos de aves acuáticas y marinas durante los años 2004 y 2005 (Arcea, 2005a), y desde enero de 2007 tienen continuación a través de los censos organizados por la Consellería de Medio Ambiente. Merece especial mención la presencia estival de Pardela Balear (*Puffinus mauretanicus*), en Peligro Crítico de extinción (Madroño *et al.*, 2004), de la que se han registrado importantes concentraciones en aguas del Parque Nacional (Mouriño *et al.*, 2003; Arcea, 2005a), con un seguimiento sistemático parcial en 2005 (Arcea, 2005b).

Sobre el conjunto de la avifauna, merece especial mención el *Atlas de Aves nidificantes de los archipiélagos de Cíes e Ons* (Domínguez *et al.*, 2003), con trabajo de campo desarrollado entre 1999 y 2002, contando también con datos de Ons de 1994 y 1995 (Tapia, 2001). En 1986 se elaborara un catálogo de avifauna de Cíes y Ons, con estimas de densidades de paseriformes en las Cíes (Callejo *et al.*, 1986). También se conocen estimas de densidades de aves terrestres en época reprodutora en Cortegada (Arcea, 2001a). En lo que respecta a aves rapaces y rupícolas, se dispone de censos del período 1996-1998 en las Cíes (Arcea, 1999; Mouriño, 2004) y de 2004 en todo el Parque Nacional (Arcea, 2005a), con estimas de productividad. La población de vencejo real fue estimada en el período 1997-98 en Cíes y Ons (Barros *et al.*, 2004) Para las poblaciones amenazadas de *Falco tinnunculus, Pyrrhocorax pyrrhocorax* y *Corvus monedula,* se mantuvo un seguimiento de la reproducción durante 2005, así como de anade real (*Anas platyrhynchos*) y chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) (Arcea, 2006a).

Taxón	Archipiélagos	Dir. 79/409/CEE	Libro Rojo	CGEA	Interés adicional
Calonectris diomedea	Cíes, Ons, Sálvora	Anexo I	EN/NT		
Puffinus mauretanicus	Cíes, Ons, Sálvora	-	CR	EN	
Hydrobates pelagicus	Cíes, Ons, Sálvora	Anexo I	VU	VU	Nidifica en Cíes
Phalacrocorax aristotelis	Cíes, Ons, Sálvora		VU	VU	3% población mundial
Egretta garzetta	Todos?	Anexo I			
Falco peregrinus	Cíes, Ons	Anexo I			Nidifica en Cíes y Ons
Haematopus ostralegus	Todos		NT		Nidificante probable
Charadrius alexandrinus	Cíes, Sálvora		VU	VU	
Pluvialis apricaria	Sálvora	Anexo I			
Larus melanocephalus	Todos?	Anexo I			
Larus fuscus	Todos				Colonia en Sálvora
Larus michahellis	Todos				10% poblac. mundial
Thalasseus sandvicensis	Todos	Anexo I	NT		
Sterna hirundo	Cíes, Ons, Sálvora	Anexo I	NT		
Caprimulgus europaeus	Cíes, Ons, Sálvora	Anexo I			Nidificante
Tachymarptis melba	Cíes, Ons				Escasa en Galicia
Alcedo atthis	Cíes	Anexo I	NT		
Sylvia undata	Cíes, Ons, Sálvora	Anexo I			Nidificante
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Ons	Anexo I	NT		Nidificante
Corvus monedula	Ons				Población aislada

Tabla 2.4. Listado provisional de especies de aves de interés en el Parque Nacional das Illas Atlánticas. Elaboración propia. CGEA: *Catálogo Galego de Especies Ameazadas;* EN: En Perigo de Extinción; VU: Vulnerable; NT: Casi amenazada.

Finalmente, también se han aportado datos sobre densidades de aves terrestres en migración postnupcial en las islas Cíes (Fernández & Barciela, 1991) y sobre densidades, movimientos y condición física de fringílidos en la isla de Ons (Arenas, 2004). Las únicas referencias a aves acuáticas y marinas en época de migración (septiembre y abril) se refieren a 2004 (Arcea, 2005), mientras que los censo de aves acuáticas y marinas invernantes se han llevado a cabo, sistemáticamente, los años 2004, 2005, 2007 y 2008 (Arcea, 2005; Xunta de Galicia, inédito).

Un análisis global (tabla 2.4) permite determinar que en el Parque Nacional nidifican 5 especies incluidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE: *Hydrobates pelagicus, Falco peregrinus, Caprimulgus europaeus, Sylvia undata e Pyrrhocorax pyrrhocorax*. Otras siete probablemente tengan presencia regular. También mantiene presencia habitual una especie declarada En Peligro de Extinción en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (y en el CGEA), *Puffinus mauretanicus*. Además, nidifican en el Parque Nacional otras tres especies catalogadas como Vulnerables en el CGEA: *Hydrobates pelagicus, Phalacrocorax aristotelis* y *Charadrius alexandrinus*.

Finalmente, en cuanto a los **Mamíferos**, destaca la elaboración de un atlas de distribución del Parque Natural de las Islas Cíes (Domínguez *et al*., 2003) y un catálogo de especies presentes en Sálvora y Cortegada, con especial atención a las poblaciones de la musaraña *Crocidura russula* (Maneiro, 1983), que presentan mayor tamaño que las continentales y podrían constituir una unidad evolutiva significativa. Además, se han desarrollado labores de descaste de ratas y gato doméstico asilvestrado en las islas Cíes, con estudios de la población de ratas en 1991-1992 (Alonso & Otero, 1992) y en 1999 (XESTEC, 2000), y datos preliminares sobre la alimentación de gato doméstico en Cíes y Ons en 2004 (Arcea, 2005a). En años recientes se ha registrado la invasión de visón americano (*Mustela vison*), principalmente en el archipiélago de Sálvora, que ha causado un importante impacto en las colonias de aves marinas (Arcea, 2005a; Mouriño & Salvande, 2006) y se ha procedido a labores de descaste en la isla de Sálvora en 2005-2006 (Pereira, 2006) y 2007 (Jose A. Fernández Bouzas, com. pers.).

Hasta la fecha se han citado 14 especies de mamíferos terrestres, contando al ciervo rojo introducido en Sálvora. De ellas, 2 están catalogadas en el Anexo II de la Directiva 43/92/CEE (*Rhinolophus ferrumequinum* y *Lutra lutra*), y junto a otras tres también en el Anexo IV (*Erinaceus europaeus, Pipistrellus pipistrellus* y *Eptesicus*

serotinus). En el *Catálogo Galego de Especies Ameazadas* sólo se encuentra *R. ferrumequinum* en la categoría Vulnerable.

2.5. Valoración global

En resumen, un total de **36 taxones** presentes en el Parque Nacional das Illas Atlánticas (2 líquenes, 6 plantas vasculares, 3 invertebrados, 6 anfibios y reptiles, 14 aves y 5 mamíferos) se encuentran catalogados, bien en las Directivas 79/409/CEE y 43/92/CEE (21 especies); bien en los catálogos Nacional y Galego de especies amenazadas (CNEA y CGEA, 20 especies, excluidas las de la categoría de Interés Especial); o bien en los correspondientes Libros Rojos editados por el Ministerio de Medio Ambiente (15 especies en las categorías En peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable), de los que falta información para líquenes y mamíferos (tabla 2.5).

Grupo	Dir.43/92/CEE Anexo II (+Anexo I Dir 79/409/CEE)	Dir.43/92/CEE Anexo IV	CGEA EN	CGEA VU	CNEA EN	CNEA VU	Libro Rojo
Líquenes			2				-
Flora vascular	2		5	1	1		6
Invertebrados	1		1	1			2
Herpetos		2	1	6			1
Aves	12	12	1	3	1		6
Mamíferos	2	5		1		1	-
TOTAL	**17**	**19**	**8**	**12**	**2**	**1**	**15**

Tabla 2.5. Tabla resumen de especies presentes en el Parque Nacional das Illas Atlánticas catalogadas en las Directivas 79/409/CEE (Anexo I) y 43/92/CEE (Anexos II y IV); en las categorías En Peligro de Extinción (EN) y Vulnerable (VU) del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) y del *Catálogo Galego de Especies Ameazadas* (CGEA); y en las categorías de amenaza de los correspondientes Libros Rojos del Ministerio de Medio Ambiente.

2.6. Hábitats de interés comunitario

El artículo 1 de la Directiva 43/92/CEE define hábitat natural como "zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales" y considera Hábitats de Interés Comunitario a aquellos que:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural.
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida.
- Constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronésica y mediterránea.

Además, se considera "tipos de Hábitats Naturales Prioritarios" a aquellos "hábitats naturales amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Unión Europea, teniendo en cuenta la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluída en el territorio de la Unión Europea".

CÓDIGO	HÁBITAT
1150	**Lagunas costeras**
1210	Vegetación anual sobre residuos mariños acumulados.
1230	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas.
1330	Pastos salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*).
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos.
2110	Dunas móviles con vegetación embrionaria.
2120	Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas).
2130	**Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises).**
2190	Depresiones intradunares húmedas
2230	Vegetación de terófitos efímeros de las dunas mediterráneas.
2260	Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*.
3150	Vegetación hidrofítica enraizada o flotante de aguas ricas en nutrientes.
4020	**Matorrales húmedos atlánticos meridionales de *Erica ciliaris* y *E. tetralix*.**
4030	Matorrales secos europeos
4040	**Matorrales litorales aerohalinos.**
4090	Matorraless mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios, con dominio frecuente de Genísteas.
8220	Vegetación casmofítica silicícola.
8230	Vegetación colonizadora sobre superficies rocosas.
91E0	**Bosques aluviales**
9230	Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*

Tabla 2.6. Tipos de Hábitats de Interés Comunitario presentes en el Parque Nacional das Illas Atlánticas. En negrita, hábitats de Interés Prioritario. Elaboración propia.

El Anexo I de dicha Directiva recoge los Tipos de Hábitats Naturales de Interés Comunitario, para cuya conservación es preciso designar Zonas de Especial Conservación. Gran parte del territorio terrestre del Parque Nacional (excepto Cortegada) está integrado en la Red Natura, formando parte de tres Lugares de Interés Comunitario (LIC) (ver apdo. 1.1). A partir de la información de hábitats presentes en estos espacios, de la información contenida en Rodríguez-Oubiña et al (1999), en Arcea (2001a) y de datos propios, se ha identificado la presencia en el Parque Nacional de 20 tipos de hábitats de Interés Comunitario, siendo cuatro de Interés Prioritario (tabla 2.6.). Cada hábitat está representado por una o varias comunidades vegetales diferentes.

2.7. Especies exóticas invasoras

En base a la información de flora y fauna recopilada en apartados anteriores, y a la catalogación como especie invasora en Galicia recogida en Arcea (2007), se ha elaborado un listado de las especies exóticas invasoras que se han podido inventariar hasta la fecha en el Parque Nacional Illas Atlánticas (tabla 2.7).

Tabla 2.7. Listado provisional de especies exóticas invasoras en los cuatro archipiélagos del Parque Nacional Illas Atlánticas. 1: Cíes; 2: Ons; 3: Sálvora; 4: Cortegada. Basado en Rigueiro (1977), Maneiro (1983), Guitián & Guitián (1990), Arcea (2001), Domínguez *et al.* (2003), Arcea (2005) Bernárdez (2006), Souto & Sá (2006), Blanco-Dios (2007). El estatus invasor de la flora vascular exótica (invasora, invasora potencial) se clasifica según Arcea (2007).

Flora vascular invasora	1	2	3	4
Acacia longifolia	(X)	(X)		
Acacia melanoxylon	X	X		
Agave americana	X			
Ailanthus altissima		X		
Amaranthus hybridus	X	X		
Amaranthus retroflexus	X	X		
Arctotheca calendula	X	X		
Arundo donax	X	X	X	
Bidens frondosa		X		X
Carpobrotus acinaciformis	X	X		
Carpobrotus edulis	X	X	X	
Chenopodium ambrosioides	X			
Coleostephus myconis	X	X		
Conyza bonariensis	X	X		
Conyza canadensis	X	X		X
Cortaderia selloana	X			
Datura stramonium	X	X		X
Digitaria sanguinalis	X			
Erigeron karvinskianus	X			
Eucalyptus globulus	X	X	X	X
Galinsoga parviflora		X		
Gamochaeta spicata	X	X		
Helianthus tuberosus		X		
Helichrysum foetidum	X	X		X
Ipomoea indica		X		
Oenothera glazioviana				X
Opuntia maxima		X		

Flora vascular invasora	1	2	3	4
Oxalis corniculata	X	X		X
Oxalis latifolia		X		
Oxalis pes-caprae	X	X	X	X
Oxalis purpurea	(X)	X		X
Paspalum vaginatum		X		X
Phytolacca americana	X		X	X
Pinus pinaster	X	X		
Pinus radiata	X		X	
Quercus rubra	X	X		
Robinia pseudoacacia	X	X		X
Salix babylonica		X		
Senecio mikanioides	(X)			
Setaria pumila	X	X		
Solanum nigrum	X	X		X
Sorghum halepense		X		
Spartina patens				X
Sporobolus indicus		X		
Stenotaphrum secundatum	X	X		X
Tradescantia fluminensis	(X)	X	(X)	(X)
Tritonia x crocosmiflora	X	X		
Tropaelum majus	X			
Veronica persica		X		
Vinca difformis	X	X	X	X
Vitis vinifera	X	X		X
Xanthium spinosum		X		
Yucca gloriosa		X		X
Zantedeschia aethiopica			X	

Flora vascular invasora potencial	1	2	3	4
Aptenia cordifolia		X		
Cupressus macrocarpa	X			
Cupressus sempervirens		X		
Cyperus involucratus	X			
Cyperus longus	X	X		
Mirabilis jalapa		X		
Panicum repens	X	X		

Mamíferos invasores	1	2	3	4
Mustela vison	X	X?	X	¿?
Felis catus	X	X	X	
Cervus elaphus			X	
Rattus rattus	X	X		X
Rattus norvegicus	X		X	X

2.8. Conocimiento del estado de conservación e influencias

A continuación se resume el nivel de conocimiento existente sobre los parámetros de la historia natural y los factores influyentes en el estado de conservación de las especies (tabla 2.8) y los hábitats (tabla 2.9) del Parque Nacional, en base a la información extraída de los estudios e informes citados en los apartados anteriores, a fin de establecer su utilidad para la puesta en marcha del programa de seguimiento. Asimismo, se incluye un resumen de los mismos aspectos referidos a las especies exóticas invasoras presentes y potencialmente presentes en el Parque (tabla 2.10), dada su singular importancia como factor de amenaza del estado de conservación es especies y hábitats autóctonos.

Para facilitar la interpretación del nivel de conocimiento existente, los datos se expresan según una escala relativa a: (1) la existencia únicamente de propuesta de contenidos de seguimiento, (2) a la utilidad de la metodología seguida en el estudio para su aplicabilidad en el programa de seguimiento y (3) a la extensión del Parque abarcada por el estudio, obteniéndose las siguientes categorías:

- valor 0: ausencia total de conocimiento;
- valor 1: propuesta de contenidos, no abarca todo el Parque;
- valor 2: propuesta de contenidos, abarca todo el Parque;
- valor 3: metodología no aplicable al seguimiento, no abarca todo el Parque;
- valor 4: metodología no aplicable al seguimiento, abarca todo el Parque;
- valor 5: metodología aplicable al seguimiento, no abarca todo el Parque;
- valor 6: metodología aplicable al seguimiento, abarca todo el Parque.

En la columna relativa a "medidas de gestión" se incluye también una referencia a la aplicación de las medidas de gestión eventualmente contempladas (Si: medidas aplicadas; No: medidas no aplicadas).

Tabla 2.8. Resumen del conocimiento existente en el Parque Nacional de los parámetros de la historia natural de las especies y grupos de especies presentes en el mismo. Interpretación de los valores en el texto.

Grupo/Taxón	Inventario	Estado de Conservación			Influencias	
		Dinámica poblacional	Área de distribución	Hábitat de especie	Medidas de gestión	Conocimiento Amenazas
Hongos	1	0	0	0	No (0)	0
Briófitos	0	0	0	0	No (0)	0
Líquenes	3	0	0	3	No (0)	0
Plantas vasculares	3	0	0	0	Sí (0)	0
Alyssum loiseleurii		0	0	0	0	0
Angelica pachycarpa		0	5	0	No (0)	0
Armeria pungens		2	2	2	No (2)	0
Corema album		6	4	4	Sí (0)	0
Cytisus insularis		6	4	6	No (2)	Si
Erodium maritimum		6	4	6	No (2)	Si
Linaria arenaria		6	4	6	No (2)	Si
Omphalodes littoralis gallaecica		5	4	4	No (2)	Si
Rumex rupestris		6	4	6	No (2)	Si

Taxón	Inventario	Estado de Conservación			Influencias	
		Dinámica poblacional	Área de distribución	Hábitat de especie	Medidas de gestión	Conocimiento Amenazas
Invertebrados	3	0	0	0	0	0
Anfibios	4	4	4	4	2	2
Salamandra salamandra		4	4	4	2	2
Triturus boscai		4	4	4	2	2
Discoglossus galganoi		4	4	4	2	2
Reptiles	4	4	4	4	2	2
Anguis fragilis		4	4	4	2	2
Chalcides bedriagai		4	4	4	2	2
Chalcides striatus		4	4	4	2	2
Lacerta lepida		4	4	4	2	2
Podarcis bocagei		4	4	4	2	2
Podarcis hispanica		4	4	4	2	2
Coronella girondica		4	4	4	2	2
Elaphe scalaris		4	4	4	2	2
Natrix maura		4	4	4	2	2
Natrix natrix		4	4	4	0	0

Tabla 2.8. Continuación.

Taxón	Inventario	Estado de Conservación			Influencias	
		Dinámica poblacional	Área de distribución	Hábitat de especie	Medidas de gestión	Conocimiento Amenazas
Aves	3					
Calonectris diomedea						
Puffinus mauretanicus		5	5	5	0	
Hydrobates pelagicus		6	6	5	1	
Phalacrocorax aristotelis		6	6	5	1	
Egretta garzetta		5	5			
Anas platyrhynchos		3	3	1	1	1
Accipiter gentiles		3	3	1	1	1
Accipiter nisus		3	3	0	0	0
Buteo buteo		3	3	1	1	1
Falco tinnunculus		3	3	0	1	1
Falco subbuteo		3	3	0	0	0
Falco peregrinus		4	4	1	1	1
Alectoris rufa		3	3	0	0	0
Coturnix coturnix		3	3	0	0	0
Haematopus ostralegus		5	5	0		
Charadrius alexandrinus		6	6	3	1	1
Pluvialis apricaria		6	6			
Larus melanocephalus		5	5			
Larus fuscus		6	3	¿?	1	
Larus michahellis		6	3	¿?	1	
Thalasseus sandvicensis		5	5			
Sterna hirundo		0	0			
Uria aalge		3	3	0	0	0
Columba livia		3	3	1	1	1
Columba palumbus		3	3	1	1	1
Streptopelia decaocto		3	3	1	1	1
Streptopelia turtur		3	3	1		
Cuculus canorus		3	3	0	0	0
Tyto alba		3	3	1	1	1
Caprimulgus europaeus		3	3	1	1	1
Apus apus		3	3	1	1	0
Tachymarptis melba		4	4	1	0	1
Upupa epops		3	3	0	1	1
Picus viridis		3	3	1	1	1
Dendrocopos major		3	3	1	1	1

Tabla 2.8. Continuación.

Taxón	Inventario	Estado de Conservación			Influencias	
		Dinámica poblacional	Área de distribución	Hábitat de especie	Medidas de gestión	Conocimiento Amenazas
Lullula arborea		3	3	0	1	1
Alauda arvensis		3	3	1	1	1
Hirundo rustica		3	3	1	1	1
Delichon urbica		3	3	0	1	1
Anthus triviales		3	3	0	1	1
Motacilla flava		3	3	1	1	1
Motacilla alba		3	3	1	1	1
Troglodytes troglodytes		3	3	1	1	1
Prunella modularis		3	3	1	1	1
Erithacus rubecula		3	3	1	1	1
Phoenicurus ochruros		3	3	1	1	1
Phoenicurus phoenicurus		3	3	0	0	0
Saxicola rubetra		3	3	0	0	0
Saxicola torquata		3	3	1	1	1
Turdus merula		3	3	1	1	1
Turdus philomelos		3	3	1	1	1
Cettia cetti		3	3	1	1	1
Cisticola juncidis		3	3	1	1	1
Hippolais polyglotta		3	3	1	1	1
Sylvia undata		3	3	1	1	1
Sylvia melanocephala		3	3	1	1	1
Sylvia communis		3	3	0	0	0
Sylvia atricapilla		3	3	1	1	1
Phylloscopus ibericus		3	3	1	1	1
Phylloscopus collybita		3	3	0	0	0
Phylloxcopus trochilus		3	3	0	0	0
Regulus ignicapillus		3	3	1	1	1
Aegithalos caudatus		3	3	1	1	1
Parus cristatus		3	3	0	0	0
Parus ater		3	3	1	1	1
Parus caeruleus		3	3	1	1	1
Parus major		3	3	1	1	1
Certhia brachydactyla		3	3	1	1	1
Oriolus oriolus		3	3	1	1	1
Pica pica		3	3	1	1	1
Pyrrhocorax pyrrhocorax		5	5	1	1	1
Corvus monedula		4	4	1	1	1
Corvus corone		3	3	1	1	1

Tabla 2.8. Continuación.

Taxón	Inventario	Estado de Conservación			Influencias	
		Dinámica poblacional	Área de distribución	Hábitat de especie	Medidas de gestión	Conocimiento Amenazas
Corvus corax		4	4	1	1	1
Sturnus unicolor		3	3	0	0	0
Passer domesticus		3	3	1	1	1
Passer montanus		3	3	0	0	0
Fringilla coelebs		3	3	1	1	1
Serinus serinus		3	3	1	1	1
Carduelis chloris		3	3	1	1	1
Carduelis carduelis		3	3	1	1	1
Carduelis cannabina		3	3	1	1	1
Pyrrhula pyrrhula		3	3	1	1	1
Emberiza cirlus		3	3	1	1	1
Mamíferos	3					
Erinaceus europaeus		4	4	1	1	1
Crocidura russula		0	3	3	1	1
Rhinolophus ferrumequinum		0	0	0	0	0
Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus		0	3	1	0	1
Eptesicus serotinus		0	3	1	0	1
Lutra lutra		0	1	1	0	1
Mus domesticus		0	3	3	1	0
Oryctolagus cuniculus		5	3	1	0	1

Tabla 2.8. Continuación.

Hábitat	Estado de Conservación				Influencias	
Código	Área de distribución	Estructura	Funciones	Especies típicas	Medidas de gestión	Conocimiento Amenazas
1150						
1210	0	0	0	0	0	0
1230	3	3	0	3	0	0
1330	4	0	0	3	0	0
1420	4	0	0	3	0	0
2110	3	0	0	3	Si(0)	0
2120	3	0	0	3	Si(0)	0
2130	3	0	0	3	Si(0)	0
2190	3	0	0	0	0	0
2230	0	0	0	3	0	0
2260	0	0	0	3	Si(0)	0
3150	3	0	0	0	0	0
4020	3	0	0	0	0	0
4030	3	0	0	0	0	0
4040	3	0	0	3	0	0
4090	0	0	0	0	0	0
8220	0	0	0	0	0	0
8230	0	0	0	0	0	0
91E0	3	0	0	0	0	0
9230	3	0	0	0	0	0

Tabla.2.9. Resumen del conocimiento existente en el Parque Nacional de los parámetros y factores influyentes en el estado de conservación de los hábitats de interés comunitario presentes en el mismo. Interpretación de los valores en el texto.

Tabla 2.10. Resumen del conocimiento existente en el Parque Nacional de las especies exóticas invasoras presentes y potencialmente invasoras en el mismo. Interpretación de los valores en el texto.

Grupo/Taxón	Inventario	Estado de Conservación			Influencias	
		Dinámica poblacional	Área de distribución	Hábitat de especie	Medidas de gestión	Conocimiento Impactos
Flora vascular invasora	3					
Acacia longifolia		0	0	0	0	0
Acacia melanoxylon		3	6	3	Si(0)	0
Agave americana		0	0	0	0	0
Ailanthus altissima		00	3	3	0	0
Amaranthus hybridus		0	0	0	0	0
Amaranthus retroflexus		0	0	0	0	0
Arctotheca calendula		0	3	3	0	0
Arundo donax		0	6	0	0	0
Bidens frondosa		0	0	0	0	0
Carpobrotus acinaciformis		0	6	3	Si(0)	0
Carpobrotus edulis		0	6	3	Si(0)	0
Chenopodium ambrosioides		0	0	0	0	0
Coleostephus myconis		0	0	0	0	0
Conyza bonariensis		0	0	0	0	0
Conyza canadensis		0	0	0	0	0
Cortaderia selloana		0	6	3	0	0
Datura stramonium		0	0	0	0	0
Digitaria sanguinalis		0	0	0	0	0
Erigeron karvinskianus		0	0	0	0	0
Eucalyptus globulus		3	6	3	Si(0)	0
Galinsoga parviflora		0	0	0	0	0
Gamochaeta spicata		0	0	0	0	0
Helianthus tuberosus		0	3	3	0	0
Helichrysum foetidum		0	0	0	0	0
Ipomoea indica		0	3	3	0	0
Oenothera glazioviana		0	3	0	0	0
Opuntia maxima		0	6	0	0	0
Oxalis corniculata		0	0	0	0	0
Oxalis latifolia		0	0	0	0	0
Oxalis pes-caprae		0	0	0	0	0
Oxalis purpurea		0	0	0	0	0

Grupo/Taxón	Inventario	Estado de Conservación			Influencias	
		Dinámica poblacional	Área de distribución	Hábitat de especie	Medidas de gestión	Conocimiento Impacto
Paspalum vaginatum		0	0	0	0	0
Phytolacca americana		0	3	0	0	0
Pinus pinaster		3	6	3	Si(0)	0
Robinia pseudoacacia		3	6	3	0	0
Salix babylonica		0	0	0	0	0
Senecio mikanioides		0	0	0	0	0
Setaria pumila		0	0	0	0	0
Solanum nigrum		0	0	0	0	0
Sorghum halepense		0	0	0	0	0
Spartina patens		0	0	0	0	0
Sporobolus indicus		0	0	0	0	0
Stenotaphrum secundatum		0	0	0	0	0
Tradescantia fluminensis		0	0	0	0	0
Tritonia x crocosmiflora		0	3	3	0	0
Tropaelum majus		0	3	3	0	0
Veronica persica		0	0	0	0	0
Vinca difformis		0	3	3	0	0
Vitis vinifera		0	0	0	0	0
Xanthium spinosum		0	0	0	0	0
Yucca gloriosa		0	3	3	0	0
Zantedeschia aethiopica		0	3	3	0	0
Flora vascular invasora potencial	0					
Aptenia cordifolia		0	0	0	0	0
Cupressus macrocarpa		0	0	0	0	0
Cupressus sempervirens		0	0	0	0	0
Cyperus involucratus		0	3	3	0	0
Cyperus longus		0	0	0	0	0
Mirabilis jalapa		0	0	0	0	0
Panicum repens		0	0	0	0	0
Mamíferos invasores	0					
Mustela vison		3	3	3	Si(0)	Si(5)
Felis catus		0	3	0	Si(0)	Si(5)
Cervus elaphus		0	0	0	0	0
Rattus rattus		3	3	3	Si(0)	(1)?
Rattus norvegicus		0	0	0	0	0

3. Contenidos del Programa de Seguimiento

3.1. Recursos naturales objeto del programa de seguimiento

Por lo que respecta a los recursos naturales objeto del programa de seguimiento, mientras la ley de declaración del Parque Nacional marítimo-terrestre de las Islas Atlánticas expone como uno de sus objetivos "proteger la integridad de ecosistemas ligados a zonas costeras y a la plataforma continental de la región eurosiberiana", sin llegar a un mayor grado de concreción, la restante normativa relativa al Parque (PORN Illas Atlánticas, PORN Cortegada) y el conjunto de estudios realizados en él han permitido descubrir toda una serie de valores naturales, que ya han sido comentados en el presente informe (ver Apdo. 2), los cuales resultan de gran interés como objeto del programa de seguimiento.

No obstante, existen todavía importantes lagunas en el conocimiento de distintos aspectos de la biodiversidad terrestre del Parque que deberían ser cubiertas a la mayor brevedad posible para poder tener una visión ordenada de los valores naturales del Parque y de su estado de conservación (tabla 3.1). En este sentido, la realización o culminación de inventarios sistemáticos completos de los distintos componentes de la diversidad biológica del Parque Nacional, que incluyan información sobre abundancia, distribución y hábitats de cada especie, dotaría a éste de una herramienta de base en la que fundamentar todo el desarrollo del programa de seguimiento.

A falta de dicho inventario, y dada la diversidad de niveles de conocimiento de las especies y hábitats registrados, se plantea la posibilidad de realizar el seguimiento a distintos niveles taxonómicos en función del nivel de conocimiento alcanzado en cada caso. Así, para el caso de las especies, en aquellos grupos para los que exista un conocimiento más exhaustivo (p. ej. vertebrados), procede realizar el seguimiento específico o por grupos de especies, planteamiento aplicable también a aquellas especies sometidas a algún grado de protección según normativa. En cambio, para los grupos menos estudiados (p. ej. hongos), parece más útil plantear el inicio de un seguimiento genérico de grupo a la espera de que exista un conocimiento exhaustivo de las especies que lo componen.

Tabla 3.1. Necesidades de seguimiento de los recursos naturales del Parque Nacional.

Recursos Naturales		Necesidades del programa de seguimiento
Hongos		- Información básica de distribución de especies por islas - Información básica de abundancia de especies por islas
Briófitos		- Inventario de las especies de los distintos grupos ~~de invertebrados~~ presentes en el Parque - Seguimiento de todos los parámetros y factores influyentes en el estado de conservación de las especies de los distintos grupos ~~de invertebrados~~
Líquenes		- Inventario de las especies de los distintos grupos de líquenes presentes en el Parque - Seguimiento de todos los parámetros y factores influyentes en el estado de conservación de las especies de los distintos grupos de líquenes
Plantas vasculares		- Información básica de distribución de especies por islas - Información básica de abundancia de especies por islas - Seguimiento de especies amenazadas
Fauna invertebrada		- Inventario de las especies de los distintos grupos de invertebrados presentes en el Parque - Seguimiento de todos los parámetros y factores influyentes en el estado de conservación de las especies de los distintos grupos de invertebrados
Fauna vertebrada	**Anfibios**	- Especificación de esfuerzos empleados en la toma de datos - Seguimiento de amenazas registradas - Seguimiento de medidas de gestión propuestas
	Reptiles	- Especificación de esfuerzos de toma de datos - Seguimiento de amenazas registradas - Seguimiento de medidas de gestión propuestas
	Aves	- Seguimiento de especies de interés y amenazadas: Paíño europeo, Cormorán moñudo, Gaviota patiamarilla, Gaviota sombría - Seguimiento de aves acuáticas y marinas invernantes - Información básica de abundancia de aves terrestres invernantes - Información básica de distribución de aves terrestres invernantes
	Mamíferos	- Ampliación del inventario de especies de mamíferos a toda la extensión del Parque - Seguimiento de todos los parámetros y factores influyentes en el estado de conservación de las especies de los distintos grupos de mamíferos - Seguimiento de amenazas registradas - Seguimiento de medidas de gestión propuestas
Hábitats		- Información relativa a su estructura, funciones y especies típicas obtenida mediante metodologías aplicables al seguimiento y abarcando toda la extensión del Parque - Seguimiento de amenazas registradas - Seguimiento de medidas de gestión propuestas
Especies exóticas invasoras	**Flora vascular**	- Inventario de las especies de los distintos grupos de especies de flora vascular exótica invasora presente y potencialmente invasora del Parque - Seguimiento de todos los parámetros y factores influyentes en el estado de conservación de las especies de los distintos grupos de invertebrados - Seguimiento de impactos - Seguimiento de medidas de gestión propuestas
	Mamíferos	- Seguimiento de todos los parámetros y factores influyentes en el estado de conservación de las especies de mamíferos exóticos invasores con especial atención a *Rattus norvegicus* y *Felis catus* - Seguimiento de impactos - Seguimiento de medidas de gestión propuestas

3.2. Objetivos del programa de seguimiento

Los objetivos del seguimiento, en base a todo lo expresado anteriormente, son:

- determinar el estado de conservación real de especies y hábitats a través de datos contrastables,

- aportar la información necesaria para poder juzgar si el estado de conservación es o no favorable,

- ayudar a diseñar y a evaluar la efectividad de las medidas de manejo necesarias para transformar estados de conservación desfavorables en favorables,

- ser un instrumento integrado en los correspondientes planes y estrategias a nivel autonómico, estatal e internacional, e

- involucrar al personal adscrito al Parque Nacional (equipo técnico, guardería, vigilantes, guías...) en el conocimiento y seguimiento de la biodiversidad del espacio natural.

Los tres primeros objetivos vienen claramente establecidos en la Directiva 43/92/CEE de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres (ver Apdo. 1.4), en el ámbito de las especies y los hábitats de interés comunitario, siendo asimismo aplicables al conjunto de la biodiversidad terrestre del Parque Nacional. A esos efectos, el programa de seguimiento debe ser una herramienta que permita detectar cambios en el estatus de las diferentes especies, comunidades y hábitats, para diseñar planes de actuación en aquellos casos en que se detecten situaciones de amenaza.

El cuarto objetivo responde a la necesidad de coordinación y de contribución a la consecución de los tres primeros en las distintas escalas administrativas de distribución de especies y hábitats y sus correspondientes normativas.

El último objetivo del programa de seguimiento persigue dotar al Parque Nacional de un mayor grado de autosuficiencia y optimización en la gestión de sus recursos, implicando al personal del mismo en ciertos procesos incluídos en el desarrollo del programa de seguimiento.

3.3. Parámetros, indicadores y valores de referencia

En lo relativo a los parámetros de los valores naturales a estudiar, resulta imprescindible incluir los contemplados dentro del concepto de estado de conservación (Tabla AB, Apdo. 1.3).

En cuanto a la selección de los indicadores del estado de conservación más apropiados, la estrategia más provechosa consiste en recabar el asesoramiento de profesionales y especialistas en cada uno de los taxones a monitorizar, ya que disponen de la información más actualizada al respecto.

Lo mismo podemos decir en relación a la selección de los valores de referencia para cada uno de los conceptos anteriores, dada la total ausencia de esta información en la normativa del Parque y la escasa implantación que todavía tienen estos sistemas de valores a nivel mundial. Esta estrategia debería ser complementada a medio plazo por los resultados del propio programa de seguimiento, una vez que éstos permitan extraer información respecto a los rangos de fluctuación en el ámbito del Parque Nacional de los indicadores utilizados para cada uno de los parámetros estudiados.

3.4. Diseño experimental

El objetivo del seguimiento condiciona todos los aspectos del diseño experimental del mismo. Por tanto, si hemos dicho que este objetivo consiste en llevar a los valores naturales del Parque Nacional a un estado de conservación favorable, el diseño experimental más adecuado es **el análisis de series temporales de los valores de los indicadores**. El asesoramiento de los especialistas en cada uno de los grupos o taxones permitirá disponer de la información más actualizada al respecto, lo cual redundará en una mayor eficiencia en la obtención de resultados.

3.5. Área de seguimiento

En cuanto al área de seguimiento, debe tenerse en cuenta la discontinuidad espacial del territorio del Parque desde el punto de vista de la necesidad de contemplar el estado de conservación de los valores naturales en todas las unidades espaciales, para

poder establecer tanto una evaluación global del mismo, como la importancia de los valores por isla (poblaciones cerradas) y, en taxones cuyas poblaciones abarquen un ámbito geográfico superior al del Parque Nacional (poblaciones abiertas), valores por rangos más amplios. También en este sentido, la experiencia de los profesionales especializados en el estudio de cada uno de los taxones objeto de seguimiento permitirá adoptar las decisiones más idóneas.

3.6. Evaluación del estado de conservación

De los dos sistemas de evaluación expuestos anteriormente (ver Apdo. 1.3.7), España deberá seguir las directrices del sistema desarrollado por la Unión Europea a la hora de informar sobre el grado de cumplimiento de las directrices de la Directiva Hábitats. En este sentido, adaptar la información aportada por el Parque Nacional a los requerimientos de la que se haya de facilitar a las autoridades europeas por la administración estatal, facilitará la labor de ésta, llegando así a un mayor grado de integración del programa de seguimiento del Parque Nacional en los programas estatal y europeo.

No obstante, incluir la evolución del estado de conservación entre dos informes de evaluación consecutivos, procedimiento incluido en el sistema diseñado por el JNCC (ver Apdo. 1.3), enriquecería la dimensión dinámica de la evaluación, permitiendo obtener una referencia de la tendencia seguida en el período entre las dos últimas evaluaciones realizadas.

Así pues, se propone la utilización del sistema diseñado por la Unión Europea como base de la evaluación, incluyendo las valoraciones del sistema propuesto por el JNCC respecto a la evolución experimentada entre dos evaluaciones consecutivas.

4. Necesidades del Programa de seguimiento

4.1. Necesidades relativas a recursos humanos

La vocación de permanencia en el tiempo del programa de seguimiento y la necesidad de dilatados períodos de tiempo para extraer conclusiones robustas hacen necesario dotar al programa de una estabilidad estructural que pasa por la asignación de un **equipo humano permanente** encargado de realizar las distintas tareas del mismo. De este equipo deberán formar parte tanto personal perteneciente a la plantilla del Parque Nacional (equipo técnico, guardería) como personal ajeno a la misma (profesionales independientes, investigadores).

Este equipo debe organizarse en función del tipo de tarea a desempeñar, para lo cual resulta imprescindible la posesión de **un nivel de formación suficientemente alto y especializado** como para poder realizar cada una de las tareas derivadas del programa de seguimiento. Con este fin, deberían organizarse **cursos de formación y sensibilización**, dirigidos preferentemente al personal Parque Nacional implicado en el programa de seguimiento, en los que se dará importancia tanto a la formación teórica como práctica, entre cuyos contenidos deberían contemplarse las distintas fases de desarrollo del seguimiento y que deberían estar dirigidos por personal especializado

4.2. Necesidades relativas a recursos materiales

4.2.1. Recursos materiales físicos y logística

Antes de iniciar cualquier otra tarea relacionada con el seguimiento debe realizarse un listado exhaustivo de los recursos materiales tanto físicos como lógicos necesarios para poner en funcionamiento el programa. En este sentido, contar con el asesoramiento de especialistas en cada uno de los recursos naturales a incluir en el mismo permitirá contar con la información más actualizada al respecto.

Dos herramientas que merecen especial atención por estar en la base organizativa del programa son las bases de datos y los sistemas de información geográfica.

En cuanto a las **bases de datos**, si bien la complejidad organizativa que pueden alcanzar aconseja incluirlas dentro de los contenidos de los cursos de formación a los

que se hacía referencia anteriormente, se hace una propuesta relativa a los campos de información que han de incluirse obligatoriamente (Tabla 4.1), a fin de facilitar la elaboración herramientas sencillas y uniformizadas para el registro de datos. Para la definición de los campos relativos a los indicadores de los parámetros de interés de los distintos recursos naturales del Parque objeto de seguimiento debe recurrirse a la participación de profesionales especializados en cada uno de estos recursos.

CAMPO	CONTENIDO
Nº de registro	Número correlativo de casos registrados
Identificador del observador	Código de identificación de observadores que debería permitir conocer el puesto ocupado por el observador dentro del organigrama del equipo de seguimiento
Nombre del observador	Nombre y apellidos del observador
Fecha	Fecha
Hora solar	Hora solar
Localización Coord. UTM	Localización geográfica del lugar en que se realice la observación registrada mediante coordenadas UTM
...	Conjunto de campos relativos a los indicadores de los parámetros de interés de cada uno de los recursos naturales incluidos en el seguimiento.

Tabla 4.1. Propuesta de estructura básica obligatoria para las bases de datos del programa de seguimiento.

Por lo que respecta a los **sistemas de información geográfica**, la información destinada a integrarse en estas herramientas debería cumplir con los requisitos establecidos por el protocolo que a tal efecto en la actualidad está elaborando el Parque Nacional.

4.2.2. Evaluación del programa de seguimiento

Entendiendo que el programa de seguimiento lleva implícita una dimensión temporal amplia y que entre sus objetivos está el suministrar la información necesaria para transformar una parte de la realidad existente en el momento de su implantación (llevar a un estado de conservación favorable aquellos recursos naturales que no lo estén), su diseño debe incorporar un mecanismo de revisión periódica a fin de dotarlo de

capacidad de adaptación a las nuevas circunstancias, incluyendo nuevos elementos y eliminando aquellos cuyo seguimiento deje de ser interesante (EUROPARC, 2005).

Asimismo, la evaluación del programa de seguimiento debe incluir los distintos aspectos que conforman el diseño del mismo. En este sentido, dado que la implantación del programa de seguimiento es un proceso que se realiza por fases (inventario de recursos naturales, establecimiento de objetivos del programa de seguimiento, definición de indicadores, toma de datos, análisis de datos, interpretación de resultados, emisión de informes), de igual manera del sistema de evaluación debe elaborarse siguiendo las sucesivas fases de implantación del programa de seguimiento.

No obstante, la incipiente implantación de los programas de monitorización, incluso a nivel internacional, hace que la elaboración de sistemas de evaluación sea uno de sus aspectos menos consolidados con la consiguiente ausencia de referencias.

4.2.3. Financiación

El programa de seguimiento debe contar con una partida presupuestaria propia dentro del presupuesto general del Parque Nacional, a fin de poder adaptar los recursos financieros a las necesidades del programa de forma independiente del resto de capítulos presupuestarios.

5. Sistematización del registro de información sobre biodiversidad terrestre en el Parque Nacional.

Hasta la fecha, la obtención de información referida a fauna y flora, o bien de datos con repercusión en labores de conservación biológica, ha sido casi inexistente entre las labores del personal adscrito al Parque Nacional Illas Atlánticas.

Paralelamente, apenas se han iniciado o mantenido trabajos sistemáticos de seguimiento de ningún grupo de flora y fauna que posibilite la participación de recursos humanos del Parque, aspecto que permitiría simplificar la logística y abaratar los costes de los respectivos trabajos, así como implicar al personal en labores directamente relacionados con el fin último del espacio protegido: garantizar la conservación de los ecosistemas ligados a la costa de la región biogeográfica Atlántica.

Con el actual grado de conocimiento y con la escasa implantación de programas de seguimiento, se propone iniciar la formación del equipo humano del Parque Nacional susceptible de incorporarse a programas de seguimiento, dirigida a (1) la identificación y al conocimiento de especies de interés (flora vascular y aves amenazadas) y (2) al manejo de sencillas herramientas informáticas que permitan la sistematización de la información.

Asimismo, la implementación de la reciente Ley 42/2007 obliga a establecer un sistema de Control de capturas y muertes accidentales para asegurar que no tengan repercusiones negativas importantes en las especies de régimen de protección especial (articulo 54.2). Para este fin, se propone un seguimiento sistemático de aves orilladas y de la mortandad estival de gaviotas, y la creación de una sencilla herramienta informática que permita una recogida ordenada de la información que se vaya obteniendo.

5.1. Selección de especies, características y comportamientos de interés

Flora vascular amenazada: *Alyssum loiseleurii, Armeria pungens, Corema album, Cytisus insularis, Erodium maritimum, Linaria arenaria, Rumex rupestris*.

Aves de interés y amenazadas: *Anas platyrhynchos, Falco peregrinus, Falco tinnunculus, Accipiter gentilis, Buteo buteo, Tachymarptis melba, Pyrrhocorax pyrrhocorax, Corvus monedula, Corvus corax.*

5.2. Diseño de la recogida de datos

Creación de estadillos y de un sencillo programa para sistematizar la información recogida.

5.3. Formación del personal

Cursos teóricos y prácticos de formación específica en la identificación de especies de interés y en el manejo de herramientas informáticas.

Manejo de herramienta para la recogida de información.

6. Referencias

ADEGA 2003. *Estado da poboación de* Linaria arenaria *DC na praia de Canexol das illas Ons durante as labores de retirada de fuel.* Informe inédito.

Alonso, P & Otero, X.L. 1992. *Ecoloxía da rata parda* (Rattus norvegicus) *nas illas Cïes. Factores causantes do aumento da poboación e adopción de métodos de control.* Informe inédito. Consellería de Agricultura, Gandería e Montes, Xunta de Galicia

Alonso-Álvarez, C. 2000. *Ecofisiología del comportamiento y de la reproducción en la Gaviota Patiamarilla* (Larus cachinnans). Tesis doctoral. Universidade de Santiago de Compostela.

Alonso-Alvarez, C., Munilla, I., López, M. & Velando, A. 2007. Sublethal toxicity of the Prestige oil spill on yellow-legged gulls. *Environment International* 33: 773-781.

Alonso-Alvarez, C., Perez, C. & Velando, A. 2007b. Effects of acute exposure to heavy fuel oil from the Prestige spill on a seabird. *Aquatic Toxicology* 84:103-110.

ANZECC (Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Biological Diversity Advisory Committee) 2001. *Biodiversity Conservation Research: Australia's Priorities.* Recurso electrónico en

www.environment.gov.au/biodiversity/publications/research-priorities/index.html

Arcea 1996. *Censo das poboacións de Gaivota Común nidificantes nas illas Cíes e Illas Ons.* Informe inédito. Servicio Provincial de M.A.N. de Pontevedra, Xunta de Galicia.

Arcea 1999. *Influencia da colonia de Gaivota Común sobre a biodiversidade das illas Cíes. Efecto sobre outras aves de interese e sobre a vexetación e solos de acantilados.* Informe inédito. Parque Natural das Illas Cíes, Xunta de Galicia.

Arcea 2000. *Localizacion e composicion da vexetacion de acantilados costeiros da provincia de Pontevedra. Relevancia das illas Cies.* Informe preliminar inédito. Consellería de Medio Ambiente, Xunta de Galicia

Arcea 2001a. *Plan de Ordenación dos Recursos Naturais da Illa de Cortegada.* Informe inédito. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia. Recurso electrónico en medioambiente.xunta.es/

Arcea 2001b. *Plan de seguemento anual da colonia de cría de gaivota común. Investigación da dinamica da poboación e parcelas de estudio da vexetación. Informe ano 2001.* Informe inédito Servizo Provincial de Medio Ambiente Natural de Pontevedra, Xunta de Galicia..

Arcea 2001c. *Censo de gaivotas no ámbito do Parque das Illas Atlánticas e Provincia de Pontevedra.* Informe inédito. Servizo Provincial de Medio Ambiente Natural de Pontevedra, Xunta de Galicia.

Arcea 2002. *Plan de seguemento anual da colonia de cria de gaivota patiamarela das illas Cíes. Investigacion da dinamica da poboacion e das parcelas de estudio da vecion. Informe ano 2002. Avance*. Informe inédito. Servizo Provincial de Medio Ambiente Natural de Pontevedra, Xunta de Galicia.

Arcea 2003. *Avaliación dos efectos do accidente do Prestige sobre as aves mariñas e litorais reproductoras en Galicia.* Informe inédito. Consellería de Medio Ambiente, Xunta de Galicia.

Arcea 2005a. *Estudio de las poblaciones de aves invernantes y nidificantes del Parque Nacional marítimo-terrestre de las islas Atlánticas de Galicia.* Informe inédito. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.

Arcea, 2005b. *Distribución e abundancia da pardela balear* Puffinus mauretanicus *en Galicia. Traballos preliminares e posta a punto de métodos de censo. Avance.* Informe inédito. Consellería de Medio Ambiente, Xunta de Galicia.

Arcea 2006a. *Seguimiento de la avifauna en el Parque Nacional marítimo-terrestre islas Atlánticas de Galicia. Año 2005.* Informe inédito. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.

Arcea 2006b. Evaluación de los efectos del accidente del Prestige sobre la avifauna. En CIS: *Evaluación y seguimiento de los daños derivados del vertido del Prestige en el Parque Nacional de las islas Atlánticas y en otros espacios de relevancia comunitaria.* Informe inédito. Fundación Biodiversidad. Santiago de Compostela.

Arcea 2007. *As especies exóticas invasoras en Galicia: diagnóstico da situación actual e proposta de liñas de actuación.* Informe inédito. Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible, Xunta de Galicia.

Arcos, F.; Mouriño, J.; Martínez Mariño, J.M. & Sierra-Abraín, F. (1995). Notas sobre ecología, mortalidad y evolución de las poblaciones de Arao Común (*Uria aalge*) en el suroeste de Galicia. *Chioglossa, Vol. Esp.* 1: 53-59.

Arenas, M. 2004. *Calidad del hábitat en espacios periféricos: ¿Son las islas atlánticas un hábitat sumidero?* Informe inédito. Universidade de Santiago de Compostela.

Atauri, J.A. & De Lucio, J.V. 2002. Modelo ecológico de seguimiento en espacios naturales protegidos. Aplicación a la Reserva Natural de Los Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y el Burgo de Ebro (Zaragoza). Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

Bañares, A.; Blanca, G; Güemes, J; Moreno, J.C. & Ortiz, S. (eds.) 2004. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España.* Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.

Bárcena, F. 1977. *Colonias de aves marinas en las islas Cíes. Naturalia hispanica* 9. ICONA, Madrid.

Bárcena, F; de Souza, J.A.; Fernández, 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.; Mouriño, J. & Lorenzo, B. 2004. Censo e distribución de Andoriñón Real (*Apus melba* L.) en Galicia. *Chioglossa* 2: 39-45.

Baselga A. & Novoa, F. 2000. Los *chrysomelidae* (Coleoptera) de los sistemas dunares de Galicia (Noroeste de España). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec.Biol.)* 96: 113-124.

Bernárdez, J.G. 2006. *Estudio florístico de la isla de Ons. Parque Nacional Marítimo-terrestre de las islas Atlánticas de Galicia.* Serie Técnica. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.

Bisbal, G.A. 2001. Conceptual design of monitoring and evaluation plans for fish and wildlife in the Columbia river ecosystem. *Environmental Management* 28: 433-453.

Blanco-Dios, J.B. 1998. *Catálogo de la flora vascular de la isla de Ons.* Informe inédito. Servizo Provincial de Medio Ambiente Natural de Pontevedra, Xunta de Galicia.

Blanco-Dios, J.B. 2007. *Proyecto de restauración vegetal en el Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia.* Informe inédito. TRAGSA y Organismo Autónomo Parques Nacionales.

Brown A. 2000. *Habitat monitoring for conservation management and reporting. 3: Technical guide.* CCW: Bangor.

Callejo, A.; de la Torre, F.G.; Guitián, J.; López, B.; Guitián, P. & Bermejo, T. 1986. *Contribución al conocimiento faunístico de las islas Cíes e Ons.* Informe inédito. Servicio de M.A.N. de Pontevedra, Xunta de Galicia.

Calviño, M. 2002. Spatial patterns of seed dispersal and seedling recruitment in *Corema album* (*Empetraceae*): the importance of unspecialized dispersers for regeneration. *Journal of Ecology* 90: 775-784.

Calviño, M. 2004. Ingestion and dispersal: direct and indirect effects of frugivores on seed viability and germination of *Corema album* (*Empetraceae*). *Acta Oecologica* 26: 55-64.

Carbajal, R., Serrano, M. & Ortiz, S. 2005. *Flora ameazada do Parque nacional das Illas Atlánticas. Cartografía, censo, hábitat e conservación.* Organismo Autónomo Parques Nacionales. Informe inédito.

Carballal, R., Paz Bermúdez, G. & Sanchez-Biezma, M.J. 1998. Flora liquénica epífita del Parque Natural de las islas Cíes (Pontevedra, España). *Nova Acta Científica Compostelana (Bioloxía)* 8: 39-45.

Castroviejo, J. & Mateo, J.A. 1998. Una nueva subespecie de *Lacerta lepida* Daudin 1802 (Sauria, Lacertidae) para la isla de Sálvora (España). *Publicaciones de la Asociación de Amigos de Doñana* 12: 1-21.

Castroviejo, S. 1969. *La vegetación y flora de las Islas de Ons y Onza.* Memoria de Licenciatura. Universidad Complutense.

Chapela, D. 2004. *Estudio dendroecolóxico do* Laurus nobilis *na Illa de Cortegada.* Informe inédito. Universidade de Vigo.

Comisión de Expertos sobre Parques Nacionales. 2005. *Refundación de la Red de Parques Nacionales*. Grupo "Marco Jurídico Parques Nacionales". 75 pp.

Comisión Europea. 2006a. *Assessment, monitoring and reporting of conservation status- Preparing the 2001-2007 report under Article 17 of the Habitats Directive* (DocHab-04-03/03 rev.3). Recurso electrónico en

forum.europa.eu.int/Public/irc/env/monnat/library?l=/reporting_framework/dochab-04-03 03/_EN_1.0_&a=d

Comisión Europea. 2006b. *Assessment, monitoring and reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes & Guidelines.* Final Draft (October 2006). Recurso electrónico en

http://circa.europa.eu/Public/irc/env/monnat/library?l=/guidlines_reporting/notesguidelines_2/_EN_1.0_&a=d

Comision Europea. 2007. *Guidance document on the strict protection of animal species of community interest provided by the "Habitats" Directive 92/43/EEC.* Final version. (February 2007). Recurso electrónico en

forum.europa.eu.int/Public/irc/env/species_protection/library?l=/commission_guidance/guidance-vers5-april2006/_EN_1.0_&a=d

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). 1993. *Acta Fundacional del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)*. United Nations Environment Programme. 1760 United Nations Treaty Series 143, 31 I.L.M 818. Recurso electrónico en www.biodiv.org/convention/articles.asp

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). 2006. *Resumen de la Segunda Perspectiva Mundial sobre Diversidad Biológica.* UNEP-CDB. Recurso electrónico en www.biodiv.org/doc/meetings/cop/cop-08/official/cop-08-12-es.pdf).

Cordero, A. 2007. Evaluación del estado de conservación y planes de gestión de las especies de herpetos ligadas a las aguas dulces. P.N. islas Atlánticas de Galicia. Resumen en *I Jornadas de Investigación en la Red de Parques Nacionales*, pp. 4. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid, 13-15 de marzo.

Dale, V.H. & Beyeler, S.C. 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecological Indicators* 1, 3-10.

Dios, S, Gayoso, A., Ondina, P., Sánchez, J.m. & Medrano, M. 1996. *Tamaño de la población de* Corema album *(L) D. Don (Empetraceae) de las islas Cíes.* Universidade de Santiago de Compostela. Informe inédito

Domínguez, J., Carro, F. & Vidal, M. 2003. *Atlas de los mamíferos terrestres del Parque Natural de las Islas Cíes*. Informe inédito. Consellería de Medio Ambiente, Xunta de Galicia.

Domínguez, J., Tapia, L.E., Martín, G., Arenas, M., Quintero, I., Rego, L.E. & Vidal, M.J. 2003. *Atlas de las aves nidificantes de los archipiélagos de Cíes y Ons (Parque Nacional de las Islas Atlánticas).* Organismo Autónomo Parques Nacionales, Serie técnica. Madrid.

Environment Australia. 2001a. *Review of the National Strategy for the Conservation of Australia's Biological Diversity*. Recurso electrónico en

www.environment.gov.au/biodiversity/publications/review/index.html

Environment Australia. 2001b. *National Objectives and Targets for Biodiversity Conservation 2001–2005.* Camberra. Recurso electrónico en

www.environment.gov.au/biodiversity/publications/objectives/index.html

EUROPARC-España. 2005. *Diseño de planes de seguimiento en espacios naturales protegidos. Manual para gestores y técnicos.* Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid. 176 pp.

European Habitats Forum. 2006. Towards European Biodiversity Monitoring. Assessment, monitoring and reporting of conservation status of European Habitats and species. Viena, Cambridge, Bruselas. Recurso electrónico en http://www.iucn.org/places/europe/rofe/documents/EHF%20Monitoring%20Report.pdf

Fernández-Cordeiro, A. & Barciela, J. 1991. Estudio de las comunidades postnupciales de aves terrestres en un medio insular gallego. *Actas do Primeiro Congreso Galego de Ornitoloxía*: 171-185. Universidade de Santiago de Compostela.

Fernández Souto, B. 1992. *Faunística y ecología de las lombrices de tierra de las provincias de A Coruña y Pontevedra.* Tesis doctoral. Universidade de Santiago de Compostela.

Galán, P. 1999. Contribución al conocimiento de la herpetofauna de las islas de Galicia: inventario faunístico y notas sobre la ecología y morfología de algunas poblaciones. *Chioglossa*, 1: 147-163.

Galán, P. 2003a. *Anfibios y reptiles del Parque Nacional de las islas Atlánticas de Galicia. Faunística, biología y conservación.* Organismo Autónomo Parques Nacionales, Serie técnica. Madrid.

Galán, P. 2003b. Reproductive characteristics of an insular population of the lizard *Podarcis hispanica* from northwest Spain (Cíes islands, Galicia). *Copeia* 3: 657-665.

Galán, P. 2007. Plan de manejo y gestión de los reptiles del Parque Nacional Islas Atlánticas de Galicia. Informe inédito. Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia.

Gamallo, B, Díaz, E. & Velando, A. 2002. Utilización de cajas-nido para la cría del Paíño común (*Hydrobates pelagicus*) en el islote de Boeiro (P.N. Islas Atlánticas). Póster presentado en las XVI Jornadas Ornitológicas Españolas. Salamanca.

Guitián, J & Guitián, P. 1989. La influencia de las colonias de aves marinas en la vegetación de los acantilados del noroeste ibérico. *Bol. Soc. Brot.* Ser. 2, 62: 77-86.

Guitián, J & Guitián, P. 1990. *A paisaxe vexetal das illas Cíes.* Consellería de Agricultura Gandería e Montes. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.

Hellawell J.M. 1991. Development of a rationale for monitoring. En: B Goldsmith (ed.) *Monitoring for conservation and ecology* pp 1-14. Chapman & Hall. London.

Hockings, M.; Stoltol, S. & Dudley, N. 2000. *Evaluating effectiveness. A framework for Assessing the Management of Protected Areas.* Best Practice Protected Area Guidelines Series, nº 6. IUCN. Gland, Switzerland.

JNCC. 2004a. Common Standards Monitoring Guidance for Reptiles and Amphibians. Version February 2004. Recurso electrónico en http://www.jncc.gov.uk/pdf/CSM_reptiles_amphibians1.pdf

JNCC. 2004b. Common Standards Monitoring Guidance for Birds. Version August 2004. Recurso electrónico en http://www.jncc.gov.uk/pdf/CSM_birds_incadditionalinfo.pdf

JNCC. 2004c. Common Standards Monitoring. Introduction to the Guidance Manual. Versión February 2004. Recurso electrónico en http://www.jncc.gov.uk/pdf/CSM_introduction.pdf

Losa España, T.M. 1943. Datos para el estudio de la flora gallega. Plantas de las Islas Cíes. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 4: 357-402.

Mack, R.N.; Simberloff, D.; Lonsdale, W.M., Evans, H., Clout, M. & Bazzaz, F. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences and control. *Ecol. Appl.* 10: 689-710.

Madroño, A., González, C. & Atienza, J.C. (eds.) 2004. *Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España.* Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.

Maneiro, J.C. 1983. *Vertebrados de la ría de Arosa: faunística, biogeografía de islas y estudio de las poblaciones de* Crocidura russula. Memoria de Licenciatura. Universidade de Santiago de Compostela.

Manley, P.N., Zielinski, W.J., Stuart, C.M., Keane, J.J., Lind, A.J., Brown, C., Plymale, B.M. & Napper, C.O. 2000. Monitoring ecosystems in the Sierra Nevada: The conceptual model foundations. *Environmental Monitoring and Assessment* 64: 139-152.

Martínez-Abraín, A., Velando, A., Genovart, M., Gerique, C., Bartolomé, M.A. Villuendas, E., Sarzo, B. & Oro, D. 2006. Sex-specific mortality of European shags during an oil spill: demographic implications for the recovery of colonies. *Marine Ecology Progress Series* 318: 271-276.

Ministerio de Medio Ambiente 1999. *Estrategia española para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica.* Secretaría General del Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Moreno, R., Velando, A., Munilla, I., Diez, C, Jover, L., Ruiz, X., Sanpera, C. 2006. Variación espacial de la dieta de la gaviota patiamarilla en las costas de Galicia: isótopos estables y mercurio en plumas. Comunicación en el XVII Congreso Ibérico de Ornitología. Elche, octubre.

Mouriño, J. 2004. Cambios nas poboacións de aves rupícolas nidificantes nos acantilados das Illas Cíes. *Chioglossa* 2: 69-73.

Mouriño, J. & Otero, X.L. 2002. Caracterización de la vegetación de los acantilados del Parque Natural de las islas Cíes y su relación con la colonia de Gaviota Patiamarilla (*Larus cachinnans*). *Cuad. Soc. Esp. Cien. For.* 14: 135-142.

Mouriño J. & Salvande, M. 2006. Valoración de los efectos del Visón americano sobre las colonias de aves marinas en Galicia. Póster en el II Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras, León 19-22 de septiembre.

Mouriño, J., Arcos, F., Salvadores, R., Sandoval, A. & Vidal, C. 2003. Status of the Balearic Shearwater (*Puffinus mauretanicus*) on the Galician coast (NW Iberian Peninsula). En: E. Mínguez, D. Oro, E. de Juana & A. Martínez-Abraín (eds.). *Mediterranean seabirds and their conservation. Scientia Marina*, 67 :135-142.

Mouriño, J., Arcos, F., Bermejo, A. & César, J. 2004. Preliminary results about movements of adults and one-year-old Yellow-legged Gulls from Galician colonies (NW Iberia). Comunicación presentada en VIII International Gull Meeting, Sada (A Coruña), 9-12 de octubre.

Mouriño, J., Salvande, M. & Gamallo, B. 2005. Estima de efectivos nidificantes, éxito reprodutor e ocupación de caixas-niño na colonia de Paíño pequeno (*Hydrobates pelagicus*) do illote Agoeiro (Parque Nacional das illas Atlánticas, Galiza). Comunicación en el VI Congreso Galego y V Jornadas Cantábricas de Ornitología, Viveiro 29-31 de octubre.

Munilla, I. 1997. *Estudio de la población y la ecología trófica de la Gaviota Patiamarilla en Galicia.* Tesis doctoral. Universidade de Santiago de Compostela.

Munilla, I; Mouriño, J.; Alonso, P & López, B. 1991. *Censo de Gaviota Patiamarilla* (Larus cachinnans) *en las Islas Cíes.* Informe inédito. Servicio Provincial de M.A.N. de Pontevedra.

Munilla, I.; Mouriño, J.; López, B. & Alonso, P. 1992. *Censo de Cormorán Moñudo* (Phalacrocorax aristotelis) *en las islas Cíes.* Informe inédito. Servicio de Medio Ambiente Natural de Pontevedra, Xunta de Galicia.

National Park Service 1992. *Natural resources inventory and monitoring guideline.* NPS-75. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

National Park Service 1999. *Guidelines for Biological Inventories. Inventory and Monitoring Program, National Park Service*. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

Novoa, F., Baselga, A. & Campos, A. 1999a. Inventario de coleópteros del Parque Natural de las Islas Cíes. *Boln. Asoc. esp. Ent.* 23: 293-314.

Novoa, F., Campos, A. & Baselga, A. 1999b. Inventario de Ortopteroides del Parque Natural de las Islas Cíes. *Nova Acta Científica Compostelana (Bioloxía)* 9: 301-306.

Novoa, F. & Baselga, A. 2000. A new species of *Ernobius* Thomson (*Coleóptera: Anobiidae: Ernobiinae*) from the Cíes Islands, Spain. *The coleopterists Bulletin* 54: 403-407.

NRMMC (Natural Resource Management Ministerial Council) 2004. *National Biodiversity and Climate Change Action Plan 2004–2007,* Australian Government, Department of the Environment and Heritage, Canberra, ACT. Recurso electrónico en

www.environment.gov.au/biodiversity/publications/nbccap/pubs/nbccap.pdf

Ondina, M.P. 1995. *Gasterópodos terrestres de A Coruña y Pontevedra.* Tesis doctoral. Universidade de Santiago de Compostela.

Ortiz, S, Rodríguez-Oubiña, J. & Pulgar, I. 1998. Unha primeira aproximación ao listado da flora rara e ameazada de Galicia (NO da Península Ibérica). *Nova Acta Científica Compostelana (Bioloxía)* 8: 95-101.

Ortiz, S., Pulgar, I. & Iglesias, I. 2001. A new species of *Cytisus* Desf. (Fabaceae) from islands off the west coast of Galicia (north-west Iberian Peninsula). *Botanical Journal of the Linnean Society* 136: 339-344.

Otero, J. 1974. *Contribución al Estudio Coleopterológico de las Islas Cíes y de Cabo Home.* Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidade de Santiago de Compostela.

Otero, X.L. 1998. Effect of nesting yellow-legged gulls (*Larus cachinnans* Pallas) on the heavy metals content of soils in the Cies Islands (Galicia-NW Spain). *Marine Pollution Bulletin* 36: 267-272.

Otero, X.L. & Fernández-Sanjurjo, M.J. 1999. Seasonal variation in inorganic nitrogen content of soils from breeding sites of yellow-legged gulls (*Larus cachinnans*) in the Cíes Islands Natural Park (NW Iberian Peninsula). *Fresenius Envir. Bull.* 8: 685-692.

Otero, X.L. & Fernández-Sanjurjo, M.J. 2000a. Mercury in faeces and feathers of yellow-legged gulls (*Larus cachinnans*) and in soils from their breeding sites (Cíes Islands-NW Spain) in the vicitiny of a chlor-alkali plant. *Fresenius Envir. Bull.* 9: 56-63.

Otero X.L. & Fernández-Sanjurjo, M.J. 2000b. Variación estacional de N-$NH4^+$, P, Ca, Mg y K en suelos de una colonia de gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans* Pallas, 1811) (Laridae) en el Parque Natural de las Islas Cíes (SO Galicia). *Nova Acta Científica Compostelana* 10: 59-68.

Otero, X.L. & Mouriño, J. 2004. Influenza da colonia de Gaivota Patiamarela (*Larus michahellis*) sobre a vexetación e o contido de nutrientes nos solos dos acantilados das illas Cíes (SW Galicia): datos preliminares. *Chioglossa* 2: 21-26.

Palomo, L.J. & Gisbert, J. (eds.) 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España.* Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.

Paz-Bermúdez, G., Carballal, R. & López de Silanes, M.A. 2003. Líquenes saxícolas y arenícolas del Parque Nacional de las islas Atlánticas (Galicia, NW España). *Cryptogamie, Mycologie* 24: 385-39

Pereira, P. 2006. *Estudio de la metodología para el control de la población de visón americano en el archipiélago de Sálvora, Parque Nacional islas Atlánticas de Galicia. Memoria final.* Informe inédito. TRAGSA y Organismo Autónomo Parques Nacionales.

Peterson, D.L., Sislbee, D.G. & Schmoldt, D.L. 1995. *A Planning Approach for Developing Inventory and Monitoring Programs In National Parks*. Natural Resources Report NPS/NRUW/NRR-95/16. 49 pp.

Pino, J.J., López, C, Carballo, C. & Pino, R. 1998. Parque Natural de las islas Cíes. En: X. Santos, M.A. Carretero, G.A. Llorente & A. Montori (eds.). *Inventario de las áreas importantes para los anfibios y reptiles de España*, pp. 161-163. Colección Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana M. (eds.) 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España.* Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid.

Rigueiro, A. 1977. *Trabajo botánico sobre las islas Cíes. Naturalia hispanica* 11. ICONA. Madrid.

Rodríguez, A. 1999. *Fructificación e dispersión de sementes de* Corema album. Informe inédito.

Rodríguez Oubiña, J., Ortiz, S. & Pulgar, I. 1999. Flora e vexetación das Illas Atlánticas. En *Plan de Ordenación dos Recursos Naturais das Illas Atlánticas*, pp 193-253. Consellería de Medio Ambiente. Informe inédito.

Rozas, V., Sampedro, L., Rozados, M.J., López-Sors, C., Alonso, M., Ignacio, M.F. & Silva-Pando, F.J. 2006. Estudio estructural de la población de laurel (*Laurus nobilis*) de la isla de Cortegada, en el Parque Nacional das Illas Atlánticas. Póster presentado por el Centro de Investigacións Forestais e Ambientais de Lourizán.

Sánchez, J.M., Giménez de Azcárate, J. & Guitián, J. 1993. *Evaluación y seguimiento de las acciones emprendidas para la regeneración del ecosistema dunar del Parque Natural de las islas Cíes.* Consellería de Agricultura, Gandería e Montes. Informe inédito.

Sánchez-Viedma, M.J., Álvarez, J. & Carballal, R. 2006. Seguimiento de la desaparición, regeneración y recolonización de los cinturones liquénicos costeros afectados por el vertido del Prestige. En: CIS. *Evaluación y seguimiento de los daños derivados del vertido del Prestige en el Parque Nacional de las islas Atlánticas y en otros espacios de relevancia comunitaria.* Informe Inédito. Fundación Biodiversidad. Santiago de Compostela.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity 2005. *Handbook of the Convention on Biological Diversity. Including its Cartagena Protocol on Biosafety*. 3ª ed. Montreal.

Souto, M. & Sá, M. 2006. *Flora da illa de Ons.* Diputación de Pontevedra. Pontevedra.

Tapia, L. 2001. *Aves terrestres de la isla de Ons: abundancia y distribución.* Memoria de licenciatura. Universidade de Santiago de Compostela

TECMENA (Técnicas del Medio Natural). 2006. *Inventario de lepidópteros nocturnos del Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia.* Informe inédito.

Tucker, G., Bubb, P., de Heer, M., Miles, L., Lawrence, A., Bajracharya, S.B., Nepal, R.C., Sherchan, R. & Chapagain, N.R. 2005. *Guidelines for Biodiversity Assessment and Monitoring for Protected Areas*. KMTNC, Kathmandu, Nepal.

UICN 2000. *IUCN guidelines for the prevention of Biodiversity Loss caused by Alien Invasive Species.* Recurso electrónico en

iucn.org/themes/ssc/publications/policy/invasivesEng.htm

Velando, A. 1997. *Ecología y comportamie nto del cormorán moñudo* Phalacrocorax aristotelis *en las Islas Cíes y Ons.* Tesis Doctoral. Universidade de Vigo. Vigo.

Velando, A. 1998. *Plan de manejo del cormorán moñudo en las islas Cíes.* Informe inédito. Consellería de Medio Ambiente, Xunta de Galicia.

Velando, A. 2001 Postfledging crèche behaviour in European shag. *J. Ethology* 19: 116-122.

Velando, A. 2005. Efectos a largo plazo de las mareas negras en las aves marinas. El caso del Prestige. *Simposium Efectos do accidente do Prestige sobre a avifauna. Resumes*. VI Congreso Galego y V Jornadas Cantábricas de Ornitología, Viveiro 29-31 de octubre.

Velando, A. & Freire, J. 1999a. Coloniabilidad y conservación de aves marinas: el caso del cormorán moñudo. *Etología* 7: 55-62.

Velando, A. & Freire, J. 1999b. Intercolony and seasonal differences in the breeding diet of European shags on the Galician Coast (NW Spain). *Mar Ecol Prog Ser* 188: 225-236.

Velando, A. & Freire, J. 2002. Population modelling of European shags (*Phalacrocorax aristotelis*) at their southern limit: conservation implications. *Biological Conservation* 107: 59-69.

Velando, A. & Freire, J. 2003. Nest-site characterictics, ocupation and breeding success in the European Shag. *Waterbirds* 26: 473-483.

Velando, A, Docampo, F. & Álvarez, D. 1999. The status of the european shag *Phalacrocorax aristotelis* population on the Atlantic Coast of the Iberian Peninsula. *Atlantic Seabirds* 1: 97-106.

Velando, A., Ortega-Ruano, J.E. & Freire, J. 1999b. Chick mortality in European Shag *Strictocarbo aristotelis* related to food-limitations during adverse weather events. *Ardea* 87: 51-59.

Velando, A., Álvarez, D., Mouriño, J., Arcos, F. & Barros, A. 2005a. Population trends and reproductive success of European Shag at the Iberian Peninsula following the Prestige oil spill. *J. Orn.*, 146: 116-120.

Velando, A., Munilla, I & Leyenda, P.M. 2005b. Short-term indirect effects of the *Prestige* oil spill on a marine top predator: changes in prey availability for european shags. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 302: 263-274.

Verdú, J.R. & Galante, E. (eds.) 2006. *Libro Rojo de los invertebrados de España.* Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.

Vitousek, P.M., D'Antonio, C.M., Loope, L.L., Rejmanek, L. & Westbrooks, R. 1997. Introduced species: a significant component of human caused global change. *New Zealand Journal of Ecology* 21: 1-16.

XESTEC 2000. *Dinámica poblacional de la rata negra* (Rattus rattus) *en las islas Cíes. Bases para su gestión.* Informe inédito. Servizo Provincial de Medio Ambiente Natural de Pontevedra, Xunta de Galicia.