

**Grao en Bioloxía**

Facultade de Bioloxía (USC)

**Aspectos demográficos de**  
***Pilularia globulifera* L. na Terra Chá**  
**(Reserva da Biosfera Terras do Miño)**



**DANIEL IRIMIA YÁÑEZ**

**Curso 2016-2017**

## RESUMO

No presente traballo realizouse unha busca da especie *Pilularia globulifera* L. durante os meses da época estival no 2016, na comarca da Terra Chá. Mediante o emprego de sistemas de información xeográfica (SIX) delimitáronse aqueles lugares onde se atopou o taxon *Pilularia globulifera* L., estimouse a súa abundancia e representouse no mapa en cuadrículas UTM de 1x1 km; conferindo cores distintivas a cada rango de abundancia.

Partindo dos datos recompilados por J. Rodríguez Oubiña no 1985, establécese unha comparativa demográfica entre 1985 e 2016, estudando a súa presenza e ausencia xunto cos seus cambios demográficos. Asemade téntanse dilucidar os principais motivos das súas modificacións demográficas; así como valorar o seu estado actual de conservación.

## 1. INTRODUCCIÓN

Galicia identifícase tradicionalmente coa paisaxe da auga, pois conta cunha gran extensión de costa onde o mar baña ás numerosas rías, e ademais con centos de ríos, lagoas e charcas estacionais que a coroan dentro do contexto español como a Comunidade Autónoma con maior número de zonas húmidas inventariadas ata a data (Ramil et al., 2002). Os sistemas lacustres atópanse repartidos polas diferentes unidades paisaxísticas de Galicia, dende pequenos sistemas lacunares de montaña vinculados ao modelado glaciar, ata lagoas situadas en depresións sedimentarias, pasando por charcas distróficas características de serras de pouca altitude pero con elevada precipitación. Con todo, a maior parte dos medios lacustres localízanse na Galicia interior, caracterizada pola sucesión de grandes espazos horizontais, constituídos por superficies chás, depresións sedimentarias e amplos vales fluviaais (Ramil et al., 2002).

Cómpre polo tanto aportar coñecemento sobre as zonas húmidas galegas, e especialmente, sobre os seus compoñentes bióticos, xerando a información necesaria para ser empregada como ferramenta básica na xestión sostible destes ecosistemas. Preséntase entón, un estudo que compara a situación demográfica entre o ano 1985 e 2016 dunha pequena pteridófita ligada a medios higrófilos e lacustres: *Pilularia globulifera* L.

*Pilularia globulifera* L. é un pequeno fento acuático que forma un rizoma filiforme, rastreiro e moi ramificado. Presenta entrenós espazados e nós con 2-4 frondes glabras, erectas, sésiles e de limbo filiforme; as cales non adoitan superar os 15 cm de lonxitude. As frondes xuvenís, aparecen coa punta enrolada en espiral (circinadas) como na maioría dos demais fentos (Paiva, 1986). Vive somerxida gran parte do ano, reproducíndose



**Figura 1.** Esporocarpos de *Pilularia globulifera* L.

sexualmente a principios do estío; cando se desecan as áreas nas que habita, forma uns esporocarpos pubescentes e globosos na base das follas (Figura 1). A súa reprodución asexual ben dada pola multiplicación do rizoma que se desenvolve rapidamente, provocando a formación de numerosos individuos clónicos e constituíndo auténticos



**Figura 2.** Formación de *Pilularia globulifera* L.

céspedes (Figura 2) sobre os solos que coloniza, carentes de vexetación (Romero et al., 2003). Trátase dun taxon pertencente á familia *Marsileaceae*, que conta con 75 especies encadradas en tres xéneros (*Marsilea*, *Regnellidium* e *Pilularia*); distribuídas polas rexións temperado-cálidas do mundo (Smith et al., 2006).

*Pilularia globulifera* L., cuxas poboacións ibéricas mellor conservadas están en Galicia, experimenta unha aguda regresión en toda a súa área de distribución (oeste de Europa) (Romero et al., 2003). Como resultado desta regresión, figura en catálogos de flora protexida a nivel autonómico e europeo:

- No “Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España” esta especie aparece catalogada como En Perigo (EN) en base aos criterios establecidos pola UICN (Romero et al., 2003). Isto quere dicir que en estado silvestre o seu risco de extinción é moi alto. Tales criterios son A1c, B2a, B2b (ii, iii, iv) e B2c (ii), que significan:

A1c: redución da área de ocupación, extensión de presenza e/ou calidade do hábitat.

B2a: distribución xeográfica severamente fragmentada ou coñecida nunha soa localidade.

B2b: diminución continua, observada, inferida ou proxectada en: área de ocupación (ii), área, extensión e/ou calidade do hábitat (iii) e número de localidades ou subpoboacións (iv).

B2c: fluctuacións extremas en área de ocupación (ii) (UICN, 2012).

- No “Catálogo Galego de Especies Ameazadas” outórgaselle a categoría de En Perigo de Extinción (EN) (DOG 09/05/2007).

En canto ao seu principal hábitat, que está catalogado como hábitat de interese comunitario prioritario "3170\* Lagunas y charcas temporales mediterráneas" (Camacho et al., 2009), sofre fortes perturbacións principalmente de orixe antrópico e sobre todo no período estival.

Seleccionouse entón *Pilularia globulifera* L. para realizar o presente estudo, unha vez coñecidas as súas peculiaridades, as do seu hábitat e a súa catalogación; denotando a importancia da protección e conservación da especie.

## **2. OBXECTIVOS**

Neste traballo téntase profundar no coñecemento da situación demográfica de *Pilularia globulifera* L. na Terra Chá, cuxo territorio pertence por completo á Reserva da Biosfera Terras do Miño; con tal fin realizáronse dous labores en dito emprazamento. Por unha banda a busca da especie, e por outra, un estudo demográfico sobre a poboación coñecida de *Pilularia globulifera* L. que permitirá establecer unha comparativa demográfica entre os anos 1985 e 2016.

Posteriormente á busca e cos datos obtidos, abordaranse aspectos como a distribución do taxon na Terra Chá, o censo total de individuos, unha comparativa da demografía actual da especie coa de 1985, o estudo do estado de conservación actual do taxon e a análise dos motivos que dan lugar ás modificacións demográficas.

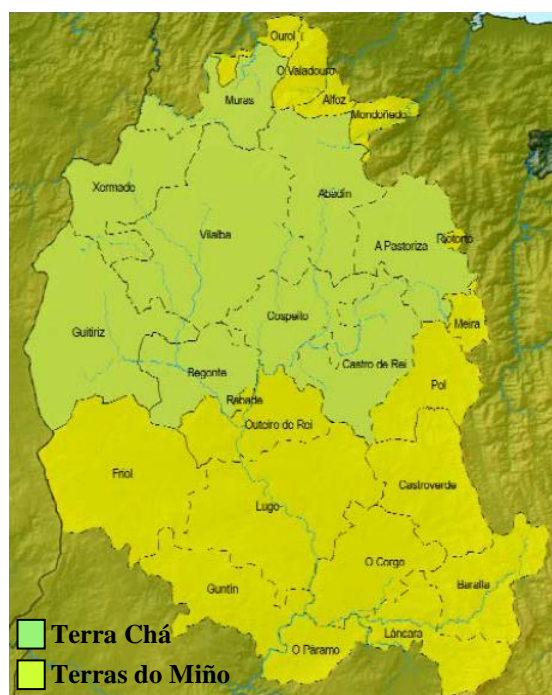
### 3. MATERIAL E METODOLOXÍA

#### 3.1 Descrición da área de estudo

A comarca da Terra Chá é unha depresión algo illada das influencias mariñas polos montes que a rodean e que lle dan un certo grado de continentalidade tanto térmica como pluviométrica (Barja, 1999). Comprende unha superficie de máis de 2 300 km<sup>2</sup> e sitúase a unha altitude aproximada de 400 m (Figura 3). Posúe macrobioclima temperado típico, bioclima semihiperocéánico, termotipo mesotemperado superior e ombrotipo húmido inferior (Rodríguez & Ramil, 2007). Ademais presenta temperaturas máximas absolutas de 31,9 °C en agosto e mínimas de -5,7 °C en xaneiro, precipitacións anuais entre 800 e 1 000 mm e 8 meses con risco de xeadas (de outubro a maio). As diferenzas no reparto estacional das choivas son moi marcadas; sumado isto ó carácter arxiloso dos solos, provoca que a excesiva hidratación das invernías inunde boa parte da chaira e forme verdadeiras zonas palustres (Barja, 1999). De feito, dentro da Terra Chá distribúense máis de 53 zonas húmidas que engloban unha gran variedade de hábitats e especies acuáticas e higrófilas características das zonas húmidas atlánticas europeas (Ramil, Martínez-Sánchez & Díaz-Fierros, 2001).

Xeograficamente constitúe a maior parte da cunca alta do Miño, sendo precisamente este río e os seus afluentes (Parga, Ladra, Támoga, etc) os que a vertebran dende o punto de vista natural (Rivas, Villares, De Castro & Otero, 2009).

Bioxeograficamente a Terra Chá sitúase no interior da rexión Eurosiberiana, na provincia Cantabro-atlántica. Trátase dunha comarca con clara vocación agropecuaria, onde os cultivos forraxeiros son dominantes (Rivas et al., 2009).



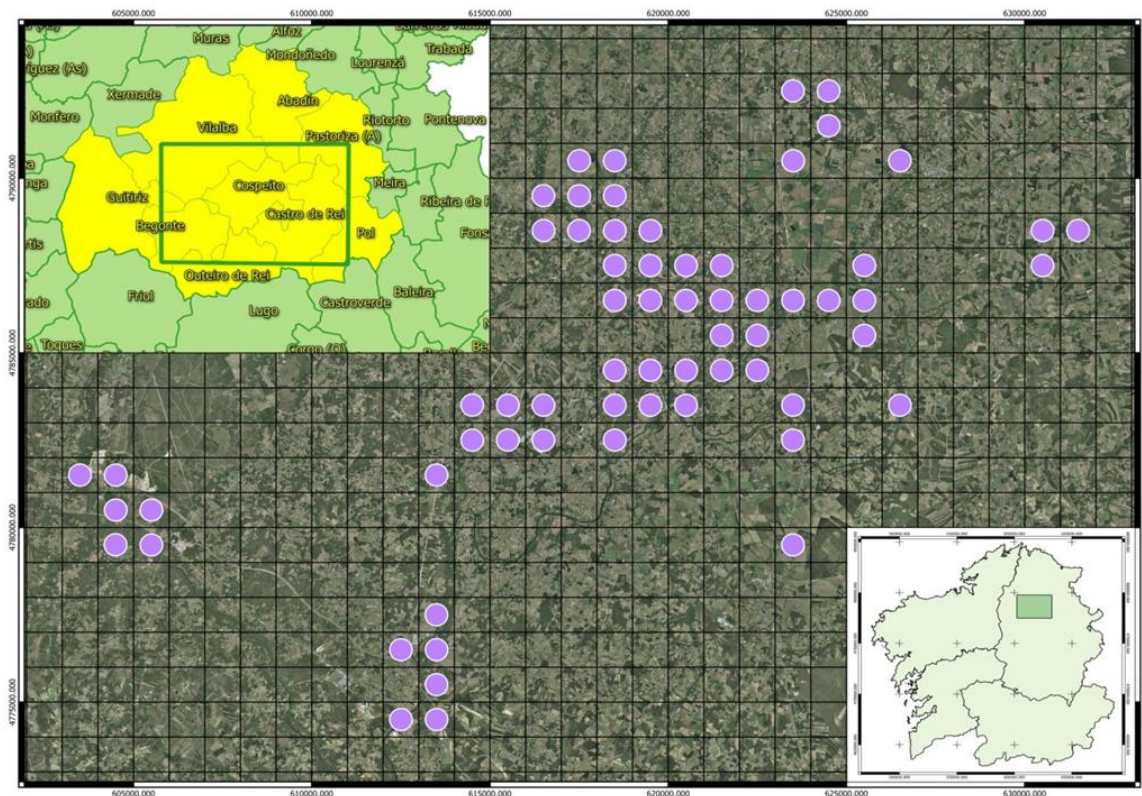
**Figura 3.** Enclave xeográfico da Terra Chá dentro da Reserva da Biosfera Terras do Miño (Ramil & Crecente, 2009).

### 3.2 Metodoloxía

Para comezar o estudo, realizouse un recoñecemento da especie, co fin de facilitar a súa busca nas zonas obxecto de estudo. Para iso visitouse a subpoboación (refírese a cada núcleo parcial de individuos dentro dunha poboación) existente na Lagoa de Cospeito (A Feira do Monte; Cospeito) a mediados do mes de xuño de 2016. O marco temporal de actuación estableceuse entón entre mediados do mes de xuño e finais do mes de agosto, aproveitando que é neste período cando a planta alcanza maior desenvolvemento. Ademais, a regresión da lámina de auga déixaa ao descuberto e pode observarse encetando o hábitat como especie pioneira.

Una vez recoñecida a especie no campo, procedeuse á planificación da súa busca dentro da Terra Chá (Reserva da Biosfera Terras do Miño, que inclúe dous LICs: o Parga-Ladra-Támoga e o de O Xistral). A elección deste emprazamento para realizar o presente traballo débese a que a zona chairega posúe as poboacións (refírese a cada conxunto de subpoboacións separadas doutras por unha distancia maior ou igual a 1 km) con maior número de exemplares na Península Ibérica, ademais presenta os hábitats óptimos para a especie; áreas sometidas a estiaxe, ben sexan pradarias higrófilas, charcas pouco profundas ou bordes de lagoas.

A busca levouse a cabo nas localidades que estivo presente e noutras potencialmente habitables da Terra Chá. Para tal labor, á hora de planificala empregáronse diversas ortoimaxes do SIXPAC e do IXN que se cargaron nun sistema de información xeográfica (SIX), neste caso empregouse o QGIS 2.10. Coa axuda deste SIX sinaláronse aquelas zonas nas que temos constancia da súa presenza; grazas ás observacións de campo, censo e anotacións xeoreferenciadas de J. Rodríguez Oubiña. Ademais, para facilitar a busca, elaborouse un mapa sinalando zonas cuxas características (cobertura vexetal, presenza de auga encharcada, depresións arxilosas, etc) fan máis probable a presenza de *Pilularia globulifera* L. (Figura 4), sen embargo, a busca tamén se realizou nas proximidades, xa que o taxon pode aparecer formando parte de diferentes comunidades (Rodríguez-Oubiña, Romero & Ortiz, 1997). Por tanto, sinaláronse as zonas que debían ser rastrexadas con maior atención, pero sen desbotar outros lugares próximos do territorio nos que podería aparecer a especie, aínda que con menos probabilidade.



**Figura 4.** Situación xeográfica en Galicia e na Terra Chá sobre o mapa con malla de 1x1 km. As cuadrículas marcadas con puntos violetas representan zonas de maior probabilidade de presenza.

Debido á extensión do territorio a rastrexar, á heteroxeneidade ambiental e tendo en conta que *Pilularia globulifera* L. é de moi pequeno tamaño, polo que é preciso estar a menos dun metro do exemplar para poder divisalo, elixiuse aplicar unha mostraxe estratificada aleatoria. Primeiro realizouse unha estratificación, é dicir, elixíronse aquelas zonas nas que a especie se desenvolve con maior frecuencia, como poden ser: bordes de lagoa, pradarias húmidas próximas a ríos, zonas arxilasas de encharcada temporal, etc. Posteriormente realizouse unha mostraxe aleatoria onde se observou presenza do taxon. Para iso asignóuselle a cada estrato un número de mostras proporcional ao seu tamaño: establecéronse tres mostras de 1x1 dm por cada 1x1 m de estrato.

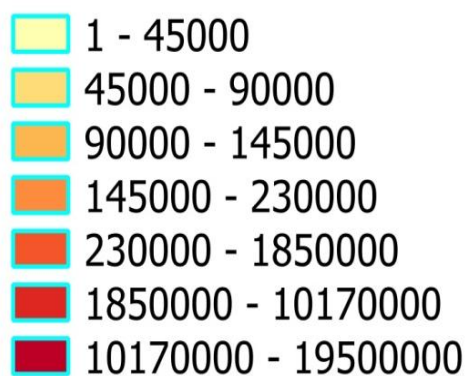
As plantas son organismos modulares e teñen unha enorme capacidade de crecemento vexetativo. Polo tanto á hora de traballar con elas, o problema co que nos enfrentamos é que non podemos ter a certeza de que cada unha das estruturas sésiles atopadas no campo corresponde a unha entidade xenética diferenciada (individuo) ou, pola contra, a unha prolongación de tipo vexetativo (“ramet”). Unha solución operativa para contabilizar

individuos, é considerar como individuo cada elemento discreto que se poida distinguir nun determinado taxon (Iriondo, 2011).

No traballo que temos en man, considerouse como individuo cada fronde filiforme que presente a especie. Realizándose deste xeito, é dicir, mantendo o mesmo protocolo de mostraxe e tratamento de información có practicado por J. Rodríguez Oubiña no censo efectuado en 1985, é congruente facer comparacións.

Á hora do reconto cabe salientar que naquelas subpoboacións en que o número de exemplares era menor de 200 individuos, fíxose o censo por reconto directo, mentres que nas subpoboacións cun número maior de individuos o reconto realizouse por estima indirecta; extrapolando en base ás mostrax.

Para a elaboración do traballo cartográfico empregouse un receptor GPS de man, modelo Garmin eTrex de 12 canles. Con este, contornáronse as subpoboacións de *Pilularia globulifera* L. marcando puntos GPS ("waypoints"). Unha vez cargados no QGIS 2.10, uníronse formando polígonos que permiten calcular a área de ocupación. Asemade coa axuda do devandito SIX, empregouse unha malla para dividir o territorio en cuadrículas UTM de 1x1



**Figura 5.** Intervalos de abundancia de *Pilularia globulifera* L. en 1985, ou tamén, intervalos de densidade en individuos/km<sup>2</sup>.

km, e colocouse en cada unha delas o número de individuos correspondente aos intervalos (rangos de abundancia) elaborados automaticamente polo propio SIX. A cada intervalo asignóuselle unha cor distintiva para facilitar a visualización da información (Figura 5).

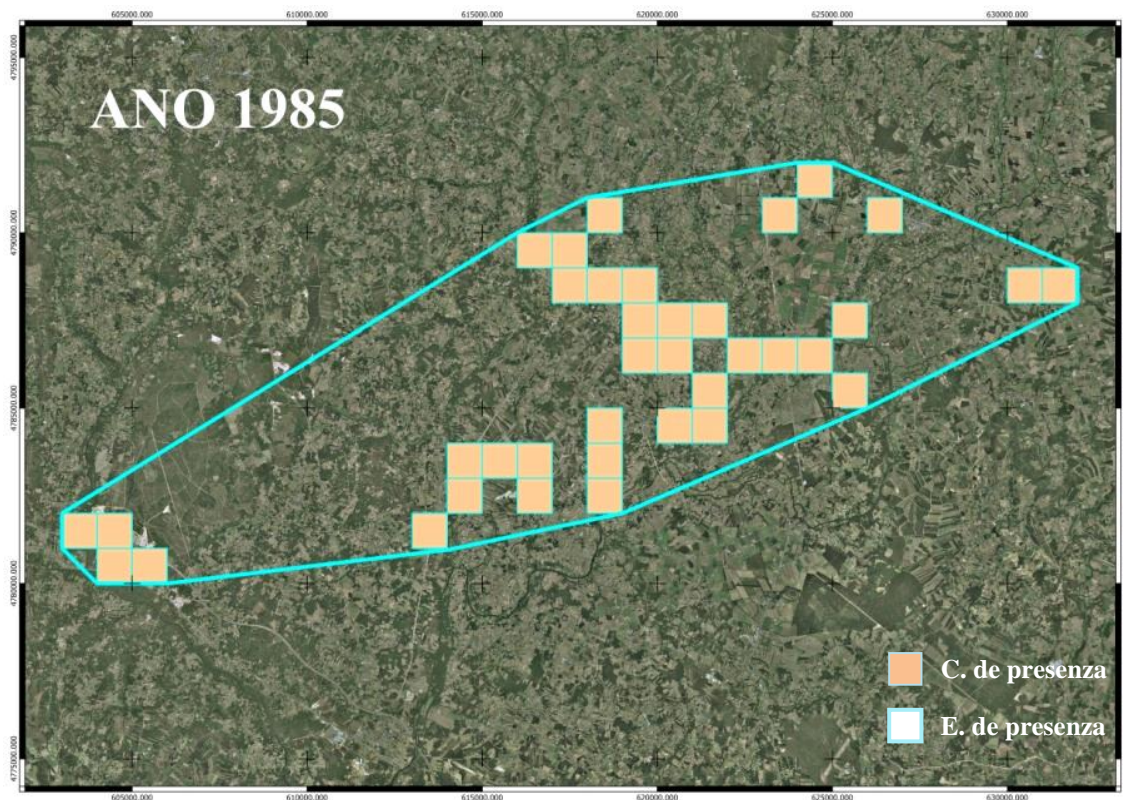
Os seguintes datos estatísticos empregados na comparación da situación demográfica de 1985 e 2016 foron obtidos e calculados co programa QGIS 2.10: número de cuadrículas con presenza do taxon, número de individuos totais, cálculo da área de ocupación, cálculo da área da extensión de presenza, número mínimo de individuos por km<sup>2</sup>, número máximo de individuos por km<sup>2</sup> e número medio de individuos por km<sup>2</sup>.

## 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

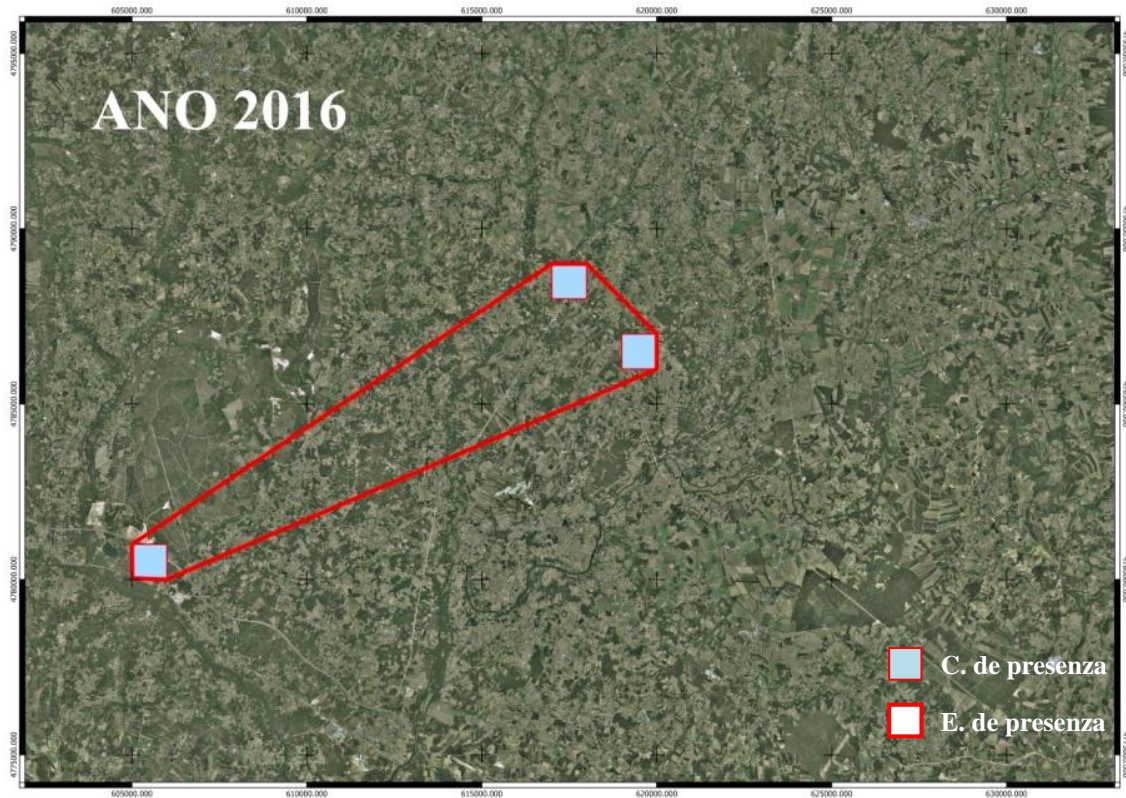
### 4.1 Extensión de presenza en 1985 e 2016

As Figuras 6 e 7 mostran a extensión e as cuadrículas UTM de 1x1 km de presenza para *Pilularia globulifera* L. na Terra Chá; respectivamente no 1985 e no 2016. A extensión de presenza da especie no 1985 era de 176,656 km<sup>2</sup>; a área de ocupación era duns 40 803,445 m<sup>2</sup>. Os datos no 2016 para a extensión de presenza son 42,977 km<sup>2</sup>, mentres que a área de ocupación é duns 2 373,485 m<sup>2</sup>. Estes datos mostran unha redución do 76% na extensión de presenza e do 96% na área de ocupación. Cómpre aclarar que a área de ocupación refírese á suma de todos os polígonos contornados no campo mediante "waypoints" de GPS, é dicir, á suma total das áreas correspondentes a cada subpoboación da especie.

Tendo en conta a consideración de poboación que aquí se fai, no 1985 existían 7 poboacións (Figura 6) e no 2016 redúcense a 3 (Figura 7). Por motivos de brevidade, non se presentan os polígonos contornados e os datos pormenorizados para cada poboación; trátanse en conxunto.



**Figura 6.** Extensión e cuadrículas UTM de presenza para *Pilularia globulifera* L. en 1985.



**Figura 7.** Extensión e cuadrículas UTM de presenza para *Pilularia globulifera* L. en 2016.

#### 4.2 Comparación dos datos entre 1985 e 2016

A partir dos datos recollidos nos censos levados a cabo durante o 1985 e o 2016 na Terra Chá, elaborouse unha cartografía (Figuras 8 e 9) co fin de poder comparar os resultados e coñecer así as variacións experimentadas por *Pilularia globulifera* L. Para a elaboración dos mapas dividiuse o territorio en cuadrículas UTM de 1x1 km, e segundo a abundancia de individuos asignóuselle unha cor, tal e como se describiu con anterioridade (Figura 5). Así, a información preséntase dunha forma máis intuitiva, facilitando a comparación.

Os primeiros datos que se deben comparar son os referentes á presenza ou ausencia da especie. Ante a información obtida no 2016 e en comparanza co 1985, desapareceu en 34 das 37 cuadrículas nas que estivo presente en 1985. En segundo lugar e no tocante a abundancia, o número de exemplares no 1985 foi de  $37\,858\,024 \pm 3\,549\,850$  individuos, mentres que no 2016 esta cifra descendeu ata os  $3\,896\,642 \pm 1\,202\,426$  individuos, o cal representa en termos porcentuais unha diminución do 89,7%. Asemade a densidade mínima e máxima tamén

diminuíron: de 1 763 individuos/km<sup>2</sup> a 1 000 individuos/km<sup>2</sup> e de 19 446 262 individuos/km<sup>2</sup> a 2 373 972 individuos/km<sup>2</sup>, respectivamente. Pola contra a densidade media de individuos aumentou dende 1 023 190 individuos/km<sup>2</sup> a 1 298 881 individuos/km<sup>2</sup>.

Na Táboa 1 agrúpanse a modo de resumo os principais datos comentados ate o de agora:

<b>PERÍODO</b>	<b>1985</b>	<b>2016</b>
<b>Nº de cuadrículas con presenza</b>	37	3
<b>Nº total de individuos</b>	37 858 024 ± 3 549 850	3 896 642 ± 1 202 426
<b>Varianza entre subpoboacións (polígonos contornados)</b>	12 601 433 326 723	1 445 828 645 481
<b>Área de ocupación (m<sup>2</sup>)</b>	40 803,445	2 373,485
<b>Extensión de presenza (km<sup>2</sup>)</b>	176,656	42,977
<b>Densidade mínima (indiv./km<sup>2</sup>)</b>	1 763	1 000
<b>Densidade máxima (indiv./km<sup>2</sup>)</b>	19 446 262	2 373 972
<b>Densidade media (indiv./km<sup>2</sup>)</b>	1 023 190	1 298 881

**Táboa 1.** Datos demográficos de *Pilularia globulifera* L. para os anos 1985 e 2016.

Os mapas mostran a existencia de dúas poboacións que presentan o maior número de individuos tanto en 1985 coma en 2016. A primeira pertence á Lagoa de Cospeito (A Feira do Monte; Cospeito) cun rango de 10 170 000 - 19 500 000 individuos/km<sup>2</sup> e a segunda á Lagoa de Riocaldo (Lugar da Insua; Begonte) que presenta de 1 850 000 - 10 170 000 individuos/km<sup>2</sup>; referíndose ao 1985 (Figura 8). No 2016 a Lagoa de Cospeito presenta de 1 584 000 - 2 375 000 individuos/km<sup>2</sup> e a Lagoa de Riocaldo de 792 000 - 1 584 000 individuos/km<sup>2</sup> (Figura 9).

Co exposto ate agora móstrase a redución de subpoboacións, de poboacións enteiras e da presenza da especie en cuadrículas UTM de 1x1 km (Figuras 6 e 7). Así como tamén a diminución no número total de individuos (Táboa 1) e a diminución de individuos nas poboacións con maior abundancia (Figuras 8 e 9).

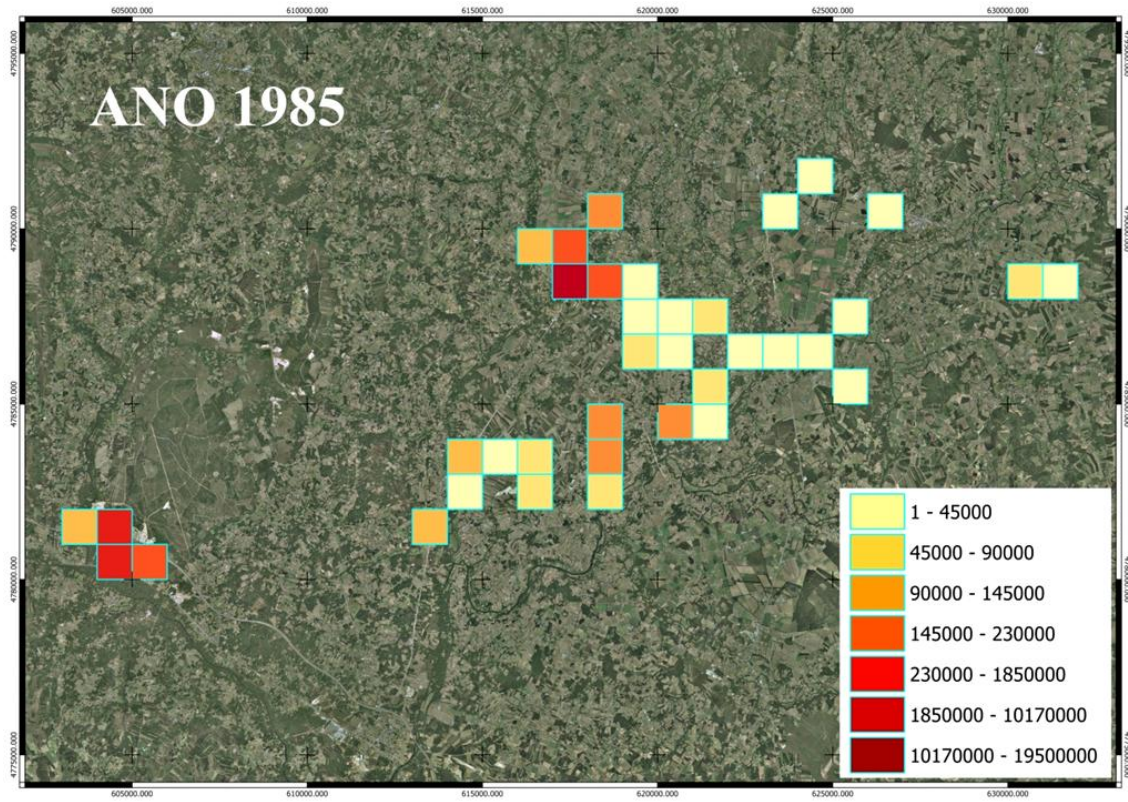


Figura 8. Intervalos de abundancia para *Pilularia globulifera* L. no ano 1985.

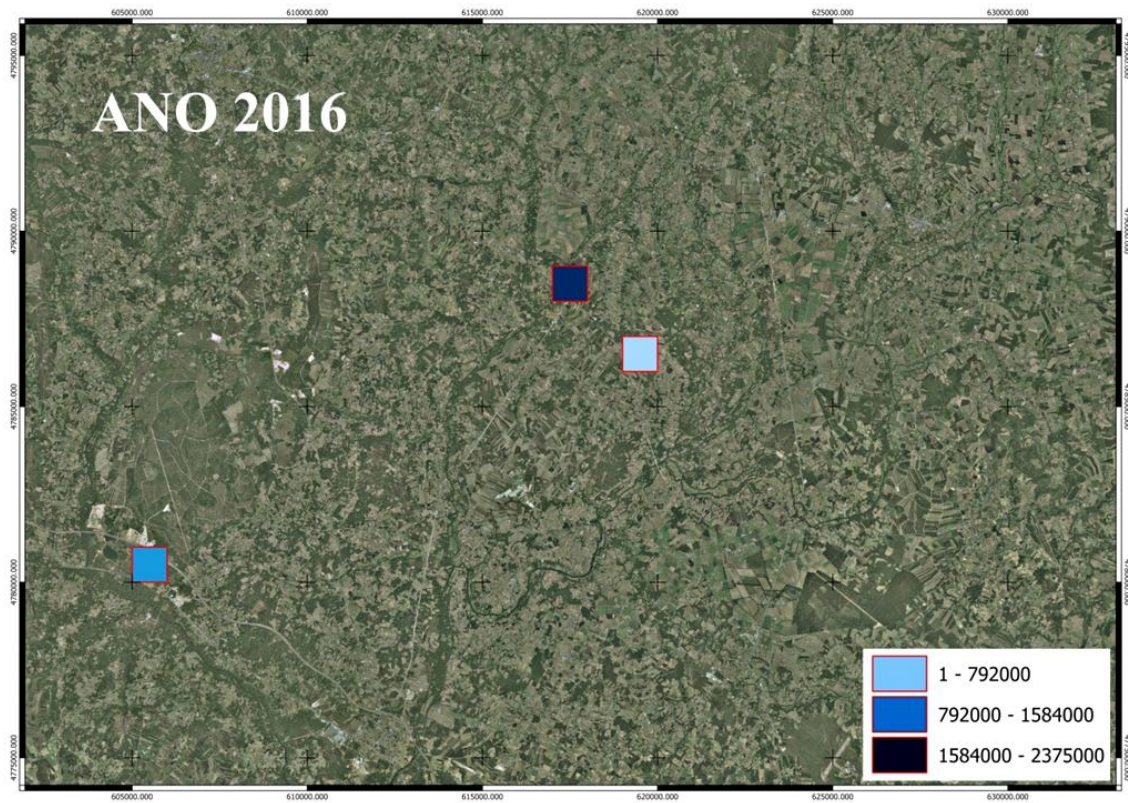


Figura 9. Intervalos de abundancia para *Pilularia globulifera* L. no ano 2016.

### 4.3 Discusión

Os datos indicados no punto anterior (Táboa 1), tales como o número de exemplares, a alta desviación estándar e varianza en 1985, poden amosar dúas alternativas: por unha banda a existencia dun alto número de subpoboacións cunha abundancia de individuos moi variable, polo tanto subpoboacións moi heteroxéneas en referencia ao número de individuos; ou ben que as subpoboacións censadas no 2016 son poucas e máis homoxéneas, constituíndose no seu conxunto como verdadeiras poboacións núcleo onde habitan ou quedaron relegados gran número de individuos. Asemade, esta podería ser unha das razóns pola cal a densidade media aumenta no 2016.

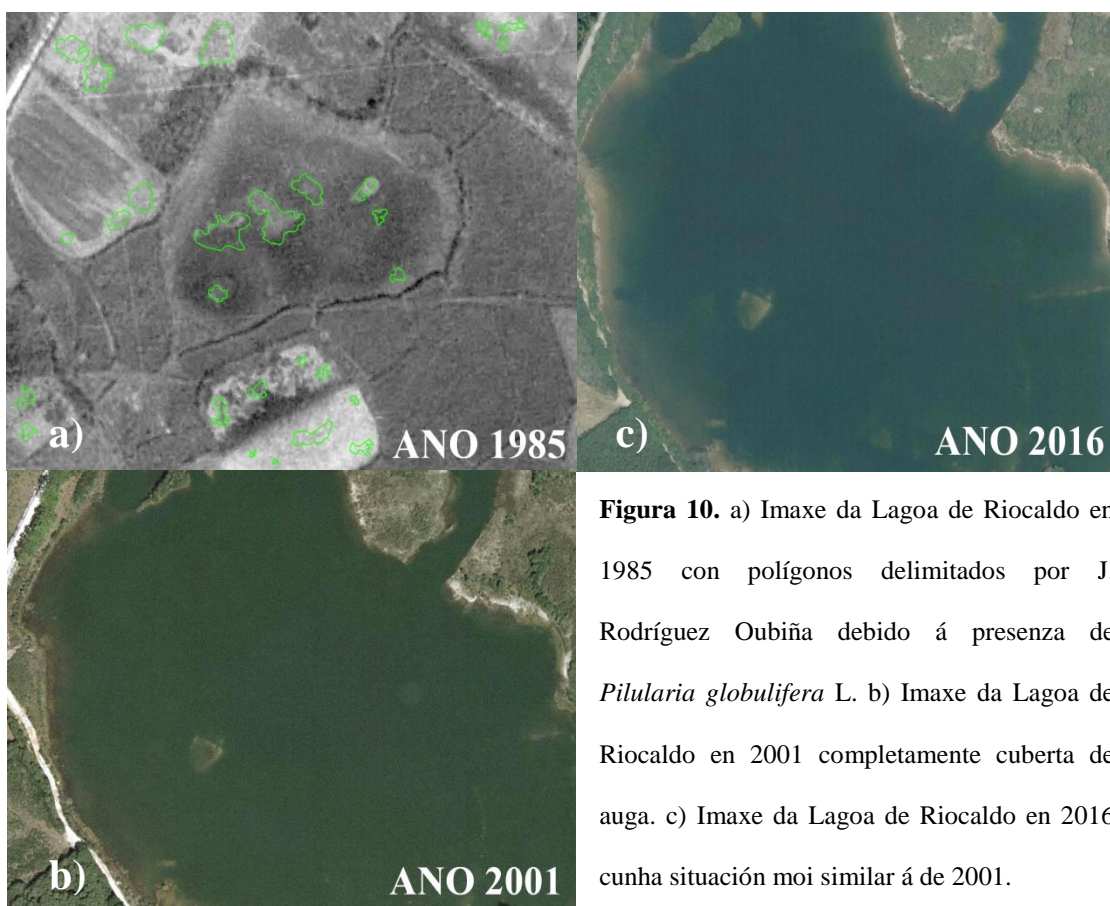
Aparte dos datos indicados no punto anterior hai que salientar que a especie non apareceu en ningunha cuadrícula nova e desapareceu en 34; á vista dos datos comparativos entre 1985 e 2016 (Figuras 6 e 7). A pesar de non atopar ningún exemplar durante o rastrexo en zonas nas que estivo presente, consideramos que sería importante realizar novas buscas nos próximos anos co fin de confirmar a súa desaparición, xa que este é un taxon que pode sufrir fortes variacións no número de exemplares en anos sucesivos. Ademais débese ter en conta dous aspectos: o seu pequeno tamaño e o feito de poder estar presente puntualmente. Tales peculiaridades sumadas a un territorio tan extenso fan que poida pasar desapercibida.

Neste traballo considerouse poboación a un conxunto de individuos do mesmo taxon que se atopa separado doutros grupos por unha distancia tal que fai esporádico ou desprezable o fluxo xénico entre eles (Iriondo, 2011). Ante as múltiples formas de dispersión que pode presentar *Pilularia globulifera* L. e o profundo descoñecemento de como actúan, é moi complexo establecer unha distancia que sirva como limiar para separar dúas poboacións. No campo observamos que esta distancia pode variar en función da casuística biótica e abiótica de cada zona. Así por exemplo, a vexetación, as conexións fluviais (permanentes ou establecidas durante a invernia), os animais, os labores agrícolas, etc, poden constituír axentes dispersivos ou barreiras para a dispersión. Con todo e para facilitar a interpretación de datos, estableceuse 1 km como distancia suficiente para considerar unha nova poboación.

#### 4.4 Ameazas e factores de risco

No momento da realización do traballo constatáronse diversas ameazas e factores de risco. Unhas pola súa severidade resulta lóxico atribuírlles a diminución da especie, e outras, semella que poñen en perigo as poboacións existentes. Preséntanse a continuación:

- A explotación de áridos implica actividades como drenaxe, cambios continuos no nivel da auga, profunda remoción do solo por retroescavadoras e a apertura ou adecuación de pistas para o tránsito da maquinaria. Este conxunto de accións no hábitat de *Pilularia globulifera* L. constituíron unha das ameazas que maior número de subpoboacións fixo e fará perder, pois dita explotación non cesou no territorio. Bo exemplo disto é a Lagoa de Riocaldo (Lugar da Insua; Begonte) onde as areiras manexan artificialmente grandes masas de auga controlando o nivel en función da zona a escavar. Como resultado acoutaron e destruíron gran parte do hábitat primixenio da especie (Figura 10).



**Figura 10.** a) Imaxe da Lagoa de Riocaldo en 1985 con polígonos delimitados por J. Rodríguez Oubiña debido á presenza de *Pilularia globulifera* L. b) Imaxe da Lagoa de Riocaldo en 2001 completamente cuberta de auga. c) Imaxe da Lagoa de Riocaldo en 2016 cunha situación moi similar á de 2001.

- A intensificación agrícola da lugar á incipiente transformación de pasteiros húmidos, á seca de pequenas canles de auga (ben sexa intencionada para pasteiro, ou debido ao regadío) e ao continuo manexo de terras que non repousan en barbeito parte do ano, se non que son fertilizadas e aproveitadas ao máximo. Observouse nalgunhas subpoboacións os estragos provocados pola maquinaria, e polo tanto, os efectos derivados deste modelo agrícola (Figura 11).



**Figura 11.** Rodeiras de maquinaria agropecuaria que limitan unha poboación de *Pilularia globulifera* L.

- A elevada proliferación de salgueiros (*Salix atrocinerea*) copando o dosel arbóreo na contorna das lagoas ou nas zonas de encharcada temporal, representa un verdadeiro axente competidor tanto pola luz coma polo hábitat. Nos últimos anos estas zonas experimentaron un aumento da cobertura arbórea, restrinxindo así o hábitat potencial e óptimo da especie (Figura 12).



**Figura 12.** a) Imaxe da contorna da Lagoa de Riocaldo en 2001. b) Imaxe da contorna da Lagoa de Riocaldo en 2016 con polígonos delimitados por presenza de *Pilularia globulifera* L. Obsérvase o incremento da cobertura arbórea principalmente de salgueiro (*Salix atrocinerea*) relegando as poboacións desta pteridófita ás zonas con accesibilidade luminosa e de substrato.

- Observouse que a contaminación de zonas húmidas e o uso delas coma depósitos de lixo (residuos sólidos e líquidos) é un factor que limita o hábitat potencial da especie (Figura 13).



**Figura 13.** Residuos presentes nas charcas estacionais. Destaca a presenza de aceite queimado e outros derivados petroquímicos.

- Cabe citar a presenza de caranguexo americano (*Procambarus clarkii*) na Lagoa de Riocaldo. Este taxon é unha especie exótica invasora que se dispersou rapidamente polas cuncas dos ríos, quedando practicamente só sen invadir as cabeceiras. A importancia da presenza desta especie recae en que escava pequenas covas como refuxio nos bordes das zonas de encharcada; protexéndose así tanto do frío como dos períodos temporais de seca (Loureiro, Anastácio, Araujo, Souty-Grosset & Almerão, 2015). Ás ditas goridas acoden mamíferos como raposos (*Vulpes vulpes*), lontras (*Lutra lutra*), teixugos (*Meles meles*), etc, que non dubidan en realizar profundas escavacións para capturalos como alimento. O resultado destas accións de remoción do substrato, non é máis que o deterioro do hábitat de *Pilularia globulifera* L. (Figura 14).



**Figura 14.** a) Presenza de caranguexo americano (*Procambarus clarkii*) e b) gorida do mesmo. c) Escavacións realizadas por mamíferos e restos de exoesqueleto dos caranguexos capturados.

- Asemade a elevada poboación de xabaril (*Sus scrofa*) en xeral en toda a Terra Chá, pero moi especialmente na Lagoa de Cospeito, causa numerosos estragos nas charcas temporais formadas na contorna da propia lagoa; hábitat óptimo da planta (Figura 15).



**Figura 15.** Remoción do solo na contorna da Lagoa de Cospeito por parte de xabarís (*Sus scrofa*).

- Por último, na Figura 11 móstrase tamén a crecente reforestación e o manexo das plantacións de pinos (*Pinus pinaster*) e eucaliptos (*Eucalyptus nitens*). Ditos labores afectan a extensas pradarias higrófilas que non poden ser establecidas como cultivo; constituíndo unha ameaza a ter en conta non só para esta especie.

## 5. CONCLUSIÓNS

Nos últimos seis lustros pódese observar como se produciu un descenso moi significativo no número de exemplares, na extensión de presenza, na área de ocupación e no número de poboacións e subpoboacións de *Pilularia globulifera* L. Asistimos por tanto a unha declinación constante da especie en toda a contorna da Terra Chá que permite predicir a súa probable extinción a curto ou medio prazo. Dita declinación denota un estado de conservación que non

ofrece garantías para a súa supervivencia e a necesidade de adoptar medidas de protección efectivas que garantan a súa viabilidade. Así e todo, sería importante volver realizar a busca en próximos anos, coa finalidade de confirmar o que semella ser a desaparición da especie nos enclaves rastrexados, coñecer con precisión a súa dinámica e poder desenvolver medidas de protección acaídas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Barja, F. (1999). *Galicia, esa descoñecida*. A Coruña: Hércules de Edicións.

Camacho, A., Borja, C., Valero-Garcés, B., Sahuquillo, M., Cirujano, S., Soria, J.M., Rico, E., De La Hera, A., Santamans, A. C., García De Domingo, A., Chicote, A. & Gosálvez, R. U., (2009). 3170\* Lagunas y charcas temporales mediterráneas (\*). En VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España* (p. 87). Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Decreto 88/2007 do 19 de abril, polo que se regula o Catálogo galego de especies ameazadas. *Diario Oficial de Galicia*. Galicia, 9 de maio de 2007, num. 89, pp. 7409-7423.

Iriondo J.M. (coord.). (2011). Manual de metodoloxía de traballo corolóxico e demográfico. En Á. Bañares, G. Blanca, J. Güemes, J.C. Moreno & S. Ortiz (Eds). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (pp. 70). Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

Loureiro, T., Anastácio, P., Araujo, P., Souty-Grosset, C. & Almerão, M. (2015). Red swamp crayfish: biology, ecology and invasion - an overview. *Nauplius*, 23(1), 1-19.

Paiva, P. (1986). *Pilularia* L. En S. Castroviejo, M. Laínz, G. Lopez, P. Montserrat, F. Muñoz, J. Paiva & L. Villar (Eds). *Flora iberica* I (pp. 69-71). Madrid: Real Jardín Botánico, CSIC.

Ramil, P. & Crecente, R. (2009). *Alto Miño Terra Cha*. Vilalba, Lugo: Fundación Comarcal Terra Chá.

- Ramil, P., Martínez-Sánchez, S. & Díaz-Fierros, F. (2001). *El paisaje cultural de los humedales*. Paisaxe e cultura. Homenaje a Otero Pedrayo. Consello da Cultura Galega.
- Ramil, P., Izco, J., Alvite, R., Cillero, C., Díaz, R., Domínguez, J., Gómez-Orellana, L., Muñóz, C., Rodríguez, M. A., Romero, M. I. & Rubinos, M. (2002). *Humedales de Galicia*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Dirección Xeral de Conservación da Naturaleza.
- Rivas, O., Villares, E., De Castro, A. & Otero, J. (2009). Información para unha proposta de declaración da Terra Chá (Lugo) como zona ZEPA. *A Carriza* 4(2), 131-141.
- Rodríguez, M.A. & Ramil, P. (2007). Clasificaciones climáticas aplicadas a Galicia: revisión desde una perspectiva biogeográfica. *Recursos Rurais*, 1(3), 31-53.
- Rodríguez-Oubiña, J., Romero, M. & Ortiz, S. (1997). Communities of the class Littorelletea uniflorae in the northwest iberian Peninsula. *Acta Botanica Gallica*, 144(1), 155-169.
- Romero, M. I., Amigo, J., Rubinos, M. & Bariego, P., (2003). *Pilularia globulifera* L. En Á. Bañares, G. Blanca, J. Güemes, J.C. Moreno & S. Ortiz (Eds). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (pp. 810-811). Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- Smith, A., Pryer, K., Schuettpelz, E., Korall, P., Schneider, H. & Wolf, P. (2006). A Classification for Extant Ferns. *Taxon*, 55(3), 705-731.
- UICN. (2012). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Segunda edición. Gland, Suiza: UICN. Recuperado de: <https://portals.iucn.org/library/node/10316>