

Trabajo Fin de Grado

Especies Exóticas Invasoras en los Parques Nacionales Españoles: evaluación, tendencias y propuestas de actuación.

Exotic Invasive Species in Spanish National Parks: evaluation, trends and proposals for action.

Autora

M^a Victoria Ferrer Ruiz

Directora

Dr. Belinda Gallardo Armas

Ponente

Dr. José Manuel Nicolau Ibarra

Índice

1-. RESUMEN Y ABSTRACT.....	3
2-. INTRODUCCIÓN.	4
2.1 PROBLEMÁTICA DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS.	4
2.2 ANTECEDENTES DE LOS PARQUES NACIONALES.	6
2.3 JUSTIFICACIÓN.....	7
2.4 OBJETIVOS.	7
2.5 HIPÓTESIS.....	8
3-. METODOLOGÍA.	9
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS PPNN.....	10
3.2 IDENTIFICACIÓN DE EEI EN LOS PARQUES NACIONALES ESPAÑOLES	10
3.3 CARACTERIZACIÓN DE EEI DE INTERÉS	11
3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	12
4-. ÁREA DE ESTUDIO.	12
5-. RESULTADOS.....	16
5.1 ¿HAY ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS EN LOS PARQUES NACIONALES?	16
5.2 ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS HACEN A LOS PARQUES NACIONALES MÁS VULNERABLES A LA INVASIÓN?.....	18
5.3 ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS HACEN A LAS EEI MÁS CAPACES DE COLONIZAR PARQUES NACIONALES? ¿QUÉ IMPACTOS TIENEN SOBRE LAS ESPECIES AUTÓCTONAS?	21
6-. DISCUSIÓN.	27
6.1 ESPECIES INVASORAS EN PARQUES NACIONALES.....	27
6.2 NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN.	30
6.3 PROPUESTAS DE CONTROL.....	31
7-. CONCLUSIONES.	32
8-. AGRADECIMIENTOS.....	33
9-. BIBLIOGRAFÍA.	33
10-. ANEXOS.....	36
ANEXO 10.1 PÁGINAS WEB DE LOS PARQUES NACIONALES ESPAÑOLES.	36
ANEXO 10.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PARQUES NACIONALES ESPAÑOLES.....	38
ANEXO 10.3 BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA PARA LA REALIZACIÓN DE LA TABLA DE LAS ESPECIES EXÓTICAS PRESENTES EN LOS PARQUES NACIONALES.....	39
ANEXO 10.4 ESPECIES EXÓTICAS PRESENTES EN LOS PARQUES NACIONALES ESPAÑOLES.	42
ANEXO10.5 CARACTERÍSTICA DE LAS EEI PERTENECIENTES AL CEEI QUE SE ENCUENTRAN EN LOS PPNN.	47

1-. Resumen y Abstract.

Las especies exóticas invasoras (EEI) suponen una grave amenaza para los ecosistemas y las especies autóctonas, especialmente para áreas protegidas como los Parques Nacionales (PPNN). El presente trabajo aborda las siguientes preguntas: ¿Cuántas EEI hay en los PPNN españoles? ¿Qué características contribuyen a la susceptibilidad de los PPNN, y a la capacidad de invasión de las especies? ¿Qué impactos tienen sobre las especies nativas? A través de una búsqueda bibliográfica se han identificado 176 EEI de las cuales 68 están recogidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (CEEI). Las Islas Atlánticas de Galicia y Doñana destacan como los PPNN con un mayor número de EEI. La temperatura mínima del PPNN es la única característica que se relaciona significativa y positivamente con la riqueza de EEI. Las EEI que llegaron antes a la península están presentes en más PPNN. Un total de 36 especies nativas incluidas en el Libro Rojo de la UICN pueden verse directamente afectadas por la presencia de EEI. Concluimos resaltando la necesidad de aplicar medidas coordinadas desde OAPN para evitar la entrada de nuevas EEI en los PPNN españoles y controlar y erradicar las ya asentadas.

Palabras clave: Especie exótica invasora, Parque Nacional, Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

Invasive alien species (IAS) pose a serious threat to ecosystems and native species, especially for protected areas such as National Parks (PPNN). The present work addresses the following questions: How many IAS are present in Spanish PPNN? What characteristics contribute to the susceptibility of PPNN and to the capacity of invasion of the species? What impacts do they have on native species? Through a literature search, 176 IAS have been found, of which 68 are included in the Spanish List of Invasive Alien Species (CEEI). The Atlantic Islands of Galicia and Doñana stand out among the PPNN with the greatest number of IAS. The minimum temperature of the PPNN is the only characteristic that is significantly and positively related to IAS's richness. The IAS that arrived earlier to the peninsula are present in a larger number of PPNN. A total of 36 native species included in the IUCN's Red List of Threatened Species can be directly affected by the presence of IAS in PPNN. We conclude by highlighting the need to implement coordinated measures to prevent the arrival of new EEI to Spanish PPNN and to control and eradicate those that are already established.

Key words: Invasive exotic species, National Park, Spanish Catalog of Invasive Alien Species.

2-. Introducción.

2.1 Problemática de las especies exóticas invasoras.

En España se han introducido especies alóctonas tanto de forma voluntaria como accidental. Fue a partir de la conquista de América y sobre todo con los cambios en el transporte mundial a partir del s.XX cuando se incrementó considerablemente la introducción de nuevas especies. (Argüelles Capdevila, Iglesias García, Orueta, & Zilletti, 2006)

Las especies exóticas invasoras son una de las cinco causas principales de la pérdida de biodiversidad, junto con la destrucción del hábitat, la sobreexplotación, la contaminación y el cambio climático. El número de introducciones ha ido aumentando con el tiempo (Capdevila-Argüelles, Zilletti, & Suárez Álvarez, 2013) pero es en las últimas décadas cuando se ha considerado como un problema.

El artículo 3 de la Ley 42/2007 define una especie exótica invasora como *“aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”*. (Jefatura del Estado, 2007)

El Catálogo Nacional de EEI (CNEEI) incluye un total de 180 especies o subespecies exóticas invasoras que sean o puedan ser una amenaza para las especies autóctonas, los hábitats, los ecosistemas, o recursos económicos asociados a la producción agraria o al patrimonio cultural. (Ministerio de agricultura y pesca alimentación y medio ambiente, 2013)

Las especies presentes en un área pueden definirse según su procedencia, así encontramos diferentes tipos de especies, las autóctonas y las alóctonas, de las que se puede diferenciar a su vez las no invasoras y las invasoras.

- Especie autóctona o nativa: aquella que se encuentra dentro de su área de distribución natural.
- Especie alóctona o exótica: aquella que se encuentra fuera de su área natural de distribución y de dispersión potencial, habiendo sido introducida por el hombre de

forma intencionada o accidental. A su vez, en cuanto a la flora alóctona se refiere, se puede clasificar en:

- Plantas naturalizadas: son aquellas que se adaptan por si solas al medio natural, sin acción del hombre.
- Plantas cultivadas: aquellas especies utilizadas en la agricultura.
- Especie exótica invasora: la que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural originando cambios importantes en la estructura, composición y funcionamiento de los ecosistemas, además de ser una amenaza para la diversidad biológica nativa, bien por el riesgo de hibridación o por su comportamiento invasor (Altas tasas de crecimiento y reproducción, especies más competitivas, pocos o sin enemigos naturales...) (Tragsa, 2009; Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2011)

Algunas especies exóticas introducidas son beneficiosas para el ser humano y no presentan riesgos de invasión, como sería el caso de las plantas cultivadas o domesticadas, pero hay otras que aunque en el momento presente no parecen tener impactos negativos (Capdevila-Argüelles et al., 2013), con el tiempo pueden acarrear problemas con el medio en el que se encuentran.

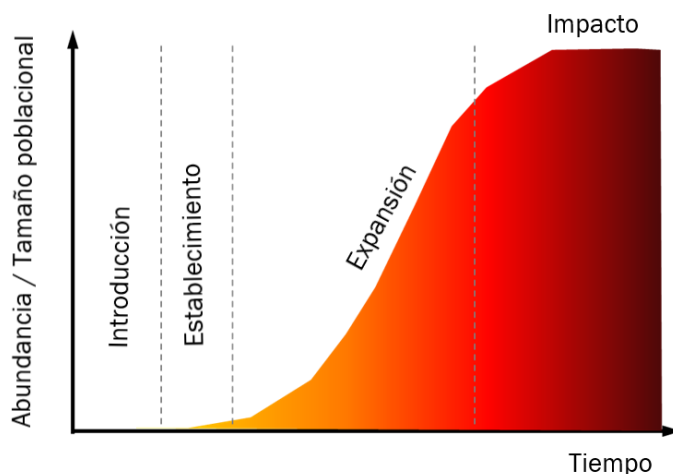


Figura 1: Etapas del proceso de invasión, introducción, establecimiento, expansión e impacto, relacionando el tamaño poblacional de la EEI con el tiempo. Elaboración propia

No todas las especies que llegan son invasoras, a menudo tienen dificultades para asentarse y sobrevivir (Invasive Alien Species of Union concern, 2017). Para que sean invasoras tienen que conseguir salvar todas las etapas que se observan en la Figura 1.

1. Ser introducida en el territorio nuevo.
2. En la etapa de establecimiento, la especie ha de ser capaz de propagarse por sus propios medios, sin la necesidad de la intervención humana. (González, 2008).
3. En este punto comienza una fase de expansión, en la que la especie aumenta su tamaño poblacional y su área de distribución.
4. Los impactos negativos de las EEI normalmente aumentan conforme la especie crece en abundancia o cobertura, si bien en algunos casos, como por ejemplo en especies que se hibridan con autóctonas o especies que tengan toxicidad, este impacto puede ser muy alto desde el primer momento.

2.2 Antecedentes de los parques nacionales.

Los parques nacionales se definen como espacios naturales, de alto valor ecológico y cultural, poco transformados, que por la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, fauna, geología o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, culturales, educativos y científicos destacados cuya conservación merece una atención preferente y se declara de interés general del Estado. (Bonache et al., 2016; Jefatura del Estado, 2014). Se caracterizan por ser áreas con una elevada protección y seguimiento.

Se suele tener la percepción de que los parques nacionales son áreas prístinas, ajenas a la amenaza de las invasiones biológicas, dando por supuesto la integridad del espacio. La realidad, sin embargo, es que son áreas que tienen en mayor o menor número especies exóticas invasoras. Las áreas protegidas no facilitan la invasión inicial, tienen una elevada resistencia a la invasión, por su baja accesibilidad y su buen grado de conservación (Gallardo et a. 2017). Al ser áreas controladas llegan pocos individuos invasores, pero son vulnerables a medida que la invasión avanza (Hiley, Bradbury, & Thomas, 2014), frente a ambientes con mayor influencia de actividades humanas y peor estado de conservación.

En las memorias, en los informes de situación de la red de parques nacionales, y en los propios planes rectores de uso y gestión de los parques (PRUG) se recoge esta amenaza, pero la realidad es que no se tiene constancia de que estén tomando medidas eficaces al respecto, o del estado actual de las EEI dentro de los parques.

Aunque existen algunos estudios puntuales (Elvira, Almodovar, G.Nicola, & Almeida, 2006; Junta de Andalucía., 2014), la falta de información centralizada acerca del nivel de invasión impide realizar una valoración más completa de la amenaza que suponen las EEI, por lo que se pone en manifiesto las necesidades de investigación para diseñar una estrategia de prevención eficaz.

No obstante, la falta de datos objetivos acerca del nivel de invasión en cada parque nacional dificulta realizar un diagnóstico de la situación y poner en marcha planes de gestión que sean eficaces a largo plazo. Surgen por tanto muchas preguntas:

- ¿Hay EEI en los parques nacionales españoles?
- Si es así, ¿Qué tipo de especies son?
- ¿Hay diferencias entre parques en cuanto al nivel de invasión? ¿A qué se deben?
- ¿Qué impactos pueden tener las EEI en los parques?
- ¿Qué necesidades de gestión tenemos?
- ¿Qué podemos hacer con esta información para mejorar la gestión de la biodiversidad en las áreas protegidas?

2.3 Justificación

Este trabajo se ha realizado como una toma de contacto con un problema que apenas tiene visibilidad: la invasión de los espacios protegidos por especies exóticas.

No hemos encontrado trabajos sobre la situación de las EEI en los parques nacionales españoles, en cambio sí que hay trabajos a nivel europeo (Gallardo et al., 2017) y en otros continentes (Foxcroft, Jarošík, Pyšek, Richardson, & Rouget, 2011).

2.4 Objetivos.

Objetivo general:

- Evaluar el estado de invasión de los parques nacionales españoles con el fin último de informar planes de actuación que ayuden a prevenir la aparición de EEI en espacios naturales protegidos.

Objetivos específicos:

- Identificar las especies exóticas invasoras que afectan actualmente a los 15 parques nacionales españoles.
- Caracterizar el impacto potencial de las especies exóticas invasoras recogidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras presentes en los parques nacionales españoles.
- Relacionar el nivel de invasión de los parques nacionales españoles con diversos factores ambientales, socio-económicos y características propias del parque.
- Identificar las necesidades de gestión e investigación básicas.
- Proponer una serie de actuaciones para prevenir la entrada de nuevas especies exóticas invasoras en espacios naturales protegidos.

2.5 Hipótesis.

Hipótesis relacionadas con la vulnerabilidad de los PN

- El número de especies invasoras presentes en un parque nacional está relacionado con su superficie; a mayor extensión, mayor probabilidad de encontrar EEI.
- Los parques con una mayor área periférica de protección están menos expuestos a la influencia humana y por lo tanto tienen menos EEI.
- Los parques más accesibles a través de medios de transporte, fundamentalmente carreteras, son más susceptibles a la llegada de invasores y por tanto tienen un mayor número de EEI.
- Los parques con un mayor índice de influencia humana (que combina varios indicadores relacionados con el transporte, contaminación y uso del suelo) están sometidos a mayor presión antrópica y por tanto tienen un número mayor de EEI.
- Con un mayor número de visitantes, más especies invasoras pueden llegar al parque nacional ya que las personas pueden hacer de vectores en la expansión de propágulos, y el número de EEI por tanto aumenta.
- Se espera que los parques nacionales cuyo año de declaración fue anterior, tengan menos especies invasoras, ya que han estado mayor tiempo controlados.

- Se espera encontrar que en áreas donde la altitud sea mayor, la temperatura extrema y la precipitación sea menor, un número menor de EEI.
- En las islas y los humedales se espera que haya mayor número de EEI ya que son ecosistemas singulares en los que el agua es un medio de conexión con otras zonas.

Hipótesis relacionadas con la invasibilidad de las EEI

- Las plantas es el grupo taxonómico mayoritario entre las EEI porque han sido históricamente transportadas por el hombre en mayor número.
- Las especies invasoras con reproducción tanto sexual como asexual tienen mayor éxito y por tanto colonizan más espacios.
- Las especies invasoras más antiguas en España están en más parques nacionales porque han tenido más tiempo para expandirse desde los puntos iniciales de introducción.
- Los vectores de introducción relacionados con actividades humanas dominan sobre los vectores naturales.
- Las EEI se expanden por sus propios medios (nadan, caminan, vuelan) ya que hay especies que se encuentran en más de un parque.
- Las EEI llegan a otros parques nacionales por su propia capacidad de dispersarse a mayor distancia desde el punto de origen de la invasión.
- Las EEI interfieren de forma negativa con las especies autóctonas mediante competencia, depredación, hibridación y transmisión de enfermedades o parásitos.

3-. Metodología.

Para identificar las EEI presentes actualmente en la red de Parques Nacionales hicimos una búsqueda bibliográfica inicial de los parques nacionales españoles en la página web del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente (MAPAMA) buscando en la parte de la página web especializada en parques nacionales; La Red de Parques Nacionales y el organismo autónomo de parques nacionales (OAPN).

3.1 Caracterización de los PPNN

Recopilamos los datos de los quince parques nacionales españoles de la página web del MAPAMA (<http://www.mapama.gob.es/es/red-parques-nacionales/nuestros-parques/>), de y de las diferentes páginas web oficiales de los parques nacionales (Anexo 10.1) entre los que incluimos: el año de declaración, el hábitat predominante, la superficie total del parque (ha) y su área de influencia socioeconómica (ha), su zona periférica de protección (ha). También consideramos importante conocer los visitantes que tuvieron los parques en un mismo año, encontramos los visitantes de todos los parques en el año 2015 en la Memoria de la Red de Parques Nacionales de ese año (OAPN, 2015). Todos estos datos están recogidos en el Anexo 10.2

Creamos una serie mapas a una resolución de 30 arcos de segundo (1x1 km aproximadamente en el ecuador) por con el programa Q-GIS con los siguientes datos:

- Base cartográfica, del Instituto Geográfico Nacional (IGN, www.ign.es).
- Mapas de densidad de población, carreteras, y principales ríos (DIVA-GIS, www.diva-gis.org). A partir de estos mapas vectoriales, calculamos en Q-GIS la distancia mínima de cada píxel a la carretera o río más cercano.
- Altitud, precipitación anual, temperatura media del mes más frío (Tmin) y del mes más cálido (Tmax) correspondiente al periodo 1970-2000 del portal de datos climáticos WorldClim (www.worldclim.org/).
- Mapa de influencia humana del SEDAC (www.sedac.ciesin.columbia.edu). Este mapa representa el grado de antropización de los ecosistemas a partir de datos relativos a la densidad de población, uso del suelo, presencia de infraestructuras y contaminación.

Una vez obtenidos los mapas raster, se calculó el valor medio correspondiente a cada PPNN.

3.2 Identificación de EEI en los parques nacionales españoles

Hicimos una búsqueda bibliográfica consultando diferentes páginas web; MAPAMA, Banco de datos de la diversidad de Cataluña, google scholar, google y las páginas web de los parques nacionales (Anexo 10.1) y en las memorias de la Red de Parques Nacionales, así como la noticias publicadas por este mismo organismo, con el fin de recopilar información de las EEI que pudiera haber en estos documentos. Para facilitar

esta búsqueda se ha utilizado el buscador interno de las diferentes páginas y archivos, introduciendo las palabras clave “invas”, “exot”, “introdu”.

También revisamos las web de las revistas científicas con mayor relevancia e impacto de nuestro tema de estudio: Quercus (www.revistaquercus.es), Limnetica (www.limnetica.net), Ecosistemas (www.revistaecosistemas.net), con las palabras clave “invas”, “exot”, “introdu”.

Sobre la base cartográfica del mapa anterior creamos un mapa de distribución de EEI incluidas en el Catálogo Español del Global Biodiversity Information Facility (GIBF, www.gbif.org). Con este mapa pudimos ver la distribución de las especies del CEEI que sabíamos que estaban presentes en los parques nacionales y vimos si afectaban a algún parque más. También buscamos la existencia de más especies en los PPNN de taxones sobre los que no se había encontrado demasiada información en la bibliografía como las aves como los invertebrados.

Con los datos obtenidos de la bibliografía consultada para conocer las EEI presentes en los PPNN (Anexo 10.3) creamos una tabla (Anexo 10.4) en la que se ven las especies presentes, el grupo taxonómico al que pertenecen, si se encuentran en el listado de las 100 de las EEI más dañinas del mundo (Lowe S. Browne M. Boudjelas S. De Poorter M, 2004) y si están recogidas en el CEEI.

3.3 Caracterización de EEI de interés

Caracterizamos las EEI presentes en los parques nacionales españoles, incluidas en el catálogo español de especies invasoras (CEEI) (Anexo 10.5), buscando la información que ésta página no ofrecía en los portales web:

- Global Invasive Species Database (GISD, www.iucngisd.org)
- Especies exóticas invasoras de la península ibérica (InvasIber, www.invasiber.org)
- Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, www.iucnredlist.org), las especies nativas a las que afectan

Las características que hemos buscado han sido: el año de la primera aparición de la especie en España, el continente de origen, el medio en el que vive (acuático marino o dulce, terrestre húmedo, marino o semiárido) los vectores de entrada en la península (por comercio, accidental o intencionado) su forma de moverse; si tiene una expansión activa o pasiva y cuanto se puede alejar del punto de origen (dispersión), nivel

de alteración del hábitat, disminución de la diversidad y competencia que lo hemos dividido bajo nuestro propio criterio en cuanto afectaba: mucho, poco o de forma intermedia el hábitat, si provoca una gran disminución de la diversidad, poca o media o si la competencia con el resto de especies es alta, media o baja, si la especie tiene la capacidad de hibridarse con las especies autóctonas, presenta toxicidad o es un vector de transmisión de plagas, su forma de alimentación; predador, herbívoro o productor primario, su forma de reproducción y las especies endémicas amenazadas a las que afecta.

3.4 Análisis estadísticos

Finalmente para responder a las hipótesis planteadas al inicio de este trabajo, hicimos un análisis de varianza (ANOVA) con el número de EEI en cada parque como variable independiente y aquellas variables explicativas categóricas como tipo de hábitat o si el parque se encuentra en una isla o en el continente. Igualmente, utilizamos el test de correlación de Pearson para relacionar el número de EEI por parque y variables continuas como la temperatura o el número de visitantes. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa R versión 3.4.2.

La gestión bibliográfica se ha realizado a través de la aplicación “Mendeley Desktop” versión 1.17.6

4-. Área de estudio.

Parques Nacionales

En España contamos con quince Parques Nacionales repartidos por toda la geografía española (Figura 2).

- Garajonay en la Isla de la Gomera.
- El Teide en Tenerife
- Caldera de Taburiente en La Isla de la Palma
- Timanfaya en La Isla de Lanzarote
- Doñana se encuentra entre Huelva y Sevilla.
- Sierra Nevada en Granada y Almería.
- El Archipiélago de Cabrera en las Islas Baleares.

- Tablas de Daimiel en Ciudad Real.
- Cabañeros en Ciudad Real y Toledo.
- Monfragüe en Cáceres.
- Sierra de Guadarrama en Madrid y Segovia.
- Islas Atlánticas de Galicia en Pontevedra: Archipiélagos de Cíes, Ons y Cortegada y A Coruña: Archipiélago de Sálvora.
- Picos de Europa entre Asturias, León y Cantabria.
- Ordesa y Monte Perdido en Huesca.
- Aigüestortes i Estany de Sant Maurici en Lleida.

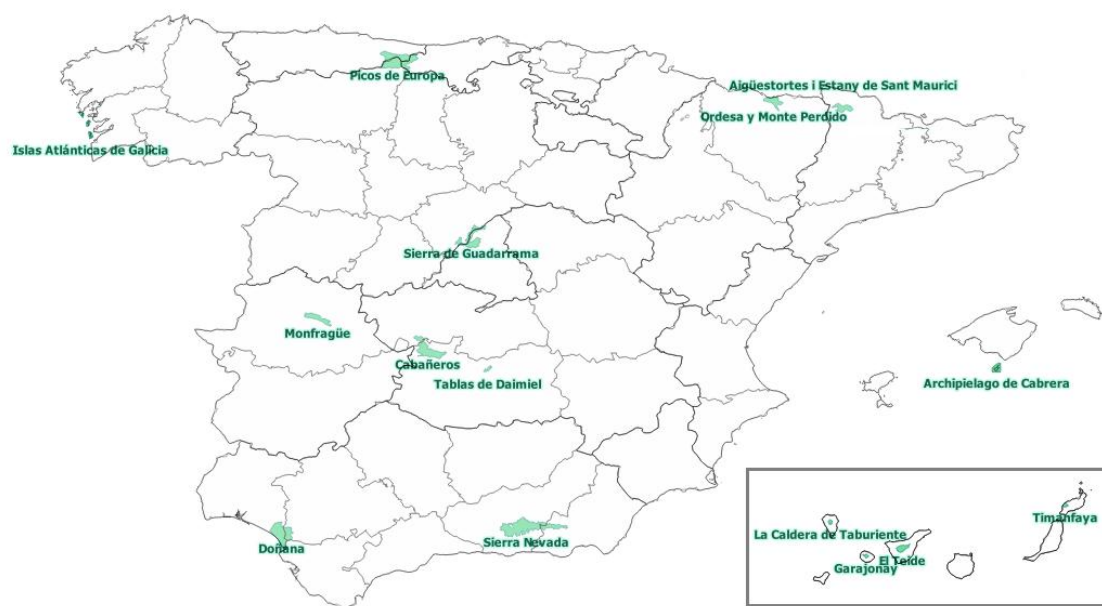


Figura 2: Parques Nacionales Españoles. Elaboración propia.

Los parques nacionales españoles tienen varios reconocimientos y certificados (ver Tabla 1) todos están incluidos en la Red Natura 2000 que es una red ecológica a nivel europeo que engloba las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Diez de los parques están reconocidos como reserva de la biosfera por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) dentro del programa sobre el hombre y la biosfera (MAB), tres tienen el Diploma Europeo del Consejo de Europa que se otorga a áreas protegidas como reconocimiento a los valores naturales y a la buena gestión, cuatro son reconocidos como Patrimonio Mundial, cuatro están contemplados dentro del convenio

RAMSAR. Doñana y Sierra Nevada están incluidos en la Lista Verde de la IUCN que busca evaluar y estimular la eficiencia en la gestión de espacios naturales evaluando una serie de estándares. Islas Atlánticas está incluida en el convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste, constituyendo una zona OSPAR y el Archipiélago de Cabrera constituye Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM). Ordesa y Monte perdido es el único parque incluido en la Red Europea y Global de Geoparques de la UNESCO.(OAPN, 2015)

Tabla 1: Reconocimientos de los parques nacionales españoles. Elaboración propia a partir de los datos de la memoria de la red de Parques Nacionales (OAPN, 2015)

	Red Natura	MAB	Diploma Europeo	Patrimonio Mundial	RAMSAR	ZEPIM	OSPAR	GEO PARQUE	Lista Verde
Garajonay									
Teide									
Cald. Taburiente									
Timanfaya									
Doñana									
Sierra Nevada									
Arch. de Cabrera									
Tablas de Daimiel									
Cabañeros									
Monfragüe									
S. Guadarrama									
Islas Atlánticas									
Picos de Europa									
Ordesa									
Algüestortes									
TOTAL	15	10	3	4	4	1	1	1	2

En un parque nacional podemos diferenciar distintas zonas.

- La superficie total es el área propia del parque
- El área de influencia socioeconómica (AIS) son aquellas localidades que se ven afectadas por la cercanía del parque nacional.
- La zona periférica de protección (ZPP) (también conocida como zona “buffer”) es un área alrededor de la zona declarada como parque nacional, en el que encontramos zonas de uso limitado, donde se permite el uso público moderado siempre y en cuando no requiera instalaciones permanentes. Esta área cuenta con un uso compatible donde se permite desarrollar servicios de uso público o mejora de la calidad de vida de los vecinos y zonas de uso general donde se encuentran las infraestructuras, acciones de uso público y desarrollo económico.(Gobierno de Aragón, 2016)

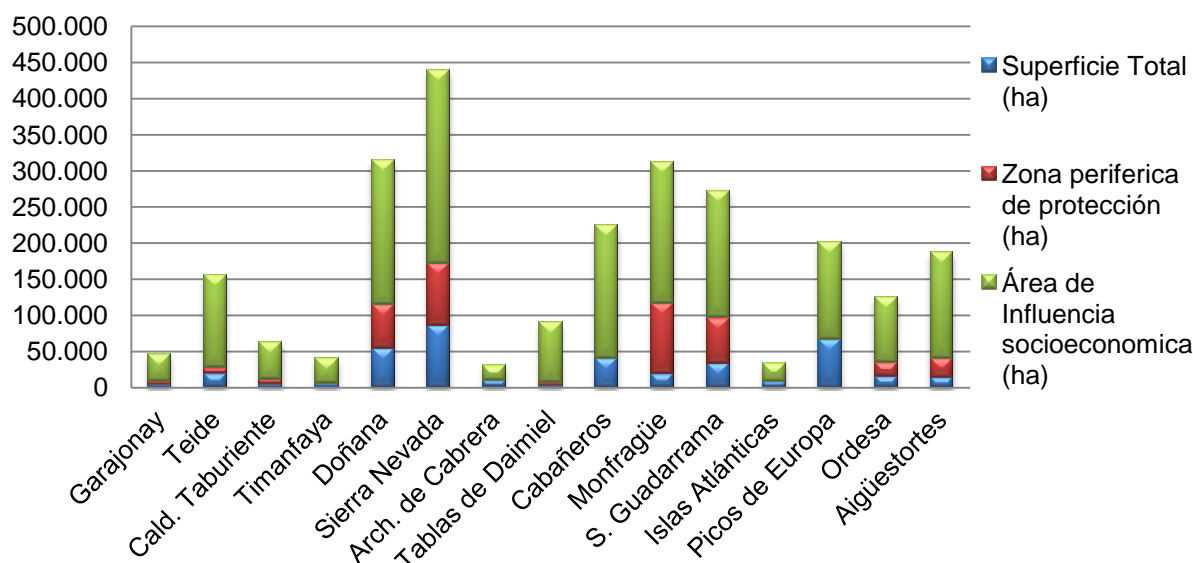


Figura 3: Superficie total, ZPP y AIS de los Parques Nacionales en hectáreas. Elaboración propia.

En la Figura 3 ponemos observar la heterogeneidad de la superficie de los distintos parques, siendo Sierra Nevada el de mayor área total y Tablas de Daimiel el que menor área superficial tiene. También podemos ver como hay parques que no tienen zona periférica de protección, como Picos de Europa, Cabañeros, Archi. De Cabreira, Islas Atlánticas y Timanfaya.

Los parques nacionales reciben miles de visitas (Figura 4). Un ejemplo de ello es que en 2015 los parques que más visitas recibieron fueron el Parque Nacional del Teide con 3.289.444 visitantes y el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama que acogió a 2.989.556 visitantes (OAPN, 2015).

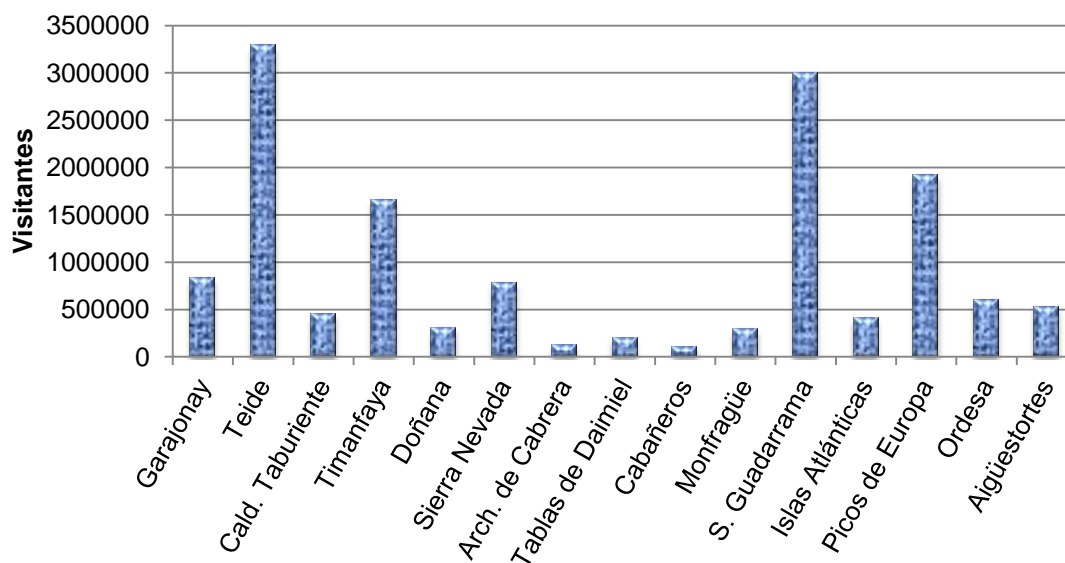


Figura 4: Visitantes de los Parques Nacionales en 2015. Elaboración propia.

5-. Resultados.

5.1 ¿Hay especies exóticas invasoras en los parques nacionales?

Tras consultar la bibliografía hemos encontrado 176 especies exóticas invasoras de las cuales 68 están recogidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

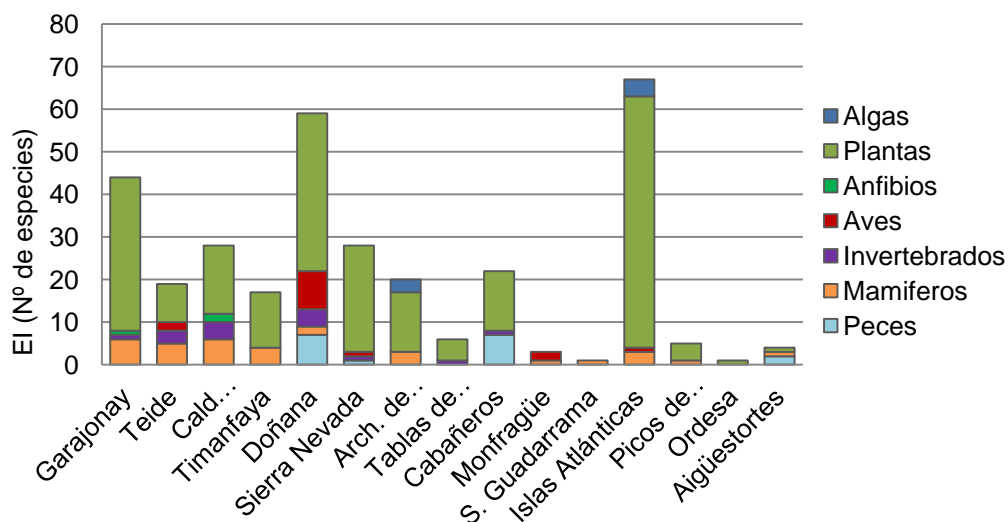


Figura 5: Número de EIS en los PPNN por grupos taxonómicos. Elaboración propia

Los parques nacionales más invadidos son Islas Atlánticas de Galicia, Doñana y Garajonay con 67, 58 y 44 especies respectivamente (Figura 5).

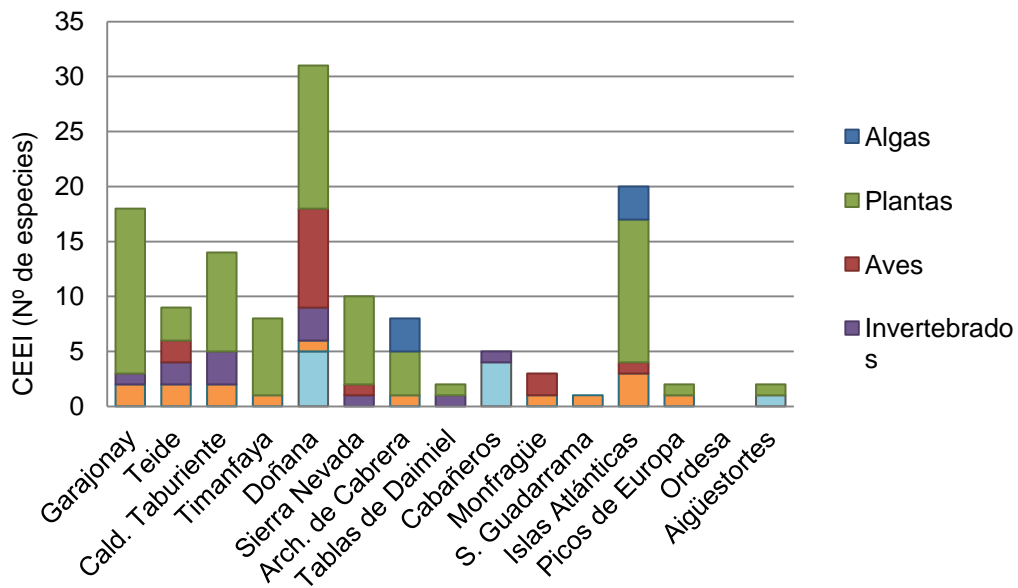


Figura 6: Número de especies del CEEI en los PPNN por grupos taxonómicos. Elaboración propia

Los parques nacionales más invadidos por especies presentes en el catálogo son Doñana, Islas Atlánticas y Garajonay con 30, 20 y 18 especies respectivamente (Figura 6).

El grupo taxonómico mayoritario en ambos casos son las plantas (Figura 7). Casi tres cuartas partes del total de especies que han invadido los parques nacionales son plantas.

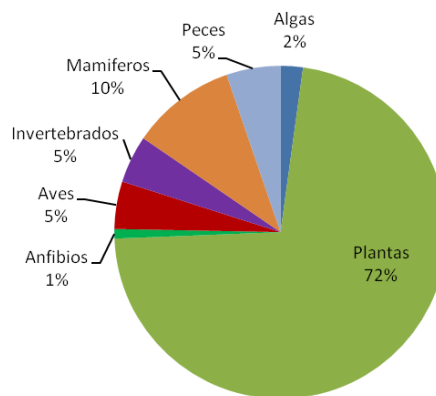


Figura 7: Porcentaje de EEI en PPNN según su taxón. Elaboración propia

5.2 ¿Qué características hacen a los parques nacionales más vulnerables a la invasión?

Tabla 2: Hipótesis de partida testadas en este estudio. En la columna “Factor” se entre paréntesis el sentido (positivo o negativo) en el que se espera que cada factor pudiera afectar al número de EEI en el parque. En la columna “Hipótesis” se recoge la conclusión de cada análisis. Elaboración propia

	Factor	Test	Resultado	Hipótesis
1	Área del Parque Nacional (+)	Pearson	R ² =0.032, P>0.05	No concluyente
2	Zona de protección periférica del Parque Nacional (-)	Pearson	R ² = -0.04, P>0.05	No concluyente
3	Accesibilidad (-)			No concluyente
	- Distancia a carreteras	Pearson	R ² =-0.177, P>0.05	
	- Distancia a ríos		R ² =0.191, P>0.05	
4	Presión antrópica (+)			No concluyente
	- Más población	Pearson	R ² =0.011, P>0.05	
	- Mayor AIS		R ² =-0.018, P>0.05	
5	Número de visitantes (+)	Pearson	R ² =-0.276, P>0.05	No concluyente
6	Antigüedad del Parque Nacional (-)	Pearson	R ² =0.265, P>0.05	No concluyente
7	Condiciones extremas (-)			Confirmada para temperatura mínima únicamente
	- Altitud		R ² =-0.023, P>0.05	
	- Temperatura máxima	Pearson	R ² =0.279, P>0.05	
	- Temperatura mínima		R²=0.591, P=0.02	
	- Precipitaciones		R ² =-0.023, P>0.05	
8	Ecosistemas con agua (+)	ANOVA	F= 1.83, Df=3,11, P>0.05	No concluyente

No hemos encontrado relaciones significativas en los test realizados para dar respuesta a las hipótesis 1-6 y 8 (Tabla 2) a excepción de la temperatura mínima de los parques que nos ha dado como resultado que la hipótesis se cumple.

Tras ver los resultados no significativos de los test para comprobar las hipótesis hemos considerado estudiar algunas de las variables para ver su tendencia.

La Tabla 3 muestra en color rojo los parques con valores superiores al percentil 25 y en verde los valores inferiores al percentil 25.

Tabla 3: Características climáticas y topografías, y socioeconómicas de los PPNN. Los datos corresponden a la media del mes más frío (Tmin) y del mes más cálido (Tmax) correspondiente al periodo 1970-2000, precipitación anual (worldclim) densidad de población habitantes/m², distancia entre los principales río y carreteras y los PPNN y la influencia humana (sedac). Elaboración propia

Parque Nacional	Nº Spp	Pp. anual (mm)	Altitud (m)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	Población	Distancia ríos (km)	Distancia carreteras (km)	Influencia Humana
Garajonay	44	452,5	904,9	24,8	8,2	56,4	1,4	1,6	22,6
Teide	19	500,9	2305,9	21,9	1	225,5	3,8	2,2	29,6
Cald. Taburiente	28	523,7	1538,2	22,5	5	73,4	1,7	2,6	24,9
Timanfaya	17	151,8	179,3	24,2	12,6	61,1	30,9	4,2	17,8
Doñana	59	534,1	11,1	28,7	7,1	20,4	3,5	10,5	22,4
Sierra Nevada	28	851	2111,7	27,2	-4,8	22,2	3,9	9,4	19,3
Arch. de Cabrera	20	556,1	48,73	23,2	6,8	12	23	27,2	1,3
Tablas de Daimiel	6	415,4	607,9	34	1,1	43,6	0,8	5,9	24,7
Cabañeros	22	466,1	802,5	32,8	0,3	3	4,3	7,4	12
Monfragüe	3	448,3	349,2	33,5	3,4	4,3	3,9	5,7	14,8
S. Guadarrama	1	663,8	1739,5	24,1	-4	52,5	2,2	3,5	18,8
Islas Atlánticas	69	1222,2	0	28,7	8,1	14	16,3	8	0,4
Picos de Europa	6	984,5	1351,4	21,3	-2,2	9,2	1,9	3	19,8
Ordesa	1	1267,9	2061,1	15,4	-7,4	1,5	2,3	4,2	11,3
Aigüestortes	4	1395,8	2352,8	14,5	-7,9	4,7	2,4	7,5	12

Los resultados que hemos obtenido en la Tabla 2 la única variable que muestra una correlación es la temperatura mínima.

El factor más limitante en la supervivencia de las EEI es la temperatura mínima, siendo los parques que tienen temperaturas más frías los que menos especies exóticas presentan (Figura 8).

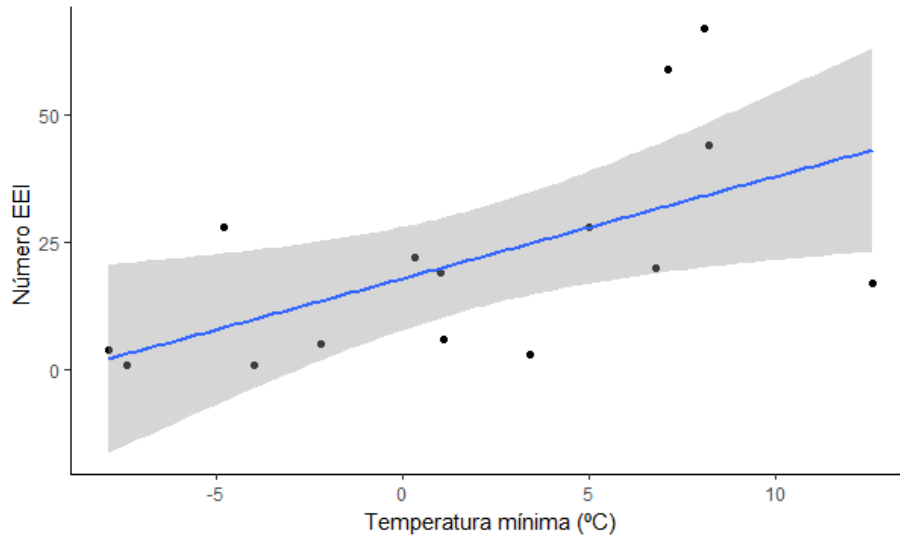


Figura 8: Relación entre el número de EEI y las especies invasoras. La zona sombreada representa el 95% de confianza del modelo de correlación entre las dos variables. El resultado es $R^2=0.591$, $P=0.02$

. Elaboración propia.

En la Figura 9 podemos ver como efectivamente los parques que llevan más tiempo controlados tienen menos EEI.

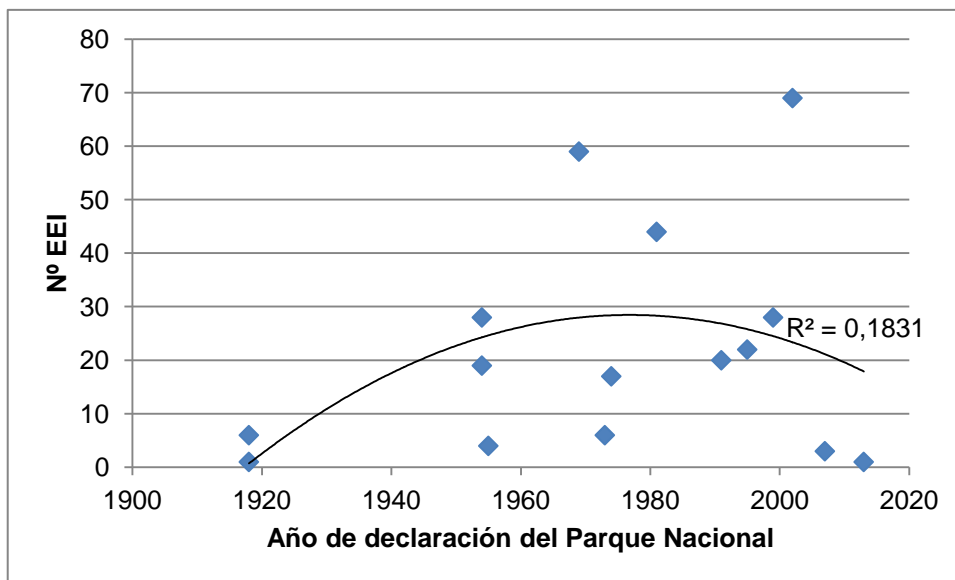


Figura: 9 EEI en parques nacionales. Elaboración propia.

En las islas y los humedales esperamos que haya mayor número de EEI ya que son ecosistemas singulares en los que el agua es un medio de conexión con otras zonas.

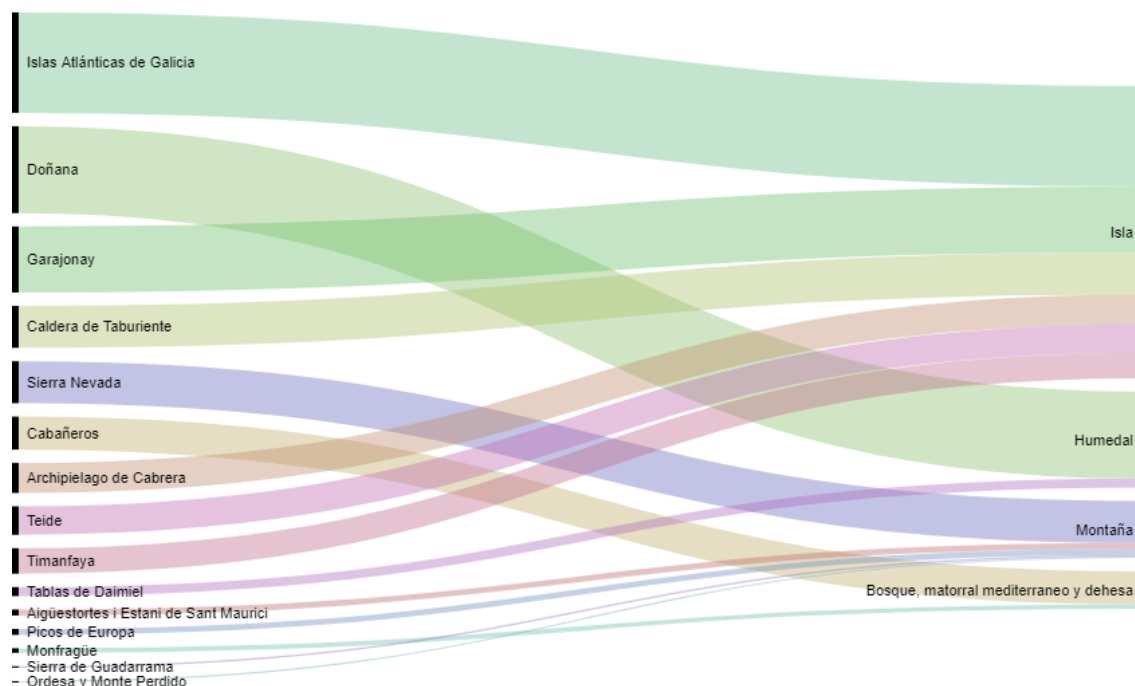


Figura 10: Número de EEI por PN y ecosistema al que pertenece. Elaboración propia

En la Figura 10 cada color representa un parque nacional, el grosor de la línea equivale al número de especies que hay en el parque y está unido con el ecosistema al que pertenece. Podemos ver como las islas agrupan la mitad de las especies que se encuentran en los parques y que junto con los humedales son los ecosistemas que tienen mayor invasión. Sin embargo, mediante el test ANOVA vemos que las diferencias entre tipos de hábitat no son significativas (Tabla 2).

5.3 ¿Qué características hacen a las EEI más capaces de colonizar parques nacionales? ¿Qué impactos tienen sobre las especies autóctonas?

Entre las EEI presentes en los parques nacionales españoles predomina el tipo de reproducción sexual, seguido de las especies que tiene reproducción sexual y asexual al mismo tiempo (Figura 11).

En la Figura 12 podemos ver como las especies que llevan más tiempo en la península se encuentran en más parques nacionales.

Hay tres especies del CEEI que se encuentran en siete parques nacionales; *Agave americana* llegó en el siglo XV, *Arundo donax* y *Opuntia maxima* (*ficus-indica*) que llegaron en el s. XVI y dos especies que se encuentran en seis parques nacionales *Oxalis pes-caprae* en 1850 y *Rattus rattus* aunque no se sabe a ciencia cierta cuándo fue su primera aparición, aunque se cree que fue en la isla de Lanzarote en el s.XIV (Rodríguez Luengo, Rando, & Gobierno de Canarias, 2009).

Casi el 80% de los vectores de entrada de EEI en los parques nacionales españoles son por comercialización con esas especies o de especies con las que están relacionadas o escapes, aguas de lastre, en transportes y agricultura (Figura 13).

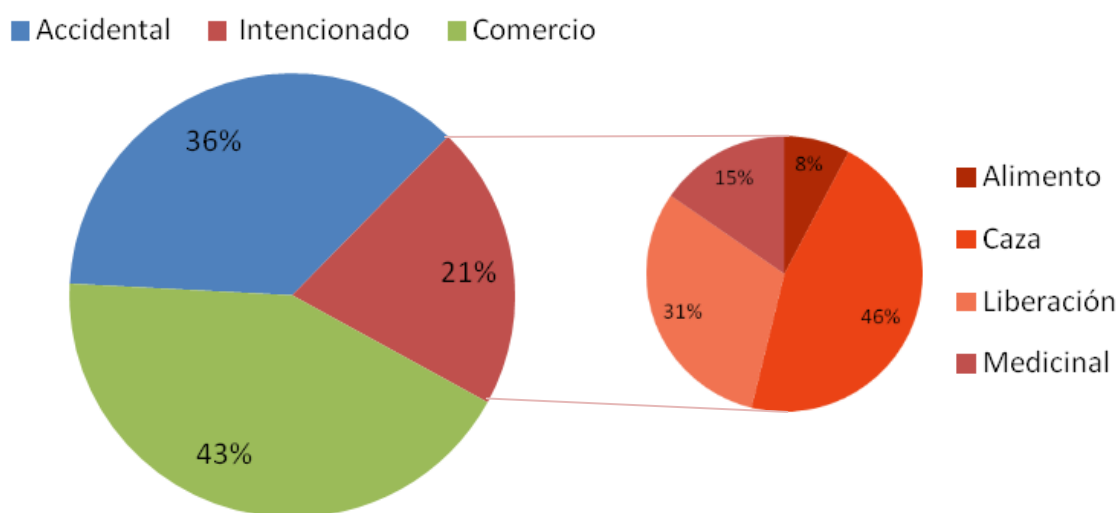


Figura 13: Vectores de entrada en España. Elaboración propia

De las especies que se han introducido de forma intencional, el 21% se debe a las actividades cinegéticas y a las liberaciones intencionadas.

Las EEI se expanden mayoritariamente de forma pasiva (Figura 14). Más de la mitad de las especies colonizan nuevas áreas a través de medios externos a ellas.

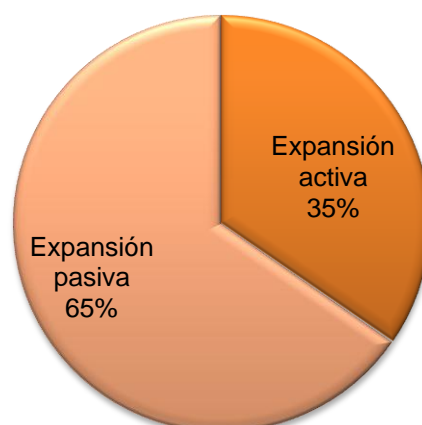


Figura 14: Forma de expansión de las especies. Elaboración propia.

En la Figura 15 podemos ver como la mayoría de las especies no son capaces de recorrer grandes distancias de forma autónoma. Esta catalogación se ha hecho de forma personal en función de la distancia que puede recorrer la especie desde el punto inicial de la invasión.

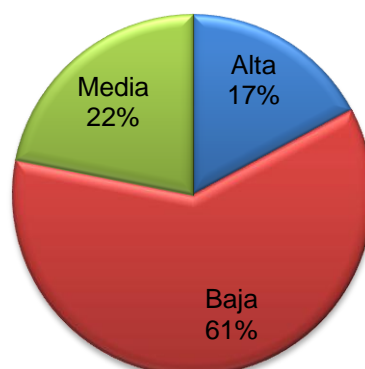


Figura 15: Porcentaje de la capacidad de dispersión de las especies. Elaboración propia

Las EEI interfieren de forma negativa con las especies autóctonas. De las EEI presentes en parques nacionales y recogidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras 51 no afectan a ninguna especie autóctona española contemplada en la Lista Roja de la IUCN dentro de las categorías de vulnerable (VU), amenazado (EN) y en peligro crítico (CR). Siete EEI afectan a una especie dentro de esa categoría, dos a dos, una a tres y otra a seis y dos EEI a siete especies autóctonas dentro de esas

categorías, por lo que hay un 22% de especies recogidas en el catálogo que se encuentran dentro de los parques nacionales y que afectan a especies autóctonas amenazadas (Figura 16). Estas especies se pueden ver en la Tabla 4. Por otro lado hay artículos que mencionan la parte positiva de esta introducción, como la abeja negra canaria (*Apis mellifera ibérica*), especie endémica de las islas canarias que se ha visto que aprovecha los néctares de las flores de *Opuntia máxima (ficus- indica)* en la elaboración de sus mieles.

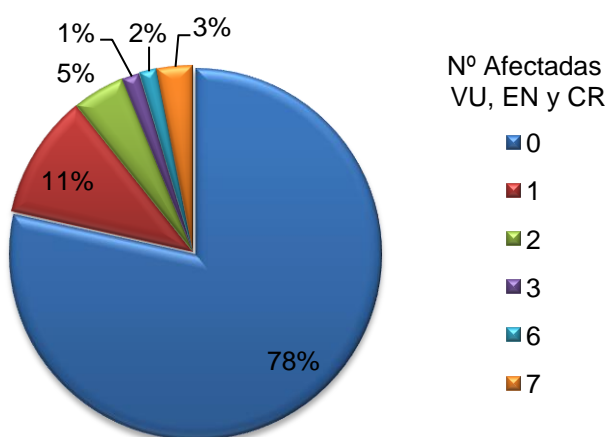


Figura 16: Porcentaje de EEI dentro del CEEI que afectan a especies con catalogación de la IUCN como CR, EN y VU. Elaboración propia.

Tabla 4: EEI del catálogo presentes en PPNN que afectan de forma negativa a especies endémicas con categoría IUCN: VU, EN y CR. Elaboración propia.

EEI	Vulnerable (VU)	Amenazado (EN)	En peligro crítico (CR)
<i>Ageratina adenophora</i>			<i>Cheirolophus santos-abreui</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Echium callithyrsum</i>		
<i>Carpobrotus edulis</i>	<i>Rumex rupestris</i>		<i>Apium bermejoi</i>
<i>Opuntia máxima (ficus, indica)</i>		<i>Aeonium gomerense</i>	
<i>Tradescantia fluminensis</i>	<i>Picconia excelsa</i>		
<i>Procambarus clarkii</i>		<i>Aphanius baeticus</i> <i>Austropotamobius pallipes</i>	
<i>Ammotragus lervia</i>	<i>Genista benehoavensis</i> <i>Bencomia exstipulata</i>	<i>Cicer canariense</i> <i>Juniperus cedrus</i> <i>Crambe microcarpa</i>	<i>Cheirolophus santos-abreui</i>

Neovison vison (Mustela vison)	<i>Arvicola sapidus</i> <i>Melanitta fusca</i> <i>Aythya ferina</i> <i>Galemys pyrenaicus</i> <i>Podiceps auritus</i>	<i>Austropotamobius pallipes</i>	<i>Mustela lutreola</i>
Ovis musimon	<i>Androcymbium psammophilum</i> <i>Bencomia exstipulata</i>	<i>Stemmacantha cynaroides</i> <i>Cicer canariense</i>	<i>Silene nocteolens</i> <i>Salvia herbanica</i> <i>Echium handiense</i>
Rattus norvegicus	<i>Fratercula arctica</i> <i>Arvicola sapidus</i>		<i>Puffinus mauretanicus</i>
Oxyura jamaicensis		<i>Oxyura leucocephala</i>	
Esox lucius	<i>Iberocypris alburnoides</i> <i>Pseudochondrostoma willkommii</i>		
Lepomis gibbosus		<i>Anaocypris hispanica</i>	
Micropterus salmoides	<i>Iberocypris alburnoides</i>		

En la Figura 17 vemos algunos de los impactos negativos de las EEI a las especies autóctonas principalmente disminuyendo la diversidad, además de la competencia sobre la alimentación, refugio, territorio o de algún recurso necesario para su supervivencia. Además de estas interacciones seis de las EEI del CEEI se hibridan con especies autóctonas, siete tienen sustancias tóxicas y ocho son vectores de transmisión de plagas.

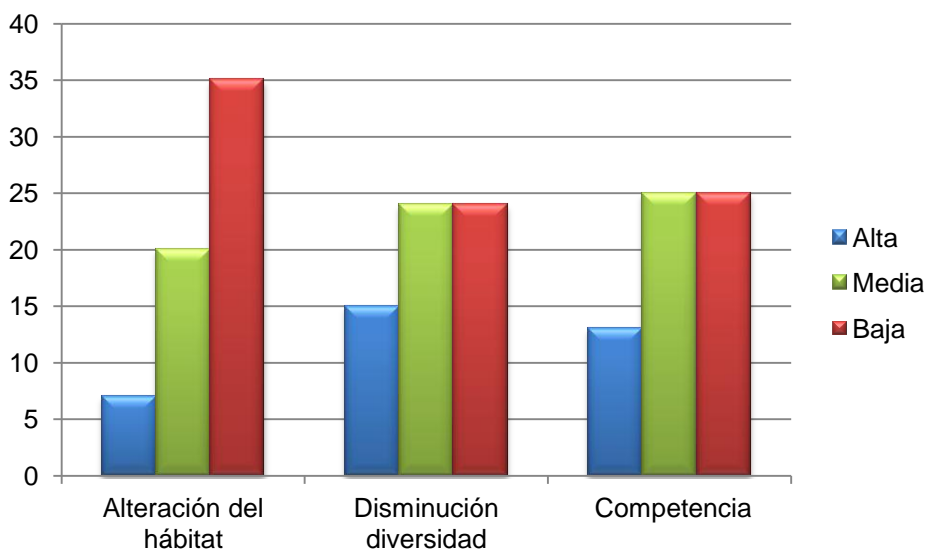


Figura 17: Alteración del hábitat, disminución de la diversidad y competencia está dividido bajo nuestro propio criterio en cuanto afectaba: mucho, poco o de forma intermedia el hábitat, si provoca una gran disminución de la diversidad, poca o media o si la competencia con el resto de especies el alta, media o baja.

Elaboración propia

6-. Discusión.

6.1 Especies Invasoras en Parques Nacionales.

En este trabajo se ha evaluado el estado de invasión por especies exóticas en los parques nacionales españoles, el cual se ha relacionado con las características de los parques y de las especies que propician esta invasión.

Se han encontrado 176 especies exóticas de las cuales 68 están incluidas en el CEEI. Algunas de las que no están recogidas en el catálogo tienen conocidos impactos negativos y están consideradas altamente invasoras en Europa, como son el alga *Undaria pinnatifida*, las especies de flora *Acacia mearnsii* y *Lantana cámara*, los peces *Oncorhynchus mykiss*, *Cyprinus carpio*, y los mamíferos *Oryctolagus cuniculus*, *Felix catus* y *Capra hircus*.(Lowe S. Browne M. Boudjelas S. De Poorter M, 2004) Con esto queremos resaltar el hecho de que el que no estén presentes en el CEEI no quiere decir que no tengan potencial invasor, si no que quizá no se han contemplado.

De todas las hipótesis estudiadas, únicamente la temperatura mínima nos ha dado un resultado significativo, aunque hay estudios que señalan la relación entre la extensión del parque, su antigüedad y el nivel de accesibilidad que tiene con el nivel de invasión (Gallardo et al., 2017); entre el área periférica de protección para salvaguardar los parques nacionales de invasiones (Foxcroft, Jarošík, Pyšek, Richardson, & Rouget, 2011); la importancia de las plantas ornamentales empleadas en jardinería como vector de entrada de plantas exóticas invasoras (J Andreu & Vilà, 2007; Argüelles Capdevila, Iglesias García, Orueta, & Zilletti, 2006; González, 2008);o la importancia de las personas como vectores accidentales de entrada de EEI (Argüelles Capdevila et al., 2006; Gobierno de Aragón, 2009).

Hipótesis 1: No se aprecia una relación entre las EEI presentes dentro de un parque y la superficie del mismo, aunque hay estudios que ponen en manifiesto que sí que hay relación entre la presencia de EEI y la extensión del parque siendo mayor cuanto mayor es el área del parque. (Gallardo et al., 2017)

Hipótesis 2: La diferencia entre las diferentes zonas periféricas de protección no es significativa en cuanto a la cantidad de EEI dentro del parque. Foxcroft et al (2011) sin embargo, resalta la importancia de la zona periférica de protección para frenar la invasión de especies, ya que la mayoría de individuos se encontraban en esa zona o cercana a ella y no en el interior del Kruger National Park, en Sudáfrica.(Foxcroft, Jarošík, Pyšek, Richardson, & Rouget, 2011) En este trabajo no hemos podido encontrar información

referente a la localización de las especies dentro de la zona periférica de protección de los parques para poder corroborar este informe.

Hipótesis 3: En este trabajo no hemos podido comprobar si los parques cercanos a las masas de agua o a las carreteras, como otra posible vía de transporte de especies, tenían un mayor número de invasoras. Los resultados obtenidos no son significativos. Sin embargo Gallardo et al. (2017) muestran la relación que hay entre la accesibilidad a los parques nacionales con la invasión que los mismos presentan y señala que las áreas cercanas a la costa tienen una mayor invasión.

Hipótesis 4: Hay varias referencias acerca del uso de plantas ornamentales invasoras en jardinería y que es una de las principales fuentes de introducción (J Andreu & Vilà, 2007; Argüelles Capdevila et al., 2006; González, 2008) por este motivo hemos intentado relacionar la población y el área de influencia socioeconómica con las EEI de los parques pero no hemos obtenido resultados positivos.

Hipótesis 5: Los propágulos de las plantas se pueden adherir a la ropa de las personas, quedarse en los dibujos del calzado, enganchadas en el material de vivac, enganchadas en la ropa o en el pelo de animales de compañía (Argüelles Capdevila et al., 2006; Gobierno de Aragón, 2009). Por eso hemos considerado a los visitantes como un posible factor de entrada de especies, pero no hemos encontrado dicha relación.

Hipótesis 6: Vemos que los parques nacionales más antiguos, tienen menos especies invasoras. Esperábamos que ocurriera esto, pero la realidad es que el resultado no es significativo.

Hipótesis 7: Esperamos encontrar que en áreas donde el clima es más extremo y las condiciones de supervivencia más duras (altitud mayor, temperatura extrema y precipitaciones menores) un número menor de EEI.

Se ve una tendencia entre la temperatura mínima media de los parques nacionales y las EEI. En los parques donde la temperatura es menor hay menos EEI y en los parques donde la temperatura mínima es mayor hay más EEI, esto nos viene a decir que la temperatura mínima es un factor limitante en el asentamiento de las especies exóticas.

Hipótesis 8: Podemos observar que los parques más invadidos tienen en común que están relacionados con agua dulce o salada, y que en general los parques más invadidos son las islas, pero tras hacer un test ANOVA podemos ver que esa relación no es significativa.

Todas estas diferencias en los resultados con los artículos encontrados referidos al mismo tema pueden ser debidas a que el tamaño muestral de quince parques nacionales es pequeño.

Con los resultados que hemos obtenido podemos decir que la forma de reproducción dominante en las especies invasoras presentes en los parques nacionales es la sexual, aunque un poco menos de la mitad pueden reproducirse también de manera asexual.

En el siguiente punto abordamos la idea de que las especies que llegaron antes a la península están presentes en un mayor número de parques nacionales. Las cinco especies que se encuentran en un mayor número de parques llegaron a la península entre los siglos XIV y XVI excepto *Oxalis pes-caprae* que llegó en la primera mitad del s. XIX. Esta sí parece ser una característica importante en cuanto a la colonización de nuevas áreas se refiere.

Hay que tener en cuenta que hay estudios que ponen en manifiesto que la amenaza de las EEI está en aumento (Seebens et al., 2017) por lo que podemos llegar a pensar que con el tiempo y sin medidas de control y erradicación las EEI presentes en la geografía española pueden colonizar más lugares.

Hemos percibido que el hombre está involucrado de una u otra manera en la llegada de nuevas especies. Las causas principales son por el comercio de esas especies o de especies con las que se relacionan y de forma accidental; escapes, aguas de lastre, en transportes y agricultura. González (2008) destaca la importancia de las zonas ajardinadas en la propagación de especies invasoras, ya sea directamente por la producción de propágulos o por el abandono de restos de poda en las inmediaciones de los parques o en los mismos parques.

Hemos visto también que la mayoría de las especies no tienen capacidad propia para llegar a otras áreas y expandir su colonización, esto quiere decir que la mayoría de las especies llegan a nuevas áreas por medios externos a ellas, además más de la mitad de las especies estudiadas tienen una capacidad de dispersión baja, por lo que una vez llegada a un área, la mayoría de ellas no tienen la capacidad de ampliar su área por medios propios. Un ejemplo de esto lo podemos ver en el manual de buenas prácticas que editó el gobierno de Aragón. En él se recogen actuaciones para prevenir la expansión de las especies por acción humana (Gobierno de Aragón, 2009).

Las EEI son la segunda amenaza más común de extinción de especies desde el año 1500, principalmente de los animales vertebrados (Bellard, Cassey, & Blackburn,

2016). En otro artículo vemos como las EEI son la única causa de extinción para algunas especies, que son la principal causa de extinción de aves y la segunda causa de extinción en América del Norte de peces y mamíferos (Clavero & Garcá, 2005). En este trabajo nos hemos centrado en el impacto que tienen las EEI sobre especies señaladas por la IUCN como vulnerables, en peligro y en peligro crítico (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources., 2000). Los resultados que hemos obtenido son que la mayoría de las especies no afectan a ninguna especie dentro de esta catalogación, son un 22% de las especies presentes en el CEEI las que afectan de entre una a siete especies diferentes catalogadas como vulnerables, en peligro o en peligro crítico.

Los datos que hemos recogido nos muestran que las EEI del CEEI presentes en los parques afectan de igual modo en la disminución de la diversidad en los ecosistemas en los que se establecen como en la competencia interespecífica con las especies autóctonas, siendo un 24% las especies que provocan una gran disminución de la diversidad, 38% las que provocan una baja disminución de la diversidad y un 20% las que tienen una gran competencia con las especies autóctonas y un 40% las especies que tienen una baja competencia. En cuanto a la alteración del hábitat se ve que las EEI del CEEI presentes en los parques nacionales más de la mitad (un 57%) altera el hábitat poco, mientras un 11% altera el hábitat mucho.

6.2 Necesidades de investigación.

Tras la realización de este trabajo hemos visto un vacío de información y de transparencia en los datos.

Hay pocos informes acerca de aves, anfibios y peces en los parques y prácticamente no hemos encontrado información acerca de insectos, parásitos y hongos. Del taxón que se ha encontrado más información es de flora, seguido de mamíferos.

Hay comunidades autónomas y parques nacionales que han hecho un listado exhaustivo de las EEI que albergan. Este es el caso de Islas Atlánticas de Galicia con El *“Plan Extratético Galego de xestión das Especies Exóticas Invasoras e para o desenvolvemento dun sistema estandarizado de Análise de Riscos para as especies exóticas en Galicia”* (Grupo Especialista en Insasiones Biológicas, 2012) y de las Islas Canarias con una base de datos de especies introducidas (*«Especies introducidas en Canarias - Listado de Especies»*, 2014). Por otro lado en Andalucía han hecho muchos trabajos sobre EEI y hay mucha concienciación, pero a nivel global, no hay un fichero

accesible con datos de donde se encuentran dichas especies y si afectan a un área protegida. En Cataluña el informe “Exocat”(Jara Andreu & Pino, 2013) es un proyecto muy completo pero en el que no especifica si las especies están o no dentro del parque nacional de Aigüestortes. También cuentan con el “Banco de datos de la diversidad de Cataluña” aunque es poco específico ya que tiene una cuadrícula UTM de 10x10km y faltarían especies.

Resalta la necesidad de un documento unificado de EEI en todo el territorio Español con la posición en la que se hayan visto las especies, para poder valorar los esfuerzos y las actuaciones que se realizan para controlar y erradicar las especies, así como para poder prevenir la colonización de nuevas áreas por las especies ya presentes.

6.3 Propuestas de control.

Las propuestas están dirigidas a evitar nuevas intrusiones de especies invasoras, así como el control y eliminación de las poblaciones existentes.

- Sustituir las especies exóticas presentes por su uso ornamental en la zona periférica de protección de los parques, por especies autóctonas.
- Controlar el crecimiento de las poblaciones y la llegada de nuevas especies tanto de flora como de fauna, mediante la colocación de cámaras y trampas para la fauna y realizando jornadas para el reconocimiento de especies dentro de los parques y en la zona periférica de protección.
- Desarrollar actuaciones como las ya existentes en el “Plan de Seguimiento de la Red de Parques Nacionales”(Red de Parques Nacionales, 2016) para muestrear las especies, además de controlar y/o erradicar las poblaciones de especies alóctonas.
- Crear una aplicación donde los visitantes puedan identificar especies tanto autóctonas como invasoras, con el fin de tener avisos de posibles intrusiones de especies exóticas nuevas aprovechando la gran afluencia de gente que visita los parques. En el país vasco tienen un sistema similar (www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-bio/es/). Proponemos usarlo como una base para poder hacer una aplicación perfeccionada y adaptada a todos los parques nacionales.

- Crear una base de datos donde se vaya actualizando la información acerca de las especies invasoras en el parque, situación de la población y las actuaciones que se están llevando a cabo.
- Hacer especial hincapié en trabajos destinados al estudio de insectos, parásitos y hongos en los parques nacionales, para realizar una primera base de datos de las especies presentes y valorar el carácter invasor de los mismos.

7-. Conclusiones.

- La documentación y bases de datos consultados sugieren que los PPNN tienen al menos 176 EEI establecidas, 86 de ellas incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
- Los PPNN, presentan invasión de diversas EEI de forma variable, independientemente de sus características orográficas, climáticas y socio-económicas, lo que nos ha impedido corroborar las hipótesis planteadas.
- Solo la hipótesis referente a temperaturas mínimas frente a invasión de EEI obtuvo una correlación con un ajuste relevante. A menor temperatura mínima, menor número de EEI encontramos en los parques nacionales.
- Existe falta de investigación de las EEI en los parques nacionales para conocer la situación actual de las invasiones así como la totalidad de los taxones y de las especies invasoras que se encuentran en los parques nacionales. Especialmente es carente la información de algunos taxones como insectos, parásitos y hongos.
- En cuanto a las EEI, el taxón mayoritario es el de las plantas. Aproximadamente, el 20% de las EEI supone un riesgo o daño a las especies autóctonas de los PPNN.
- Es necesario un control y la aplicación de medidas coordinadas desde OAPN para evitar la entrada de nuevas EEI y controlar y erradicar las ya asentadas.

8- Agradecimientos.

Al Instituto Pirenaico de Ecología (IPE) por permitirme realizar este trabajo en sus instalaciones de Zaragoza, a Laura Capdevila por las citas de las Islas Atlánticas de Galicia y de Picos de Europa, a José Manuel Nicolau por acceder a ser mi ponente y asesorarme con el tema y sobre todo a mi tutora Belinda Gallardo por toda la ayuda que me ha prestado y lo mucho que he aprendido con ella.

9- Bibliografía.

- Andreu, J., & Pino, J. (2013). El proyecto Exocat. Informe 2013, 111.
- Andreu, J., & Vilà, M. (2007). Análisis de la gestión de las plantas exóticas en los espacios naturales españoles. *Ecosistemas*, 16(3), 109-124. [https://doi.org/URL: http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=505&Id_Categoria=1&tipo=portada](https://doi.org/URL:http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=505&Id_Categoria=1&tipo=portada)
- Argüelles Capdevila, L., Iglesias García, Á., Orueta, J. F., & Zilletti, B. (2006). *Especies Exóticas Invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo*.
- Bellard, C., Cassey, P., & Blackburn, T. M. (2016). Alien species as a driver of recent extinctions. *Biology Letters*, 12(2), 20150623. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0623>
- Bonache, J., de Mingo-Sancho, G., Serrada, J., Amengal, P., Perales, J., Martínez, R., ... Albornos, E. (2016). El seguimiento y la evaluación a largo plazo en la Red española de Parques Nacionales. *Ecosistemas*, 25(1), 31-48.
- Capdevila-Argüelles, L., Zilletti, B., & Suárez Álvarez, V. Á. (2013). Causas de la pérdida de biodiversidad: Especies Exóticas Invasoras Causes of biodiversity loss: Invasive Alien Species. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 10(May), 55-75.
- Clavero, M., & Garcá, E. (2005). Invasive species are a leading cause of animal extinctions, 20(3), 5451. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.01.003>
- Elvira, B., Almodovar, A., G.Nicola, G., & Almeida, D. (2006). Impacto de los peces y cangrejo introducidos en el parque nacional de Cabañeros. *Proyectos de investigación en parques nacionales:2003-2006*, pp. 181-193.
- Especies introducidas en Canarias - Listado de Especies. (2014). Recuperado 10 de noviembre de 2017, a partir de <http://www.interreg-bionatura.com/especies/index.php?opt=verDatos>

- Foxcroft, L. C., Jarošík, V., Pyšek, P., Richardson, D. M., & Rouget, M. (2011). Límites de Áreas Protegidas como Filtros para la Invasión de Plantas. *Conservation Biology*, 25(2), 400-405. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01617.x>
- Gallardo, B., Aldridge, D. C., Gonz, P., Pergl, J., Pizarro, M., Py, P., ... Yesson, C. (2017). Protected areas offer refuge from invasive species spreading under climate change. *Global Change Biology*, (June), 1-14. <https://doi.org/10.1111/gcb.13798>
- Gobierno de Aragón. (2009). Manual de Buenas Prácticas para evitar la propagación de Especies Exóticas Invasoras, 1-32. Recuperado a partir de www.aragon.es
- Gobierno de Aragón. (2016). Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido y su Zona Periférica de Protección.
- González, J. (2008). Plantas alóctonas invasoras en el Principado de Asturias, 190.
- Grupo Especialista en Insasiones Biológicas. (2012). Plan estratégico galego de xestión das especies exóticas invasoras e para o desenvolvemento dun sistema estandarizado de análise de riscos para as especies exóticas en Galicia.
- Hiley, J. R., Bradbury, R. B., & Thomas, C. D. (2014). Introduced and natural colonists show contrasting patterns of protected area association in UK wetlands. *Diversity and Distributions*, 20(8), 943-951. <https://doi.org/10.1111/ddi.12219>
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. (2000). *The IUCN red list of threatened species*. IUCN Global Species Programme Red List Unit. Recuperado a partir de <http://www.iucnredlist.org/>
- Invasive Alien Species of Union concern*. (2017). Luxembourg. Recuperado a partir de http://ec.europa.eu/environment/nature/pdf/IAS_brochure_species.pdf
- Jefatura del Estado. (2007). LEY 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. *BOE num. 299*. Recuperado a partir de <http://www.citeulike.org/user/LNCScatalogo/article/10236401?updated=1334769541&rejected=>
- Jefatura del Estado. (2014). Ley 30/2014, de 27 de noviembre, de Parques Nacionales. *BOE num. 293*, 96860-96938. <https://doi.org/BOE-A-2012-5403>
- Junta de Andalucía. (2014). Espacio Natural Doñana. Memoria Anual de Actividades y Resultados. 2014.
- Lowe S. Browne M. Boudjelas S. De Poorter M. (2004). 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species

Database. Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI).

Ministerio de agricultura y pesca alimentación y medio ambiente. (2013). Catalogo español de especies exóticas invasoras. Recuperado 26 de mayo de 2017, a partir de <http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/>

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2011). Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, p. 129.

OAPN. (2015). Memoria de la red de parques nacionales. 2015.

Red de Parques Nacionales. (2016). Plan de seguimiento y evaluación., 1-72.

Rodriguez Luengo, J. L., Rando, J. carlos, & Gobierno de Canarias. (2009). *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758), 38.

Seebens, H., Blackburn, T. M., Dyer, E. E., Genovesi, P., Hulme, P. E., Jeschke, J. M., ... Essl, F. (2017). No saturation in the accumulation of alien species worldwide. *Nature Communications*, 8, 14435. <https://doi.org/10.1038/ncomms14435>

Tragsa. (2009). Actuaciones de control de especies alóctonas invasoras en el entorno del Parque Nacional de Picos de Europa 2009, p. 75. Recuperado a partir de http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/red-parques-nacionales/Actuaciones_de_control_de_especies_alóctonas_invasoras-Picos_de_Europa_tcm7-326517.pdf

10-. Anexos.

Anexo 10.1 Páginas web de los Parques Nacionales Españoles.

Parque nacional marítimo-terrestre del archipiélago de Cabrera.
http://www.caib.es/sites/espaisnaturalsprotegits/es/parque_nacional_maritimo-terrestre_del_archipelago_de_cabrera-21479/

Espacio Natural Doñana.
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servtc5/ventana/mostrarFicha.do;jsessionid=1DB35CCAE7A1EFB5B4E4CCA498DACB24?idEspacio=14074>

Espacio Natural Sierra Nevada.
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servtc5/ventana/mostrarFicha.do?idEspacio=7429>

Parque Nacional Sierra de Guadarrama.
<http://www.parquenacionalsierraguadarrama.es/parque/info-pnsg>

Parque de Monfrague.
<http://www.parquedemonfrague.com/parque.html>

Parque Nacional Caldera de Taburiente.
<http://www.gobiernodecanarias.org/parquesnacionalesdecanarias/es/CalderaTaburiente/>

Parque Nacional de Aigüestortes y Lago de San Mauricio.
<http://www.aiguestortes.info/ficha/>

Parque Nacional de Cabañeros.
http://www.visitacabaneros.es/el-parque_elparque_59.html

Parque Nacional de Garajonay.
<http://www.gobiernodecanarias.org/parquesnacionalesdecanarias/es/Garajonay/>

Parque Nacional de Timanfaya.
<http://www.gobiernodecanarias.org/parquesnacionalesdecanarias/es/Timanfaya/>

Parque Nacional del Teide.
<http://www.gobiernodecanarias.org/parquesnacionalesdecanarias/es/Teide/>

Parque Nacional Ordesa y Monte Perdido.
<https://www.ordesa.net/>

Parque Nacional Picos de Europa.

<http://parquenacionalpicoseuropa.es/el-parque/presentacion/>

Parque Nacional Tablas de Daimiel.

http://www.lastablasdedaimiel.com/el-parque_elparque_25.html

Parque Nacional Marítimo Terrestre das Illas Atlánticas de Galicia.

<http://www.parquenacionalillasatlanticas.com/index.php?lang=es>

Anexo 10.2 Características de los Parques Nacionales Españoles.

PPNN, visitantes en 2015, superficie total, zona periférica de protección (ZPP), área de influencia socioeconómica (AIS) en hectáreas (ha), el tipo de hábitat, si es isla o continente, si es de agua, montaña o bosque y el año de declaración. Elaboración propia.

Parque Nacional	Nº Spp	Visitantes en 2015	Superficie Total (ha)	ZPP (ha)	AIS (ha)	Isla-Continente	Agua-Montaña-Bosque	Habitat	Año de declaración
Garajonay	44	828758	3984	4558.95	36812.06	Isla	Bosque	Isla	1981
Teide	19	3289444	18990	7374.32	127958.28	Isla	Montaña	Isla	1954
Caldera de Taburiente	28	445084	4690	6232.76	51860.04	Isla	Bosque	Isla	1954
Timanfaya	17	1655772	5107.5		34752.58	Isla	Montaña	Isla	1974
Doñana	59	300287	54252	59877.55	200601.86	Continente	Agua	Humedal	1969
Sierra Nevada	28	783679	85883	86355	266690.91	Continente	Montaña	Montaña	1999
Archipiélago de Cabrera	20	120505	10021		20985.3	Isla	Agua	Isla	1991
Tablas de Daimiel	6	192025	3030	4337.32	82113.86	Continente	Agua	Humedal	1973
Cabañeros	22	100993	40856		182292.52	Continente	Bosque	Bosque, matorral mediterráneo	1995
Montaño	3	288644	18396	97764	195500.53	Continente	Bosque	Bosque, matorral mediterráneo y dehesa	2007
Sierra de Guadarrama	1	2989556	33960	62687.26	175593.4	Isla	Montaña	Montaña	2013
Islas Atlánticas de Galicia	69	399890	8480		25328.48	Continente	Agua	Isla	2002
Picos de Europa	6	1913858	67127.59		133683.56	Continente	Montaña	Montaña	1918
Ordesa y Monte Perdido	1	598950	15696.2	19196.36	89290.44	Continente	Montaña	Montaña	1918
Aigüestortes i Estani de Sant Maurici	4	525067	14119	26733	145067.75	Continente	Montaña	Montaña	1955

Anexo 10.3 Bibliografía empleada para la realización de la tabla de las Especies Exóticas presentes en los Parques Nacionales.

Andreu, J., & Pino, J. (2013). El proyecto Exocat. Informe 2013, 111.

Argüelles Capdevila, L., Iglesias García, Á., Orueta, J. F., & Zilletti, B. (2006). *Especies Exóticas Invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo.*

Castroviejo Bolibar, S., García Camacho, R., & Quintana Sánchez, A. (2003). Estudio preliminar de las plantas vasculares alóctonas de los parques nacionales españoles. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 15(1), 150-159.

Cobo García, D., & Bañuls Lopez, S. (2005). Control de especies exóticas en el Parque Nacional de Doñana Memoria de resultados año 2004, 1-14. Recuperado a partir de <c:%5CTesis%5CBibliograf?a%5CPDF%5CInformeFloraExotica2004.pdf>

Consejería de Medio Ambiente. (2006). Especies exóticas invasoras en Andalucía. Talleres provinciales 2004-2006., 1-411. Recuperado a partir de http://www.biolveg.uma.es/links/Especies_exoticas_invasoras_Andalucia.pdf

Conselleria de medi ambient. (2012). Num. 12671 Decret 58/2006 d'1 de juliol, pel qual s'aprova el pla rector d'ús i gestió del Parc Nacional Maritimoterrestre de l'Arxipèlag de Cabrera, per al període 2006-2012.

De la Torre Fernández, F. (2003). Plantas invasoras en Asturias. *Naturalia Cantabricae*.

Elvira, B., Almodovar, A., G.Nicola, G., & Almeida, D. (2006). Impacto de los peces y cangrejo introducidos en el parque nacional de Cabañeros. *Proyectos de investigación en parques nacionales:2003-2006*, pp. 181-193.

Gobierno de Aragón. (2016). Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido y su Zona Periférica de Protección.

González, J. (2008). Plantas alóctonas invasoras en el Principado de Asturias, 190.

Grupo Especialista en Insasiones Biológicas. (2012). Plan estratégico galego de xestión das especies exóticas invasoras e para o desenvolvemento dun sistema estandarizado de análise de riscos para as especies exóticas en Galicia.

Junta de Andalucía. (2010). Resultados 2010. Espacio Natural de Doñana.

Junta de Andalucía. (2014). Espacio Natural Doñana. Memoria Anual de Actividades y Resultados. 2014.

Junta de Andalucía. (2014). Plan de ordenación de los recursos naturales del espacio natural Doñana., 147, 1-702.

Ministerio de la Agricultura Ambientación y Medio Ambiente. (2012). Segundo Informe De Situación De La Red De Parques Nacionales (2007-2010) li. Informes Por Parque Nacional: Picos De Europa. Recuperado a partir de http://www.magrama.gob.es/es/red-parques-nacionales/la-red/gestion/Informe_Picos_tcm7-281296.pdf

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2011). Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, p. 129.

Moreno, J. E. (2012). Memoria de gestión del parque nacional marítimo terrestre del archipiélago de cabrera.

Nacionales, P. (2013). Fichas resumen de datos de los Parques Nacionales.

OAPN. (2015). Memoria de la red de parques nacionales. 2015.

Red de Parques Nacionales. (2016). Plan de seguimiento y evaluación., 1-72.

Sanz-Elorza, M., Bernardo, F. G., & Iglesias, L. P. G. (2008). La flora alóctona de Castilla y León (España). *Botanica Complutensis*, pp. 117-137.

Sanz-Elorza, M., Dana, E. D., & Sobrino, E. (2005). Aproximación al listado de plantas vasculares alóctonas invasoras reales y potenciales en las islas Canarias. *Lazaroa*, 26, 55-66. <https://doi.org/>

Tragsa. (2009). Actuaciones de control de especies alóctonas invasoras en el entorno del Parque Nacional de Picos de Europa 2009, p. 75. Recuperado a partir de http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/red-parques-nacionales/Actuaciones_de_control_de_especies_alóctonas_invasoras-Picos_de_Europa_tcm7-326517.pdf

Plan de erradicación de especies invasoras del P.N. Garajonay. (s. f.), 63.

Decreto 27/2005, de 1 de marzo, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente. (BOC, nº 52, de 14 de marzo de 2005).

Especies introducidas en Canarias - Listado de Especies. (2014). Recuperado 10 de noviembre de 2017, a partir de <http://www.interregionatura.com/especies/index.php?opt=verDatos>

RD 1621/1990 de 14 de diciembre (Agricultura, Pesca y Alimentación), por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de Timanfaya. (BOE, n^o, 303, de 19 de diciembre de 1990).

Plantas introducidas en Tenerife. (2006), 128-129.

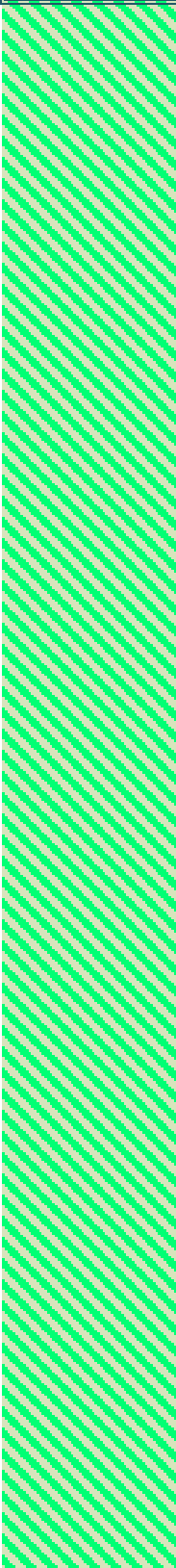
RD 1531/1986, de 30 de mayo, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de Garajonay. (BOE, n^o179, de 28 de julio de 1986). (1986).


Decreto 153/2002, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional del Teide. (BOC, N^o 164, de 11 de diciembre de 2002).


Anexo 10.4 Especies Exóticas presentes en los Parques Nacionales Españoles.

Grupo taxonómico al que pertenecen las especies, si se encuentran dentro de la lista de las 100 EEI más dañinas publicada por el GISP, si se encuentra en el CEEI, el nombre de las especies y el número de PPNN en los que se encuentra. Elaboración propia.

Grupo Taxonómico	100 EEI más dañina GISP	Presente en CEEI	Especie	Nº PPNN
Alga		si	<i>Asparagopsis armata</i>	1
		si	<i>Caulerpa racemosa</i>	1
		si	<i>Grateloupia turuturu</i>	1
		si	<i>Lophocladia lallemandii</i>	1
		si	<i>Sargassum muticum</i>	1
	si		<i>Undaria pinnatifida</i>	1
		si	<i>Womersleyella setacea</i>	1
Plantas		si	<i>Acacia dealbata</i>	1
			<i>Acacia cyaphylla (A. saligna)</i>	2
			<i>Acacia longifolia</i>	1
	si		<i>Acacia mearnsii</i>	1
			<i>Acacia melaxylon</i>	3
			<i>Acer negundo</i>	1
		si	<i>Agave Americana</i>	7
		si	<i>Ageratina adepfora</i>	4
		si	<i>Ageratina riparia</i>	1
		si	<i>Ailanthus altissima</i>	3
			<i>Amaranthus hybridus</i>	1
			<i>Amaranthus retroflexus</i>	1
			<i>Aptenia cordifolia</i>	2
		si	<i>Araujia sericifera</i>	1
			<i>Arctotheca calendula</i>	2
	si	si	<i>Arundo donax</i>	7
		si	<i>Asparagus asparagoides</i>	1
			<i>Asclepias curassavica</i>	1
			<i>Aster squamatus,</i>	4
			<i>Avellinia Festucoides</i>	1
		si	<i>Azolla filiculoides</i>	2
			<i>Bacopa monnieri</i>	1
			<i>Bidens aurea</i>	2
			<i>Bidens frondosa</i>	1
			<i>Bidens pilosa</i>	4
			<i>Bromus tectorum</i>	1
			<i>Brunsvigia rosea</i>	1

Grupo Taxonómico	100 EEI más dañina GISP	Presente en CEEI	Especie	Nº PPNN
			<i>Bunias orientalis</i>	1
			<i>Canna indica</i>	1
			<i>Canna x generalis</i>	1
	si		<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	1
	si		<i>Carpobrotus edulis</i>	4
			<i>Castanea sativa</i>	4
	si		<i>Centranthus ruber</i>	1
			<i>Chamaesyce maculata (Euphorbia maculata)</i>	1
			<i>Chamaesyce nutans (Euphorbia nutans)</i>	1
			<i>Chasmanthe aethiopica</i>	1
			<i>Chepodium ambrosoides (Dysphania ambrosioides)</i>	5
			<i>Colocasia esculenta</i>	2
			<i>Conyza bonariensis</i>	9
			<i>Conyza canadensis (Erigerum canadensis)</i>	4
			<i>Coropus didymus</i>	4
	si		<i>Cortaderia selloana</i>	1
	si		<i>Cotula coropifolia</i>	2
			<i>Crassula multicava</i>	2
			<i>Crocoshmia x crocosmiiflora</i>	1
			<i>Cucumis myriocarpus Naudin</i>	1
			<i>Cupressus macrocarpa</i>	1
			<i>Cupressus sempervirens</i>	2
			<i>Cydon dactylon</i>	3
			<i>Cyperus eragrostis</i>	1
			<i>Cyperus involucratus</i>	2
	si		<i>Cytisus scoparius</i>	1
			<i>Datura stramonium</i>	5
			<i>Echichloa colonum</i>	1
	si	si	<i>Eichhornia crassipes</i>	1
			<i>Eleagnus angustifolia</i>	3
			<i>Eleusine indica</i>	1
			<i>Eragrostis curvula</i>	1
			<i>Erigeron karvinskianus</i>	1
	si		<i>Eschscholzia californica</i>	1
			<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	2
			<i>Eucalyptus globulus</i>	5
	si		<i>Fallopia baldschuanica</i>	1
			<i>Galinsoga parviflora</i>	2
			<i>Galium aparine</i>	1

Grupo Taxonómico	100 EEI más dañina GISP	Presente en CEEI	Especie	Nº PPNN
			<i>Gleditsia triacanthos</i>	2
			<i>Gomphocarpus fruticosus</i>	2
			<i>Guizotia abyssinica</i>	1
		si	<i>Hedychium gardnerianum</i>	1
			<i>Helianthus tuberosum</i>	1
			<i>Helichrysum foetidum</i>	1
			<i>Heliotropium curassavicum</i>	1
			<i>Ipomoea imperati</i>	2
		si	<i>Ipomoea indica</i>	1
			<i>Lactuca serriola</i>	1
			<i>Lamium amplexicaule</i>	1
			<i>Lampranthus multiradiatus</i>	1
		si	<i>Lantana camara</i>	2
			<i>Melia azederach</i>	1
			<i>Mesembryanthemum cristallinum</i>	1
		si	<i>Nassella neesiana</i>	1
		si	<i>Nicotiana glauca</i>	4
			<i>Oethera drummondii</i>	1
			<i>Oethera glazioviana</i>	1
		si	<i>Opuntia dillenii</i>	2
		si	<i>Opuntia maxima (Opuntia ficus-indica)</i>	7
			<i>Oxalis latifolia</i>	2
		si	<i>Oxalis pes-caprae</i>	6
			<i>Oxalis purpurea</i>	2
			<i>Paraserianthes lophantha</i>	1
			<i>Paspalum dilatatum</i>	1
			<i>Paspalum paspalodes</i>	3
			<i>Paspalum vaginatum</i>	2
			<i>Passiflora caerulea</i>	1
			<i>Pelargonium capitatum</i>	1
		si	<i>Pennisetum setaceum</i>	3
		si	<i>Phoenix dactylifera</i>	1
			<i>Phyllostachys aurea</i>	1
		<i>Phytolacca americana</i>	1	
		<i>Psidium guajava</i>	1	
		<i>Punica granatum</i>	1	
	si	<i>Ricinus communis</i>	3	
		<i>Robinia pseudoacacia</i>	4	
		<i>Rumex lunaria</i>	2	
		<i>Saccharum ravennae</i>	1	

Grupo Taxonómico	100 EEI más dañina GISP	Presente en CEEI	Especie	Nº PPNN
			<i>Solanum sodomaeum</i>	1
			<i>Sorghum halepense</i>	1
		si	<i>Spartina alterniflora</i>	1
		si	<i>Spartina densiflora</i>	1
		si	<i>Spartina patens</i>	2
			<i>Sporobolus indicus</i>	1
			<i>Stetaphrum secundatum</i>	1
			<i>Sophora japonica</i>	1
		si	<i>Tradescantia fluminensis</i>	2
			<i>Tetragonia tetragoides</i>	1
			<i>Tropaeolum majus</i>	1
			<i>Vinca difformis</i>	1
			<i>Xanthium spissum</i>	3
			<i>Xanthium stumarium</i>	3
			<i>Yucca aloifolia</i>	1
			<i>Yucca gloriosa</i>	1
		<i>Zantedeschia aethiopica</i>	1	
Invertebrados		si	<i>Crepidula fornicata</i>	1
		si	<i>Armadillidium vulgare</i>	2
		si	<i>Dysdera crocata</i>	1
	si	si	<i>Linepithema humile</i>	1
		si	<i>Ommatoiulus moreletii</i>	2
			<i>Pissodes castaneus</i>	1
			<i>Porcellionides pruissus</i>	1
		si	<i>Procambarus clarkii</i>	4
		si	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>	2
		si	<i>Trichocorixa verticalis</i>	1
Anfibios			<i>Hyla meridionalis</i>	2
			<i>Rana perezi</i>	1
Reptiles		si	<i>Trachemys scripta elegans</i>	1
Mamíferos		si	<i>Ammotragus lervia</i>	2
	si		<i>Capra hircus</i>	2
			<i>Dama dama</i>	2
	si		<i>Felix catus</i>	5
			<i>Genetta genetta</i>	1
			<i>Mus musculus</i>	4
		si	<i>Neovison vison (Mustela vison)</i>	2
	si		<i>Oryctolagus cuniculus</i>	4
		si	<i>Ovis musimon</i>	2

Grupo Taxonómico	100 EEI más dañina GISP	Presente en CEEI	Especie	Nº PPNN
		si	<i>Procyon lotor</i>	1
		si	<i>Rattus norvegicus</i>	1
	si	si	<i>Rattus rattus</i>	6
Aves		si	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	1
		si	<i>Amandava amandava</i>	2
		si	<i>Branta canadensis</i>	1
		si	<i>Estrilda astrid</i>	3
		si	<i>Myiopsitta monachus</i>	2
		si	<i>Oxyura jamaicensis</i>	0*
		si	<i>Ploceus melacephalus</i>	2
		si	<i>Psittacula krameri</i>	2
		si	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	1
Peces			<i>Alburnus alburnus</i>	1
			<i>Ameiurus melas</i>	1
			<i>Carassius auratus</i>	2
	si		<i>Cyprinus carpio</i>	1
		si	<i>Esox lucius</i>	2
		si	<i>Fundulus heteroclinus</i>	1
	si	si	<i>Gambusia holbrooki</i>	2
		si	<i>Lepomis gibbosus</i>	2
	si	si	<i>Micropterus salmoides</i>	2
	si		<i>Oncorhynchus mykiss</i>	2
	si	<i>Salvelinus fontinalis</i>	1	
Total	14	68	176	

*Hay constancia de su presencia en el borde del Parque Nacional de Doñana. Como su amenaza es principalmente por el riesgo de hibridación con *Oxyura leucocephala*, hemos decidido incluirla en este trabajo.

Anexo10.5 Característica de las EEI pertenecientes al CEEI que se encuentran en los PPNN.

Grupo taxonómico al que pertenecen, especie, fecha de la primera cita de la especie en España (si se desconoce (-)), continente de origen de la especie, nivel de alteración del hábitat (Alt. Hábitat), nivel de disminución de la diversidad ((-) Divers.), nivel de competencia con las especies autóctonas (Comp) los hemos dividido bajo nuestro propio criterio en cuanto afectaba: mucho, poco o de forma intermedia el hábitat, si provoca una gran disminución de la diversidad, poca o media o si la competencia con el resto de especies es alta, media o baja, otros impactos negativos: toxicidad, transmisión de plagas (Trans. plagas), o si se hibridan con las especies autóctonas (Híbrido), el tipo de alimentación (Alim.) y el número de PPNN en los que se encuentran. Elaboración propia.

	Especie	Llegada	Origen	Alt. Hábitat	(-) Divers	Comp	Otras	Alim.	Nº PPNN
Algas	<i>Asparagopsis armata</i>	1930	Oceanía	Baja	Alta	Alta	Toxicidad	Productor primario	1
	<i>Caulerpa racemosa</i>	1998	África-Asia	Baja	Alta	Alta		Productor primario	1
	<i>Grateloupia turuturu</i>	1991	Asia	Baja	Baja	Media		Productor primario	1
	<i>Lophocladia lallemandii</i>	1989	África-Asia	Baja	Alta	Baja	Toxicidad	Productor primario	1
	<i>Sargassum muticum</i>	1985	Asia	Baja	Alta	Baja	Toxicidad	Productor primario	1
	<i>Womersleyella setacea</i>	1980	Oceanía	Baja	Alta	Alta		Productor primario	1
Plantas	<i>Acacia dealbata</i>	1853	Oceanía	Alta	Alta	Alta	Toxicidad	Productor primario	1
	<i>Agave Americana</i>	1492	Norteamérica	Media	Media	Media		Productor primario	7
	<i>Ageratina adenophora</i>	1970	Norteamérica	Media	Alta	Alta		Productor primario	4
	<i>Ageratina riparia</i>	1900	Sudamérica	Baja	Baja	Baja		Productor primario	1
	<i>Ailanthus altissima</i>	1818	Asia	Media	Media	Alta		Productor primario	3
	<i>Araujia sericifera</i>	1976	Sudamérica	Baja	Baja	Baja		Productor primario	1
	<i>Arundo donax</i>	1500	Asia	Media	Alta	Alta		Productor primario	7
	<i>Asparagus asparagoides</i>	-	África	Media	Media	Media		Productor primario	1
	<i>Azolla filiculoides</i>	1955	Sudamérica	Alta	Alta	Alta		Productor primario	2
	<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	-	África	Media	Media	Media		Productor primario	1
	<i>Carpobrotus edulis</i>	1900	África	Media	Media	Media		Productor primario	4
	<i>Centranthus ruber</i>	1800	Europa	Baja	Media	Media		Productor primario	1

	Especie	Llegada	Origen	Alt. Hábitat	(-) Divers	Comp	Otras	Alim.	Nº PPNN
	<i>Cortaderia selloana</i>	1969	Sudamérica	Baja	Baja	Baja		Productor primario	1
	<i>Cotula coronopifolia</i>	1886	África	Media	Media	Media		Productor primario	2
	<i>Cytisus scoparius</i>	1800	Europa	Media	Media	Media		Productor primario	1
	<i>Eichhornia crassipes</i>	1980	Sudamérica	Media	Media	Media		Productor primario	1
	<i>Eschscholzia californica</i>	1800	Norteamérica	Baja	Baja	Baja		Productor primario	1
	<i>Fallopia baldschuanica</i>	1978	Asia	Baja	Baja	Baja		Productor primario	1
	<i>Hedychium gardnerianum</i>	-	Asia	Baja	Baja	Baja		Productor primario	1
	<i>Ipomoea indica</i>	1900	Sudamérica	Media	Media	Baja		Productor primario	1
	<i>Nassella neesiana</i>	1900	Sudamérica	Media	Media	Media		Productor primario	1
	<i>Nicotiana glauca</i>	1852	Sudamérica	Baja	Baja	Baja		Productor primario	4
	<i>Opuntia dillenii</i>	1874	Norteamérica -Sudamérica	Media	Media	Media		Productor primario	2
	<i>Opuntia maxima (ficus-indica)</i>	1548	Sudamérica	Media	Media	Media		Productor primario	7
	<i>Oxalis pes-caprae</i>	1850	África	Alta	Media	Baja	Toxicidad	Productor primario	6
	<i>Pennisetum setaceum</i>	1960	África	Media	Baja	Baja		Productor primario	3
	<i>Phoenix dactylifera</i>	-	África-Asia	Baja	Baja	Baja	Hibrido Trans. plagas	Productor primario	1
	<i>Ricinus communis</i>	1531	África	Baja	Baja	Baja	Toxicidad	Productor primario	3
	<i>Spartina alterniflora</i>	1975	Norteamérica	Alta	Baja	Baja	Hibrido	Productor primario	1
	<i>Spartina densiflora</i>	1985	Sudamérica	Alta	Alta	Alta	Hibrido	Productor primario	1
<i>Spartina patens</i>	-	Norteamérica	Alta	Alta	Alta		Productor primario	2	
<i>Tradescantia fluminensis</i>	-	Sudamérica	Baja	Media	Media		Productor primario	2	
Invertebrados	<i>Armadillidium vulgare</i>	-	Europa	Baja	Baja	Baja		Predador Herbívoro	2
	<i>Dysdera crocata</i>	1753	Europa	Baja	Media	Baja		Predador	1
	<i>Linepithema humile</i>	1923	Sudamérica	Media	Media	Media		Predador	1
	<i>Ommatoiulus moreletii</i>	1800	Europa	Baja	Media	Media		Herbívoro	2

	Especie	Llegada	Origen	Alt. Hábitat	(-) Divers	Comp	Otras	Alim.	Nº PPNN
	<i>Procambarus clarkii</i>	1974	Norteamérica	Alta	Alta	Alta	Trans. plagas	Predador Herbívoro	4
	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>	1994	Asia	Baja	Baja			Herbívoro	2
	<i>Vespa velutina</i>	2010	América	Media	Alta	Alta		Predador	1
Mamíferos	<i>Ammotragus lervia</i>	1970	África	Baja	Alta	Alta		Herbívoro	2
	<i>Neovison vison (Mustela vison)</i>	1950	Norteamérica	Baja	Media	Media		Predador	2
	<i>Ovis musimon</i>	1953	Europa	Media	Media	Media		Herbívoro	2
	<i>Procyon lotor</i>	2003	Norteamérica -Sudamérica	Baja	Baja	Media		Predador	1
	<i>Rattus norvegicus</i>	1800	Asia	Baja	Baja	Baja	Trans. plagas	Predador Herbívoro	1
	<i>Rattus rattus</i>	-	Norteamérica -Sudamérica	Baja	Baja	Baja	Trans. plagas	Predador Herbívoro	6
Aves	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	-	África	Baja	Baja	Media		Herbívoro	1
	<i>Amandava amandava</i>	-	Asia			Baja		Herbívoro	2
	<i>Branta canadensis</i>	-	Norteamérica	Baja	Baja	Baja	Hibrido	Herbívoro	1
	<i>Estrilda astrild</i>	2003	África	Baja	Baja	Media	Tran. plagas	Herbívoro	3
	<i>Myiopsitta monachus</i>	1975	Sudamérica	Baja	Baja	Media	Trans. plagas	Predador Herbívoro	2
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	1982	Norteamérica				Hibrido	Predador Herbívoro	0
	<i>Ploceus melanocephalus</i>	-	África-Asia		Media	Baja		Herbívoro	2
	<i>Psittacula krameri</i>	1983	Asia	Baja	Baja	Baja	Trans. plagas	Herbívoro	2
	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	1983	África	Baja	Alta	Baja	Trans. plagas	Predador	1
Peces	<i>Esox lucius</i>	1949	Norteamérica	Baja	Media	Media	Trans. plagas	Predador	2
	<i>Fundulus heteroclinus</i>	1970	Norteamérica					Predador Herbívoro	1
	<i>Gambusia holbrooki</i>	1921	Norteamérica	Baja	Media	Media		Predador	2
	<i>Lepomis gibbosus</i>	1913	Norteamérica	Media	Baja	Media		Predador Herbívoro	2
	<i>Micropterus salmoides</i>	1955	Norteamérica	Baja	Baja	Baja		Predador	2
	<i>Salvelinus fontinalis</i>	1934	Norteamérica	Media	Media	Media	Hibrido	Predador	1