

14

OS RÍOS GALEGOS (I): CALIDADE E BIODIVERSIDADE

- **Ecosistema río**
- **Flora e vexetación**
- **Macroinvertebrados**
- **Réptiles, aves e mamíferos**
- **O declive dos anfibios**
- **Especies invasoras**

OS AUTORES

- **Xavier Amigo.** Laboratorio de Botánica. Facultade de Farmacia. Universidade de Santiago de Compostela.
- **Fernando Cobo Gradín.** Departamento de Bioloxía Animal, Laboratorio de Hidrobioloxía. Facultade de Bioloxía, Universidade de Santiago de Compostela.
- **Marcos A. González González.** Departamento de Bioloxía Animal, Laboratorio de Hidrobioloxía. Facultade de Bioloxía, Universidade de Santiago de Compostela.
- **Ricardo Ferreiro Sanjurjo.** Departamento de Bioloxía Animal, Bioloxía Vexetal e Ecoloxía. Universidade da Coruña.
- **Mª Carme López Rodríguez.** Departamento de Botánica. Facultade de Bioloxía. Universidade de Santiago de Compostela.
- **Xurxo Mouriño.** Arcea Xestión de Recursos Naturais S.L. Vigo.
- **Joaquín Navarro Hevia.** Dr. Enxeñeiro de Montes. Prof. Hidroloxía Forestal (E.T.S.II.AA.). Universidade de Valladolid. Palencia.
- **Isabel Ruiz Bolaños.** Profesora de Enxeñaría Química. Universidade da Coruña.
- **Asier Sáiz Rojo.** Enxeñeiro de Montes. Xefe do Departamento de Medio Ambiente de Payd Ingenieros S.L. Palencia.
- **Xesús Santamarina Fernández.** Biólogo, Consellería de Medio Ambiente, Xunta de Galiza.
- **Antonio Presas García.**
- **Manuel Soto Castiñeira.** Profesor de Enxeñaría Química. Universidade da Coruña
- **Rufino Vieira Lanero.** Departamento de Bioloxía Animal, Laboratorio de Hidrobioloxía. Facultade de Bioloxía, Universidade de Santiago de Compostela.

ADEGA CADERNOS

Depósito Legal N.º: 1390/96 ISSN.: 1137-0262
Edita: Asociación para a Defensa Ecolóxica de Galiza
Maquetación: Alberte SR
Coordinación: Manuel Soto e Celestino Quintela
Dirección: Manuel Soto Castiñeira



ADEGA,
Praza Camilo Díaz Valiño 15, 2ªA
15704 Santiago de Compostela
Teléfono e Fax: 981 57 00 99
adeganacional@adega.info
www.adega.info

Os artigos contidos neste caderno correspóndense cos relatorios do Curso "Os ríos galegos, unha ollada multidisciplinar", organizado polo Obradoiro Ambiental Oureol e a Federación Ecoloxista Galega (FEG) en abril de 2005 en Santiago de Compostela.

As ideas, afirmacións e posicionamentos vertidos polos autores en ADEGA CADERNOS son responsabilidade exclusiva dos mesmos. Permitida a reprodución, sempre que se cite a fonte. Editado en papel reciclado 100% para preservar os bosques, evitar a contaminación das celulosas e contribuir á reciclaxe do lixo.



A presente publicación conta cunha axuda da Secretaría Xeral de Investigación e Desenvolvemento da Xunta de Galicia

PRESENTACIÓN	3
1. O RÍO COMO ECOSISTEMA	9
Fernando Cobo Gradín e Rufino Vieira Lanero	
1.1. O HIDROSISTEMA FLUVIAL	9
1.2. DA CABECEIRA Á DESEMBOCADURA	11
1.3. A CONTINUIDADE RÍO ABAIXO	12
1.4. O BENTOS	13
2. SOBRE A FLORA E A VEXETACIÓN DOS RÍOS DE GALIZA	15
Xavier Amigo	
2.1. INTRODUCCIÓN	15
2.2. A FLORA NOS RÍOS	16
2.3. A FLORA AMEAZADA	19
2.4. A VEXETACIÓN DOS RÍOS	24
2.5. CONSERVACIÓN	29
3. MACROINVERTEBRADOS DOS RÍOS GALEGOS: BIODIVERSIDADE E VALOR DE CONSERVACIÓN	31
Marcos A. González González y Fernando Cobo Gradín	
3.1. OS ESTUDOS LIMNOLÓXICOS	31
3.2. A FAUNA DE MACROINVERTEBRADOS DOS RÍOS GALEGOS	32
3.3. CORENTA E TRES ESPECIES NOVAS PARA A CIENCIA	34
3.4. CAUSAS DE ALTERACIÓN	36
3.5. CONCLUSIÓN	37
4. RÉPTILES, AVES E MAMÍFEROS DOS RÍOS DE GALIZA	39
Xesús Santamarina Fernández	
4.1. VERTEBRADOS NA FRANXA RIPARIA	39
4.2. VERTEBRADOS QUE DEPENDEN ESTREITAMENTE DO PROPIO CURS FLUVIAL	40
4.3. ESPECIES PREDADORAS DE VERTEBRADOS FLUVIAIS	41
4.4. ESPECIES DE HÁBITOS HERBÍVOROS LIGADAS AOS RÍOS	42
4.5. AMEZAS PARA A COMUNIDADE DE VERTEBRADOS LIGADA AOS RÍOS GALEGOS	42
5. DECLIVE DOS ANFIBIOS NOS RÍOS GALEGOS	45
Ricardo Ferreiro Sanjurjo	
5.1. INTRODUCCIÓN	45
5.2. O DECLIVE GLOBAL DOS ANFIBIOS	45
5.2.1. O declive global dos anfibios	45
5.2.2. Características de sensibilidade ambiental dos anfibios	46
5.3. CAUSAS PRINCIPAIS IDENTIFICADAS DO DECLIVE DOS ANFIBIOS	48
5.3.1. Destrución ou alteración do hábitat	48
5.3.2. Uso de compostos químicos agrícolas	50
5.3.3. Contaminación atmosférica	50
5.3.4. Morte directa polo home	51
5.3.5. Enfermidades infecciosas emerxentes	52
5.3.6. Interaccións	52
5.4. EFECTO DO DECLIVE DOS ANFIBIOS NOS ECOSISTEMAS	52
5.5. SITUACIÓN DOS ANFIBIOS EN GALIZA	53
5.6. CONCLUSIÓN	54
6. ESPECIES INVASORAS DOS RÍOS GALEGOS	57
Xurxo Mouríño	
6.1. INTRODUCCIÓN	57
6.2. A PROBLEMÁTICA DAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS	57
6.2.1. Características xerais das especies invasoras	58

6.2.2. Recoñecemento da problemática das especies invasoras	59
6.2.3. Protocolo xeral de actuacións sobre especies invasoras	60
6.3 ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS DOS RÍOS GALEGOS	61
6.3.1. Flora vascular exótica e invasora dos ríos galegos	61
6.3.2. Fauna exótica e invasora dos ríos galegos	63
6.4. CONCLUSIÓNS	66

PARTE II (ADEGA CADERNOS Nº 15)

7. ALGAS DOCEACUÍCOLAS NOS RÍOS DE GALIZA

M^a Carme López Rodríguez

- 7.1. INTRODUCCIÓN
- 7.2. PRINCIPAIS GRUPOS DE ALGAS NOS RÍOS GALEGOS
- 7.3. CARACTERÍSTICAS
- 7.4. CONCLUSIÓNS

8. CONTAMINACIÓN FLUVIAL

Manuel Soto e Isabel Ruiz

- 8.1. INTRODUCCIÓN
- 8.2. CONTAMINANTES E O SEU IMPACTO NOS RÍOS
 - 9.2.1. Os contaminantes mais comúns
 - 9.2.2. Substancias tóxicas
- 8.3. A CALIDADE DAS AUGAS. DEPURACIÓN
 - 9.3.1. A Calidade exixíbel ás augas naturais
 - 9.3.2. Directiva europea sobre depuración e vertido de augas residuais urbanas e industriais
 - 9.3.3. Directiva europea sobre o controle de substancias perigosas na auga
- 8.4. A SITUACIÓN DOS RÍOS GALEGOS
 - 8.4.1. Concas de Galiza-Costa
 - 8.4.2. Concas galegas interautonómicas

9. MÉTODOS DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS FLUVIAIS

Asier Sáiz Rojo e Joaquín Navarro Hevia

- 9.1. INTRODUCCIÓN
- 9.2. VEXETACIÓN SOA OU COMBINADA CON MATERIAIS CONSTRUTIVOS: CONTROL DA EROSIÓN
- 9.3. VEXETACIÓN SOA OU CON MATERIAIS CONSTRUTIVOS: CONTROL DA EROSIÓN MÁIS ESTABILIZACIÓN.
- 9.4. MATERIAIS CONSTRUTIVOS CON VEXETACIÓN PARA ASEGURAR A ESTABILIZACIÓN DOS TERRENOS.
- 9.5. OUTROS MÉTODOS DE CONTROL DA EROSIÓN E A ESCORRENTÍA.

10. GALIZA, O PAÍS DOS CEN MIL RÍOS

Antonio Presas García

- 10.1. INTRODUCCIÓN
- 10.2. OBXECTIVOS
- 10.3. ANTECEDENTES
- 10.4. METODOLOXÍA
- 10.5. A REDE FLUVIAL GALEGA
 - 10.5.1 Agrupacións fluviais
 - 10.5.2. Xerarquización das redes fluviais
 - 10.5.3. A rede fluvial do río Arnego como exemplo paradigmático
 - 10.5.4. Extensión dos resultados do Arnego ao conxunto de Galiza
- 10.6. CONCLUSIÓNS

PRESENTACIÓN

Unha nova ollada aos ríos galegos

Os ríos galegos caracterízanse por unha elevada biodiversidade dentro do seu contexto ibérico e europeo. A súa grande biodiversidade e porcentaxe de endemismos outórganlle un valor excepcional na actual situación mundial de crise ecolóxica. Isto ven a sumarse ao transcendental papel que os ríos xogaron na economía tradicional e na conformación das características socioculturais e psicolóxicas do pobo galego.

Diversos expertos teñen constatado, porén, que a situación actual dos ríos galegos está moi lonxe de achegarse á cualificación de “bo estado”, segundo o define a Directiva Marco da Auga. A alteración física, a perda e degradación dos hábitats, a sobreexplotación, a contaminación e a introdución de especies non nativas, son os factores que máis contribúen á diminución da súa biodiversidade. Así, de acordo co texto da Iniciativa Lexislativa Popular para a Protección, a Conservación e a Mellora dos Ríos Galegos, promovida no ano 2005 por sectores ambientalistas e de persoas afectadas pola degradación dos ríos, podemos afirmar que:

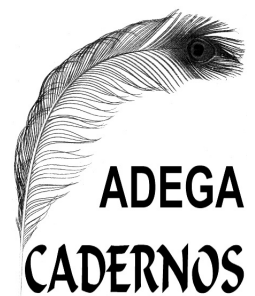
- A biodiversidade dos ecosistemas de auga doce está moito máis ameazada que a dos ecosistemas terrestres. A nivel internacional, máis do 20 por cento dos peixes de auga doce do mundo e mais do 60% dos cangrexos e mexillóns de río extingúronse ou están seriamente ameazados de extinción.

- Os ríos galegos non son unha excepción: as presas hidroeléctricas fan que máis do 70% dos nosos leitos fluviais sexan inaccesíbeis ás especies migratorias. O salmón é un bo indicativo da perda de poboacións nos nosos ríos: nos últimos 50 anos, as súas existencias reducíronse en máis dun 99%.

- Danse casos frecuentes e xeneralizados de contaminación orgánica, que afectan permanente ou temporalmente ao 90 % da rede hidrográfica galega. Tamén é preocupante a contaminación por substancias químicas.

- Introducíronse de forma intencionada (pesca deportiva) ou accidental (acuafilia, comercio...) especies exóticas que causan graves problemas.

A alteración física do hábitat é o principal impacto sobre os nosos ríos e ecosistemas de auga doce: eliminación de zonas de inundación, destrución das brañas e mananciais, dragados, canalizacións, aproveitamentos hidroeléctricos, e mesmo algúns paseos e praias fluviais.



Todo o anterior xustifica esta nova mirada para os ríos galegos, centrada nesta ocasión nos seus valores biolóxicos e a situación de conservación na que se atopan, así como na contaminación fluvial que sofren os ríos. Aliás, estamos diante dun novo marco normativo, a Directiva Marco da Auga (DMA, DIR 2000/60/CE), que entrou en vigor o 22 de decembro de 2000. Esta directiva establece un novo modelo de xestión da auga, de obrigada referencia, e ordena previr calquera nova deterioración dos ecosistemas acuáticos e atinxir como mínimo o “bo estado” de todas as augas no horizonte do ano 2015.

Ecología fluvial e biodiversidade

En relación co obxectivo xeral de acadar o bo estado, a DMA define os indicadores de calidade dos ríos, que inclúen a composición e abundancia da flora acuática, da fauna bentónica de invertebrados, e da fauna ictiolóxica, así como o réxime hidrolóxico de caudais, a hidrodinámica, a continuidade do río, e a calidade química ou estado de contaminación. É obxectivo deste caderno acercarse á realidade dos ríos galegos nalgúns destes aspectos e contribuír desta forma a un mellor coñecemento dalgunhas das bases nas que se asenta a conservación, protección e mellora dos ríos.

O caderno estrutúrase en dous volumes, correspondentes aos números 14 e 15. Comeza coa descrición do río como ecosistema (Fernando Cobo e Rufino Vieira), analizando a incidencia das súas catro dimensións espaciais e temporal, e a interferencia humana nas mesmas, para concluír que as cabeceiras dos ríos constitúen unha reserva biótica fundamental que dota de significado a súa especial conservación e un papel específico nos proxectos de restauración.

Continúa coa descrición en detalle non só da flora senón tamén da vexetación, é dicir, das formacións vexetais propias dos nosos ríos (Xavier Amigo). Tras os nomes xenéricos de vexetación riparia e vexetación hidrofítica descubriremos unha elevada diversidade de especies e formacións vexetais que fan envexábeis os ríos galegos desde o punto de vista da conservación. Unha ducia de especies de flora vascular dos ríos galegos pódense denominar como flora ameazada, segundo os criterios da UICN, e a súa presenza nun tramo fluvial concreto debería ser razón para extremar as precaucións na actuación humana sobre os ríos. A descrición das algas nos ríos galegos e o seu papel como bioindicadores (M^a Carme López) completa este apartado.

No capítulo de fauna, os macroinvertebrados presentes nos ríos galegos achegan unhas 2000 especies, mais só se dispón de información algunha sobre pouco máis de 1300, contando por tanto cunhas 700 especies de macroinvertebrados de augas doces completamente descoñecidas a día de hoxe (Marcos González e Fernando Cobo). A riqueza e singularidade desta faunaponse de manifesto por esas 200 especies de macroinvertebrados endémicos a nivel ibérico, e por nada menos que 43 especies novas para a ciencia descubertas nos nosos ríos. Máis vistosas son as especies de réptiles, aves e mamíferos (lagarto das silvas, merlo rieiro, aguaneira, lontra...) que frecuentan as ribeiras e os leitos fluviais (Xesús Santamarina), e tamén os anfibios que dependen fortemente das brañas e outros humidais (Ricardo Ferreiro).

Impactos ambientais

Paralelamente, os autores van describindo as ameazas que sofren os ecosistemas, hábitats e especies relacionados cos ríos galegos. Tramos de río cunha vexetación ben conservada e unha extensión mínima de 500 m suman un total de 1000 quiló-



metros lineares de río na Galiza que constituirían hábitats prioritarios a conservar, xogando entre outros o papel de “corredores biolóxicos” (Xavier Amigo). Mais comezan a verse ameazas de distinto tipo, maiormente especies invasoras, actuacións urbanísticas, grandes encoros e tamén a renovada febre polas minicentraís hidroeléctricas.

A artificialización dos ecosistemas fluviais, consecuencia de moi diversos impactos de orixe antrópico, como os citados máis arriba (presas, contaminación, especies exóticas, e alteracións físicas do hábitat), afecta á supervivencia dos macroinvertebrados e doutras especies. Entre as aves, o merlo rieiro é unha das especies máis afectadas pola contaminación, mentres que a aguaneira móstrase moi sensíbel ás fluctuacións de caudal e á acidificación das augas (Xesús Santamarina).

O secado das zonas húmidas, os incendios forestais, as especies exóticas, o uso de compostos químicos na agricultura e a contaminación atmosférica, xunto coa morte directa polo home ou a incidencia de enfermidades infecciosas emerxentes, son todas elas causas contrastadas de declive das poboacións de anfíbios. Por iso mesmo, os anfíbios son excelentes bioindicadores do estado xeral do medio ambiente (Ricardo Ferreiro). Como dato, o 75% dos medios acuáticos de anfíbios na provincia de A Coruña sufriron alteracións ou mesmo desapareceron nas últimas décadas, e máis da metade das 14 especies de anfíbios presentes en Galiza poden considerarse ameazadas ou case ameazadas.

A introdución de flora e fauna exótica (alóctona) invasora é un fenómeno en alarmante proceso de expansión en Galiza, con especial incidencia nos ecosistemas fluviais (Xurxo Mouriño). Parellamente vense dando unha escasa atención científico-técnica, por máis que a chamada de alarma proceda dese eido, e un nulo interese da administración por esta problemática. A Consellaría de Medio Ambiente a penas manexa información propia nin realiza actuacións de prevención, erradicación ou mitigación da incidencia de especies invasoras. Son a segunda causa de extincións e o segundo problema ambiental que afecta á biosfera á escala global, só por tras da destrución de hábitats. Relacionadas cos medios fluviais galegos contabilízanse ao menos 17 plantas vasculares invasoras, 7 invertebrados e 12 vertebrados. Estes últimos supoñen a grande maior parte das 14 especies de vertebrados alóctonos naturalizados en Galiza, o que pon de relevo a fragilidade destes ecosistemas.

O catálogo florístico das algas nos ríos galegos comprende aproximadamente un total de 987 especies, distribuídas en nove grupos ou clases (M^a Carme López). O grupo máis numeroso das algas dos ríos galegos é o das clorófitas, co 46% das especies, mentres que cianofíceas, rodófitas e, sobre todo, diatomeas estanse a empregar como importantes indicadores medioambientais. O feito de seren os produtores primarios máis importantes, a base da cadea alimentaria nos ríos, e útiles como indicadores da calidade das augas aconsella un maior coñecemento da biodiversidade das algas. O estudo das algas permitiu definir a comezos dos 90, ao Masma, o Xubia, o Anllóns e o Umia como os ríos máis contaminados, no ámbito de Galiza-Costa, seguidos do Landro, Ouro, Mero e Mandeo. En 2003, os ríos Anllóns e Sar seguían presentando unha calidade das augas mala, debido á eutrofización e contaminación orgánica.

A contaminación é outro dos grandes problemas que aqueixan os cursos fluviais galegos, e ten a súa orixe no vertido de augas residuais urbanas e industriais sen depurar e na contaminación difusa procedente mormente do uso incontrolado dos xurros e fertilizantes químicos e dos fitosanitarios empregados na agricultura (Manuel Soto). Máis do 50% da carga contaminante procedente das aglomeracións urbanas segue sen depurarse unha vez que en decembro de 2005 rematou o último prazo da correspondente directiva europea. Á absoluta carencia de información

sobre a situación dos vertidos industriais ven a sumarse un moi deficiente seguimento da calidade das augas nos nosos ríos. Con todo, os estudos dispoñíbeis mostran que entre o 70 e o 80% dos tramos nos que se analizaron mostran unha contaminación media ou alta, cando tomamos como referencia os parámetros de calidade para a vida dos salmónidos ou os de contaminación microbiana (calidade para o baño). A contaminación química é en xeral pouco acusada, e contaminantes típicos dos vertidos orgánicos, como o amoníaco e os sólidos en suspensión, están presentes en case todos os tramos afectados. Con todo, a elevada capacidade de dilución e rexeneración dos ríos galegos fixo que, até hoxe, os ecosistemas fluviais en conxunto teñan resistido en boa medida os impactos da contaminación. A situación é máis grave no caso dos encoros, onde esa capacidade autodepuradora atópase moi minguada.

Técnicas de restauración ecolóxica

Un penúltimo artigo (Joaquín Navarro e Asier Sáiz) aborda as prácticas de restauración ecolóxica, un conxunto de técnicas baseadas nas experiencias tradicionais fronte a riadas ou na estabilización de ladeiras mediante o emprego de plantas, pedras e outros materiais naturais, combinados en ocasións con materiais propios da enxeñaría civil moderna. Trátase de alternativas da bioenxeñaría que exigen un profundo coñecemento das características climáticas e doutro tipo da zona de actuación, co obxectivo de acadar o control da erosión e a estabilización dos terrenos das marxes mediante actuacións de tipo brando. A recuperación destas técnicas é de grande interese para paliar os impactos ecolóxicos e paisaxísticos de moitas actuacións públicas e privadas nos nosos ríos.

Cen mil ríos na Galiza

Para rematar, Antonio Presas consegue confirmar á alza a sentenza do "país dos dez mil ríos", de Álvaro Cunqueiro. A partir dun traballo de morfometría de campo realizado para a bacía do Arnego, estima que o número de ríos na Galiza debe superar amplamente a cifra dos cen mil, se consideramos tanto os leitos permanentes como os estacionais. En todo caso, considerando a "rede permanente", Galiza tería entre 30.000 e 36.000 ríos, o que converte a este país nun caso hidrolóxico excepcional. E, como suxire Antonio Presas, se Galiza é un país con máis de cen mil ríos, tamén terá máis de cen mil vales, valiñas e valgadas.

Manuel Soto Castiñeira
Xaneiro de 2005

1. O RÍO COMO ECOSISTEMA

Fernando Cobo Grandín e Rufino Vieira Lanero

Adóitase considerar aos lagos e lagoas como ecosistemas pechados, caracterizados polo seu predominio da produción primaria autóctona e os seus limitados intercambios co exterior, mentres que, polo contrario, os ríos son ecosistemas abertos nos que a entrada maioritaria de enerxía procede do ecosistema terrestre adxacente. Así, a diferenciación entre augas estancadas, que se definen como medios léticos, en contraposición ao termo de medios lóticos para as augas correntes, ten un significado ecolóxico moito mais amplo. De feito, os ríos son entidades en continuo cambio que están estreitamente ligados aos ecosistemas terrestres adxacentes. Esta é unha premisa chave para a comprensión do seu funcionamento e a súa evolución, e por iso os hidrobiólogos miran a conca hidrográfica coma unha unidade funcional. A conca inflúe enormemente na vida do ecosistema fluvial, pois, entre outras cousas, a súa superficie determina o volume de augas recollidas, a cobertura vexetal dirixe parcialmente a distribución das augas de escorrentía e de evaporación, e ademais, a auga, en función da natureza dos terreos que atravesamos no seu percorrido, énchese de materia orgánica e de sais minerais.

1.1. O HIDROSISTEMA FLUVIAL

O recente concepto de "hidrosistema fluvial" describe e interpreta os ríos considerando a totalidade do corredor fluvial: a canle, a ribeira, a chaira de inundación e o acuífero aluvial. Considera que o sistema posúe catro dimensións, é dicir, que está a ser influído non só por procesos lonxitudinais, senón tamén por fluxos laterais e verticais e por fortes variacións temporais. Deste xeito, o río mantén estreitas relacións laterais coas beiras, ben ao través dos terreos, ben pola achega de materia orgánica en forma de follas e outros restos vexetais, ou pola exportación/importación dos organismos anfíbios. Na dimensión vertical, na zona chamada hiporreica, o río establece contacto coa auga subterránea, é nela desenvólvese unha comunidade de organismos que establece fortes conexións biolóxicas coas comunidades da superficie do sedimento.

Dúas características das comunidades biolóxicas das augas correntes merecen salientarse de xeito especial: a primeira é que estas comunidades desenvólvese

O sistema fluvial posúe catro dimensións: está influído tanto por procesos lonxitudinais como por fluxos laterais e verticais e por fortes variacións temporais



Nos tramos altos dos ríos, a fonte principal de enerxía procede do ecosistema terrestre adxacente, e chega ás augas en forma de follaxe ou ramallos

fundamentalmente asociadas ao leito dos ríos (bentos), e a segunda é a súa complexidade, produto da enorme heteroxeneidade do medio que, por mor da diversidade de microhábitats, acolle unha grande variedade de organismos.

Así e todo, xunto coa súa grande capacidade de intercambio cos ecosistemas terrestres, a característica fundamental dos ríos é a súa organización horizontal, que vén determinada pola existencia dun fluxo continuo de auga e materiais que leva deica os tramos inferiores o que provén dos tramos superiores, e que posibilita que as comunidades de cada tramo se aproveiten das que se atopan nos tramos precedentes.

En xeral, a temperatura e as súas oscilacións increméntanse augas abaixo, o contido en oxíxeno diminúe e a mineralización aumenta. Os cambios na pendente da canle e a confluencia con outros cursos de auga levan emparellada, por conseguinte, unha certa división do río en segmentos. Paralelamente, e segundo o diferente comportamento dos organismos en relación con todos estes factores, as comunidades de plantas e animais varían tamén augas abaixo, e establécese entón unha clasificación en zonas, na que cada zona ou treito caracterízase por unha comunidade de seu.

Os produtores primarios están integrados polo fitoplancto (limitado os cursos baixos), as algas do chamado perifiton, que medran por riba dos croios do fondo, e as macrófitas. As comunidades animais están representadas polos organismos do macrobentos e os peixes, aínda que existen tamén numerosas especies de vertebrados que, non sendo acuáticas de xeito estrito, viven moi ligadas ao ecosistema fluvial e o seu papel ecolóxico non é nada desdeñábel.

Estas diferentes comunidades de organismos aproveitan e transforman continuamente a enerxía que reciben, ben sexa enerxía radiante solar ou materia orgánica. Esta última pode ser tanto do propio río (autóctona) como proveniente de fóra (alóctona); neste proceso expórtanse augas abaixo restos metabólicos, detritos, materias fecais e cadáveres, sendo, como consecuencia, moi diferente a natureza da enerxía que entra da que sae de cada sector. Os organismos entón distribúense en función da súa especialidade ecolóxica verbo da utilización desta enerxía.

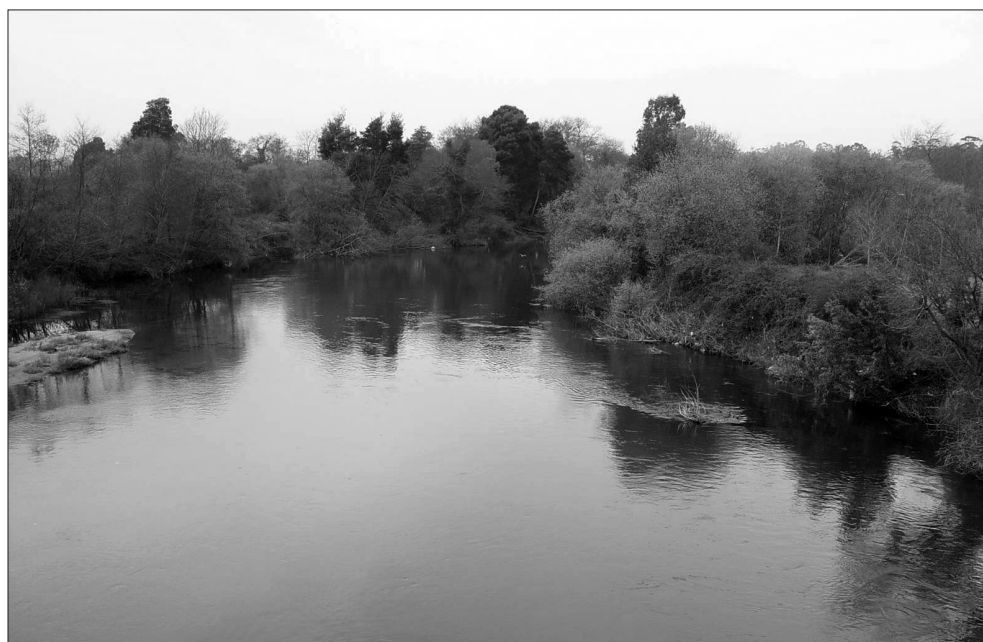


Figura 1.1. Un aspecto importante a ter en conta é que o plancto (principal produtor primario nos medios lénticos) está aquí moi reducido, e limítase ás zonas baixas dos grandes ríos, onde a débil velocidade da corrente permite o seu desenvolvemento.

1.2. DA CABECEIRA Á DESEMBOCADURA

Nos tramos altos dos ríos, onde atopamos fortes pendentes nas ladeiras, augas frías durante case todo o ano, con oscilacións térmicas pequenas, moi sombreados pola vexetación marxinal, os únicos produtores primarios son os brións e as algas do perifiton, xa que o crecemento doutro tipo de vexetación vese limitado pola forza da corrente, a mobilidade ou dureza do substrato, e a escaseza de luz. A fonte principal de materia orgánica é producida no ecosistema terrestre adxacente e chega ás augas en forma de follaxe ou ramallos. Por iso, os invertebrados encargados de esnaquizar estes materiais (crustáceos, moluscos e moitas larvas de insectos) son os máis numerosos. Coa súa acción converten a materia orgánica grosa en partículas máis pequenas que serán arrastradas pola corrente xunto coas súas feces e que constituirán o alimento dos organismos filtradores e dos que aproveitan o bullo do fondo (vermes e insectos principalmente), que irán aparecendo abondo a medida que baixamos polo río. Os raspadores, que se alimentan principalmente rillando o perifiton, amosaranse en número dependente dos factores hidrodinámicos e da iluminación que limitan o crecemento de algas e brións. E todos eles serven de alimento aos depredadores (distintas especies de invertebrados, peixes e algún outro vertebrado).

Cando as augas perden velocidade, a canle ensánchase e o substrato queda constituído por gravas e pequenos croios, pero comezan a aparecer pozas onde se amorea o bullo e a lama. A cobertura da vexetación das ribeiras é menor en relación coa anchura do río, e as radiacións solares chegan perfectamente até o fondo, sendo intensamente aproveitadas polo perifiton e, sobre todo, por unha densa vexetación macrofítica. O río ten xa a súa propia materia orgánica, sintetizada nel mesmo e dela só se aproveita directamente o perifiton. Este é consumido polos raspadores, que agora son os máis abundantes. As macrófitas, sorprendentemente, non son utilizadas por ningún consumidor primario do río e, ao rematar o seu

O percorrido dos nutrientes no río é unha espiral, que consta dunha translación deica abaixo e dun ciclo biolóxico repetido sucesivamente ao longo do curso



Figura 1.2. Os ecosistemas terrestres adxacentes son a fonte primordial de enerxía (follas, ramallos, etc.). Estes materiais son acondicionados polos organismos descompoñedores (bacterias e fungos), o que favorece a súa utilización por parte dos macroinvertebrados.

A forza de arrastre da corrente levou á aparición de adaptacións de comportamento ou morfolóxicas moi especializadas nos seus habitantes

ciclo biolóxico, descompoñense mediante a acción de bacterias e fungos, e deste xeito, xa en partículas miúdas, poden ser aproveitadas e recicladas no sistema. A entrada de enerxía procedente dos sistemas terrestres é bastante menos significativa que nos tramos altos, polo que é a materia orgánica que vén de arriba a que predomina. A estrutura dos macroinvertebrados destes tramos é consecuencia dos tipos de enerxía dispoñíbeis, predominando neste caso o grupo dos raspadores do perifiton e os que filtran e recollen a fracción orgánica fina, mentres que os organismos que esmigallan os restos vexetais son menos abundantes que no caso anterior. Os depredadores representan aproximadamente a terceira parte desta comunidade.

Perto da desembocadura, os ríos máis caudalosos percorren, en xeral, vales abertos sobre unha canle na que o leito está formado por sedimentos finos. As augas van avoltas e a profundidade fai que non chegue luz dabondo ao fondo no centro do río, polo que as macrófitas medran unicamente nas beiras. As augas discorren paseniñamente, o que permite o desenvolvemento de fitoplancto na superficie. Este fitoplancto serve de alimento ao zooplancto, que á súa vez é parte da dieta dalgúns macroinvertebrados (filtradores-colectores), dos peixes omnívoros e de moitas especies de aves acuáticas. A materia orgánica que conteñen estas augas está disolvida na súa meirande parte, pero levan tamén a fracción fina dos sólidos en suspensión. O macrobentos é relativamente escaso nestes tramos debido á inestabilidade do substrato, constituído por elementos moi finos, e está composto por filtradores e depredadores fundamentalmente.

1.3. A CONTINUIDADE RÍO ABAIXO

Como consecuencia da propia dinámica do sistema fluvial, por mor da corrente da auga, que é a que determina a continuidade das restantes características, nos ríos

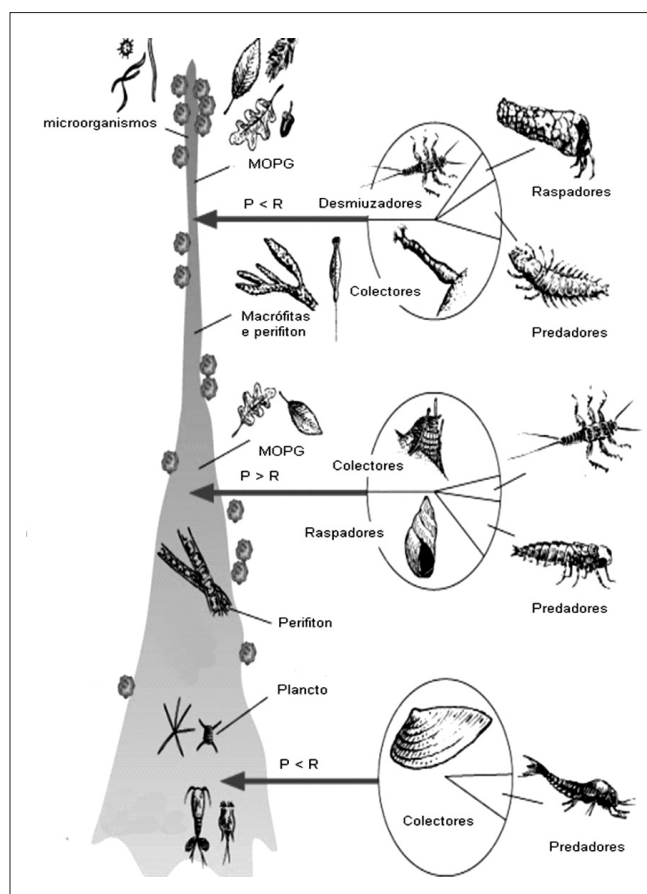


Figura 1.3. A hipótese do "río continuo" baséase na substitución lonxitudinal continua das comunidades en función das súas diferentes capacidades para unha explotación eficaz da enerxía que reciben. Os grupos funcionais dos macroinvertebrados do bentos establécense segundo os mecanismos de alimentación, deste xeito diferéncianse os desmiuzadores, filtradores, colectores de depósito, raspadores e os predadores. E, aínda que a maioría deles son oportunistas en canto ao tipo de alimento, podemos diferenciar entre omnívoros, herbívoros, detritívoros e carnívoros

estase a producir de maneira constante un fluxo de enerxía augas abaixo, e en cada treito procúrase aproveitar ao máximo a enerxía que pasa por el, facendo que sexa mínima a súa exportación ou saída mediante o almacenamento ou retención da mesma en forma de materia orgánica (biomasa de organismos vivos ou sedimentos orgánicos). Daquela, a chamada hipótese do "río continuo" baséase na substitución lonxitudinal continua das comunidades en función das súas diferentes capacidades para unha explotación eficaz da enerxía que reciben.

Desta forma, se nos fixamos nun átomo de carbono ou dalgún nutriente como o nitróxeno ou o fósforo, vemos que no seu percorrido non efectúa ciclos pechados como sucede noutros ecosistemas (mar, bosques, lagos, etc.) senón que ao longo do río vai pasando por tramos nos que é capturado, procesado e asimilado polas comunidades biolóxicas que finalmente o excretan ás augas, sendo novamente arrastrado augas abaixo até ser unha vez máis aproveitado por outras comunidades de tramos máis baixos. Este tipo de percorrido é unha espiral, que consta dunha translación deica abaixo e dun ciclo biolóxico repetido sucesivamente ao longo do curso do río.

En resume, a produción de cada segmento é arrastrada e respirada en tramos sucesivos. Tan só a fracción que é incorporada ao sedimento, que adoita ser pequena, queda separada da circulación. É como se a comunidade de cada tramo explotase á que se atopa en tramos superiores ao recibiren parte da súa produción. Existe, polo tanto, unha substitución continua de especies ao longo do río. Este proceso reflite unha organización espacial, que é mantida polas achegas de nutrientes dende a parte terrestre da conca, baseada na reciclaxe río abaixo. As condicións do río, nos diferentes tramos, son distintas, tanto no tocante á súa estrutura trófica como á súa biodiversidade.

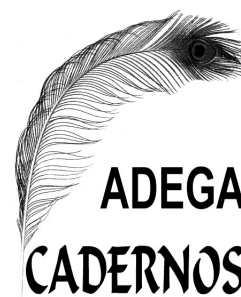
A forza de arrastre da corrente exige determinadas aptitudes nos seus habitantes, e isto ten levado á aparición de adaptacións de comportamento ou morfolóxicas moi especializadas (procura de refuxios, adopción de formas hidrodinámicas, presenza de ventosas, etc.). Pero non sempre os organismos poden superar este risco e vense inmersos na columna de auga. Prodúcese así o fenómeno natural da deriva, obxecto constante de estudo en moitos traballos limnolóxicos. O seu especial interese radica no feito de que é un mecanismo eficaz de recolonización dos tramos inferiores, cando estes foron despoboados pola contaminación ou por outras causas. A conservación e defensa dos tramos de cabeceira é pois indispensable. Constitúen unha reserva biótica fundamental nos proxectos de restauración fluvial.

1.4. O BENTOS

Por outra banda, é de absoluta importancia considerar aquí a fracción de biomasa béntica, representada pola fauna intersticial. Entre os materiais que constitúen os sedimentos fórmanse uns pequenos espazos, coñecidos como intersticios, que están ocupados por auga e partículas orgánicas de distinta orixe e en variadas proporcións. Estes espazos constitúen o medio intersticial, habitado por distintos seres vivos con adaptacións moi particulares que constitúen as denominadas estigofauna e estigoflora).

O tamaño dos grans e as proporcións nas que estes se atopan nun sedimento (granulometría) constitúe un dos factores físicos máis importantes neste hábitat. Asemade, a cantidade de auga que flúe entre os grans e a velocidade á que o fai (porosidade e permeabilidade) resultan de vital importancia, pois provocan a renovación da auga nos espazos e danlle aos animais oxíxeno e alimento á vez que retiran

A conservación e defensa dos tramos de cabeceira é indispensable: constitúen unha reserva biótica fundamental nos proxectos de restauración fluvial



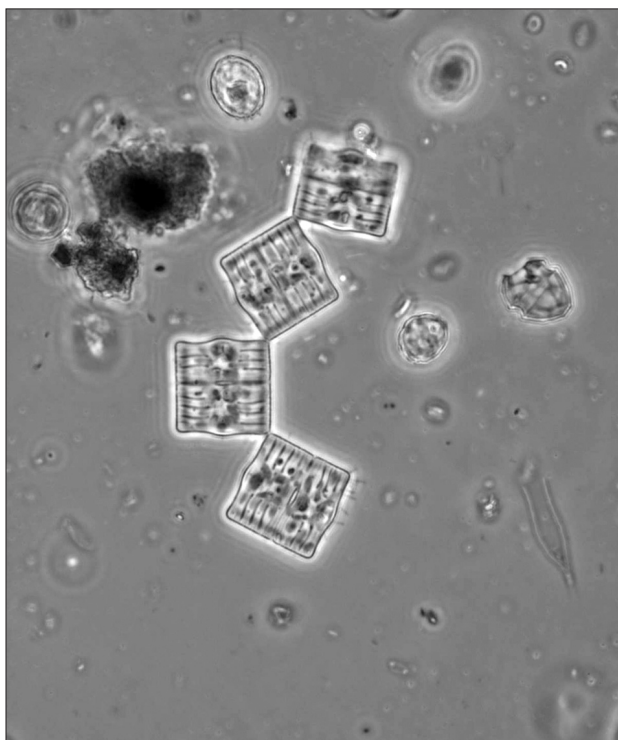


Figura 1.4. Moi poucos grupos do bentos e algúns peixes son verdadeiramente herbívoros e capaces de aproveitar as macrofitas. Porén, o *perifiton* ou *biofilm* constitúe a forma máis aproveitábel da produción primaria autóctona dos medios lóticos.

o anhídrido carbónico e os refugallos do metabolismo e da dixestión, liberados polos animais. Este ambiente hiporreico que se atopa no leito dos ríos caracterízase por un grande hidrodinamismo.

Os habitantes intersticiais son microinvertebrados que teñen xeralmente a mesma talla que as cavidades que ocupan, son moi pequenos e o seu tamaño medio abala entre 0,3 mm e 2 mm. As formas intersticiais son sempre mais pequenas que as especies do seu grupo que viven noutros ambientes, coa notábel excepción dos Ciliados, que xeralmente son máis grandes que os seus conxéneros epixeos, pero ademais este medio está relacionado cos organismos do macrobentos que colonizan a superficie do substrato, e segundo a hipótese do refuxio intersticial, moitos organismos do bentos utilizan este medio en determinadas fases do seu ciclo vital, particularmente durante os primeiros estadios, o que lles permite sobrevivir a episodios de grandes enchentes ou soportar os períodos especialmente secos en ríos con unha grande temporalidade.

2. SOBRE A FLORA E A VEXETACIÓN DOS RÍOS DE GALIZA

Xavier Amigo

2.1. INTRODUCCIÓN

Imos falar dos compoñentes biolóxicos dos ríos que teñen que ver coa Botánica. Centraremos nos organismos absolutamente maioritarios que compoñen a diversidade vexetal, tanto dos ríos como da maioría dos ecosistemas terrestres, que son as plantas vasculares; as tamén chamadas plantas superiores, cuxa estrutura básica resúltanos a todos familiar por distinguir nelas raíces, talos e follas.

Delimitado isto hai que facer outra gran disociación de conceptos relativa ao mundo vexetal dos ríos e que imos utilizar nesta exposición. Revisaremos que compoñentes vexetais van ligados aos ríos, primeiro abordando a flora e despois a vexetación.

Co concepto de flora abranguemos o conxunto das distintas especies que podemos atopar nun medio concreto ou nun territorio máis ou menos amplo; examinaremos que individualidades concretas viven adaptándose aos ríos e distinguiremos grupos baseándonos nos seus biotipos, isto é, na forma e estrutura que desenvolveron como adaptacións a un medio difícil e que lles suscita problemas para a súa subsistencia (como é o feito de estar cuberto pola auga todo, ou unha parte do ano, por exemplo). Estaremos a falar de flora cando citemos as especies A, B ou C, como entidades biolóxicas.

Co concepto de vexetación englobamos as comunidades vexetais, isto é, os agrupamentos de individuos de distintas especies explotando un mesmo nicho, xa que as características fisiolóxicas de todos eles permitenlles sacar partido dunhas mesmas condicións ecolóxicas. Segundo isto, consideraremos como entidades de vexetación unha herbeira mergullada no mesmo leito do río, un carrizal ou herbeira ergueita da marxe fluvial, ou mesmo un bosque de ribeira cuxo conxunto de herbas, matos e árbores atópanse xuntas non de casualidade senón por estaren vivindo en comunidade. Baseándose na súa composición florística, as unidades de vexetación pódense definir, nomear, clasificar e ordenar nun sistema xerárquico, o que permite o seu manexo coma outro nivel máis de estudo e coñecemento da biodiversidade.

*En Galiza quedan as únicas poboacións españolas dun falso-nenúfar de flor amarela, *Nymphoides peltata*, en enorme regresión en toda Europa. Constatamos un descenso nas súas poboacións galegas, pola construción de encoros de produción hidroeléctrica*



2.2. A FLORA NOS RÍOS

En poucos ecosistemas terrestres (entendendo este termo como oposto a “marinhos”) como nos ríos, fanse tan patentes as diferenzas fisiolóxicas e estruturais entre as plantas adaptadas a vivir nos mesmos. É por iso que as modelizacións desenvolvidas coas clasificacións de biotipos vexetais dedícanlles todas elas algúns modelos propios para as plantas acuáticas, isto é, para os vexetais que teñen que desenvolver todo o seu organismo, ou polo menos parte del, mergullado ou aboiano sobre a auga, sequera unha determinada parte do ano.

As primeiras clasificacións en Tipos biolóxicos ou Biotipos como a de Raunkjaer (1934) resumían a diversidade morfolóxica das plantas en a penas cinco grandes tipos: fanerófitos, caméfitos, hemicriptófitos, xeófitos e terófitos, a todos os cales de aquí en adiante lles chamaremos “biotipos terrestres” (figura 2.1). O éxito desta clasificación baseábase na súa simplicidade, ao considerar cal é a estratexia das plantas para pasaren a estación desfavorábel do ano (inverno) e, en segundo iso, onde sitúan as xemas de renovo polas que comezará o crecemento vexetativo na nova estación favorábel (primavera).

Pronto se viu a insuficiencia de tal clasificación, mais tamén a súa utilidade, polo que adaptacións e melloras da mesma fixéronse ao longo do século XX e deseguida perfiláronse algúns biotipos especificamente deseñados para definir os principais grupos de plantas segundo a súa estratexia coa auga; por iso falaremos de pleustófitos, hidrófitos e helófitos, aos que aludiremos globalmente como “biotipos acuáticos”. Na figura 2.2 obsérvase sucintamente o que cada un quere representar.

Pleustófitos

Entendemos por pleustófitos aquelas plantas que viven suspendidas na auga sen que ningún tipo de enraizamento as suxeite. Loxicamente son plantas que só poderán desenvolverse e completar o seu ciclo vital en augas quedas polo que son moito máis frecuentes en lagoas, estanques ou grandes charcas de depósitos artificiais, pero tamén se poden presentar nos nosos ríos asociadas a remansos, canles cegas, etc. Pódense recoñecer tres subtipos segundo as súas aptitudes para a flotación:

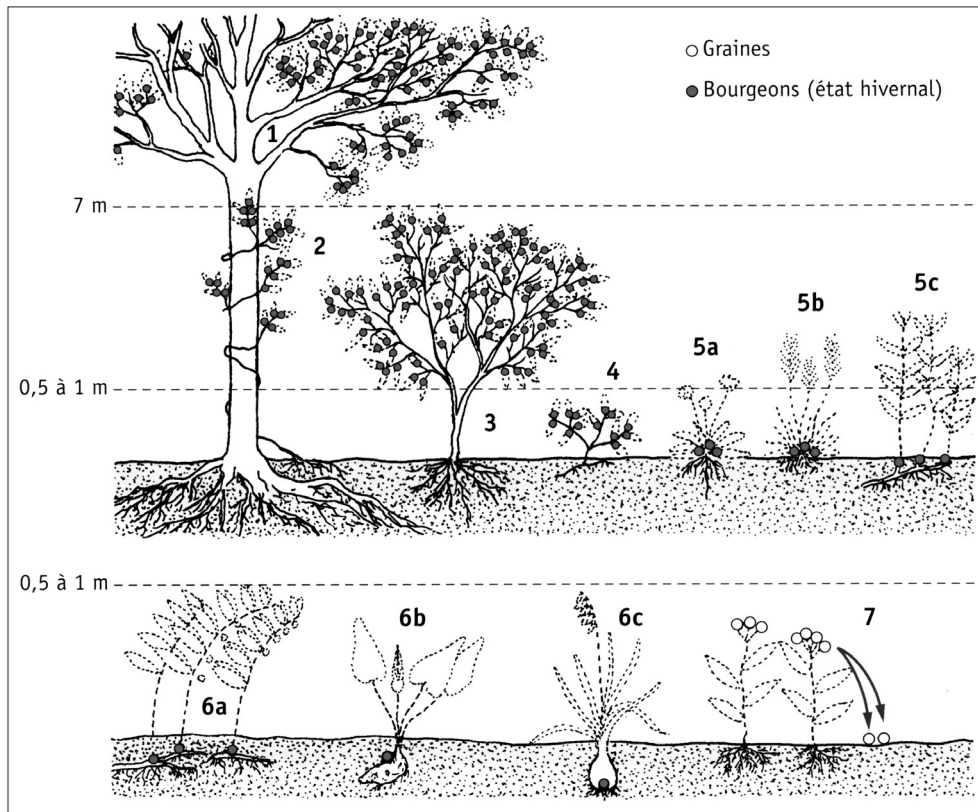
A) Os bentopleustófitos, xacentes no fondo aínda que sen medios de suxeición (figura 2.2, 10d). Só se coñecen en Galiza, como exemplos deste biotipo, dúas especies do xénero *Ceratophyllum*, algunha das cales pódese atopar en ríos.

B) Os mesopleustófitos, que viven pendurados entre o fondo e a superficie (figura 2.2, 10c). Un detalle que os diferencia fronte ao subgrupo anterior é que estes mesopleustófitos poden desenvolver as súas flores por riba da auga. En Galiza coñécense ata 3 especies do xénero *Utricularia*, en augas moi quedas e eutrofizadas, polo que nunca aparecen nos nosos ríos.

C) Os acropleustófitos, cuxos órganos asimiladores aboian na superficie da auga (figura 2.2, 10e). Son moi comúns en lagoas, charcas e beiras remansadas de ríos as “lentellas de auga”, minúsculas plantas flotantes correspondentes ao xénero *Lemna* (*L. minor* ou *L. gibba*) que poden formar densos tapices dando a enganosa sensación de “terra firme cuberta de verde”. Nos derradeiros anos tense detectado como especies alóctonas invasoras dúas especies de pteridófitos (parentes dos fentos) con este comportamento: *Salvinia natans* e sobre todo *Azolla filiculoides*, da que se viron inxentes poboacións no río Miño.

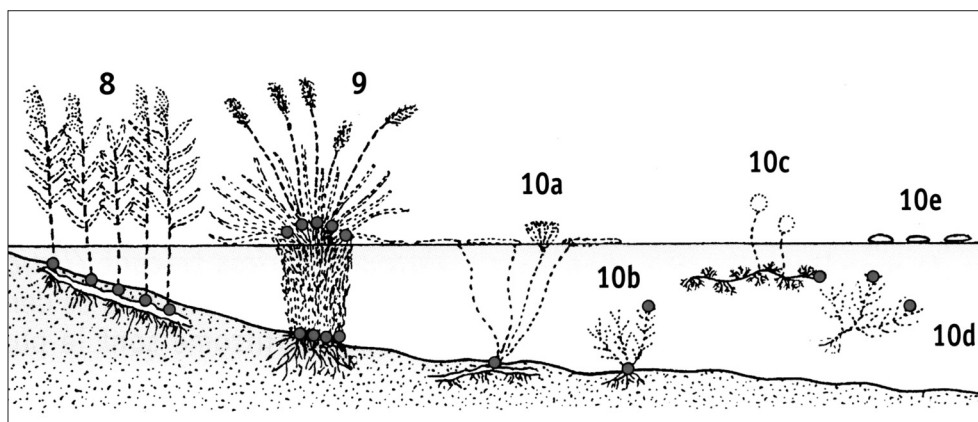
Nos derradeiros anos téñense detectado como especies alóctonas invasoras dúas especies de pteridófitos (parentes dos fentos): *Salvinia natans* e sobre todo *Azolla filiculoides*. Desta última víronse inxentes poboacións no río Miño





- 1-3: Fanerófitos
- 4: Caméfito
- 5: Hemicriptófitos
 - 5a, arrosetado
 - 5b, cespitoso
 - 5c rizomatoso
- 6: Xeófitos
 - 6a, rizomatoso
 - 6b, tuberculado
 - 6c bulboso
- 7: Terófito

Figura 2.1. Representación esquemática dos principais Biotipos terrestres segundo a clasificación de Raunkjaer (Tomado de Bournerias & al., 2001). Nas figuras represéntase a localización no período invernal das xemas de renovo (“Bourgeons”) ou das sementes (“Graines”).



- 8: Helófito de rizoma
- 9: Helófito amacollado
- 10: Hidrófitos
 - 10a + 10b enraizados
 - 10c + 10d + 10e flotantes (pleustófitos)

Figura 2.2. Principais Biotipos adaptados á vida acuática (de Bournerias & al., op. cit.). Para algúns autores os pleustófitos considéranse unha variante dentro dun concepto amplo de hidrófitos. Tamén se poden distinguir variantes nos helófitos segundo a estratexia do caule.

Hidrófitos

Definimos aos hidrófitos como aquelas plantas acuáticas que enraizando no fondo lamacento ou areoso, desenvolven os seus órganos asimiladores mergullados ou na superficie da auga (figura 2, 10a,b). Con este comportamento contamos con certa diversidade de especies de distintos xéneros, os máis especializados son: *Potamogeton* (10 especies), *Ranunculus* sección *Batrachium* (9 especies), *Callitriche* (5 especies) e *Myriophyllum* (4 especies), a maioría das cales pódense considerar asociadas aos medios fluviais.

Neste grupo intégranse algúns dos exemplos máis rechamantes de plantas acuáticas pola súa floración espectacular como son os nenúfares (*Nymphaea alba*). Paga a pena destacar que en Galiza quedan as únicas poboacións españolas dun falso-nenúfar de flor amarela, *Nymphoides peltata* (figura 2.3), en enorme regresión en toda Europa, motivo polo que figura entre o colectivo de Flora Ameazada en España cunha das máis elevadas categorías de risco (ver táboa 1).



Figura 2.3. Unha poboación de *Nymphoides peltata* nun ramal remansado do río Miño en Salvaterra. Especie considerada En Perigo Crítico.

Helófitos

Por último consideramos como helófitos aquelas plantas de hábito ergueito, mais cuxo sistema radicular e base do caule permanece asolagado polo menos unha parte do ano. Poderíanse etiquetar como plantas terrestres cos “pés” sempre mollados. Precisamente porque o nivel de inundación pode ser moi variábel, este é o colectivo que formula maiores problemas na delimitación e definición do concepto “planta acuática”. Na Galiza contamos con exemplos numerosos de helófitos como diversas especies dos xéneros *Scirpus*, *Phragmites*, *Typha*, *Carex*, *Sparganium*, *Iris* ou *Alisma*, que adoitan ofertar os exemplos máis rechamantes polas súas elevadas tallas. Con tamaños máis modestos tamén temos numerosos exemplos de helófitos en xéneros como *Eleocharis*, *Baldellia*, *Juncus*, *Lythrum*, *Veronica*, *Oenanthe*, *Glyceria*, *Mentha*, etc. por citar soamente aqueles que teñen máis dunha especie helofítica.

A diversidade en especies de cada biotipo aumenta case xeometricamente na dirección pleustófitos †hidrófitos †helófitos †biotipos terrestres. Outra peculiaridade é que a flora, canto máis dependente da auga menos “localista” é na súa distribución xeográfica; enfocado doutro xeito, diríamos que é moito máis improbable o carácter endémico (unha distribución xeográfica restrinxida) entre a flora acuática que entre a terrestre. Como en todo, hai excepcións a esta norma, e veremos máis adiante un caso. Así, hai algunhas especies vinculadas aos nosos ríos que figuran en

catálogos de Flora Ameazada debido a que a súa presenza nos ríos europeos minou extraordinariamente, ou mesmo desapareceu en varios países, debido ás actividades humanas e á contaminación; é o caso p. ex. de *Nymphoides peltata*.

2.3. A FLORA AMEAZADA

Na táboa 1 móstrase o conxunto da flora vascular galega máis ligada aos ríos e que se pode denominar Flora Ameazada por cumprir cos criterios obxectivos da Unión Internacional para a Conservación da Natureza (UICN) para a consideración dunha especie nunha categoría de risco. Os datos están recollidos do Atlas da Flora Ameazada de España (en adiante AFA: Bañares et al., 2003), como resultado dun estudo avalado polo Ministerio do Medio Ambiente.

Táboa 1. Flora vascular, asociada aos ríos e regatos galegos, que está incluída no Atlas da Flora Ameazada de España					
Especie	Hábitat	CR	EN	VU	DD
<i>Christella dentata</i>	3		✿		
<i>Culcita macrocarpa</i>	3		✿		
<i>Dryopteris aemula</i>	3			✿	
<i>Dryopteris guanchica</i>	3			✿	
<i>Galium teres</i> (E)	2				✿
<i>Hymenophyllum tunbrigense</i>	3			✿	
<i>Hymenophyllum wilsonii</i>	3	✿			
<i>Isoetes fluitans</i> (E)	1		✿		
<i>Myrica gale</i>	2				✿
<i>Narcissus cyclamineus</i> (E)	2				✿
<i>Nymphoides peltata</i>	1	✿			
<i>Trichomanes speciosum</i>	3			✿	

As categorías da UICN son: En perigo crítico (CR), En perigo (EN), Vulnerábel (VU) e Datos insuficientes (DD). As especies marcadas con (E) son endémicas do noroeste ibérico (Baseado en Bañares & al., 2003). Para as 3 categorías de hábitat, mírese o texto.

Esta táboa 1 sintetiza o colectivo de flora cuxa presenza nun tramo fluvial concreto deba servir como estandarte para abordar a xestión dese espazo con exquisito coidado, dado que contén especies biolóxicas estudadamente designadas como de interese para a súa preservación. A posición ecolóxica máis precisa de cada unha desas 12 especies pódese representar con esa delimitación da segunda columna que se fai corresponder cos 3 hábitats principais, ou faixas de vexetación, que se poden recoñecer nos nosos ríos sen entrar en maiores tecnicismos (ver figura 2.4):

- **Hábitats nº 1:** o leito do río. Englobamos aquí a todos os pleustófitos e hidrófitos que se poden dar nun leito fluvial, en función da súa profundidade, tipo de substrato, caudal e grao de limpeza ou contaminación da auga. Poden chegar a constituír masas considerábeis que exercen un importante papel para a fauna de macroinvertebrados.

- **Hábitats nº 2:** as herbeiras das ribeiras. Considerándoas nun senso amplo que abrangue tanto aos helófitos como aos biotipos terrestres cando se presentan na primeira fronte da beira do río. Tamén poden desenvolverse en illetas ou no medio do leito do río, pasando por períodos de inundación durante o inverno-primavera e períodos exondados no verán.

Sete especies ameazadas de fentos localízanse en corgas e treitos fluviais de réxime torrencial dos ríos, onde a salpicadura da auga é un factor moi importante que contribúe á creación de microclimas favorábeis para eles



- **Habitats nº 3:** os bosques riparios ou vexetación da terra firme. En realidade pódese presentar un abano de formacións vexetais máis diverso, mais coa idea do bosque ripario (tamén chamado ripisilva, bosque aluvial ou bosque de galería) representamos a etapa máis madura que pode dar de seu a dinámica da vexetación das ribeiras fluviais.



Figura 2.4. Zonación das tres faixas de habitats principais que podemos considerar nun río: (1) o leito menor ou canle sempre inundada; (2) a beira, inundábel temporal ou permanentemente, e (3) o bosque de ribeira ou vexetación terrestre con posíbel inundación episódica.

Hábitat nº 1: O leito do río

Como mostra a táboa 1, hai dúas especies de Flora Ameazada que poden aparecer nalgún dos nosos ríos e que se localizan nese hábitat nº 1. A de maior risco é *Nymphoides peltata*, unha especie de nenúfar de flor amarela propia de remansos e augas pouco profundas e quedas, considerada polo AFA como “En Perigo Crítico”. Á parte do seu descenso poboacional en toda Europa e de que Galiza é o derradeiro reservorio en España, tamén constatamos un descenso nas poboacións galegas polo fenómeno de construción de encoros de produción hidroeléctrica durante a década dos 60, xa que a súa distribución principal estaba asociada ao curso do río Miño e o día de hoxe mantén poboacións no dito río mais só no tramo alto (á altura de Lugo) e no tramo inferior (o Miño internacional entre Arbo e Tui).

A outra especie importante para a súa conservación, propia dese hábitat do leito do río, é *Isoetes fluitans*, un parente próximo dos fentos pero con aspecto externo que máis parece unha alga polas súas follas lineares sen ramificar, en penacho, que saen dun caule anano e enterrado no fondo areoso (figura 2.5). Ten, ademais, o interese de ser unha especie endémica de Galiza, presente só nunha serie de ríos pouco profundos, de augas apenas contaminadas e sobre fondo areoso, como o Ladra, Parga, Miño novo, Xallas, Mandeo e Tambre, entre outros.

Hábitat nº 2: As herbeiras das ribeiras

Das especies que podemos atopar en Galiza na beira dos ríos ou en illetas dentro do leito (Hábitat nº 2) hai tres incluídos no AFA, aínda que son precisamente as tres que figuran na táboa 1 coa categoría DD (datos insuficientes), é dicir, das que

*O caso de *Culcita macrocarpa* pode ser o máis rechamante, xa que se trata dun fento con follas de até 3 m de alto*





Figura 2.5. Poboación numerosa de *Isoetes fluitans* no río Xallas en Mazaricos.

por carecer de datos axeitados sobre a súa abundancia ou distribución non é posíbel facer unha avaliación sobre o seu risco de extinción. Das tres especies, *Myrica gale* é a de máis ampla distribución xa que se estende polo norte e oeste de Europa alcanzando a Península Ibérica en puntos illados do norte e centro, e probabelmente coas mellores poboacións peninsulares na Galiza. Trátase dunha planta leñosa de talla arbustiva discreta, que se presenta tamén en ambientes diferentes aos ríos como son algunhas matogueiras higrófilas que constitúen as brañas. Pódese ver en beiras de ríos do noroeste da Coruña entre o Xallas e o Mandeo.

Tamén en beira fluvial, pero con réxime de inundación moito máis fluctuante, localízase *Galium teres*. Especie descrita polo crego Baltasar Merino, autor da *Flora de Galicia*, trátase dun endemismo do noroeste peninsular que compartimos con Portugal e que ten o seu hábitat en terreos de croios do leito maior dos ríos con apreciable estiaxe e baixo macroclima mediterráneo (figura 2.6). Tales características soamente se cumpren na Galiza en treitos concretos do val do río Sil, ou treitos inferiores dalgún dos seus tributarios como o Bibeí.



Figura 6. Hábitat de *Galium teres*: leito maior do río Sil con acúmulos croios por detrás do salgueiral do borde. Río Sil en Montefurado.

Una terceira especie de interese que se pode atopar nesa 2ª faixa en que temos dividido o río é *Narcissus cyclamineus*, aínda que tamén se podería considerar pertencente á 3ª faixa posto que non é un helófito, senón un xeófito (biotipo terrestre, polo tanto). Trátase dunha herba de vistosas flores amarelas (figura 2.7) que xorden dun bulbo no período final do inverno, de xeito que ao comezo da primavera apenas quedan máis que os seus restos de caule frutificado. Atópase en numerosas beiras de ríos da vertente atlántica entre o Eume e o Vouga (que desemboca en Aveiro); é un típico endemismo galaico-portugués.



Figura 2.7. *Narcissus cyclamineus* en pequena illa no leito do río Castro (Cee). Un típico endemismo galaico-portugués, atópase en numerosas beiras de ríos da vertente atlántica entre o Eume e o Vouga (río que desemboca en Aveiro).

Hábitat nº 3: Os bosques riparios

Este terceiro nivel sería o etiquetábel como vexetación terrestre e por iso é o que admite máis tipos de hábitats. Parece lóxico que onde se pode chegar a estruturar un bosque sexa onde se pode encontrar unha maior diversidade de especies vexetais e por isto, onde o colectivo de flora ameazada conta con máis representantes. Outra peculiaridade que teñen esas sete especies citadas na táboa 1 é que todas elas son fentos (División Pteridophyta). En xeral estes sete fentos localízanse en corgas e treitos fluviais de réxime torrencial xa que a salpicadura da auga é un factor moi importante que contribúe á creación de microclimas favorábeis para eles.

Aínda que a casuística pola que están considerados como especies ameazadas pode ser diversa, hai trazos comúns a varios deles que paga a pena resaltar: polo menos catro destes fentos son do grupo que denominamos relictos macaronésicos. Son un colectivo florístico representante dunha flora subtropical que debeu cubrir tamén Galiza durante o período Terciario, cunhas condicións climáticas máis quentes e húmidas do que as actuais, pero que foi varrida polas glaciacións posteriores. Desta flora, acorde con aquelas condicións, só quedaron unhas poucas especies como “reliquias” ou “relictos” que chegaron ata os nosos días coa seguinte distri-

bución: A) Presenza nas illas da Rexión Macaronésica (Azores, Madeira, Canarias) ligándose aos bosques “sempreverdes” que se mantiveron nelas, e B) En áreas concretas do sur do continente europeo, refuxiándose en currunchos boscosos, próximos ao litoral, moi húmidos e temperados pola oceanidade do clima xeral e polo efecto protector do bosque.

Dos relictos macaronésicos podemos atopar a *Dryopteris aemula* en bosques riparios e corgas sombrizas por baixo dos 500 m de altitude na faixa máis setentrional da Galiza (entre o Eume e o Eo) con algunha presenza extrema no oeste coruñés; pola súa banda *Dryopteris guanchica* coñécese de ambientes semellantes na Coruña norte e oeste, non afastándose demasiado do litoral e con algunhas presenzas puntuais na provincia de Pontevedra. O caso de *Culcita macrocarpa* pode ser máis rechamante xa que se trata dun fento con follas de até 3 m de alto que non pasa desapercibido alí onde consegue formar poboacións algo numerosas (figura 8); ten a consideración “En Perigo” porque mantén unha presenza reducida pero salpicando varias provincias entre Galiza e Euskadi. A súa presenza galega redúcese tamén ao extremo norte coruñés. O cuarto dos relictos, *Trichomanes speciosum*, é de talla máis modesta e pódese ver tapizando paredes rezumantes en ambientes moi sombrizos e agochados, coincidindo a grandes trazos coa distribución galega de *Culcita macrocarpa*.



Figura 2.8. Aspecto dunha poboación de *Culcita macrocarpa* nas marxes dunha corga tributaria do Eume. Parque Natural Fragas do Eume.

Unhas actuacións municipais “adequando” as marxes dun río modificaron irreversibelmente o hábitat de *Christella dentata*, un fento que non se volveu a atopar. Todo apunta a que se trataría dunha especie extinta na Galiza

Outras dúas especies de fentos asociados aos bosques de ripisilva pertencen ao mesmo xénero: *Hymenophyllum tunbrigense* e *H. willsonii*. Teñen en común o escasísimo grosor do seu rizoma (caule) e a catividade de tamaño e delgadeza das súas frondes (follas); é precisamente a finura excepcional das súas frondes e a cutícula que as recobre, o que explica a súa dependencia dos ambientes saturados de humidade, mesmo no verán. A distribución galega de *H. tunbrigense* está nun nivel intermedio entre as de *D. aemula* e a de *Culcita macrocarpa*, cun elevado nivel de coincidencia con ambas nos mesmos regatos. Nembargante *H. willsonii* é un caso excepcional: a súa única localidade en toda a Península Ibérica, está no extremo norte de Galiza, no regato Landoi (Cariño).

Por último *Christella dentata* ten unha distribución moi puntual, diferente á dos outros seis fentos citados neste grupo, e arestora a súa existencia en Galiza é un feito máis que dubidoso. Trátase dun fento de distribución tropical mais que acada o sur de Europa nas illas Canarias e Creta; na Península Ibérica só se coñecía da Serra de Alxeciras e, dende finais dos anos 80, do río Caldo no concello de Lobios (Ourense). A súa presenza alí parecía estar favorecida por unha termicidade microclimática debida a un afloramento de augas termais; pero unhas actuacións municipais “adequando” as marxes do dito río modificaron irreversibelmente o seu hábitat de xeito dabondo para que non se volviera atopar. Así pois, todo apunta a que se trataría dunha especie extinta na Galiza.

Até aquí demos unha visión da flora ameazada asociada aos ríos galegos. Cabe precisar que só consideramos dentro do concepto río os tramos medios e baixos, é dicir, onde o torrente de auga é continuo e perenne, cun leito definido. Se considerásemos as zonas húmidas montañas que serven de nacemento a moitos ríos incluíríamos entón outras especies de flora e outras unidades de vexetación (pénsese nas turbeiras, brañas e matogueiras montañas higrófilas) entre as que dende logo existen especies ameazadas, endemismos e especies vexetais de interese por formar parte de listados sobre especies relevantes a nivel europeo. Como iso complicaría bastante a exposición e podería resultar pouco didáctico, preferín quedarme nas fases máis obxectivamente recoñecíbeis como río. Este mesmo criterio seguirei no seguinte apartado.

2.4. A VEXETACIÓN DOS RÍOS

A mesma distribución en zonas do río que empregamos para falar da flora é válida para interpretar as comunidades vexetais.

Vexetación hidrofítica

A vexetación hidrofítica (incluíndo neste concepto a comunidades de hidrófitos e/ou pleustófitos) é afortunadamente moi abundosa e aceptabelmente diversa na Galiza. Hai dúas unidades fitosociolóxicas principais que recollen as comunidades que se desenvolven como flotantes ou mergulladas no medio acuático: a clase *Lemnetea minoris* para as comunidades de acropleustófitos, e a clase *Potametea* para todas as asociacións formadas por hidrófitos. esta segunda é a máis diversificada porque acolle unhas 12 asociacións en Galiza, das cales polo menos _ partes poden atoparse en sistemas fluviais; o resto serían comunidades de augas pouco profundas, lagoas e charcas eutrofizadas. Aínda que o censo completo destas unidades non está definitivamente pechado, si hai un catálogo bastante aproximado (ver Izco & al 2001). En conxunto, a alta diversidade de vexetación hidrofítica vén significar un nivel de calidade de auga dos ríos moi aceptábel xa que a maioría destas comunidades son moi sensíbeis aos tipos de contaminación inorgánica que con variábel intensidade afectan a meirande parte de ríos das áreas urbanizadas, como



ocorre en boa parte de Europa.

Vexetación helofítica

A vexetación helofítica das beiras fluviais ou de illetas no leito diversifícase case integramente dentro dunha gran clase fitosociolóxica de ampla distribución holártica: a clase *Phragmito-Magnocaricetea*. Fan excepción a esta afirmación algunhas comunidades halófilas que poden presentarse nos tramos finais de moitos ríos onde a marea deixa sentir a súa influencia propiciando uns solos cunha salinidade que condiciona a vida vexetal; en tales condicións, a unidade fitosociolóxica que engloba a este tipo de vexetación helofítica é a clase *Juncetea maritimi*, pero tales formacións xa poden entrar dentro do que se pode recoñecer como unidade paisaxística de marisma. Dentro da *Phragmito-Magnocaricetea* recoñecéronse polo de agora dezaseis asociacións na Galiza (Izco & al., op. cit.), sendo por elo a segunda clase fitosociolóxica en importancia (do total de cincuenta e catro en que se avalía a vexetación galega actual) polo número de asociacións que engloba. A abundancia de comunidades de *Phragmito-Magnocaricetea* está en consonancia coa riqueza en zonas húmidas con que conta Galiza; algunhas asociacións son exclusivas de lagoas e augas moi pouco profundas e tranquilas, outras poden darse tanto en lagoas como en augas fluentes e outras son exclusivas destas. Polo menos 9 das 16 asociacións citadas pódense localizar asociadas aos ríos galegos; como exemplos pódense citar a *Glycerio declinatae-Apietum nodiflori* de beiras remansadas en ríos novos e augas nacentes, a *Glycerio declinatae-Oenanthemum crocatae* moi común en amplos treitos de ríos pouco profundos (figura 2.9), ou a *Juncetea maritimi-Phragmitetum australis* que representa carrizais típicos de desembocadura.

En conxunto, a alta diversidade de vexetación hidrofítica vén significar un nivel de calidade de auga dos ríos moi aceptábel



Figura 2.9. Vexetación helofítica desenvolvida no centro do leito dun río pouco profundo. *Glycerio declinatae-Oenanthemum crocatae* no río Arenteiro (O Carballiño).

Vexetación riparia

A vexetación riparia é o conxunto de comunidades que consideramos asociada aos solos aluviais influenciados pola auga do río. Aínda sendo tipos de vexetación

Galiza ten unha aceptábel diversidade de asociacións e unha abundante representación de bosques riparios, algo envexábel dende o punto de vista da conservación medioambiental, mais as ameazas que padecen non permiten euforias

terrestre, en oposición aos dous casos anteriores de vexetación acuática, estas comunidades riparias adoitan englobarse no concepto de vexetación edafohigrófila, concepto que indica que son unhas comunidades máis dependentes da humidade dos solos sobre os que se desenvolven que da humidade climática do territorio no que viven.

Para non estendernos entre todos os tipos posíbeis de vexetación que podemos atopar nos solos aluviais, ímonos limitar ao comentario das formacións máis maduras posíbeis que se poden encontrar neses medios, é dicir, o que chamamos a vexetación clímax ou etapa final da sucesión vexetal nun lugar concreto, que sería a que ocuparía o espazo se non existise a presión da actividade humana co aproveitamento do territorio. O clímax nos solos aluviais que enmarcan as beiras dos ríos son os bosques riparios ou ripisilvas. De tales tipos de bosque temos en Galiza unha aceptábel diversidade de asociacións e, sobre todo, unha abundante representación dalgúns deles, o que podería definirse como unha posición envexábel dende o punto de vista da conservación medioambiental; máis adiante falaremos das ameazas que padecen para evitar euforias.

A clase fitosociolóxica que acolle os distintos tipos de bosques riparios existentes en Galiza chámase Salici purpureae-Populetea nigrae e nas súas distintas subunidades imos recoñecer tres tipos diferentes de bosques ou arboredos naturais riparios: os freixedos, os ameneirais, e os salgueirais riparios.

Os freixedos ou bosques mestos riparios sen ameneiros. Son arboredos que orlan corgas e tramos de ríos abruptos con desniveis apreciábeis. Están dominados polo freixo do norte (*Fraxinus excelsior*) acompañado de abeleira (*Corylus avellana*), lamigueiro (*Ulmus glabra*), capudre (*Sorbus aucuparia*), pradairo (*Acer pseudoplatanus*) mais nunca con ameneiro (*Alnus glutinosa*). O sotobosque adoita ser moi rico en especies herbáceas nemorais, moitas das cales son comúns a outros tipos de bosques non riparios e propios das montañas cantábricas. Na Galiza coñécense dúas asociacións até o momento: a Festuco giganteae-Fraxinetum excelsioris coñecida de regueiros no andar supratemperado das montañas orientais lucenses como Os Ancares ou O Courel, e a Valeriano pyrenaicae-Fraxinetum excelsioris descrita recentemente e que difere os freixedos semellantes pero no andar mesotemperado, é dicir, a máis baixas altitudes e polo tanto con participación de flora nemoral máis termófila. Esta derradeira asociación é a que dá acubillo a algunhas das mellores poboacións dos fentos máis ameazados, en diversas localidades do extremo norte coruñés (ver capítulo anterior). Existe outro tipo máis de freixedo dominado polo freixo mediterráneo (*Fraxinus angustifolia*) pero que ocupa outro tipo de posición topográfica non inmediata aos cursos de auga, polo que nesta exposición non imos contabilizalo.

Os ameneirais serían os tipos máis comúns e estendidos de bosque ripario que se poden recoñecer por numerosísimos treitos de ríos galegos. O dominio arborado corresponde ao ameneiro acompañado de freixo (ben *Fraxinus excelsior*, ben *F. angustifolia*, moi excepcionalmente ambos); tamén se fai constante o salgueiro (*Salix atrocinerea*) e poden aparecer outras especies arbóreas pero sempre de xeito minoritario como o bidueiro (*Betula celtiberica*), o pradairo (*Acer pseudoplatanus*) ou o ulmeiro (*Ulmus minor*). No seu sotobosque pódense atopar especies arbustivas como o estripeiro (*Crataegus monogyna*), a pereira (*Pyrus cordata*) ou o sanguíño (*Frangula alnus*), e un conxunto de especies herbáceas nemorais normalmente máis numeroso e diverso que o dos bosques non riparios que poden estar na súa veciñanza; ademais a miúdo inclúen un apreciábel contido en fentos (figura 2.10).

Os distintos tipos de ameneirais que se poden recoñecer polos ríos de Galiza pódense encadrar fitosociolóxicamente nunha destas 4 asociacións: *Valeriano pyre-*



ADEGA

CADERNOS

naicae-Alnetum glutinosae, *Senecioni bayonensis-Alnetum glutinosae*, *Galio broteriani-Alnetum glutinosae*, *Salici neotrichae-Populetum nigrae*:



Figura 2.10. Ameneiral da *Senecioni bayonensis-Alnetum glutinosae* con aspecto de outono, amosando un sotobosque densamente cuberto de fentos. P.N. Fragas do Eume.

A) A asociación *Valeriano pyrenaicae-Alnetum glutinosae* abrangue ameneirais con freixo do norte (*Fraxinus excelsior*) e é a máis rica en herbas nemorais como *Valeriana pyrenaica* ou *Festuca gigantea*, moitas das cales compárteas con outros tipos de bosque non riparios, propios das áreas montañosas da Cordilleira Cantábrica; atópase na Galiza norte entre o Eume e o Eo, pero tamén aparece en cursos fluviais que descenden das montañas orientais de Lugo como o Navia, o Oribio ou o Lor.

B) A asociación *Senecioni bayonensis-Alnetum glutinosae* é a máis amplamente estendida por Galiza: vai acompañada só do freixo mediterráneo (*Fraxinus angustifolia*) ou máis raramente dos dous freixos, é algo menos rico en especies que a asociación anterior mais aínda inclúe herbas grandes no seu sotobosque (como *Senecio bayonensis*) e inclúe algún endemismo que o diferencia da *Valeriano pyrenaicae-Alnetum*, como *Narcissus cyclamineus* citado no capítulo anterior; é a asociación que se atopa nas _ partes da provincia da Coruña, toda Pontevedra e boa parte de Lugo e Ourense.

C) O ameneiral de *Galio broteriani-Alnetum glutinosae* está peor coñecido e estudado na Galiza mais semella ocupar a posición de ribeira no interior ourensán e surlleste de Lugo, coincidindo cunha tendencia climática máis mediterránea e con certa continentalidade; non leva nunca *Fraxinus excelsior* nin especies megafórbicas comúns nos outros dous ameneirais, pero inclúe especies como *Galium broterianum*, endemismo ibérico occidental que tamén participa na *Senecioni bayonensis-Alnetum*, e con frecuencia leva asociado o ulmeiro (*Ulmus minor*) aínda que este sexa un compoñente puntual.

D) Un cuarto tipo de ameneiral, ou máis ben ameneiral-chopeira, é o representado pola asociación *Salici neotrichae-Populetum nigrae*: consiste nun bosque desenvolvido sobre solo de veiga en territorios de macrobioclima mediterráneo

Estudos moi recentes permiten dicir que Galiza conta con dúas asociacións de salgueirais riparios

A conservación dos nosos ríos equivalería a manter un patrimonio biolóxico de moi alto interese

cuxo estrato superior pode ir dominado ben polo ameneiro, ben polo chopo (*Populus nigra*) e mesmo participando intensamente salgueiros de gran talla como os do grupo *Salix fragilis-Salix neotricha*; este ameneiral-chopeira é só coñecido no val do río Sil, ou treitos baixos dalgún dos seus tributarios, nas terras de Valdeorras.

Os salgueirais riparios constitúen un tipo de arboredo especialmente adaptado a vivir nas beiras do leito menor de ríos caudalosos con réxime mediterráneo. Con esa estratexia son capaces de resistir unhas fortes inundacións no tempo das enchentes do río, pero en troques permanecen máis próximos ao nivel freático cando chega a acusada estiaxe. Son ademais capaces de instalarse a miúdo en beiras aparentemente inhóspitas polo acúmulo de croios fluviais ou mesmo beiras rochosas. É unha típica fisionomía da paisaxe en ríos da rexión Mediterránea ao presentar dúas fronte arboradas nas marxes: unha primeira de salgueiral, normalmente de menor talla e sobre croios ou depósitos grosos, e por detrás un ameneiral-chopeira sobre un solo máis asentado e de tamaño de partículas máis finas (figura 2.11). Segundo estudos moi recentes (Amigo, 2005) podemos dicir que contamos en Galiza con dúas asociacións deste tipo de salgueirais: a *Salicetum salviifoliae*, estendida polo Sil e a súa continuación cara ao mar que é o río Miño entre Os Peares e Tui, e a *Salicetum*



Figura 2.11. Dobre faixa de bosque ripario nun río de modelo mediterráneo: salgueiral de *Salicetum salviifoliae* na primeira faixa e, por detrás, ameneiral-chopeira de *Salix neotrichae-Populetum nigrae*. Río Sil por San Xusto de Valdeorras.

angustifolio-salviifoliae, bastante común en ríos de Castela-León pero que na Galiza só se presenta nun curto treito do río Sil que serve de divisoria provincial con León. Aínda que ambas as dúas asociacións teñen en común a participación principal de *Salix salviifolia* como arboriña dominante, nesta segunda intégranse outras especies de salgueiros tipicamente mediterráneos que non se atopan practicamente no resto da Galiza.

2.5. CONSERVACIÓN

A modo de síntese do exposto até agora, pagará a pena extraer como conclusión que a conservación dos nosos ríos equivalerá a manter un patrimonio biolóxico de moi alto interese. Acabamos de ver que hai unha serie de especies con categorías contrastadas de risco de extinción que están ligadas aos nosos ríos, e que poden ser poboadoras tanto do medio somerxido, como das beiras ou do arboredo das marxes.

Dixemos algo sobre os distintos tipos de bosque que podemos atopar nas nosas beiras fluviais; hai que lembrar que a maioría deles inclúense como bosques aluviais que entran dentro dunha categoría tipificada pola Directiva 92/43 (Directiva “Hábitats”) como hábitats prioritarios [véxase código 91E0, en EUNIS (E.E.A., 2004)]. Nun traballo cartográfico rematado en 1996 no Departamento de Botánica da USC, estudados mediante prospección de campo todos os tramos de ríos galegos que mantiñan unha cobertura de bosque ripario (ameneirais maioritariamente) ben conservado e cunha extensión mínima duns 500 m en liña de río como para poder ser representadas a escala 1/50.000, obtívose unha extensión total lixeiramente superior aos 1000 km lineares: isto é, a suma de todos os treitos lonxitudinais de ríos con cuberta arborada que deberan ser considerados como hábitats prioritarios e tomadas medidas para a súa conservación. Non esquezamos que un dos papeis interesantes dos bosques riparios é o de servir de “corredoiras biolóxicas” que permiten a expansión e dispersión de especies silvestres, non só de flora senón tamén de fauna.

Comezan a verse ameazas de tipo biolóxico, en forma de especies invasoras que poden degradar ou chegar a desprazar a especies autóctonas dos seus hábitats fluviais. Os casos das exóticas *Azolla filiculoides* (pleustófito) no río Miño próximo a Lugo ou de *Egeria densa* (hidrófito) no baixo Umia, puntuais mais rechamantes pola súa intensidade expansiva, non deixan de avisar de que, aínda que pareza difícil a colonización dun medio acuático, poden chegar especies daniñas con este proceso de “globalización biolóxica”.

Con todo, o perigo principal para o mantemento da nosa diversidade florística e fitocenótica asociada aos ríos, é a propia ignorancia e cegueira humanas. Tense citado de pasada neste artigo os casos de dúas especies incluídas no AFA: a unha (*Christella dentata*) moi probablemente extinta por una actuación urbanística; a outra (*Nymphoides peltata*) cunha redución inxente das súas únicas poboacións españolas a raíz dos encoros construídos hai décadas (figura 2.12) que lle deixaron unha distribución disxunta entre o Miño chairego e o Baixo Miño. En tempo moito máis recente a renovada febre pola construción de minicentrales estragou, ou está ameazando, numerosos treitos fluviais por todo o país. Aínda que semella que a Administración comezou a poñer freo a tanto espolio, só quen tomara o interese de intentar defender un río fronte a un movemento especulativo de negocio en contra, sabe o ridículos que se quedan os datos e argumentos técnicos sobre o patrimonio biolóxico fronte á cobiza xorda.

Agardo que estas liñas contribuíran a dar a coñecer a máis xente parte do tesouro biolóxico que temos nos ríos galegos e que pretendemos manter cara ao futuro.

Algo máis de 1000 km lineares de río corresponden á suma de tramos cunha cobertura de bosque ripario (ameneirais maioritariamente) ben conservado e cunha extensión mínima duns 500 m. Serían os hábitats prioritarios a conservar



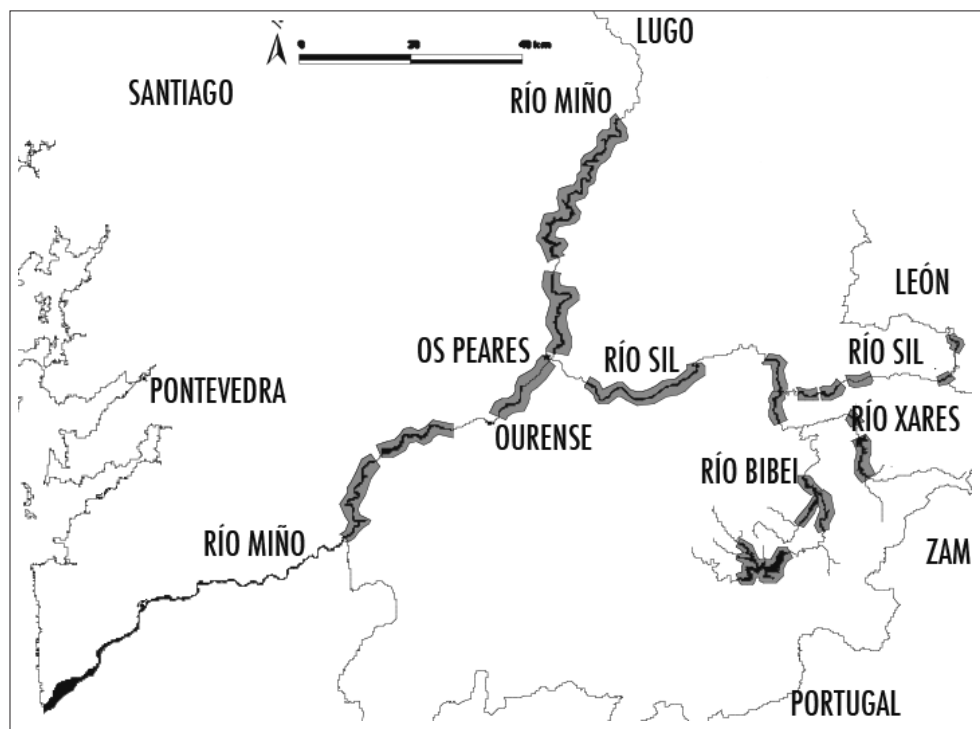


Figura 2.12. Treitos principais do conxunto Miño-Sil estragados irreversiblemente por efecto dos encoros hidroeléctricos.

Referencias bibliográficas

- Amigo, J. (2005): Las saucedas riparias de *Salicion salviifoliae* en Galicia (Noroeste de España).- *Lazaroa*, 26: 65-79
- Bañares, A.; Blanca, G.; Güemes, J.; Moreno, J. C. & Ortiz, S. (2003). Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España.- Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid. 1069 pp.
- Bourmerias, M., Arnal, G. & Bock, C. (2001): Groupements végétaux de la région parisienne.- Éditions Belin, 640 pp.
- European Environment Agency (E.E.A.) (2004): EUNIS Habitat Classification, versión 8.5, Agosto 2004.- <http://eunis.eea.eu.int/habitats.jsp>.
- Izco, J.; Amigo, J. & García San León, D. (2001): Análisis y clasificación de la vegetación de Galicia (España), II. La vegetación herbácea. _ *Lazaroa*, 21: 25-50.
- Raunkjaer, O. (1934): The life forms of plants and statistical plant geography.- Clarendon Press, Oxford.

3. MACROINVERTEBRADOS DOS RÍOS GALEGOS: BIODIVERSIDADE E VALOR DE CONSERVACIÓN

Marcos A. González González e Fernando Cobo Gradín

3.1. OS ESTUDOS LIMNOLÓXICOS

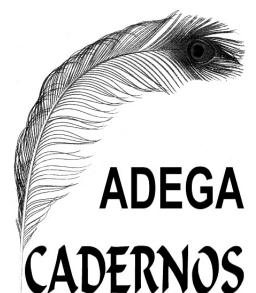
Por razóns esencialmente prácticas e atendendo ás súas dimensións, os invertebrados das augas continentais acostúmanse dividir en dous grandes grupos: os microinvertebrados e os macroinvertebrados. Entre os primeiros incluímos animais microscópicos (tamaño inferior a 1 mm) como os Protozoos, Nematodos, Rotíferos, distintos grupos de Crustáceos do plancto, etc.; os segundos son de talla superior (por termo medio entre 3 e 5 mm), e pódense observar a simple vista, entre eles están as larvas de moitos Insectos, os Moluscos, os Hirudíneos, etc. e polo xeral viven sobre ou dentro dos primeiros centímetros do sedimento (macroinvertebrados do bentos) ou ben en contacto temporal ou permanente coa superficie da auga (macroinvertebrados do neusto).

Ate os últimos anos da década dos 70 o desenvolvemento atinxido polos estudos limnolóxicos en Galiza foi pouco relevante e, como consecuencia, a información relativa á fauna de macroinvertebrados moi escasa; de feito resumíase nunha decena de traballos que foran publicados por distintos investigadores (López-Seoane, Macho, Gadea, Margalef, ...) ao longo de máis de 100 anos.

Ao iniciarse a década dos 80 prodúcese un importante relanzamento dos estudos limnolóxicos en xeral, e unha atención maior ao grupo dos macroinvertebrados. En España unha grande parte da información publicada sobre as comunidades de macroinvertebrados nas dúas últimas décadas deriva de estudos que utilizan estes animais como ferramenta para tentar caracterizar a calidade biolóxica das augas. O esforzo despregado ao respecto foi considerábel e traducíuse en información sobre as comunidades do macrobentos de máis de 1000 estacións de mostraxe distribuídas nuns 250 ríos pertencentes ás grandes concas hidrográficas peninsulares. A isto témoslle que engadir que a aprobación da Directiva Marco da Auga supuxo un acicate de resultados singularmente produtivos no que se refire á estandarización dos sistemas de avaliación ambiental.

A pesar deste considerábel incremento no esforzo de mostraxe, a maioría dos estudos deste tipo melloraron moi pouco o noso coñecemento sobre a sistemática, bioloxía e ecoloxía da maior parte dos grupos faunísticos de invertebrados. Iso é debido, por unha parte, á natureza mesma do obxectivo que se persegue (a aplicación de técnicas biolóxicas para a avaliación das alteracións dos nosos ecosistemas),

A fauna coñecida de macroinvertebrados das augas doces galegas atinxe perto de 140 familias que inclúen 1314 especies, a maior parte (980 especies) insectos acuáticos



e por outra, ás rudimentarias ferramentas taxinómicas utilizadas (xeralmente só se chega aos niveis de familia ou, como moito, de xénero).

3.2. A FAUNA DE MACROINVERTEBRADOS DOS RÍOS GALEGOS

Nas dúas últimas décadas algúns investigadores galegos souberon capear as dificultades impostas polo dirixismo de moitas políticas científicas e dedicaron os seus esforzos ao estudo especializado de determinados grupos zoolóxicos, polo que contamos con monografías específicas, inventarios fiábeis e cartografados precisos, ao tempo que se van facendo cada vez máis numerosos os traballos sobre moitos aspectos esenciais da súa bioloxía e ecoloxía.

Dentro do contexto xeral dos macroinvertebrados, os insectos acuáticos suscitaron sempre un especial interese, e hai ao menos dúas razóns fundamentais que explican este feito: a súa enorme importancia no funcionamento dos ecosistemas acuáticos, e todo o relativo á súa biodiversidade e interese bioxeográfico. Esta é unha circunstancia que confire á fauna ibérica no seu conxunto, e á fauna galega en particular, un valor excepcional, só comparábel en Europa coa de algunhas rexións de recoñecida importancia bioxeográfica, como o Cáucaso ou os Balcáns.

No que se refire á fauna de macroinvertebrados das augas doces galegas, coñecemos actualmente perto de 140 familias que inclúen 1314 especies, das que a maior parte corresponden aos Insectos acuáticos (980 especies). Dentro deste conxunto a representatividade dos diferentes grupos segue as mesmas pautas observadas no contexto xeral da fauna ibérica, é dicir, os Dípteros destacan como os organismos dominantes (450 especies) seguidos polos Coleópteros (200) e Tricópteros (147), e xa en menor medida por outra serie de pequenos grupos de hemimetábolos cunha diversidade mais moderada (Odonatos, Efemerópteros, Plecópteros, Heterópteros). Entre os restantes taxóns, a maior contribución corresponde aos Anélidos, principalmente aos Oligoquetos, ben estudados nas nosas augas, e que roldan as 100 especies; séguenlle os Rotíferos (92 spp.) e os Nematodos (50 spp.).

En conxunto, o grao de coñecemento da nosa fauna de macroinvertebrados é aceptábel pero insuficiente. Aínda que os inventarios dalgúns grupos son abondo completos (Tricópteros, Plecópteros, Odonatos, Coleópteros, Oligoquetos, algunhas familias de Dípteros), quedan outros que case non foron estudados (a maioría das

Estimamos que existen outras 700 especies (máis de 460 serían Dípteros) das que non dispomos de información algunha



Figura 3.1. O mexillón de río, *Margaritifera margaritifera* é un dos poucos invertebrados dos ríos galegos protexidos pola lexislación.

familias de Dípteros, Crustáceos, Hidrácaros, Turbelarios, Nematodos, ...). De acordo coas nosas estimacións, o número real de macroinvertebrados das augas doces galegas debe aproximarse ás 2000 especies, o que quere dicir que deberían-selle engadir outras 700 especies que con toda certeza viven nas nosas augas (máis de 460 serían Dípteros), e das que non dispomos de información algunha. Atendendo aos datos dispoñíbeis e ao potencial endémico observado no contexto xeral da fauna ibérica, podemos estimar en perto de 200 especies os endemismos ibéricos que poboan as nosas augas.

3.3. CORENTA E TRES ESPECIES NOVAS PARA A CIENCIA

Os resultados obtidos nos últimos trinta anos poden ser un bo exemplo da necesidade e interese de intensificar os estudos faunísticos sobre os macroinvertebrados das augas continentais galegas. Ao longo deste tempo describíronse, de diferentes grupos de macroinvertebrados das nosas augas doces, corenta e tres especies novas para a Ciencia, na súa maior parte endémicas do cuadrante noroccidental peninsular, número que se duplica se temos en conta as descritas dos territorios limítrofes con Portugal ou Castela-León, e presentes igualmente na nosa fauna. Estudos recentes sobre algunhas destas especies, nos que as súas relacións filoxenéticas foron reconstruídas a partir da análise de fragmentos de ADN mitocondrial, puxeron en evidencia que a maioría son moi antigas (endemismos intra-ibéricos); trátase de especies que polo xeral posúen distribucións limitadas e con poboacións pouco comúns ou moi localizadas, que viven preferentemente en augas correntes.

En resumo, nos últimos anos o estado de coñecemento da fauna doceacuícola de Galiza viuse mellorado de xeito moi apreciable, pero así e todo, unicamente o 25% dos grupos faunísticos do bentos fluvial están ben coñecidos e foron estudados por especialistas, mentres que o resto son grupos moi mal coñecidos dende o punto de vista da súa diversidade; de entre estes, o 52'5% non foron estudados nunca ou fíxose esporadicamente e o 22'5% son grupos dos que se ocuparon, moi por enriba, algúns investigadores, xeralmente foráneos e de paso por Galiza.

A ausencia de información sobre datos biolóxicos e ecolóxicos esenciais é o que impide actualmente efectuar unha valoración obxectiva do estado das poboacións de moitas destas especies, nas que a súa singularidade está fora de dúbida, e difícil, daquela, clasificalas atendendo aos criterios e definicións dadas pola UICN.

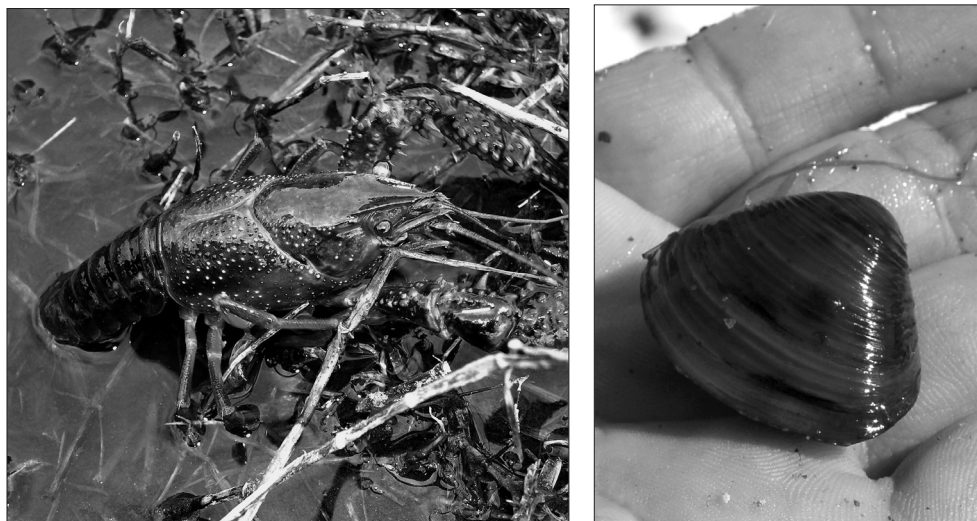


Figura 3.2. O cangrexo roxo, *Procambarus clarki*, e a ameixa asiática, *Corbicula fluminea*, son dúas especies invasoras presentes nos ríos galegos que supoñen unha seria ameaza para a nosa biodiversidade.

***Perto de 200 especies
que poboan as nosas
augas serían endemismos
ibérico***

Esta é unha das razóns que explican a case anecdótica representación dos macroinvertebrados na lexislación de protección internacional. Así, se tomamos de novo como exemplo a fauna galega, contrasta o feito de que mentres trinta e oito especies de vertebrados ligados aos medios fluviais se consideran ameazadas e son merecedoras de protección legal, tan só sete invertebrados (catro Insectos, un Molusco, un Crustáceo e un Hirudíneo) gozan de tal consideración. Afortunadamente a situación está a mudar e cada vez son máis as incorporacións de especies de invertebrados a estes listados, aínda que a este respecto a recente proposta do "Catálogo Galego de Especies Ameazadas", alomenos no que aos invertebrados se refire, resulta pouco alentadora, pois no caso concreto dos insectos acuáticos só contempla 4 especies (todas elas Odonatos).

Namentres que non dispoñamos dun inventario razoabelmente completo destes organismos, deberíamos utilizar o termo 'comunidade ameazada' en troques de 'especie ameazada'. Existen dous planeamentos para protexer e conservar a biodiversidade: protexer as especies e as poboacións individuais, ou protexer os hábitats nos que viven. Cando se trata de augas epicontinentais, o esencial é a conservación de ecosistemas enteiros, asegurando a súa funcionalidade. Os planos dirixidos cara as especies e as poboacións, aínda que son importantes, esixen unha grande cantidade de tempo e esforzo; as medidas inclúen a protección legal das especies individuais, planos de xestión e unha conservación ex situ.

Ademais, é preciso aceptar que non todas as especies son 'iguais' (especies chave, paraugas, bandeira, etc.). Máis alá das medidas de diversidade e máis alá dos valores humanos imperantes en cada rexión, tense que recoñecer e cuantificar a singularidade histórico-evolutiva (filoxenética) e a funcionalidade ecolóxica das especies. Por iso, é mais razoábel dar maior prioridade ás áreas que aloxan unha representación óptima de valores como: endemidade, especies de diverxencia precoz, riqueza específica, etc.

A pesar das dificultades taxinómicas e sendo o tempo tan curto, hai unha auténtica necesidade de identificar áreas de máxima diversidade e centros de endemidade ou rareza. Así, para aplicar as medidas *in situ* de conservación da biodiversidade, é necesario identificar as áreas críticas ('Hot Spots') con prioridade de acción, pois necesitamos conservar e preservar os ecosistemas nos que rareza, riqueza e singularidade estean ben representadas.



Figura 3.3. *Helophorus jocoteroi* e unha das preto de 50 especies de invertebrados descritas como novidades para a Ciencia a partires de exemplares procedentes dos ríos galegos.

3.4. CAUSAS DE ALTERACIÓN

A alteración física do hábitat en forma de eliminación de medios acuáticos estacionais, destrución das brañas e mananciais, dragados, canalizacións, aproveitamentos hidroeléctricos ou pola construción de aberrantes paseos ou praias fluviais é xa tan frecuente nos nosos ríos que pode ser considerada a principal causa de alteración das nosas comunidades bióticas doceacuícolas. Neste sentido pódese afirmar que a práctica totalidade das concas fluviais galegas se atopan máis ou menos fragmentadas, co agravante de que cando tratan de se aplicar solucións, abondo improvisadas por inexpertos profesionais afastados dos fundamentos biolóxicos, pódense producir aínda máis graves consecuencias que as ocasionadas polo dano orixinal.

Por outra parte os casos mais frecuentes e xeneralizados de contaminación, que afectan permanente ou temporalmente ao 90% da rede hidrográfica galega, débense ao enriquecemento orgánico procedente dun numeroso conxunto de actividades humanas: vertidos de orixe urbana ou industrial, especialmente de industrias lácteas, conserveiras, cárnicas..., vertidos agrarios en forma de contaminación difusa por xurros, etc. Os seus efectos sobre o ecosistema son os mellor coñecidos e abundan xa os estudos realizados ao respecto nos ríos galegos. A pesar da súa frecuencia, estes casos de deterioro ambiental son, porén, os máis facilmente emendábeis e os que mellor responden ás medidas correctoras. Un pequeno afluente do río Miño, que viña sufrindo continuos vertidos dunha empresa láctea, experimentou unha perda de biodiversidade de macroinvertebrados do 90%; perto de 20 meses máis tarde, a simple posta en funcionamento dunha depuradora permitiu unha recuperación efectiva do 60%.

Non menos importante é o problema das especies exóticas invasoras das nosas augas, pois representan unha das principais ameazas contra a biodiversidade. As augas continentais galegas albergan actualmente diversas especies de macroinvertebrados foráneas, sendo especialmente preocupante a presenza do Bivalvo *Corbicula fluminea* e do Crustáceo *Procambarus clarkii*. *C. fluminea* é un molusco filtrador, que vive no fondo dos ríos asociado a substratos brandos, e que segundo nos consta está presente no río Miño dende fai máis de dez anos. Esta especie, orixinaria do Leste asiático, compete cos bivalvos autóctonos polos recursos alimentarios e espaciais, chegando a causar problemas similares aos do mexillón cebra en

Unicamente o 25% dos grupos faunísticos do bentos fluvial están ben coñecidos e foron estudados por especialistas



Figura 3.4. *Helicopsyche lusitanica*. A larva desta especie de Tricóptero, moi frecuente nas nosas fontes e mananciais, constrúe un curioso casulo mineral que semella a cuncha dun caracol.

Necesitamos identificar as áreas críticas para conservar e preservar os ecosistemas nos que rareza, riqueza e singularidade estean ben representadas.

instalacións enerxéticas e industriais. Por outra parte son ben coñecidos os problemas asociados á invasión do cangrexo vermello americano (*Procambarus clarkii*), un Crustáceo Decápodo con unha dieta oportunista e de rápido desenvolvemento, que en Galiza chegou a atinxir notábeis densidades no encoro de Cecebre, nas Gándaras de Budiño e en algúns puntos da provincia de Ourense. A súa continua expansión supón unha seria ameaza para tódalas nosas augas continentais e compromete, aínda máis a supervivencia do cangrexo de río autóctono, *Austropotamobius pallipes*, que en Galiza conserva moi pequenas poboacións en ríos da conca Miño-Sil. Considérese como exemplo o feito de que, nos encoros de Meicende e Sabón, comprobouse que en tan só 10 anos a introdución do cangrexo vermello eliminou a metade das especies de anfibios presentes (catro de oito), reducindo de forma significativa as restantes.

3.5. CONCLUSIÓN

En xeral, e especialmente no referente aos ecosistemas acuáticos continentais, contamos con una axeitada lexislación internacional, estatal e autonómica que pode ser utilizada como ferramenta útil para a defensa da nosa biodiversidade, pero sorprende e mesmo anoxa observar como estes bos instrumentos non se aplican cando debería facerse co maior rigor, especialmente fronte a actuacións medioambientalmente perniciosas que se teñen desenvolvido en espazos con diferentes niveis de suposta protección legal.



Figura 3.5. Subimago de *Ecdyonorus sp.* (Efemeróptero). Nas augas doces galegas téñense inventariado actualmente 140 familias de macroinvertebrados que inclúen 1314 especies, das que a maior parte corresponden aos insectos acuáticos.

Diante da importancia e riqueza do noso patrimonio biolóxico doceacuícola, a conservación da biodiversidade debe determinar todos os planos, programas e políticas sectoriais ou intersectoriais dándolle prioridade absoluta. Así pois, é imprescindible o incremento do esforzo investigador nesta dirección, para que o seguimento e vixilancia ambientais nos espazos protexidos cumpran a súa función de detección precoz das ameazas á biodiversidade.

4. RÉPTILES, AVES E MAMÍFEROS DOS RÍOS GALEGOS

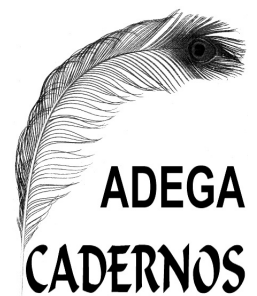
Xesús Santamarina Fernández

4.1. VERTEBRADOS NA FRANXA RIPARIA

Os ríos e as ribeiras, nun senso amplo, representan uns sistemas especialmente ricos en biodiversidade, xa que constitúen unhas zonas de estreito contacto entre os medios terrestre e acuático. Por conseguinte, dentro da comunidade de vertebrados que habitan estes espazos nos atopamos con especies acuáticas ou semiacuáticas intimamente ligadas a canle fluvial, pero tamén unha notábel riqueza de especies terrestres que se benefician da riqueza e a estrutura destes ambientes. Na maioría dos casos, o efecto da canle continúa máis aló do seu extremo superior, existindo unha banda riparia conectada coa dinámica fluvial, de largura variábel segundo a xeomorfoloxía do val, que se caracteriza por ter un nivel freático moi alto e por soste unha vexetación ligada á constancia da humidade do solo. Estas zonas riparias, xunto coas chairas de asolagamento, desempeñan un papel ecolóxico importante, tanto nas zonas naturais coma nas alteradas polo home. Así, en Galiza o bosque ripario permitiu en moitas zonas a conservación da vexetación caducifolia autóctona que foi eliminada doutros ambientes pola actividade agrícola e forestal, e polos incendios, constituíndo así un refuxio esencial para numerosas especies da fauna que atopan nel un ambiente máis fresco e húmido. Ademais, unha característica que presenta a vexetación riparia é a súa "continuidade" ao longo do curso fluvial, actuando de corredor lineal por onde se desprazan as especies, poñendo en comunicación as distintas zonas con vexetación natural e evitando así a fragmentación das poboacións de especies ligadas ás mesmas.

Dentro das especies de vertebrados que atopamos nesta franxa atópanse multitude de especies ligadas aos bosques caducifolios, pero tamén algunhas que atopan neste medio unhas condicións que non atopan noutras formacións, tal é o caso dos

O bosque ripario permitiu en moitas zonas a conservación da vexetación caducifolia autóctona. Constitúe un refuxio esencial para numerosas especies da fauna



rechamantes lagarto das silvas (*Lacerta screiberii*) entre os réptiles ou o Ouriolo (*Oriolus oriolus*) entre as aves. Tamén atopamos ligadas ás ribeiras especies de aves como a andoriña das barreiras (*Riparia riparia*), que dependen da existencia de noiros de terra ou area para a nidificación, que atopan en zonas onde a actividade erosiva do río actúa sobre substratos brandos. Asemade, diversas especies de aves non forestais beneficianse da riqueza de insectos aéreos ligados ao curso de auga, tales como as andoriñas (*Hirundo rustica*) ou as lavandeiras brancas (*Motacilla alba*). Entre os mamíferos destaca por aproveitar este mesmo recurso o morcego das ribeiras (*Myotis daubentonii*), que habita en zonas boscosas próximas ao río, refuxiándose en árbores, covas, fendeduras nos arcos das pontes, muros, etc. Aliméntase dos múltiples insectos que voan sobre os ríos, e chegan incluso a capturalos cando se atopan sobre a auga. Entre os mamíferos terrestres existen predadores que se benefician especialmente da abundancia de anfíbios, réptiles e micromamíferos do hábitat fluvial, entre os que destacamos o tourón (*Mustela putorius*) e o armiño (*Mustela erminea*).

Entre as especies que dependen na súa alimentación dos invertebrados bentónicos destacan o merlo rieiro, a aguaneira, a lavandeira real e tamén o musgaño de Cabrera e o musgaño patibranco

4.2. VERTEBRADOS QUE DEPENDEN ESTREITAMENTE DO PROPIO CURSO FLUVIAL

Dentro dos vertebrados que dependen máis estreitamente do propio curso fluvial, existen diversas especies de réptiles, aves e mamíferos que, aínda que non son propiamente animais acuáticos, téñense adaptado suficientemente a este medio para explotar directamente os recursos presentes na auga. Entre as especies que dependen na súa alimentación dos invertebrados bentónicos que poboan os leitos dos ríos, destacan o merlo rieiro (*Cinclus cinclus*) e a aguaneira (*Galemys pyrenaicus*), ambas especies amplamente distribuídas na nosa xeografía.

O merlo rieiro é unha ave algo máis pequena que un merlo que, pese a non aparentar especiais adaptacións morfolóxicas ao medio acuático, é capaz de mergullarse no río a contracorrente e camiñar polo fondo, sempre coa cabeza gacha e o corpo oblicuo de xeito que a propia forza da corrente o mantén pegado o fondo, onde captura as súas presas: as larvas de tricópteros, efemerópteros e odonatos. Habita especialmente tramos de augas con correntes pouco fondas, construindo o seu niño pechado de palla e brión nunha cascada, nun tronco no bordo da auga, nunha ponte ou na saída de auga dun muíño.

A aguaneira é un mamífero especialmente singular cuxa distribución límitase ao norte da Península Ibérica e Perineos. Semella unha toupa, pero ten un fociño longo aplanado e ancho que lle permite asir ás presas, cola dotada de franxas de pelo e patas con membranas interdixitais apropiadas para nadar, as traseiras máis grandes, ollos moi pequenos e orellas sen pavillón. Nada e mergúllase freneticamente, axudado sen dúbida polas "aletas" das que están provistas as súas patas. Dentro dos seus sentidos destaca por presentar un tacto extraordinario, que reside nos bigotiños da súa trompa, que son moi sensíbeis aos cambios de presión da auga, permitíndolle orientarse neste medio utilizándoos a modo de radar. Aliméntase basicamente de larvas de tricópteros, efemerópteros, pequenos crustáceos e anélidos, aos que caza polo tacto dos bigotiños da trompa.

Outra ave intimamente ligada aos ríos é a lavandeira real (*Motacilla cinerea*), que tamén consume unha notábel proporción de presas de orixe acuático, tanto en estado de imago como de larva. É unha especie que aínda que non está adaptada para mergullarse, grazas as súas patas algo máis longas que outros paxaros é capaz de capturar larvas acuáticas nas pequenas láminas de auga que se forman nas fervenzas, presas de muíños, etc., sobre a vexetación acuática ou nos bordes do río. Aliás, consume grandes cantidades de insectos ao voo, dende pequenos dípteros ata as



grandes libélulas, para o que lle é especialmente útil a súa longa cola que lle permite unha gran capacidade de manobra no aire. Gústalle facer os niños baixo as pontes, en muíños, rochedos, etc.

O musgaño de Cabrera (*Neomys anomalus*) e o seu conxénere o musgaño patibranco (*Neomys fodiens*), son outros pequenos mamíferos insectívoros que habitan especialmente o contorno de pequenos regos e regatos, estando amplamente distribuído en Galiza o primeiro mentres que o musgaño patibranco restrínxese máis ao nordeste. Trátase de musarañas de pelo sedoso e brillante que presentan as patas posteriores bordeadas dunha franxa de pelos tesos que utilizan para a natación. O segundo é máis acuático, presentando ademais pelos a modo de quilla na cola. A alimentación inclúe unha proporción de invertebrados acuáticos, maior no musgaño patibranco, pero sobre todo miñocas, caracois e babosas que se atopan no ambiente húmido das ribeiras.

4.3. ESPECIES PREDADORAS DE VERTEBRADOS FLUVIAIS

Noutro nivel trófico estarían as especies predadoras que se alimentan doutros vertebrados, entre as que nos nosos ríos atopamos réptiles, aves e mamíferos. Entre os primeiros destaca a cóbrega sapeira (*Natrix maura*), especie que se alimenta de anfibios e peixes, amosando unha especial axilidade para a captura destes, aos que morde polas agallas ou outra parte do corpo arrastrándoos fora da auga. Aínda que se trata dunha especie inofensiva para o home, cando se atopa en risco imita a morfloxía e comportamento dunha víbora co obxecto de defenderse, ao que debe o seu nome científico, e se con isto non chegara expulsa un líquido fedento. Asemade, dentro deste grupo podemos incluír o sapoconcho (*Emys orbicularis*), se ven a súa distribución en Galiza é moi local (algunhas zonas do Miño, Arnoia, Gándaras de Budiño). Captura pequenos peixes, anfibios e as súas larvas, moluscos, crustáceos e outros invertebrados, habitando tramos de augas lentas provistos de abundosa vexetación.

Entre as aves piscívoras, destaca pola súa vistosa plumaxe o picapeixe (*Alcedo atthis*), inconfundíbel polo seu gran peteiro en forma de arpón e a coloración na parte superior azul cobalto con irisacións, e o ventre alaranxado. É normal velo sobre unha rama, entre un e tres metros sobre o río, dende onde se lanza á auga para a captura de peixes. Aliméntase basicamente de pequenos peixes de ata 6-7 cm de lonxitude, polo que habita principalmente en cursos lentos ou baixos onde abundan ciprínidos ou outras especies pequenas, como o espiñento. Nidifica facendo un túnel nos noiros de terra ou area preto do río.

Tamén é frecuente ver nos ríos galegos durante gran parte do ano a garza real (*Ardea cinerea*), que visita tanto os grandes ríos coma pequenos cursos, aínda que tan só existe unha nidificación confirmada na zona da Limia. Outra ave visitante cada vez máis frecuente é o corvo mariño grande (*Phalacrocorax carbo*), que aínda que se asocia co medio mariño nas nosas latitudes, é unha especie máis ligada á auga doce no norte de Europa onde se reproduce. No río persigue aos peixes dos que se alimenta (ciprínidos, salmónidos e anguía) mergullándose, en ocasións, ao tempo que se deixa levar pola corrente.

Os mamíferos piscívoros están representados pola lontra (*Lutra lutra*), que en Galiza mantén unha poboación especialmente abundante, ocupando a maior parte dos cursos fluviais e a costa. Trátase dun animal relativamente grande, acadando o macho entre 7 e 12 kg, cun corpo fusiforme especialmente hidrodinámico; cabeza fina con fronte plana, orellas pequenas, cola forte e patas palmeadas con membranas interdixitais. A base da súa dieta son os peixes, entre os que destacan a troita, os ciprínidos e a anguía, complementando a alimentación con

Algunhas especies de réptiles, aves e mamíferos aliméntanse doutros vertebrados. Entre elas destaca a cóbrega sapeira, o sapoconcho, o picapeixe, a garza real, o corvo mariño grande, e a lontra



anfíbios, aves e micromamíferos, entre os que destacan as aguaneiras. Trátase dunha especie frecuente, pero difícil de observar polos seus hábitos reservados. Porén, a súa presenza é fácil de constatar polos excrementos que deixa co obxecto de marcar o seu territorio en rochas, pedras ou muros visíbeis do borde dos cursos. Outro mustélido que actualmente está presente en moitos ríos galegos é o visón americano (*Mustela visón*), que se introduzo a partir de exemplares escapados de granxas de cría e que pode representar un perigo para o equilibrio ecolóxico, pola súa acción predadora ou competencia coas especies locais. Aliméntase dunha gran variedade de pequenos vertebrados que vai dende as aves ata os peixes.

4.4. ESPECIES DE HÁBITOS HERBÍVOROS LIGADAS AOS RÍOS

Tamén nos ríos galegos existen especies de hábitos herbívoros, caso da rata de auga (*Arvicola sapidus*). Trátase dun xénero distinto ao das ratas comúns, das que se distingue polas orellas curtas, ocultas pola pelaxe. Aliméntase de herbas e tallos novos de vexetación acuática, xuncos, raiceiras, e pequenos animais. Habita ríos e regatos, canles de rego, brañas, alí onde haxa auga xunto con vexetación acuática ou herbácea abundante, formando intrincados sistemas de túneles e galerías nos que se move e refuxia. Entre as aves acuáticas con alimentación de orixe vexetal, complementada con pequenos animais, destaca pola súa nidificación nos nosos ríos o lavanco (*Anas platyrhynchos*), que frecuenta cursos lentos con abundante vexetación acuática.

Especies de hábitos herbívoros nos ríos galegos son a rata de auga, un xénero distinto ao das ratas comúns, ou o lavanco, ave que complementa a súa dieta con pequenos animais

4.5. AMEZAS PARA A COMUNIDADE DE VERTEBRADOS LIGADA AOS RÍOS GALEGOS

En relación ás ameazas actuais desta rica comunidade de vertebrados ligada aos ríos galegos, os estudos realizados poñen en evidencia que as especies de aves e mamíferos que os habitan amosan distintas sensibilidades ás alteracións das augas. De maneira xeral, ante una alteración físicoquímica crecente das condicións das augas dun río o merlo rieiro sería unha das especies máis afectadas, a lontra deixaría de frecuentar a zona con augas xa máis alteradas, mentres que a lavandeira real podería continuar reproducíndose no lugar en condicións de contaminación forte. A aguaneira tolera a polución orgánica ata certos niveis, aínda que podería ser moi sensíbel a outros tipos de alteracións tales como flutuacións de caudais ou acidificación das augas. Outras especies como o lavanco e o pica-peixe pódense beneficiar da eutrofización moderada das augas, xa que no primeiro caso vese favorecido polo desenvolvemento de vexetación acuática, mentres no segundo por unha maior presenza de ciprínidos. Porén, aínda que os efectos negativos puntuais da contaminación sobre estas especies non son sempre tan evidentes como se podería pensar a priori, o seu efecto acumulativo nas cuncas pode vencer a capacidade de adaptación das poboacións e o equilibrio da comunidade. Así, a lontra acabou desaparecendo ou volveuse moi escasa na maior parte de Europa, o que se asociou á contaminación química das augas, especialmente por PCBs, que acumulan pola súa posición na cadea trófica provocando a súa infertilidade. Asemade, estes mesmos contaminantes pódense acumular nos ovos das aves de río. Afortunadamente a lontra actualmente atópase en recuperación grazas a un maior control destes contaminantes.

Todas as especies que describimos están intimamente ligadas aos ríos e o futuro das súas poboacións van a depender de que estes medios se conserven nun bo estado ecolóxico. Neste sentido a política dos últimos anos de construción indiscriminada de minicentrales hidroeléctricas, os encoros e os vertidos causados por explotacións mineiras, industriais ou de augas residuais domésticas representan un risco



para o futuro desta comunidade animal. Afortunadamente, aínda hoxe contamos cunha rede fluvial cun estado de calidade o suficientemente aceptábel para permitir a rexeneración destes ecosistemas.

Bibliografía recomendada

- Callejo, A. (1984). Ecología trófica de la Nutria (*Lutra Lutra*) en aguas continentales de Galiza y la meseta norte. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago.
- Callejo, A. (1988). Le choix des proies par la loutre (*Lutra lutra*) dans le nordouest de l'Espagne, en rapport avec les facteurs de environnement. *Mammalia* 52(1), 11-20.
- Lachenmayer, E.; Kunze, P. e Holzinger, J. (1985). Heavy metals in food and eggs of the Dipper (*Cinclus cinclus*) and Grey Wagtail (*Motacilla cinerea*) in the area of Kirchheim, U. T. (SW-Germany). *Okol. Vogel* 7, 327-351.
- Mason, CF. e Macdonald, SM. (1993). Impact of organochlorine pesticide residues and PCBs on otters (*Lutra lutra*) in eastern England. *Sci. Total Environ.* 138(1-3), 147-160.
- Nores, C. (1999). Informe sobre la situación del Desmán Ibérico (*Galemys pyrenaicus*) en la Península Ibérica. INDUROT-MIMAN, 20 pp.
- Ormerod, S. J.; Allinson, N.; Hudson, D. e Tyler, S.J. (1986). The distribution of breeding dippers (*Cinclus cinclus* (L.); Aves) in relation to stream acidity in upland Wales. *Freshwater Biology* 16, 501-507.
- Peris, S.J.; González-Sánchez, N.; Carnero, J.I.; Velasco, J.C. e Masa, A.I. (1991). Algunos factores que inciden en la densidad y población del Mirlo Acuático (*Cinclus cinclus*) en el centro-occidente de la Península Ibérica. *Ardeola* 38(1), 11-20.
- Santamarina, J. e Guitián, J. (1988). Quelques données sur le régime alimentaire du desman (*Galemys pyrenaicus*) dans le nord-ouest de l'Espagne. *Mammalia* 52(3), 301-307.
- Santamarina, J. (1990). La alimentación de la Lavandera Cascadeña (*Motacilla cinerea*) en la Cuenca del Río Ulla (Galicia, NW España). *Ardeola* 37(1), 97-101.
- Santamarina, J. (1990). Alimentación del Mirlo Acuático (*Cinclus cinclus*) en ríos de Galicia. *Miscelanea Zoológica* 14, 207-215.
- Santamarina, J. (1995). Distribución de algunas especies de vertebrados terrestres en la Cuenca del Río Ulla (Galicia) en relación con la calidad de las aguas. *Ecología* 9, 353-365.

O merlo rieiro é unha das especies máis afectadas pola contaminación, seguido da lontra. A aguaneira tolera certos niveis de contaminación orgánica, mais podería ser moi sensíbel ás flutuacións de caudais ou á acidificación das augas



5. DECLIVE DOS ANFIBIOS NOS RÍOS GALEGOS

Ricardo Ferreiro Sanjurjo

5.1. INTRODUCCIÓN

Os anfibios son considerados tradicionalmente animais pouco atractivos e incluso repulsivos. Desgraciadamente as estratexias de conservación da natureza teñen estado (e continúan estando) demasiado influenciadas pola estética humana e só recentemente, especialmente tras a celebración do convenio sobre biodiversidade celebrado en Rio de Janeiro en 1992, comézase a comprender a importancia da preservación de todos os elementos que constitúen a biodiversidade.

Os anfibios están a sufrir un declive en todo o planeta. Debido ao carácter universal desta ameaza, máis que centrármonos unicamente no estado das poboacións galegas de anfibios creo necesario considerar o que está a acontecer a nivel global e achegármonos dende esta perspectiva a situación en Galiza.

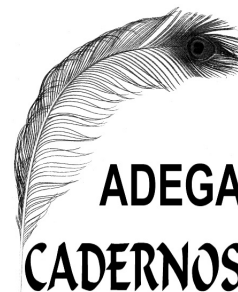
Dun estudo de máis de 900 poboacións de anfibios en todo o mundo, concluíuse que existe dende hai varias décadas unha clara tendencia global á diminución das poboacións

5.2. O DECLIVE GLOBAL DOS ANFIBIOS. CARACTERÍSTICAS DE SENSIBILIDADE

5.2.1. O declive global dos anfibios

En 1989, durante a celebración en Canterbury (UK) do I Congreso mundial de Herpetoloxía e case de forma casual, partindo de conversas entre os poñentes, púxose de manifesto a existencia de declives das poboacións ou extincións de especies de anfibios en diversas partes do planeta, incluíndo zonas protexidas nas que non se tiña detectado ningún cambio no medio. Isto levou aos científicos a considerar o declive das poboacións de anfibios como indicador dunha potencial crise ambiental a escala global. Como resposta creouse, baixo os auspicios da IUCN (Unión Internacional para a Conservación da Natureza) un grupo de traballo internacional (DAPTF: Declining Amphibian Population Task Force) cos seguintes obxectivos:

- Estudar a dinámica das poboacións de anfibios



- Determinar as posíbeis causas do declive observado
- Propor solucións a este declive

No momento actual téñense detectado declives en poboacións de anfibios practicamente en todos os lugares que foron estudados; exemplos disto son as indicadas na táboa 5.1.

Especie	Nome común	Rexión	Causa do declive
<i>Taudactylus acutirostris</i>	Ra de fuciño afiado	Australia	Descoñecida
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	Europa	Descoñecida
<i>Ambystoma tigrinum</i>	Salamandra tigre	Norteamérica	Polución, chuvia ácida
<i>Rana muscosa</i>	Ra de patas amarelas	California	Introdución de peixes
<i>Atelopus varius</i>	Ra arlequín	Costa Rica	Descoñecida
<i>Nyctimistes dayi</i>	Ra arborícola	Australia	Descoñecida
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corriqueiro	Gran Bretaña	Chuvia ácida
<i>Bufo periglenes</i>	Sapo dourado	Costa Rica	Descoñecida
<i>Bufo boreas</i>	Sapo occidental	Oeste de Norteamérica	Radiación UV, micose
<i>Rheobatrachus silus</i>	Ra gástrica	Australia	Descoñecida

Pequenos cambios no clima dos hábitats que ocupan os anfibios poden modificar en grande medida o comportamento das poboacións destes animais

A escasa información sobre as flutuacións naturais de anfibios e o alcance, practicamente ilimitado da intervención humana, fan que sexa moi difícil avaliar que parte das variacións poboacionais observadas son debidas a efectos antrópicos e cales son produto de flutuacións naturais. Son necesarios estudos detallados a longo prazo baseados na monitorización de poboacións naturais para poder discernir entre efectos naturais e antrópicos (Pechman et al. 1991). No ano 2000 J. E. Houlihan e cols. publicaron un artigo en Nature no que, mediante técnicas estatísticas, examinaron variacións á grande escala, tanto espacial como temporal, de máis de 900 poboacións de anfibios en todo o mundo, concluíndo que existía unha clara tendencia global á diminución das poboacións e que dita tendencia existía dende varias décadas (Houlihan et al. 2000).

Os anfibios, debido á súa particular forma de vida, presentan características que os fan especialmente sensíbeis á alteración do medio ambiente. Isto, unido a que se trata de animais relativamente fáciles de localizar, convérteos potencialmente en moi bos bioindicadores. As principais características que motivan esta sensibilidade son as comentadas a continuación.

5.2.2. Características de sensibilidade ambiental dos anfibios

- Ciclo de vida anfibio

Requiren que, nunha área dada, tanto o hábitat acuático (zona de cría) como o hábitat terrestre que ocupan os adultos e as vías de migración entrambos se atopen en condicións favorábeis para a súa supervivencia e reprodución.

- Superficies permeábeis

Os ovos dos anfibios carecen de cáscara, sendo moi permeábeis a moitas substancias, ademais a respiración cutánea é de grande importancia tanto en larvas como



en adultos. A respiración cutánea implica que o tegumento dos animais será moi permeábel a diferentes sustancias, polo que non presentan barreiras efectivas fronte á unha grande cantidade de contaminantes. Ademais este tegumento require una elevada humidade, polo que en moitas ocasións os anfibios precisan hábitats saturados en humidade. Alteracións na cuberta vexetal poden causar a perda de humidade ambiental, impedindo a vida aos anfibios.

- Exposición á radiación UV

Moitas especies de anfibios vense sometidas á radiación solar directa, tanto nas fases de ovo e larva, especialmente no caso de especies que realizan a postura en augas someras ou exiguas expostas, como na fase terrestre, sobre todo en aquelas especies heliotermas, e dicir, que elevan a súa temperatura corporal mediante a exposición ao sol.

- Hábitos tróficos

Moitas larvas de anfibios aliméntanse de partículas en suspensión, da película superficial da auga ou dos detritos do fondo. Estes son precisamente os lugares de concentración de certos tóxicos (contaminantes químicos clorados) que se acumulan nos lípidos do organismo. No caso dos adultos a alimentación é exclusivamente á base de pequenos animais, isto faínos especialmente sensíbeis aos efectos de biomagnificación dos contaminantes químicos persistentes presentes na rede trófica.

- Dependencia da temperatura e humidade

A actividade e os ciclos reprodutores dos anfibios están controlados polas características climáticas do seu hábitat, en particular pola temperatura e humidade ambiental. Pequenos cambios no clima dos hábitats que ocupan os anfibios poden modificar en grande medida o comportamento das poboacións destes animais. Nalgúns casos os períodos de actividade ou reprodutor están tan axustados que unha pequena variación nos mesmos pode levar a que os animais non superen a hibernación ou as larvas non se desenroten a tempo, levando a poboación á extinción.

- Distribución descontinua

Os anfibios posúen unha capacidade de desprazamento relativamente escasa e uns requirimentos moi específicos en canto ao hábitat. A relativamente escasa capacidade de desprazamento dos anfibios, tanto na súa fase acuática como terrestre, así como os requirimentos tan específicos en canto ao hábitat (a presenza de hábitat terrestre e acuático adecuados nunha área reducida) condicionan o patrón de distribución destas especies. Isto fai que dentro do rango de distribución dunha especie, as poboacións dispóñense, en xeral, como “manchas” descontinuas, aínda cando o rango de distribución total da especie sexa amplo. Se se produce unha extinción local nunha destas manchas, a recolonización será difícil, xa que o hábitat intermedio non resulta adecuado. Isto incrementa o risco de extinción da poboación total.

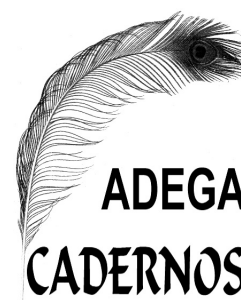
- Metamorfose

A metamorfose é unha etapa de especial sensibilidade na vida dun anfibio, Nesta fase teñen lugar grandes cambios anatómicos e fisiolóxicos mediados por multitude de mensaxeiros químicos. Moitos contaminantes, así como variacións na temperatura poden interferir no desenvolvemento e sincronía dos delicados procesos que interveñen na metamorfose, impedindo a súa correcta execución.

- Ciclo reprodutor

Os anfibios presentan un ciclo de actividade dentro do cal, particularmente en

Se se produce unha extinción local nunha das manchas de distribución destas especies, a recolonización será difícil



latitudes temperadas, o ciclo reprodutor está ben delimitado, situado na época que máis favorecerá o desenvolvemento dos ovos e larvas resultantes. Este período é un momento de elevada actividade e implica un grande desgaste enerxético. Grande cantidade de lípidos son mobilizados para facilitar a enerxía necesaria ao animal e as reservas que serán emprazadas nos ovos. Moitos contaminantes son liposolúbeis e acumúlanse ao longo do tempo nos depósitos graxos, a mobilización nun tempo moi reducido de grande cantidade destes depósitos pode levar á liberación nos tecidos do animal de devanditas toxinas (Stebbins e Cohen, 1997).

5.3. CAUSAS PRINCIPAIS IDENTIFICADAS DO DECLIVE DOS ANFIBIOS

O declive dos anfibios parece estar orixinado por múltiples causas que actúan a nivel global e local sobre as poboacións destes animais (táboa 5.2). T. J. C. Beebee, un dos maiores especialistas na conservación dos anfibios, agrupa estas causas en 4 tipos ordenados segundo a súa importancia. Recentemente, sobre todo a partir da publicación dun traballo do Dr. Peter Daszak e colaboradores, tense visto que as patoloxías infecciosas poden ser, en moitas ocasións, un dos motivos do declive ou extinción de poboacións.

O secado dunha zona húmida de cría pode provocar una extinción puntual nos anfibios se non existe outra zona próxima adecuada para a reprodución

Táboa 5.2. Principais causas do declive dos anfibios identificadas

Causa	Referencia
Destrución ou alteración do hábitat	(Beebee, 1997)
Uso de compostos químicos agrícolas	(Beebee, 1997)
Contaminación atmosférica	(Beebee, 1997)
Morte directa polo home	(Beebee, 1997)
Enfermidades infecciosas emerxentes	(Daszak et al., 1999)

5.3.1. Destrución ou alteración do hábitat

É moi difícil establecer a diferenza entre alteración e destrución do hábitat, se entendemos por destrución do hábitat unha modificación do mesmo que implique que no seu novo estado carecerá da capacidade de albergar a determinada especie que antes estaba presente. Dende o punto de vista dos anfibios, a eliminación dun bosque para a construción dun aeroporto ou a introdución dun pequeno peixe que coma as súas larvas serían destrucións do hábitat. Aínda que dende o noso punto de vista a modificación que causan sexa moi diferente, o efecto que producen para as poboacións de anfibios residentes sería o mesmo.

- Eliminación das zonas de cría

A alteración dos puntos de cría é unha agresión a un dos puntos máis sensíbeis que teñen os anfibios. Nos lugares de cría reúnese todas as fases de vida destes animais (ovos, larvas, postmetamórficos, adultos reprodutores) polo que alteracións nestas zonas poden afectar a varios segmentos demográficos da poboación. Ademais as zonas de cría son os lugares en que as agresións son máis facilmente detectábeis e cuantificábeis (as áreas de cría soen ser lugares facilmente identificábeis e moito menos extensos que os hábitats terrestres) polo que moitos estudos sobre a bioloxía e conservación das poboacións de anfibios céntranse en torno aos seus lugares de cría.

- Secado de zonas húmidas:



O secado dunha zona de cría pode provocar una extinción puntual nos anfibios se non existe outra zona próxima adecuada para a reprodución. Ademais, se este secado é rápido (motivado por obras p. ex.) e coincide coa época reprodutora pode supoñer a morte de todos os individuos que se encontren na fase acuática nese momento (ovos larvas e adultos reprodutores). Exemplo señoiro na nosa terra foi o secado da lagoa de Antela. Porén, tanto ou máis importante que a desaparición de grandes zonas acuáticas é a eliminación de pequenas charcas, hábitats importantísimos para moitas especies de anfibios.

- Eliminación do hábitat terrestre.

Os anfibios necesitan, en xeral, dispor dun hábitat terrestre, próximo ás zonas de cría no que poidan desenvolver a súa actividade fora do período reprodutor. A eliminación deste hábitat suporá a desaparición das poboacións de anfibios. Esta eliminación pode deberse a grandes eventos como incendios forestais que arrasen a vexetación dunha zona ou grandes obras de enxeñaría civil que transformen o medio, pero tamén a cambios aparentemente menos drásticos como a substitución do bosque autóctono por cultivos forestais ou prados que presentarán unha diferente composición faunística (de forma directa afectarán á cantidade, tipo e distribución dos predadores e presas dos anfibios) e diferentes características físicas (o solo dun bosque caducifolio maduro presentará valores moi diferentes de amplitude térmica, exposición solar e humidade que un eucaliptal).

- Fragmentación do hábitat

As poboacións de anfibios ocupan áreas máis ou menos extensas nas que se distribúen cunha estrutura metapoboacional, é dicir, subconxuntos desa poboación dentro dos cales o fluxo xenético entre individuos é elevado mentres que o fluxo xenético coas subpoboacións próximas é moito menor (pola existencia dalgunha barreira ou de certa distancia entre elas) pero este fluxo sigue existindo. A construción de elementos que sirvan como barreira entre estas subpoboacións, (vías de comunicación, zonas urbanizadas) fará que este fluxo xénico sexa interrompido, co que pasaremos dunha poboación cunha variabilidade xenética determinada a varias poboacións menores, por tanto máis susceptíbeis á extinción, e ademais cunha variabilidade xenética menor. Isto fai que a súa probabilidade individual de extinción aumente, e ademais a probabilidade de recolonización diminúa ou desapareza, co que as extincións puntuais, que poden darse de forma natural e son temporais se existe migración entre subpoboacións, convértense deste modo en definitivas. Raramente se teñen en conta as necesidades dos anfibios (ou doutros animais) no deseño das vías de comunicación, ou doutras infraestruturas que fragmentan os medios.

- Introducción de especies alóctonas

Durante as últimas décadas téñense producido en tódolos puntos habitados do planeta introducións de especies foráneas mediadas polo home. Nalgúns casos as introducións foron intencionadas e noutros accidentais. As especies que se introducen poden provocar cambios negativos na dinámica poboacional das especies residentes, ben por acción directa, como é o caso de predadores ou competidores das especies autóctonas, ou por relacións indirectas como portar parasitos ou patóxenos aos que as especies residentes sexan sensíbeis.

A presenza de especies foráneas, por si soa pode causar a desaparición das poboacións de anfibios dunha zona en moi pouco tempo. Nos embalses que rodean a cidade da Coruña estase a producir a desaparición de varias especies de anfibios debido á introdución de especies alóctonas, cunha incidencia moi destacada do cangrexo americano (Galán 1997).

Nos encoros que rodean a cidade da Coruña estase a producir a desaparición de varias especies de anfibios debido á introdución de especies alóctonas, como o cangrexo americano



5.3.2. Uso de compostos químicos agrícolas

A contaminación do hábitat de cría pode introducir elementos tóxicos nas fases máis sensíbeis da vida dos anfibios (ovos e larvas) ademais de afectar tamén aos adultos reprodutores.

- Pesticidas

Os compostos químicos empregados para protexer os cultivos das pragas tiveron efectos devastadores sobre a vida salvaxe. Os anfibios, debido á súa pel permeábel, son especialmente sensíbeis a estes contaminantes. O DDT, un insecticida organoclorado producido en cantidades enormes dende a década de 1940, ten sido máis estudado que calquera outro e por iso se utiliza como exemplo. Trátase dun composto altamente persistente e tense encontrado en tecidos de animais situados a miles de quilómetros do seu punto de aplicación. Téñense demostrado efectos nocivos sobre os anfibios: na ra vermella (*Rana temporaria*) causa anormalidades no desenrolo, hiperactividade e, en ocasións, a morte.

- Herbicidas

Herbicidas como a antrazina (un herbicida de uso xeral), cando chegan a hábitats de reprodución dos anfibios causan mortalidade masiva dos ovos e, en concentracións subletais, deformidades nas larvas (Hazelwood, 1970). Incluso herbicidas que non presentan efectos directos sobre os anfibios poden modificar as súas poboacións ao alterar o hábitat; reducen a presenza de macrófitos (plantas grandes) que achegan sombra e refuxio ás zonas de cría.

- Fertilizantes

Ademais da eutrofización dos medios acuáticos existen evidencias de que os anfibios son moi sensíbeis ás elevadas concentracións de nitrato (NO₃⁻). Incluso baixas concentracións deste ión son sorprendentemente tóxicas para as larvas de anuros (Baker e Waights, 1993). O feito de só poder ver as cousas a través dos nosos ollos fai que funcionemos cun grado moi alto de antropocentrismo do que non nos damos conta e ignoramos moitas das nosas agresións ao medio. O grupo de traballo do Doutor Blaustein, na Universidade de Oregón, ten demostrado recentemente que augas cunha concentración moi baixa de nitratos, tan baixa que cumpren coa normativa de augas de consumo humano, son capaces de matar as larvas de diferentes especies de anfibios.

5.3.3. Contaminación atmosférica

- Radiación UV

A radiación electromagnética do sol abrangue un amplo espectro de frecuencias. A radiación ultravioleta (máis alá do azul visíbel), de alta enerxía, pode causar danos nas biomoléculas integrantes dos seres vivos, especialmente no ADN, causando alteracións nas funcións fisiolóxicas, no desenvolvemento e incluso a morte do individuo. Os organismos vivos teñen convivido e evolucionado cun determinado nivel de radiación UV e teñen desenvolvido mecanismos de protección fronte a ela. A alteración da densidade de ozono troposférico, debida á contaminación humana por compostos clorofluorocarbonados (CFCs), ten provocado un incremento na radiación UV-B incidente na superficie do planeta, especialmente nas latitudes elevadas. Os efectos biolóxicos desta radiación foron especialmente ben documentados no caso do incremento de cancros de pel na poboación humana. Tense demostrado o efecto deletéreo da radiación UV-B en numerosas especies de anfibios, especialmente ao longo do desenrolo embrionario.



ADEGA

CADERNOS

A latitude na que viva unha determinada especie e os seus hábitos reprodutores (se realiza as posturas en augas exiguas expostas o sol, no interior de covas ou é vivípara, p.ex.), así como a efectividade dos mecanismos de biorreparación do ADN, serán factores que determinen en que medida se verán afectadas por este elemento. Existen estudos que amosan que os niveis de UV actuais xa están a afectar de modo significativo o desenvolvemento larvario dalgunhas especies nos medios naturais (Blaustein et al. 1994).

- Chuvia ácida

Dende a revolución industrial, o ser humano ven utilizando os combustíbeis fósiles (principalmente derivados do petróleo e carbón). Nas últimas décadas púxose de manifesto que os óxidos de nitróxeno e o dióxido de xofre que xera a combustión destes produtos reaccionan na atmosfera en presenza de luz xerando ácidos fortes (sulfúrico e nítrico). A chuva ácida así provocada causa danos directos na vexetación e acidifica os medios acuáticos. Os anfibios, especialmente as fases de ovo e larva, son moi sensíbeis a pequenos cambios na acidez da auga, ademais dos efectos deletéreos, a acidificación pode ter efectos moi complexos como alterar a capacidade competitiva de larvas de diferentes especies provocando cambios na estrutura das comunidades afectadas (Warner e Dunson 1998)

- Quecemento global

O efecto invernadoiro é unha característica natural da atmosfera da Terra. Parte da enerxía calórica emitida pola Terra é reflectida nas capas altas da atmosfera volviendo á superficie e incrementando a temperatura. Un subproduto do desenvolvemento industrial foi a emisión á atmosfera de compostos que actúan potenciando o efecto invernadoiro. Isto está a orixinar un incremento á escala global da temperatura. A estreita dependencia que os anfibios teñen da temperatura fai que sexan especialmente sensíbeis a variacións da mesma. Tense comprobado que, como resposta á elevación da temperatura, algunhas poboacións de montaña en áreas tropicais desprazáronse a zonas de maior altitude dentro das súas áreas de distribución. As especies que viven nos pisos superiores de zonas montañosas pódense ver acurraladas polo incremento térmico e polas especies procedentes de pisos inferiores.

- Contaminación química

Anualmente millóns de toneladas de vertidos industriais acaban nas augas continentais. Os efectos destes contaminantes son múltiples e a súa interacción, moitas veces pouco coñecida, pode incrementar varias veces a toxicidade.

5.3.4. Morte directa polo home

- Depredación humana

Numerosas culturas explotan os anfibios, especialmente as ras, como fonte de nutrientes. En xeral, este uso parece ter pouco efecto nas poboacións; porén, a consideración de “exquisitez gastronómica” que nos últimos anos recibiron as ancas de ra en occidente si parece causar un efecto considerábel: a mediados dos 80, Bangladesh, India e Indonesia exportaban 3 millóns de quilogramos de ancas de ra (*Rana tigrina*). O mundo occidental consume actualmente 6500 toneladas de ancas de ra cada ano, cun efecto, probabelmente máis que anecdótico nas poboacións de anuros.

- Morte accidental

As mortes por atropelo que sofren os anfibios nas estradas afectan, en certas

Os anfibios son moi sensíbeis aos cambios na acidez da auga e ás elevadas concentracións de nitrato. Esta substancia é sorprendentemente tóxica para as larvas de anuros



áreas, a grandes cantidades de animais cada ano, especialmente nas migracións cara (e dende) os puntos de cría. Estudos de poboacións europeas de sapo común (*Bufo bufo*) demostran que nalgúns casos os atropelos poden eliminar o 50% da poboación adulta cada ano. En Galiza, o anfibio máis afectado polo tráfico rodado parece ser o pintafontes común (*Lissotriton boscai*). Nun estudo efectuado nun tramo dunha estrada ourensá comprobouse que no cabo dun ano morreron atropelados máis de 7000 individuos desta especie (González-Prieto et al., 1993)

5.3.5. Enfermidades infecciosas emerxentes

Moi recentemente, tanto como na segunda metade dos anos 90, tense identificado unha nova causa dos declives nas poboacións de anfibios: as enfermidades infecciosas emerxentes. Estas patoloxías caracterízanse por presentar unha grande infectividade e causar taxas de mortalidade moi elevadas. Os patóxenos principais identificados ata o momento como responsábeis destas epidemias pertencen a dous grupos, por unha parte virus do grupo dos Iridovirus e por outra fungos do grupo dos Chytridiomycetes. Tense detectado a presenza destes patóxenos en numerosos puntos do planeta (practicamente en todos os lugares en que se teñen feito estudos ao respecto). As patoloxías provocadas por fungos Chytridiomycetes son as mellor coñecidas. A partir, sobre todo, dun artigo publicado por Daszak e cols. a finais dos 90, este tipo de patoloxías centrou o interese de moitos investigadores do campo da conservación dos anfibios.

A expansión destes fungos parece ter a súa orixe nas exportacións dun pequeno anfibio do xénero *Xenopus*, exportado xunto co sapo de uñas (*Xenopus laevis*) empregado naquel momento como test de embarazo. O devandito anfibio era portador dos patóxenos pero non padecía a micose. Até a súa exportación, a principios dos anos 30, esta patoloxía permanecía illada no sur de África. O tráfico transcontinental rompeu as barreiras naturais e produciuse un espallamento universal do fungo (Weldon et al. 2004). Os anfibios, en todo o mundo, estanse a enfrontar a uns patóxenos cos que non conviviron anteriormente, e están a perder a batalla.

En España, este tipo de patoloxía foi xa identificada nunha área protexida, o Parque Natural de Peñalara (Madrid). A especie afectada é o sapiño comadrón (*Alytes obstetricans*); nun intervalo de tempo moi curto esta especie desapareceu do 86% de medios de cría que ocupaba anteriormente (Bosch et al. 2001). A grande capacidade de expansión destas patoloxías fai que sexa moi improbable que non se estendan, rápida e mortalmente, a outros territorios da península.

5.3.6. Interaccións

Os factores que se expuxeron aquí non actúan sobre os hábitats como fontes illadas e inmutábeis de alteración, senón que reaccionan entre elas e cos diferentes compoñentes dos ecosistemas, seguindo relacións ás veces moi complexas e que son aínda moi pouco coñecidas.

5.4. EFECTO DO DECLIVE DOS ANFIBIOS NOS ECOSISTEMAS

En moitos ecosistemas os anfibios constitúen unha parte importante da biomasa de vertebrados. Se os anfibios desaparecen ou o seu número decrece significativamente nalgúns zonas, as súas presas naturais poderían aumentar de maneira explosiva. Nalgúns zonas de oriente tense comprobado que a exportación masiva de ras para consumo humano ocasionou un aumento nas poboacións de mosquitos e outros insectos (Stebbins e Cohen, 1991). Así mesmo os animais que depredan sobre

Os anfibios, en todo o mundo, estanse a enfrontar a uns patóxenos cos que non conviviron anteriormente, e están a perder a batalla



anfíbios diminuírían se se ven privados da súa principal presa. Menos evidente, pero quizás de igual ou maior transcendencia pode ser a desaparición das larvas de anfíbios dos medios acuáticos. As larvas conforman as comunidades de algas nos medios que habitan, tense demostrado que a súa desaparición provocaría cambios na estrutura destas comunidades (Dickman, 1968).

5.5. SITUACIÓN DOS ANFÍBIOS EN GALIZA

Ao ser os anfíbios animais que refliten de maneira moi directa a saúde do medio que habitan, as súas poboacións en Galiza están a experimentar un empeoramento alarmante e crecente, paralelo ao do medio ambiente. Gostaría citar unhas liñas dun recente artigo publicado en Quercus e en Cerna, firmado por cinco catedráticos da Universidade de Santiago que, creo, define con precisión o estado actual da natureza galega:

“... o mapa ambiental de Galiza é un catálogo de actuacións desastrosas debuxado á custa do noso patrimonio natural. Nos últimos tempos a paisaxe galega ten sufrido unha crecente e tolerada destrución. A eliminación dos seus elementos tradicionais –o entramado parcelario, a rede ancestral de camiños, as sebes e os muros– e o absoluto desprezo da arquitectura, unidos á desaparición dos nosos bosques autóctonos e á proliferación de plantacións converteron o noso territorio nun desastre” (De Llano et al. 2005).

Das 14 especies de anfíbios presentes en Galiza, 3 considéranse “vulnerábeis” en España segundo as categorías da IUCN, o que significa que presentan un alto risco de extinción en estado silvestre a medio prazo e outras 3 “case ameazadas”, o que quere dicir que están próximas a entrar nese risco. Porén, esta clasificación non é directamente aplicábel á situación na nosa terra, onde especies non consideradas ameazadas en España si o están, e moito, en Galiza, como p.ex. o sapo de esporóns (*Pelobates cultripes*).

As obras públicas, o abandono das labores tradicionais do campo, a contaminación así como outras modificacións do medio, son factores que están a actuar sobre as poboacións galegas de anfíbios. O estudo de 139 medios acuáticos de anfíbios na provincia da Coruña concluíu que tras tan só unha ou dúas decenas de anos, segundo os casos, máis do 75% tiñan sufrido alteracións ou desapareceran (Galán, 1999). Nos últimos anos, a introdución de especies está modificando os medios acuáticos galegos; visóns, tartarugas de Florida, gambusias, cangrexo americano... están a eliminar os anfíbios dos seus hábitats de cría. Estudando un encoro próximo a A Coruña comprobouse que en tan só 10 anos a introdución do cangrexo americano (*Plocambarus clarkii*) tiña eliminado a metade das especies de anfíbios presentes (4 de 8) reducindo moi significativamente as restantes (Galán, 1997).

O anfíbio máis ameazado de Galiza é hoxe en día o sapo de esporóns (*Pelobates cultripes*). Este animal ocupa hábitats moi específicos, como son areas ou zonas de terra solta, nas que pode escavar cos seus esporóns e soterrarse durante as épocas secas. O seu rango de distribución está moi restrinxido na nosa comunidade, atopándose en tres pequenas áreas no interior e con poboacións puntuais na metade sur da franxa costeira atlántica. As súas poboacións atópanse illadas entre si e os medios que precisa para a súa reprodución, normalmente charcas abertas de certa entidade, están moi ameazados sobre todo pola urbanización, construción de pistas e a introdución de especies. O estado actual de moitas das súas poboacións é descoñecido. Naquelas poboacións que están a ser estudadas téñense rexistrado extincións locais nalgúns delas, e outras atópanse moi ameazadas.

Outro anfíbio de grande interese é a saramaganta (*Chioglossa lusitanica*); este

As poboacións de anfíbios en Galiza están a experimentar un empeoramento alarmante.

Das 14 especies de anfíbios presentes en Galiza, 3 considéranse “vulnerábeis” e outras 3 “case ameazadas”



animal é un relicto do terciario, época na que ocupaba bosques cálidos e moi húmidos. Agora só se pode atopar na área noroccidental ibérica, de feito, en todo mundo non queda nin sequera outra especie do seu mesmo xénero. A súa distribución fai que Galiza sexa un dos máximos responsábeis da súa conservación no ámbito mundial. As larvas precisan augas correntes ricas en osíxeno polo que dependen de augas limpas, sen contaminación orgánica, para desenrolarse. As saramagantas adultas viven en bosques ben conservados, no que a abundante vexetación nos estratos muscinal, herbáceo e arbustivo aseguran un ambiente hiperhúmido. Se as augas son contaminadas, o seu leito modificado, a vexetación e eliminada ou substituída, o medio non será xa adecuado para a especie. A saramaganta verase obrigada, nun primeiro momento, a refuxiarse nas zonas que conserven humidade (regatos, beiras de ríos) o que provoca un aparente aumento da poboación se só se analizan este tipo de áreas, pero que obedece á acumulación dos efectivos que ocupaban unha área extensa (todo o bosque) no pequeno espazo que supoñen o borde dos ríos e regatos. Tras a fragmentación poboacional subseguinte, estas poboacións diminuídas iranse extinguindo ata desaparecer a especie da área que ocupaba.

Moi ligada aos leitos fluviais está a ra patilonga (*Rana iberica*), endemismo occidental ibérico que desenvolve grande parte do seu ciclo vital na beira dos ríos. Ademais dos factores que ameazan globalmente aos anfibios, esta especie é especialmente sensíbel á degradación da ripisilva, ao estar tan ligada a ela, así como ás variacións non naturais nos leitos que ocupa.

Os pintafontes son, en xeral, abundantes en Galiza. As tres especies que temos na nosa terra distribúense de acordo coa súa orixe; así a especie eurosiberiana, o pintafontes palmado (*Lissotriton helveticus*) ocupa preferentemente as comarcas norteñas, mentres que a especie mediterránea, o pintafontes verde (*Triturus marmoratus*), é máis abondoso cara o sur, estando o pintafontes común (*Lissotriton boscai*), endémico do occidente peninsular, ben distribuído en toda a comunidade, salvo nas zonas máis secas. Porén, ultimamente tense observado que en zonas norteñas, onde o pintafontes palmado era moi abundante, este está a diminuír en tamaño poboacional fronte ao pintafontes común, incluso en zonas que, aparentemente, non sufriron modificacións dos hábitats. A causa deste fenómeno permanece sen explicación.

5.6. CONCLUSIÓN

Os anfibios actuais están neste planeta dende fai máis de 100 millóns de anos; son superviventes e o seu declive é sorprendente. O estudo científico dos anfibios promete brindar un coñecemento máis profundo da elasticidade e dos límites de resistencia dos hábitats. Esta é unha era de crecente concienciación sobre o tema da biodiversidade e do seu mantemento fronte aos cambios ambientais, que moitos ven como resultado directo das actividades humanas. Os anfibios poden ser utilizados eficazmente como bioindicadores, organismos que comunican información sobre o estado de saúde dos ecosistemas. Como ler esas mensaxes e que facer ao respecto son desafíos deste tempo para os científicos e a comunidade humana en xeral (Wake, 1991).

Bibliografía

- Baker, J. e Waights, V. 1994. The effects of nitrate on tadpoles of the tree frog (*Litoria caerulea*). *Herpetological Journal*, 4: 106-108.
- Beebee, T. J. C. 1997. *Ecology and conservation of amphibians*. Chapman & Hall, London.
- Blaustein, A. R. Hoffman, P. D. ; Hokit, D : G. ; Kiesecker, J: M.; Wals, S. C. e Hays, J. B. (1994).

A saramaganta é un relicto do terciario, época na que ocupaba bosques cálidos e moi húmidos. Agora só se pode atopar na área noroccidental ibérica, non quedando en todo mundo outra especie do seu mesmo xénero. Galiza é hoxe un dos países de maior responsabilidade na súa conservación no ámbito mundial



UV repair and resistance to solar UV-B in amphibian eggs: a link to population declines? Proceedings of the National Academy of Sciences (USA), 91: 1791-1794

- Bosch, J.; Martínez-Solano, I.; García-Paris, M. 2001. Evidence of a chytrid fungus infection involved in the decline of the common midwife toad (*Alytes obstetricans*) in protected areas of central Spain. *Biological Conservation*, 97: 331-337.

- Daszak, P.; Berger, L.; Cunningham, A. A.; Hyatt, A. D.; Green, D. E. e Speare, R. 1999. Emerging infectious diseases and amphibian population declines. *Emerging infectious diseases*, 5: 735-748.

- De Llano, P.; García-Rodeja, E.; Guitián, J.; Pérez-Alberti, A. e Urgorri, V. 2005. Otra política ambiental es posible en Galicia. *Quercus*, 227:82. (Tamén en *Cerna*, 43:21).

- Dickman, M. 1968. The effects of grazing by tadpoles on the structure of a periphyton community. *Ecology*, 49: 1188-1190.

- Galán, P. 1997. Declive de poblaciones de anfibios en dos embalses de La Coruña (noroeste de España) por introducción de especies exóticas. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 8:38-40.

- Galán, P. 1999. Conservación de la herpetofauna gallega. Universidade da Coruña, A Coruña.

- González-Prieto, S.; Villarino, A. e Freán, M.M. 1993. Mortalidad de vertebrados por atropellos en una localidade del NO de España. *Ecología*, 7: 375-389.

- Hazelwood, E. 1970. Frog pond contaminated. *British Journal of Herpetology*, 4: 177-185.

- Houlahan, J. E.; Findlay, C. S.; Schmidt, B. R.; Meyer, A. H. e Kuzmin, S. L. 2000. Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404: 752-754.

- Montori, A. & Llorente, G. A. (coord.) 2005. Lista patrón actualizada de la herpetofauna española. Asociación Herpetológica Española.

- Pleguezuelos, J. M.; Márquez, R. e Lizana, M. (eds.) 2000. Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª Impresión), Madrid.

- Stebbins, R. C. e Cohen, N. W. 1995. A natural history of amphibians. Princeton University Press.

- Wake, D. B. 1991. Declining amphibian populations. *Science*, 253:860.

- Warner, S. C. e Dunson W.A. 1998. The effect of low pH on amphibians breeding in temporary ponds in North Florida. Fla. Game and Fresh Water Fish comm. Final Rep., Tallahassee

- Weldon, C.; du Perez, L. H.; Hyatt, A. D.; Muller, R. e Speare, R. 2004. Origin of the amphibian Chytrid fungus. *Emerging Infectious Diseases*, 10:2100-2105.

O anfibio máis ameazado de Galiza é hoxe en día o sapo de esporóns. Precisa para a súa reprodución charcas abertas de certa entidade, que están moi ameazados por urbanizacións, a construción de pistas e a introdución de especies



6. ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS DOS RÍOS GALEGOS

Xurxo Mouriño

6.1. INTRODUCCIÓN

Nos últimos tempos escoitamos falar cada vez máis a cotío das especies exóticas invasoras e da problemática ecolóxica que xeran. Como é infelizmente habitual neste país, resulta común que se mesturen conceptos e que a mensaxe que chega á opinión pública sexa confusa e chea de erros ou tópicos, cuestións que procurarei resolver ao longo do presente artigo. Desta maneira, antes de afondar en cales son as principais especies exóticas e invasoras dos ríos galegos, na súa procedencia, caracterización ecolóxica e problemática que ocasionan, comezaremos repasando cuestións xerais e básicas acerca da ecoloxía das invasións biolóxicas, fundamentais para interpretar e valorar correctamente o alcance da problemática.

Especie exótica ou alóctona é aquela que é transportada e introducida por actividades humanas fóra da súa área de distribución natural. Considérase invasora cando ameaza a biodiversidade orixinal

6.2. A PROBLEMÁTICA DAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Na Decisión VI/23 do Convenio Internacional sobre Diversidade Biolóxica defínese a especie exótica ou alóctona como aquela que é transportada e introducida a partir das actividades humanas –tanto por causa intencional como non intencional–, fóra da súa área de distribución natural. Esta especie considérase invasora cando non só persiste, se reproduce exitosamente e sobrevive na súa nova área xeográfica, senón que se constitúe en axente de cambio que ameaza a biodiversidade orixinal. Até anos recentes, e agás contados casos, a penas se tiña prestado atención á problemática ecolóxica, económica e sanitaria que ocasionan as denominadas especies exóticas invasoras.

Desde o punto de vista ecolóxico, as especies exóticas invasoras poden ocasionar a alteración de procesos ecolóxicos e bioxeoquímicos, a homoxeneización de ecosistemas e comunidades e a perda de biodiversidade. Están consideradas como a segunda causa en importancia nas extincións rexistradas até a actualidade, ao tempo que supoñen o segundo problema ambiental, por orde de magnitude, que afecta á



As especies invasoras son a segunda causa de extincións e o segundo problema ambiental que afecta á biosfera á escala global, só por tras da destrución de hábitats

Biosfera á escala global, só por tras da destrución de hábitats (Williamson, 1996; Devine, 1998; Mack et al., 2000; UICN, 2000). Os efectos sobre a biodiversidade tradúcense tanto en impactos directos sobre poboacións nativas (redución de poboacións, do crecemento dos individuos, do éxito reprodutor, cambios no uso do hábitat ou patróns de actividade...) como en efectos sobre a estrutura e funcionamento dos ecosistemas. O dano provocado por especies invasoras resulta especialmente grave en ecosistemas insulares, onde centos de especies se teñen extinguido por esta causa (Simberloff, 1995); nas illas existen numerosas especies endémicas que son máis vulnerábeis aos procesos de competencia, depredación, contaminación xenética e introdución de patóxenos e parasitos, fenómenos que acostuman provocar as especies invasoras (Manchester & Bullock, 2000).

O prexuízo económico orixinado por especies invasoras ten sido cifrado en 138 mil millóns de dólares anuais nos Estados Unidos (Pimentel et al., 2000). Este dato debería ser suficiente para que se tomase en seria consideración a súa problemática. Alén do custo económico sobre a conservación da biodiversidade, as especies invasoras xeran danos millonarios na agricultura (p.ex., moitas “malas herbas” dos cultivos son plantas introducidas...), na pesca (un caso coñecido é a introdución do mexillón ceбра), no sector forestal ou mesmo na sanidade.

Con relación a ese último aspecto sanitario, varias enfermidades humanas espalláronse a partir da invasión de animais alóctonos que serven como vectores de transmisión dos axentes patóxenos. Por exemplo, a introdución do mosquito *Aedes aegypty*, a través do comercio con grandes veleiros, provocou máis de 300.000 casos de febre amarela na España do século XIX, morrendo 60.000 persoas en Cádiz, Sevilla e Xerez entre os anos 1800 e 1803, e 20.000 noutro foco en Barcelona entre 1822 e 1824. Recentemente tense rexistrado outro mosquito (*Ae. albopictus*), potencial transmisión de doenzas como o dengue e a febre amarela, introducido en Cataluña de maneira involuntaria a través do comercio de pneumáticos usados (Eritja, 2005).

Existen especies exóticas invasoras en todos os grupos taxonómicos de seres vivos: bacterias, fungos, algas, plantas vasculares, animais..., así como nos medios mariño, acuático e terrestre. Aínda que a introdución de especies fóra da súa área de distribución orixinal é un fenómeno que acompaña desde antigo ás sociedades humanas, desde o comezo da domesticación e o cultivo, actualmente tense multiplicado debido á enorme capacidade de desprazamento e transporte que temos adquirido (crecemento do comercio e do turismo), polo que a súa problemática está moi ligada ás connotacións negativas dos procesos de globalización (homoxeneización da biota).

6.2.1. Características xerais das especies invasoras

As especies que presentan carácter invasor fóra da súa área de distribución natural, acostuman presentar unha serie de características comúns que favorecen a súa proliferación en novos territorios (Sax & Brown, 2000; Kolar & Kidge, 2001). Entre esas características, destacan:

- Capacidade de adaptación a diversos hábitats
- Xeralmente son estrategos do R, é dicir, especies con numerosa procreación e escasa ou nula dedicación ás crías
- Proveñen de continentes con faunas diversas e saturadas
- Colonizan principalmente hábitats degradados.



En relación co último aspecto, as especies invasoras encontran máis facilidade de se establecer e proliferar nos hábitats degradados, por existir menos competencia ou por manter comensalismo con humanos. Isto é, a contaminación, a degradación e a destrución de hábitats naturais favorecen ás especies exóticas invasoras, xerando un efecto sinérxico. No que respecta aos ecosistemas acuáticos, aqueles alterados por actividades humanas están considerados como especialmente sensíbel ás invasións biolóxicas (Claudi & Leach, 1999).

6.2.2. Recoñecemento da problemática das especies invasoras

Como xa se comentou, a atención científica e técnica sobre as especies invasoras é moi recente, consecuencia da intensificación da problemática e do propio avance científico-técnico. No que se refire á nosa realidade sociopolítica, podemos recoñecer os seguintes momentos:

1979. O Convenio de Berna, promovido polo Consello de Europa e asinado por España, inclúe no seu artigo 11 a obriga para os estados asinantes de “controlar estritamente a introdución de especies non indíxenas”.

1987. A Unión Internacional para a Conservación da Natureza (UICN) publica o documento “Desprazamento de organismos vivos”

1989. A Lei 4/89 do Estado español sobre Conservación da Natureza, no seu artigo 24, promove “evitar a introdución e proliferación de especies, subespecies e razas distintas das autóctonas”.

1992. A Directiva 92/43/CEE de conservación dos hábitats naturais, a fauna e a flora silvestres, dictamina que “os estados membros garantirán que a introdución intencionada dunha especie non autóctona do seu territorio se regule de modo que non prexudique á fauna e flora silvestres nin aos seus hábitats naturais”.

1992. O Convenio da Diversidade Biolóxica, emanado do Cumio do Río e asinado por 168 estados, introduce no seu artigo 8 que “cada parte contratante, na medida do posíbel e segundo proceda:... impedirá que se introduzan, controlará ou erradicará as especies exóticas que ameacen ecosistemas, hábitats ou especies”.

1993. O Comité Permanente do Convenio de Berna crea un Grupo Internacional de expertos sobre especies invasoras (na actualidade prepara unha Estratexia Europea sobre Especies Exóticas Invasoras).

1996. Ten lugar en Noruega a *Conference on alien species*.

1997. Crease o GISP, Programa Global sobre Especies Invasoras (UICN, PNUMA, SCOPE)

2000. A UICN publica unha serie de guías para a prevención de perdas de diversidade biolóxica ocasionadas por especies exóticas invasoras.

2001. A Lei 9/2001 de conservación da natureza de Galiza, prohibe “con carácter xeral a introdución non autorizada no medio natural de especies de fauna non autóctona no territorio de Galiza, excepto para aquelas especies obxecto de aproveitamento cinexético e piscícola” (!), mais non contén referencias á flora exótica.

2003. Ten lugar en León o I Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras (EEI, 2003).

Na actualidade, aínda non existe suficiente consciencia deste problema tanto a nivel gobernamental como cidadán, incluso entre técnicos con responsabilidade no

Entre as consecuencias negativas das especies invasoras están os elevados custos económicos na conservación da biodiversidade, e os danos millonarios na agricultura, na pesca, no sector forestal, ou na sanidade



A contaminación, a degradación e a destrución de hábitats naturais favorecen ás especies exóticas invasoras, xerando un efecto sinérxico

asunto. En xeral, a información que se xera é pouco compartida e difundida, e conséntase a ausencia de lexislación apropiada (Queiroz et al., 2003). Entre os estados que teñen traballado máis sobre o asunto destacan illas como Nova Zelandia ou varios estados da Polinesia, así como Australia e Estados Unidos. O congreso deste último país aprobou en 1993 un documento denominado “Especies non indíxenas perigosas”, pioneiro no tratamento das especies exóticas invasoras.

No que respecta ao Estado español, as especies exóticas invasoras teñen merecido un tratamento especial no Inventario de Hábitats e Especies desenvolvido entre 1998 e 2004, con capítulos específicos na maioría dos Atlas de distribución publicados, culminando coa edición do *Atlas de Flora Exótica Invasora* (Sanz Elorza et al., 2004). No I Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras presentáronse 79 comunicacións alén das 11 conferencias convidadas; só dúas comunicacións proviñan de Galiza, de parte de profesionais de empresas consultoras privadas (Capdevilla-Argüelles et al., 2003).

Unha análise da situación da problemática das especies invasoras nas 19 comunidades autónomas (CCAA), baseándose en enquisas-modelo do Convenio sobre a Diversidade Biolóxica e apresentada nese mesmo congreso (Iglesias, 2003), encontra que o 29% das CCAA concédennlle prioridade alta e o 57% prioridade media; o 93% das CCAA responden que posúen recursos limitados ou moi limitados para a temática; o 36% das CCAA non ten avaliado os impactos que xeran, e as restantes fixérono só no relativo a certas especies. Resulta significativo que só a metade, encabezadas polas comunidades insulares Baleares e Canarias, inclúen nas súas estratexias de Biodiversidade o desenvolvemento de instrumentos sobre especies invasoras e regulan especificamente a introdución e o comercio dalgunhas especies exóticas. Especial destaque merecen tanto a existencia do documento *Apuntes para un plan de acción en Canarias* (comunidade na que se rexistra un 11% de especies introducidas sobre o número total de especies existentes –33% entre a flora e 9% entre a fauna) como o control de augas de lastre que leva a cabo o porto de Barcelona. Galiza foi unha das cinco Comunidades que non contestou ao cuestionario; até esa data, a Consellaría de Medio Ambiente a penas manexaba ningún tipo de información propia nin realizara ningunha actuación ao respecto, situación que non é moi diferente na actualidade.

6.2.3. Protocolo xeral de actuacións sobre especies invasoras

A loita contra as especies invasoras contempla, desde un punto de vista biolóxico, tres situacións:

1) Prevención. Evitar a entrada. Formulación dun diagnóstico da situación, adopción de medidas de control e campañas de información. Unha vez introducidas, os procesos de eliminación das especies exóticas invasoras acostuman ser moito máis custosos e complexos.

2) Erradicación. Máis fácil canto antes sexa detectada e antes se comecen as actuacións. Precísase un bo coñecemento biolóxico, liñas claras de actuación e recursos adecuados para completar o proceso.

3) Control poboacional. No caso de non ser posíbel a erradicación, situación infelizmente frecuente, procede manter a poboación da especie correspondente en baixos niveis, mediante técnicas mecánicas, químicas ou de manexo do ecosistema; a loita biolóxica pode ter efectos non desexados sobre outras especies, e en ocasións supón novas naturalizacións doutros taxons.

Existen múltiples solucións posíbeis, segundo a especie implicada e a localida-



de, en función do hábitat, da área xeográfica ou do contexto socioeconómico. En xeral, as dificultades nas actuacións son de orixe política ou socioeconómica, máis que de tipo técnico.

6.3. ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS DOS RÍOS DE GALIZA

Na actualidade, o coñecemento sobre as especies exóticas invasoras de Galiza encóntrase moi disperso en diferentes publicacións de ámbito xeográfico máis xeral, ou ben en artigos especializados. En consecuencia, a información no que se refire especificamente a ecosistemas fluviais encóntrase tamén moi espallada. Neste relatório presentarei unha recompilación de documentación, apoiada pola experiencia persoal sobre a cuestión.

6.3.1. Flora vascular exótica e invasora dos ríos galegos

A flora vascular agrupa a fentos e plantas con flores. Desde os comezos da agricultura sucedéronse diferentes introducións de plantas, que se foron incrementando coas viaxes intercontinentais e co fomento da xardinería, multiplicándose na actualidade. As probabilidades de establecemento dunha planta alóctona varían segundo as características da especie e a estocasticidade (situacións azarosas). Encol do seu coñecemento na Península Ibérica, cóntase principalmente coas recompilacións feitas por Almeida e Freitas (2002), da Universidade de Coimbra, e cos traballos de Dana, Sobrino e Sanz Elorza (universidades de Almería e Politécnica de Madrid) (Sanz Elorza et al., 2001, 2004; Dana et al., 2003), así como información máis concreta sobre certos territorios (p. ex Euskadi; Campos & Herrera, 1997). Estes autores identifican de maneira preliminar, respectivamente, 37 especies exóticas invasoras perigosas en Portugal e 75 en España, só en hábitats naturais e seminaturais, aínda que a maior parte das especies invasoras ocupan inicialmente hábitats perturbados, antes de invadir hábitats naturais.

Na España peninsular e en Baleares catalogáronse 801 plantas alóctonas naturalizadas ou subespontáneas, aproximadamente un 12% do total da flora ibérica. Pertencen principalmente ás familias das gramíneas, compostas e leguminosas, que tamén son as máis numerosas na flora autóctona, e introducíronse, por esta orde, a través da xardinería, da agricultura, fortuitamente ou por silvicultura. Aínda que só un 4% están ligadas ao ecosistema fluvial (Sanz Elorza et al., 2004), esta porcentaxe aumenta ao 47% nas especies catalogadas como perigosas en medios naturais e seminaturais, representando o hábitat máis afectado por diante de matogueiras, florestas, húmidais e areais costeiros (Dana et al., 2003).

En Galiza son numerosas as plantas exóticas presentes en leitos e ribeiras, aínda que o seu carácter invasor a penas está tipificado. Algúns casos, como a mimosa ou a herba da fortuna están fóra de toda dúbida (táboa 6.1).

Entre as árbores invasoras das ribeiras galegas destacan as acacias ou mimosas, sobre todo *Acacia melanoxylon* e *A. dealbata*, non exclusivas das zonas ribeiriñas. A primeira delas encóntrase localmente abundante na franxa costeira e ten probados efectos alelopáticos, eliminando case totalmente a flora acompañante (Souto et al., 1994). A segunda ten un rápido crecemento en formacións monoespecíficas, desprazando á flora autóctona, e maniféstase como moi invasora en vales húmidos e cálidos do interior (O Ribeiro, vales do Miño e Sil...), onde ocupa zonas nas que a vexetación natural foi destruída, e ademais xermina e recupérase con facilidade tras incendios. Outra especie, a falsa acacia, é máis propia de zonas ribeiriñas, onde invade claros e zonas degradadas, cun vigoroso e rápido crecemento, desprazando ás especies forestais autóctonas. Estas tres árbores leguminosas teñen unha extraor-

En 2003, a Consellaría de Medio Ambiente a penas manexaba información propia nin realizaba actuacións ao respecto das especies invasoras, situación que non é moi diferente na actualidade



Táboa 6.1. Relación non pomenorizada dalgunhas plantas vasculares exóticas de carácter invasor presentes nos ecosistemas fluviais galegos, co seu continente de procedencia e o motivo da súa introdución (segundo Sanz Elorza *et al.*, 2004).

Nome científico	Nome galego	Procedencia	Introdución
<i>Acacia dealbata</i>	Acacia negra	Australia	Xardinería
<i>Acacia melanoxylon</i>	Mimosa	Australia	Silvicultura
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa acacia	América do Norte	Xardinería
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Australia, Tasmania	Silvicultura
<i>Populus spp.</i>	Choupos	Eurasia, Norteamérica	Silvicultura
<i>Cortaderia selloana</i>	Herba das pampas	Sudamérica	Xardinería
<i>Tradescantia fluminensis</i>	Herba da fortuna	Sudamérica	Xardinería
<i>Ailanthus altissima</i>	Árbore do ceo	Asia	Xardinería
<i>Bidens frondosa</i>		Norteamérica	Involuntaria
<i>Bidens aurea</i>		Norteamérica	Involuntaria
<i>Paspalum paspalodes</i>		América	Involuntaria
<i>Paspalum dilatatum</i>		Sudamérica	Mala herba
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Cala	Sudáfrica	Xardinería
<i>Cyperus eragrostis</i>		América	Xardinería
<i>Phytolacca americana</i>	Herba carmín	Norteamérica	Xardinería
<i>Arundo donax</i>	Cana	Asia	Agricultura
<i>Aster squamatus</i>		América	Involuntaria

dinaria capacidade para agromar tras ser cortadas, polo que a súa eliminación pasa por arrincalas de raíz con maquinaria pesada ou mediante uso de herbicidas sobre os cepos, ocasionando ambos os dous métodos un importante impacto ambiental. Por tanto, a prevención é fundamental, mantendo en bo estado a vexetación natural.

Identificáronse 37 especies de flora exóticas invasoras perigosas en Portugal e 75 en España, considerando só hábitats naturais e seminaturais. O 47% das mesmas afectan ao ecosistema fluvial

Os eucaliptos (principalmente *Eucalyptus globulus*), de estendido uso produtivo e industrial no país, tamén se comportan como invasores naturalizándose venturiramente en numerosas ribeiras da franxa costeira, desfigurando e desnaturalizando a paisaxe, con importantes efectos alelopáticos, así como sobre as comunidades faunísticas e localmente sobre os recursos hídricos. Como no caso das acacias, rebrotan tras ser cortados, polo que en moitas ocasións non queda máis remedio que eliminarlo de raíz con maquinaria pesada ou aplicando herbicidas sobre o cepo (Sanz Elorza *et al.*, 2004). Ademais, asociadas ás raíces destes eucaliptos téñense introducido en España varios fungos australianos, e comprobouse que existe a asociación micorrízica dalgún destes fungos con especies nativas; é caso, polo menos, da especie *Laccaria fraterna* en relación a estebas e carpazas do xénero *Cistus*, o que pode modificar o seu ciclo de nutrientes e o funcionamento do ecosistema (Díez, 2005). A árbore do ceo, que se comporta como invasora, por exemplo, na ribeira do Sil dentro do Parque Natural da Enciña da Lastra, tamén produce efectos alelopáticos e rebrota tras corta, polo que a súa naturalización, como no caso das árbores citadas anteriormente, representa un grave problema ambiental, con moitas dificultades de eliminación unha vez establecidas, precisando do investimento de importantes recursos económicos, que en materia de conservación da natureza acostuman ser escasos.

Nas ribeiras atlánticas galegas son habituais desde hai poucos anos as plantacións de choupos (algunha especie é autóctona na Galiza mediterránea), que levan asociadas a destrución dos bosques ribeiriños autóctonos presididos polo amieiro, e en ocasións chegan a xerar novas plántulas que invaden estes medios.

Entre as especies herbáceas, nas Rías Baixas resulta habitual a presenza da herba da fortuna, tanto en bosques de ribeira como pantanosos, chegando a dominar o seu estrato herbáceo, desprazando á flora nemoral autóctona. Esta especie está conside-



rada unha invasora moi perigosa, que xa precisou de actuacións para a súa eliminación na laurisilva do Parque Nacional de Garajonay, na illa canaria da Gomera (Sanz Elorza et al., 2004). As grandes canas *Arundo donax*, moi usadas como varas no cultivo de vides, xudías ou tomates, tamén invaden pequenos regos en zonas agrícolas, onde dificultan a rexeneración da vexetación autóctona, aínda que con escasa capacidade invasora. A súa eliminación pasa por arrincar manual ou mecanicamente os seus rizomas, sendo importante que se acompañe dun plano de rexeneración da vexetación nativa. O mesmo ocorre con outra gramínea, a herba das pampas, moi coñecida polo seu uso en xardinería, por exemplo na mediana da autopista AP-9, onde debería ser suprimida ou restrinxida ás medianas, eliminando sistematicamente os numerosos pes que se espallan polas cunetas e zonas anexas. A herba das pampas invade xa varios estuarios cantábricos (Villaviciosa, Santoña) e atlánticos portugueses (Aveiro), onde está ocasionando importantes perdas económicas no investimento de plans de eliminación, ademais da propia degradación de hábitats. En Galiza comeza a aparecer puntualmente en zonas con pequenos regos (península do Grove) ou marismas, onde merece destaque o plano de eliminación da Xunqueira do río Lagares (Vigo) que promove a asociación Fontaiña.

Entre as especies que invaden o leito en tramos remansados, podemos citar a grama *Paspalum paspalodes*, p.ex. no río Louro. Especies anuais como as compostas *Bidens aurea* e *Aster squamatus* aparecen por agora en zonas con influencia antrópica (lameiros, veigas...), aínda que a súa eliminación é xa moi difícil dada a súa ampla distribución., se ben está por determinar o seu efecto invasor nos medios fluviais galegos.

Outras plantas alóctonas naturalizadas en ribeiras galegas, das que se debería avaliar o seu potencial invasor e perigosidade, son *Hydrocotyle bonariensis*, *Buddleja davidii* (arbusto ornamental con carácter invasor manifesto en ribeiras cantábricas degradadas), *Senecio mikanooides*, *Oenothera glazioviana*, *Datura stramonium*, os bambús *Phylostachys spp.* e *Bambusia spp.*, ou mesmo *Tritonia x crocosmiiflora*, un híbrido orixinado na xardinería europea a partir de dúas especies sudafricanas, que é posíbel localizar naturalizado en varias ribeiras galegas e que xa é un invasor manifesto en certos ríos asturianos.

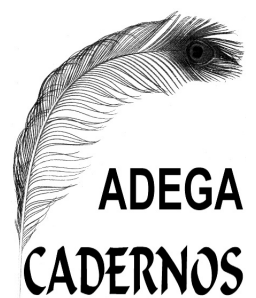
6.3.2. Fauna exótica e invasora dos ríos galegos

No que respecta á fauna exótica invasora, a información áchase máis escasa e dispersa no que respecta ao grande grupo dos invertebrados, mentres que os vertebrados introducidos están relativamente ben identificados, aínda que o número de especies implicadas se estea incrementando bruscamente en poucos anos. De feito, hai trinta anos eran practicamente descoñecidos o caranguexo vermello americano, o sapoconcho de Florida ou o visón americano nos ríos galegos, cando na actualidade supoñen un recoñecido factor de degradación.

- Invertebrados

Nos ecosistemas fluviais galegos é notoria a presenza de certos moluscos e crustáceos exóticos, tales como o bivalvo asiático *Corbicula fluminea*, que xa invade amplos sectores de leitos no Baixo Miño, ou o gasterópodo *Potamopyrgus antipodarum*, localmente abundante no Miño e no seu afluente o Louro (Arcos et al., 2003). Entre os crustáceos, a introdución de tres caranguexos de río constitúe un fenómeno alarmante pola ameaza que representan, entre outras degradacións, para a supervivencia do escaso caranguexo de río autóctono, actualmente en perigo de extinción (Fernández & Gil, 2003). Aínda que o caranguexo chinés (*Ericher sinensis*) só foi citado nunha ocasión no Miño, e o caranguexo sinal (*Panifascatus lenius-*

Nos ríos e ribeiras de Galiza téñense rexistrado 12 especies exóticas naturalizadas de vertebrados. Con outras dúas especies de aves, supoñen a totalidade dos vertebrados alóctonos naturalizados en Galiza, o que pon en relevo a fragilidade destes ecosistemas



Os peixes continentais son os que contan con máis especies alóctonas en Galiza, e probablemente cos casos máis perigosos, como son a perca americana e a gambusia

culus) só está presente en Valdeorras, produto de introducións realizadas pola Junta de Castilla e León no alto Sil (¡!), o caranguexo vermello americano (*Procambarus clarkii*) está estendido localmente por todo o país e compórtase como un perigoso invasor que depreda sobre larvas de anfibios e peixes autóctonos e é capaz de provocar a desaparición de certas comunidades vexetais acuáticas (Rodríguez Villafañe et al., 2005). Os seus efectos son devastadores, mesmo en espazos teoricamente protexidos como Cecebre ou as Ribeiras do Louro (mal chamadas Gándaras de Budiño). Este caranguexo é capaz de aguantar períodos de seca, moverse longas distancias fóra da auga e bioacumular substancias tóxicas. A súa erradicación é moi difícil aínda que a mitigación a través de medidas de control resulta imprescindible.

Táboa 6.2. Inventario de vertebrados alóctonos vencellados aos ríos de Galiza, indicando o continente de procedencia

Clase	Nome galego	Nome científico	Procedencia
Peixes	Troita arco-iris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	América
	Carpín	<i>Carassius auratus</i>	Asia
	Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Eurasia
	Gobio	<i>Gobio gobio</i>	Europa
	Piscardo	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Europa
	Tenca	<i>Tinca tinca</i>	Europa
	Lampuxa	<i>Cobitis calderoni</i>	Europa
	Lampuxa	<i>Cobitis paludica</i>	Europa
	Perca americana	<i>Micropterus salmoides</i>	América
	Gambusia	<i>Gambusia holbrooki</i>	América
Réptiles	Sapoconcho de Florida	<i>Trachemys scripta</i>	América
Aves	Faisán	<i>Phasianus colchicus</i>	Asia
	Bico de coral	<i>Estrilda astrild</i>	África
Mamíferos	Visón americano	<i>Mustela vison</i>	América

Outros grupos de invertebrados son menos coñecidos, o que non impide que se teñan localizado especies exóticas tales como o platelminto americano *Dugesia trigrina* ou a pequena medusa *Craspedacusta sowerbyi*.

- Vertebrados

Asociadas a ríos e ribeiras, en Galiza téñense rexistrado 12 especies exóticas naturalizadas, isto é, que se reproducen no medio natural (táboa 6.2). O número de especies aclimatadas, aquelas que sobreviven pero das que non hai constancia de reprodución, sería aínda maior. É interesante constatar que alén doutras dúas especies de aves, supoñen a totalidade dos vertebrados alóctonos naturalizados en Galiza, o que pon en relevo a fragilidade dos ecosistemas fluviais e riparios en canto a fenómenos de invasións biolóxicas.

Pese a que se trata dunha das clases de vertebrados que conta cun menor número de especies autóctonas, os peixes continentais son os que contan con máis especies alóctonas establecidas en Galiza, e probablemente cos casos máis perigosos. Isto, a pesar de que Galiza é a Comunidade Autónoma española cunha menor porcentaxe de peixes continentais introducidos na súa ictiofauna. Os motivos da maior parte das introducións hai que buscalos na escasa formación e responsabilidade tanto de pescadores como de xestores gobernamentais, sobre todo durante o século XX, que procederon a soltar especies alóctonas para pesca recreativa. Pero o problema non é só de Galiza, onde contamos con dez especies alóctonas (Hervella &



Caballero, 1999; Doadrio, 2001; ver táboa 6.2), senón que se dá á maior escala xeográfica: por exemplo, son 71 as especies introducidas nos Estados Unidos e 28 en Europa, que contrastan coa respectiva existencia de 40 e 12 especies nativas extinguidas nestas áreas, en grande medida debido a esas introducións (Elvira, 2001). Dase a circunstancia que as dúas lampuxas introducidas en Galiza (táboa 6.2) son especies endémicas da Península Ibérica, pero nativas doutras cuncas hidrográficas alleas ao noso país.

Os dous peixes alóctonos máis conflictivos son a perca americana e a gambusia, esta última liberada nunha inocente tentativa de controlar ou erradicar os mosquitos transmisores do paludismo. Ambas as dúas prefiren augas lentas. A perca americana preda sobre invertebrados, peixes e anfibios autóctonos, estando documentados procesos nos que provocan a extinción local de certos anfibios, mentres que a gambusia compite con peixes nativos (Doadrio, 2001).

No que respecta a anfibios e réptiles, na España peninsular só se rexistran 5-6 especies alóctonas que se reproducen na natureza, algunhas desde antigo como a tartaruga moura. En Galiza só se coñece o caso do sapoconcho de Florida (táboa 6.2), unha tartaruga de auga doce de tamaño mediano, que hoxe en día se encontra naturalizada en amplas rexións de Asia, Europa e África. Foron millóns os exemplares importados anualmente por España, no seu tráfico como animais de compañía. As introducións foron e continúan sendo múltiples, despois de que as persoas se cansan de telos na casa, polo seu tamaño ou polo seu cheiro. Encóntanse en expansión, vivindo en tramos de moitos ríos, como Miño, Louro, Lérez, Umia, Ulla, Cabe e Arnoia. Parece coexistir cos escasos e ameazados sapoconchos autóctonos (Pleguezuelos, 2002).

O grupo das aves, o máis numeroso en especies dentro dos vertebrados continentais, a penas aporta até a data algúns exemplos, con só seis especies exóticas establecidas como reprodutoras en España, aínda que se ten comprobado a reprodución de até 50 especies diferentes e observadas un total de 274 (Sol et al., 2003). En Galiza citouse a cría confirmada de cinco especies alóctonas, sendo probábel noutras tres, concentradas nas temperadas Rías Baixas. Nalgunhas ribeiras galegas estarían establecidos o bico de coral e o faisán (táboa 6.2), este último introducido polo seu interese cinexético e que parece ter dificultades para o seu asentamento definitivo. Ademais, resulta probábel a nidificación tanto do bengalí vermello (*Amandava amandava*), orixinario de Asia e que xa nidificou na beira portuguesa do Miño (Valença), como da “cotorra” da Patagonia (*Cyanoliseus patagonus*) (Vidal, 2004), sen esquecer a presenza invernal ou ocasional de varias especies de anátidas exóticas, na maior parte dos casos escapadas de coleccións particulares.

O bico de coral é un paxariño introducido en Portugal na década de 1960, que se ten estendido pola costa a unha media de 13 km/ano, até atinxir Galiza na década dos oitenta (Reino & Silva, 1996). Aquí prosigue a súa expansión a través de dúas vías: polos estuarios da costa (Ulla, Tambre, Anllóns...) e polas ribeiras do Miño até a provincia de Ourense. Ocupa vexetación palustre e cultivos nos tramos baixos dos ríos. Aínda que non se coñecen danos sobre a fauna e a vexetación natural, tanto o bico de coral como algúns teceláns, paxaros africanos dos xéneros *Euplectes*, *Ploceus* e *Quelea*, observados en varias ocasións polas Rías Baixas e o Baixo Miño, son especies que teñen sido documentadas como pragas en cultivos de países africanos (Vidal, 2003, 2004).

Entre os mamíferos, contamos en Galiza cun dos exemplos máis coñecidos e estendidos entre a fauna invasora, o visón americano. Este pequeno carnívoro, oportunista e xeneralista, apareceu asilvestrado por vez primeira na península Ibérica a principios da década dos oitenta no sudoeste de Galiza, a partir de exemplares esca-

Foron millóns os exemplares de sapoconcho de Florida importados anualmente por España como animais de compañía. As introducións foron e continúan sendo múltiples, despois de que as persoas se cansan de telos na casa



pados das granxas peleteiras que se foron abrindo no noso país desde 1959 (Palazón & Ruiz del Olmo, 2003). Inicialmente localizáronse boas poboacións nas Ribeiras do Louro, nas que se alimentaba nunha alta proporción de aves acuáticas (Vidal & Delibes, 1987). Na actualidade, estendido por case todo o territorio, tense instalado en localidades costeiras desde as que ten invadido algunhas illas, nas que ocasiona os maiores impactos debido aos seus efectos devastadores nas colonias dalgunhas aves mariñas (Mouriño & Salvande, 2005). A súa erradicación semella imposible, estando recomendado o seu control mediante técnicas de trampeo en vivo.

6.4. CONCLUSIONES

A introdución de flora e fauna exótica e invasora é un fenómeno en alarmante proceso de expansión en Galiza, con especial incidencia nos ecosistemas fluviaís, onde até a data non se ten actuado para reverter esta situación, agás algúns casos con incidencia local e puntual. Os graves e variados efectos que poden ocasionar as especies exóticas invasoras sobre a biodiversidade nativa dos ríos galegos permanecen maiormente sen estudar, aínda que xa se pode asegurar que a resolución da súa problemática necesitará nos próximos anos altas sumas de diñeiro. Resulta imprescindible elaborar un rápido diagnóstico da situación actual e comezar a actuar, principiando pola prevención, para tratar de evitar novas introducións, acompañada de labores de erradicación ou mitigación das especies máis perigosas, así como de estudos de maior profundidade que avalíen o carácter invasor das diferentes especies introducidas e contribúan a solucionar esta emerxente problemática.

O visión americano, estendido na actualidade por case todo o territorio, ocasiona os maiores impactos en localidades costeiras e algunhas illas, debido aos seus efectos devastadores nas colonias dalgunhas aves mariñas

Bibliografía

- Almeida, J.D. & Freitas, H. 2002. Acerca de algunas plantas vasculares invasoras em Portugal continental. *Studia Botanica* 21: 27-45.
- Arcos, F; Barros, A. & Salvadores, R. 2003. Introducciones múltiples de especies en ecosistemas acuáticos: problemática de gestión en humedales protegidos. Estudio preliminar. En: L. Capdevilla-Argüelles, B. Ziletti & N. Pérez-Hidalgo (coords.) *Contribuciones al conocimiento de las especies exóticas invasoras en España*, pp. 91-93. Grupo Especies Invasoras, GEI Serie Técnica nº1. León.
- Bravo, C. & Bueno, F. 1999. Mamíferos de España. *Visión Americano*, *Mustela vison* Schreber, 1777. *Galemys* 11: 3-16.
- Campos, J.A & Herrera, M. 1997. La flora introducida en el País Vasco. *Itinera Geobotanica* 10: 235-255.
- Capdevilla-Argüelles, L; Ziletti, B. & Pérez-Hidalgo, N. (coords.) 2003. *Contribuciones al conocimiento de las especies exóticas invasoras en España. Libro de Resúmenes del I Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras "EEI 2003"*. Grupo Especies Invasoras, GEI Serie Técnica nº1. León.
- Claudi, R. & Leach, J.H. 1999. *Non-indigenous freshwater organisms: vectors, biology and impacts*. Lewis Publishers Inc.
- Dana, E.D.; Sobrino, E. & Sanz Elorza, M. 2003. Plantas invasoras en España: un nuevo problema en las estrategias de conservación. En: A. Bañares, G. Blanca, J. Güemes, J.C. Moreno & S. Ortiz (eds.) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*, pp. 1.007-1.027. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- Devine, R. 1998. *Alien Invasions*. Nat Geog.Soc., Washington.
- Díez, J.. 2005. Invasion biology of Australian ectomycorrhizal fungi introduced with eucalypt plantations into the Iberian Peninsula. *Biological Invasions* 7: 3-15.
- Doadrio, I. (ed.) 2001. *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*, pp. 267-272. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.



- Drake, J.A.; Mooney, H.A.; Di Castri, F.; Groves, R.H.; Kruger, F.J., Rejmánek, M & Williamson, M. 1989. *Biological Invasions, a Global Perspective*. John Wiley and Sons, Chichester.

- Elvira, B. 2001. Peces exóticos introducidos en España. En: I. Doadrio (ed.) *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*, pp. 267-272. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

- Eritja, R., Escosa, R., Lucientes, J., Marquès, E., Molina, R., Roiz, D. & Ruiz, S. 2005. Worldwide invasion of vector mosquitoes: present European distribution and challenges for Spain. *Biological Invasions* 7: 87-97.

- Fernández, M. & Gil, A. 2003. Estatus de las poblaciones de cangrejos de río exóticos, *Procambarus clarkii*, *Pacifastacus leniusculus* y *Eurocheir sinensis* en el noroeste de la Península Ibérica. En: L. Capdevilla-Argüelles, B. Ziletti & N. Pérez-Hidalgo (coords.) *Contribuciones al conocimiento de las especies exóticas invasoras en España*, pp. 220-221. Grupo Especies Invasoras, GEI Serie Técnica nº1. León.

- Hervella, F. & Caballero, P. 1999. *Inventario piscícola dos ríos galegos*. Xunta de Galiza. Santiago de Compostela.

- Iglesias, A. 2003. Las administraciones autonómicas frente a las Especies Exóticas Invasoras en España. En: L. Capdevilla-Argüelles, B. Ziletti & N. Pérez-Hidalgo (coords.) *Contribuciones al conocimiento de las especies exóticas invasoras en España*, pp. 257-258. Grupo Especies Invasoras, GEI Serie Técnica nº1. León.

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

- Manchester & Bullock, 2000. The impacts of non native species on UK biodiversity and the effectiveness of control. *J. Appl. Ecol.* 37: 845-864.

- Mourinho, J. & Salvande, M. 2005. Efectos do Visón americano sobre a reprodución de aves mariñas en Galiza: unha nova problemática de conservación. Resumes do VI Congreso Galego e V Xornadas Cantábricas de Ornitología. Viveiro, 29-31 de outubro.

- Palazón, S. & Ruiz Olmo, J. 2003. Control de las poblaciones de Visón Americano en Cataluña. En: L. Capdevilla-Argüelles, B. Ziletti & N. Pérez-Hidalgo (coords.) *Contribuciones al conocimiento de las especies exóticas invasoras en España*, pp. 252-253. Grupo Especies Invasoras, GEI Serie Técnica nº1. León.

- Pimentel, D., Lach, L., Zúñiga, L. & Morrison, D. 2000. Environmental and economic costs of non indigenous species in the United States. *BioScience* 50: 53-65.

- Pleguezuelos, J.M. 2002. Las especies introducidas de Anfibios y Reptiles. En: J.M. Pleguezuelos, R. Márquez, & M. Lizana (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*, pp. 503-532. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid.

- Queiroz, A.I.; Pascal, M. & Llamas, F. 2003. Prioridades de acción para la gestión de las EEI entre España y países colindantes. En: B. Ziletti, L. Capdevilla-Argüelles & N. Pérez-Hidalgo (coords.) *Anexos: Conclusiones Generales y Grupos de trabajo "EEI 2003"*, pp. 29-43. I Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras. Grupo Especies Invasoras, GEI Serie Técnica 1a. León.

- Reino, L.M. & Silva, T. 1996. Distribution and expansion of the common waxbill *Estrilda astrild* in Portugal. En: J.S. Holmes & J.R. Simmons (eds.). *The introduction and naturalisation of birds*, pp. 103-106. HMSO, London.

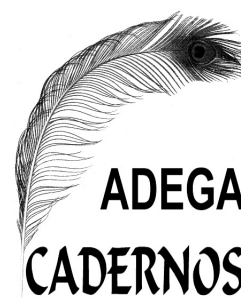
- Rodríguez Villafañe, C; Becarés, E.; Fernández-Alaez, M & Fernández-Alaez, C. 2005. Loss of diversity and degradation of wetlands as result of introducing exotic crayfish. *Biological Invasions*, 7: 75-85.

- Sanz Elorza, M.; Dana, E. & Sobrino, E. 2001. Aproximación al listado de plantas alóctonas invasoras reales y potenciales en España. *Lazaroa* 22: 121-131.

- Sanz Elorza, M.; Dana, E. & Sobrino, E. 2004. *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.

- Simberloff, D. 1995. Why do introduced species appear to devastate islands more than mainland areas? *Pacific Science* 49: 87-97.

- Sol, D.; Santos, D.M. & Clavell, J. 2003. Las especies introducidas en España. En: R. Martí &



J.C. del Moral (eds.). Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 628-629. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO, Madrid.

- Souto, X.C.; González, L. & Reigosa, M.J. 1994. Comparative analysis of allelopathic effects produced by four forestry species during decomposition process in their soils in Galiza (NW Spain). *Journal of Chemical Ecology* 20: 3005-3015.

- UICN 2000. UICN guidelines for the prevention of Biodiversity Loss caused by Alien Invasive Species.

- Vidal, C. 2003. Pico de coral Estrilda astrild. En: R. Martí & J.C. del Moral (eds.). Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 640-641. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO, Madrid.

- Vidal, C. 2004. Situación das aves exóticas asilvestradas en Galiza. *Chioglossa* 2: 79-87.

- Vidal, T. & Delibes, M. 1987. Primeros datos sobre el visón americano (*Mustela vison*) en el suroeste de Galiza y noroeste de Portugal. *Ecología* 1: 145-152.

- Williamson, M. 1996. *Biological Invasions* Chapman and Hall, London.

