

Unidade didáctica-ambiental

Rubén Villasenín Iglesias

# A flora exótica invasora no curso medio dos ríos galegos (o sistema fluvial Ulla-Deza)



ASOCIACIÓN  
**AMABUL**  
ama a biodiversidade ullá





Edita: Asociación Medio Ambiental AMABUL  
Aula Ambiental AMABUL, 15885, Trobe, Vedra (A Coruña)  
asoc.amabul@gmail.com  
<https://www.facebook.com/asoc.amabul/>

2ª edición, outubro de 2023

© autor: Rubén Villasenín Iglesias

Revisión lingüística: José Ramón Chas Bao  
Maquetación: Ático I Creativos  
Imprime: Agencia Gráfica

Impreso en papel 100% reciclado.

ISBN: 978-84-09-55422-5

Depósito Legal: C 1642-2023

Todos os dereitos reservados. Queda prohibida a reprodución total ou parcial desta obra, por calquera medio ou procedemento, sen o previo e expreso consentimento por escrito do autor e editor.

O autor e editor posúen todos os dereitos e permisos para utilizar as imaxes contidas nesta obra.

Unidade didáctico-ambiental

# A flora exótica invasora no curso medio dos ríos galegos (o sistema fluvial Ulla-Deza)







# “A flora exótica invasora no curso medio dos ríos galegos” (o sistema fluvial Ulla-Deza)

## Unidade didáctico-ambiental

Foto: Ramsés Pérez - Proxecto Ríos

### LIMIAR Á SEGUNDA EDICIÓN

**E**sta humilde segunda edición que tés nas túas mans nace coa idea de corrixir as eivas detectadas na edición anterior, procurando presentar un mellor traballo para todas aquelas persoas e colectivos que o veñen demandando nos últimos meses. Dado o éxito acadado coa primeira edición e a pertinencia e necesidade de seguir capacitando ás presentes e futuras xeracións dentro do actual contexto de crise climática, dende a Asociación Medioambiental AMABUL queremos ofrecer novamente esta publicación que pretende ser unha ferramenta de educación e acción ambiental para o profesorado de secundaria e bacharelato dos municipios galegos e para outras/os profesionais da educación, colectivos asociativos e público xeral, que queiran realizar un achegamento didáctico-activo á problemática das plantas exóticas invasoras (PEI) nos ecosistemas fluviais galegos.

Esta unidade didáctico-ambiental (UDA) xorde da preocupación da Asociación Medioambiental AMABUL polo deterioro ambiental e paisaxístico que nos últimos anos está a sufrir o bosque de ribeira do río Ulla e pola falla de visibilidade, tamén a nivel global, dunha problemática ambiental con tanto peso na biosfera.

O que procuramos dende AMABUL con esta proposta é sensibilizar e capacitar para a acción ambiental, tomando como referentes pedagóxicos a educación ambiental, entendida como educación para e coa acción, e a interpretación ambiental, procurando un afondamento significativo na problemática das PEI.

Nesta liña, o traballo que se presenta nas seguintes páxinas vén estruturado en catro grandes eixes temáticos ordenados que, por si sós, cada un deles constitúe así mesmo unha UDA relevante e amena para o/a educador/a e a/o educanda/o, complementada con propostas de actividades motivadoras e activas (PDA). A través de cada unha das seguintes UDA, pretendemos dar unha resposta activa ás principais incógnitas que xorden cando queremos actuar sobor unha problemática ambiental con tanta magnitude como a das PEI.

**UDA1. Que son as plantas exóticas invasoras?**

**UDA2. Son as PEI unha ameaza ambiental?**

**UDA3. Cales son as PEI dos nosos ecosistemas fluviais?**

**UDA4. Como podemos actuar nós?**

Finalmente, esta proposta didáctica complétase cunha unidade de acción ambiental (UAA) que procura que o/a lector/a teña unha sinxela guía de acción para pór en marcha actividades ou proxectos de educ-acción ambiental (PEAPEI) no marco da flora exótica invasora.

No caso de grupos de traballo, o éxito pedagóxico desta proposta vai depender en gran medida do rol que adopte o/a educador/a, entendendo a súa figura como a de facilitador/a dos contidos ambientais que na mesma se propoñen e practicando sempre a mesma educación para a acción que con esta unidade didáctica promovemos.

Grazas ao traballo concienciado de cada unha das UDA e das PDA do presente documento, agardamos que o/a lector/a sexa capaz de

- Coñecer a problemática das plantas exóticas invasoras (PEI) no curso medio dos ecosistemas fluviais galegos.
- Comprender a importancia ecolóxica das plantas autóctonas e do bosque de ribeira.
- Diferenciar as principais especies da flora (autóctonas e alóctonas) sitas na ZEC Sistema fluvial Ulla-Deza e noutros ríos galegos.
- Analizar as principais canles de introdución/propagación das PEI.
- Distinguir os principais métodos de prevención e mitigación das PEI.

- Manexar protocolos de actuación para a conservación e mellora do ambiente de ribeira.
- Desenvolver habilidades para a preservación da contorna no relativo ás PEI.
- Diseñar solucións creativas e innovadoras para mellorar o estado de conservación dos nosos ríos.
- Tomar conciencia sobor o estado de saúde dos nosos bosques de ribeira.
- Valorar a transcendencia do noso labor na conservación e mellora da contorna fluvial.
- Interiorizar a necesidade da acción individual e colectiva na preservación do ambiente aluvial.

Amais, gustaríanos que a metodoloxía proposta con este traballo sirva como guía para a elaboración e concreción doutras iniciativas para a aprendizaxe, sensibilización e capacitación ambiental.







# Índice

Foto: Ramsés Pérez - Proxecto Ríos

<b>UDA1. QUE SON AS PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS?.....</b>	<b>11</b>
→ PDA1. O cómic das invasoras.....	21
→ PDA2. A saúde do noso bosque de ribeira.....	23
<b>UDA2. SON AS PEI UNHA AMEAZA AMBIENTAL? .....</b>	<b>27</b>
→ PDA3. Reporteiras/os do medio .....	40
→ PDA4. Impacto invasor .....	42
→ PDA5. Relacións vexetais.....	43
<b>UDA3. CALES SON AS PEI DOS NOSOS ECOSISTEMAS FLUVIAIS?.....</b>	<b>47</b>
→ PDA6. Ferramentas para as PEI.....	64
→ PDA7. Ficha de propagación .....	66
→ PDA8. PEI: Unha ameaza chegada dun espazo exterior.....	67
<b>UDA4. COMO PODEMOS ACTUAR NÓS? .....</b>	<b>75</b>
→ PDA9. Publicitando o noso PEAPEI .....	91
→ PDA10. Divulgando o problema.....	94
→ PDA11. Formando formación.....	95
→ PDA12. Mans á obra .....	97
<b>UAA. UNIDADE DE ACCIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>101</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>119</b>
<b>AGRADECEMENTOS .....</b>	<b>123</b>



# 1 Que son as plantas exóticas invasoras?

Foto: Ramsés Pérez - Proxecto Ríos

## APRENDIZAXES QUE PROCURAMOS CON ESTA UDA

### CONCEPTUAIS

- Distinguir conceptos como *autóctono*, *alóctono*, *endémico*, *invasor* e *exótico*.
- Comprender os principais métodos de introdución e propagación das PEI.
- Recoñecer a función ecolóxica das plantas autóctonas e do bosque de ribeira.

### PROCEDIMENTAIS

- Observar o comportamento ecolóxico das plantas.
- Desenvolver accións para o coñecemento e divulgación dos métodos de introdución e propagación das PEI.
- Crear protocolos de identificación do carácter autóctono no bosque de ribeira.

### ACTITUDINAIS

- Tomar conciencia da problemática ambiental relativa ás PEI.
- Apreciar a importancia ecolóxica das plantas autóctonas.
- Interiorizar a necesidade de actuar para atenuar/reverter a problemática das PEI.

## TEMA INTERPRETADO

Para poder comprender o que son as plantas exóticas invasoras (PEI), de inicio convén que tomemos en consideración outros termos que directamente teñen relación con elas. Para elo propomos que repares nos conceptos *endémico*, *autóctono* e *alóctono* e que, observando as seguintes tres imaxes dende o teu punto de vista, como cidadá/n galega/o, español/a e europea/o, intentes interpretalas.



As imaxes representan os folclores galego, español e europeo, mais... **cal das imaxes representa unha acción orixinaria do teu país? Cal delas amosa un comportamento oriúndo doutro país diferente ao teu? E en cal se pode ver unha actuación do lugar no que resides?**

Unha vez realizada esta primeira introdución, volvemos a proporche a mesma actividade:



Nesta ocasión observamos tres plantas: o *Narcissus cyclamineus* é unha especie que só se atopa no noroeste de España e Portugal, o *Lamium maculatum* é unha planta nativa de Europa e da Asia temperada e a *Tritonia x crocosmiiflora* trátase dunha especie introducida orixinaria de Sudáfrica. Dende a túa perspectiva, podes dicir **cal é endémica, cal é autóctona e cal é alóctona?**

Cando falamos dun **endemismo**, estamos a facer alusión a unha especie que ten unha área de distribución xeográfica reducida e que non se atopa de xeito natural en ningunha outra parte do mundo (o narciso ciclamen).

Se dicimos que algo é **autóctono**, nativo ou indíxena, referimos que a especie pertence a unha rexión ou ecosistema determinados, tendo a súa orixe no lugar no que reside (a estruga morta); obsérvese a diferenza distributiva co termo endémico.

Se dicimos que unha especie é **alóctona**, introducida, foránea ou **exótica**, apuntamos a que non é nativa do lugar ou da área na que se considera introducida (a crocosmia); obsérvese que hai especies exóticas que poden ter un comportamento invasor. Cando, por exemplo, falamos de que unha planta é **invasora**, entendemos que se desenvolve fóra da súa área de distribución natural (alóctona, introducida, foránea ou exótica), en hábitats onde non é propia e nunha abundancia desmedida.

Por último, cando estas plantas son transportadas e introducidas, normalmente polo ser humano, fóra da súa área de distribución natural, conseguindo establecerse e dispersarse nunha nova rexión ou ecosistema, reciben a denominación de **plantas exóticas invasoras (PEI)**, resultando normalmente moi daniñas.

Para completar o teu coñecemento, **suxerímosche que procures nos diferentes buscadores as seguintes plantas que podemos atopar en Galicia e trates de identificar se o seu comportamento é invasor, endémico ou autóctono.**



**Herba tintureira**  
(*Phytolacca americana*)



**Mexacán**  
(*Taraxacum officinale*)



**Lirio do Xurés**  
(*Iris boissieri*)



**Camariña**  
(*Corema album*)

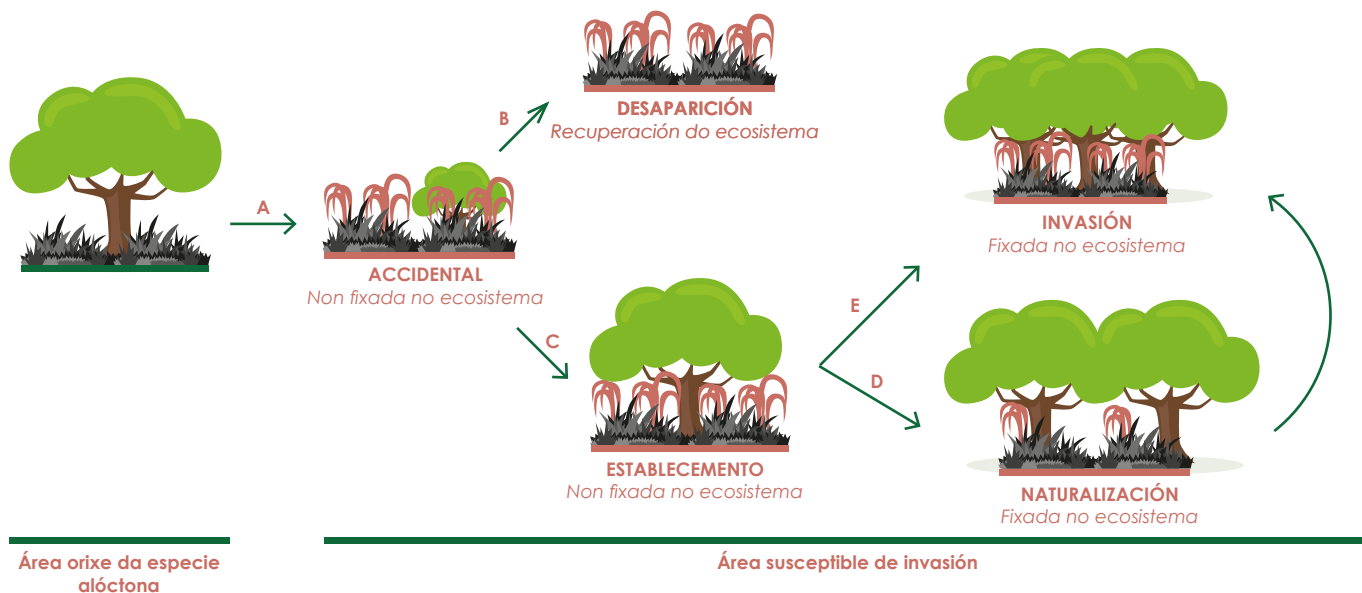


**Violeta palustre**  
(*Viola palustris*)



**Orella de gato**  
(*Tradescantia fluminensis*)

Unha vez realizado este primeiro achegamento, atopámonos en disposición de afondar sobre o significado das PEI. Para elo, primeiro observa o seguinte esquema:



A primeira imaxe representa unha especie alóctona no seu ecosistema de orixe. O proceso A fálanos da introdución accidental dunha planta alóctona nun novo ecosistema, podendo darse dous casos: a desaparición da planta alóctona no novo ecosistema (proceso B) ou o establecemento da mesma (proceso C), que pode dar lugar a outros dous procesos de fixación da especie alóctona no novo ecosistema: a naturalización (D) ou a invasión (E).

Á vista desta representación gráfica, intenta relacionar os conceptos coa súa definición:

### INTRODUCIDA

Posúe e manifesta capacidade para a auto-perpetuación de modo autosuficiente.

### NATURALIZADA

Reprodúcese e expándese de xeito natural, sen a axuda directa do ser humano, en ambientes naturais ou seminaturais.

Produce algún cambio significativo ou algunha perturbación na composición, estrutura ou funcionamento do ecosistema.

### INVASORA

Non habitan ambientes creados polo ser humano ou sometidos á súa intensa influencia (p.ex. herbas infestantes agrícolas).

Transportada polo ser humano superando barreiras bioxeográficas que de xeito natural resultaban infranqueables.

Supera as barreiras bióticas e abióticas e reprodúcese de xeito regular.

Segundo a progresión representada no esquema da páxina anterior, definimos unha **especie introducida** como aquela que foi transportada polo ser humano superando barreiras bioxeográficas que de xeito natural resultaban infranqueables. Esta especie convértese en **naturalizada** cando supera as barreiras bióticas e abióticas e se reproduce de xeito regular no novo ecosistema. Para que se considere **invasora** é preciso que posúa e manifieste capacidade para a autopropagación de modo autosuficiente, se reproduza e se expanda de xeito natural, sen a axuda directa do ser humano, en ambientes naturais ou seminaturais, que produza algún cambio significativo ou algunha perturbación na composición, estrutura ou funcionamento do ecosistema, non incluíndo a aquelas especies que habitan ambientes creados polo ser humano ou sometidos á súa intensa influencia. Para que poida falarse de especies invasoras, requírese que a especie naturalizada sexa capaz de producir novas poboacións reprodutoras afastadas da inicial, tanto no espazo como no tempo, con independencia do grao de alteración da contorna.

COÑECES A REGRA DOS  
DECES DE WILLIAMSON  
(1996)?

Segundo este autor, o 10 % das especies introducidas chegan a naturalizarse (establecen poboacións permanentes), e destas, o 10 % chegan a ser invasoras (convértense en pragas)

Chegados a este punto, temos claro o significado do concepto PEI pero... **como chegan as plantas alóctonas a converterse en invasoras?** Para iso propómosche que intentes ordenar de maior a menor importancia, as vías de introdución das plantas alóctonas que chegan a colonizar (invadir) os nosos ecosistemas.

HERBAS INFESTANTES

INVOLUNTARIA

XARDINARÍA

AGRICULTURA

SILVICULTURA

Aquelas especies que son cultivadas dende o punto de vista ornamental (xardinaría) representan practicamente a metade das que escaparon do cultivo e se naturalizaron, como consecuencia dunha xardinaría baseada no emprego de plantas exóticas en detrimento dunha xardinaría centrada no uso da flora autóctona, ben adaptada ás nosas condicións ambientais, con aptitudes ornamentais perfectamente aproveitables e con menores esixencias hídricas que as especies foráneas.

Preto dun quinto das especies invasoras introducidas proveñen da agricultura, xa sexa con finalidade alimentaria, forraxeira, industrial, medicinal, condimentaria, etc. e que se escaparon naturalizándose ou converténdose en salvaxes.

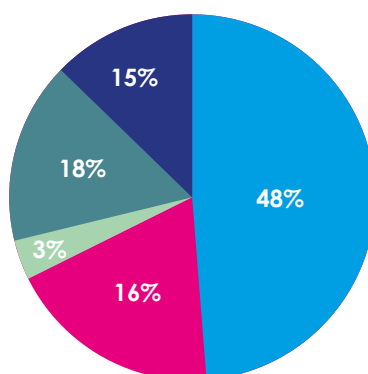


Nunha porcentaxe similar á anterior, atópanse as especies invasoras introducidas de xeito fortuíto (involuntario), como consecuencia do comercio ou do transporte de mercadorías e persoas, sen incluír neste apartado ás herbas infestantes dos cultivos agrícolas, ás cales lle dedicamos un apartado diferente por constituír unha porcentaxe case idéntica; a súa introdución tamén é allea á vontade humana pero diferenciamola das anteriores por empregar uns mecanismos de introdución e expansión específicos, vencellados á actividade agrícola (partidas de sementes contaminadas por dispersión de herbas infestantes, deficiente limpeza de maquinaria e apeiros de labranza...).

Por último, consideramos a silvicultura xa que, a pesar de supor unha pequena porción das vías de introdución das PEI, representa un mecanismo significativo dado o reducido número de especies que se utilizan na actividade forestal.

No seguinte gráfico podemos observar de xeito visual a relevancia das distintas vías de introdución das PEI:

#### Espectro de modos de introdución das PEI en España.



E unha vez introducida a especie alóctona no novo ecosistema... **como fai para propagarse?** No seguinte cadro, selecciona aqueles elementos que consideres que poden afectar á propagación das PEI.

as sementes	o vento	os animais	as follas
as pólas	os talos	os ríos	os incendios
os bulbos	os froitos	os medios de transporte	o solo

Todos os elementos anteriores, xunto con outros moitos, inflúen na dispersión e propagación das PEI nos nosos ecosistemas.

No relativo aos **elementos inherentes ás plantas**, atopamos tanto as sementes como outras partes das PEI (reproducción vexetativa) como as raíces, os froitos, os bulbos, os talos, as pólas ou as follas, que favorecen a súa propagación. Nalgúns casos, como na cana ou falso bambú (*Arun-do donax*), observamos como a rexeneración é exclusivamente vexetativa, a partir de fragmentos que poden dispersarse pola circulación da auga, ou no caso da crocosmia, capaz de fragmentarse e dispersar estruturas de reserva subterránea. Amais hai invasoras que adaptan mecanismos reprodutivos para seguir proliferando, tal como a *Arctotheca calendula*, que é capaz de durmir as súas sementes no solo agardando o mellor momento para reproducirse; ou a *Amaranthus retroflexus*, cuxas sementes permanecen durante longos períodos no banco do solo de cultivos e zonas alteradas.

Se consideramos os **elementos abióticos**, comprobamos a importante incidencia do solo, do vento ou da auga na dispersión das PEI. A vinagreta (*Oxalis pes-caprae*) é unha planta invasora que, grazas aos movementos de terras e aos cursos de auga, dispersa con facilidade os seus bulbos. Os cursos de auga favorecen o transporte de sementes e fragmentos destas plantas, axudando á súa propagación, como no caso do fento de auga (*Azolla filiculoides*), cuxa dispersión de talos se ve asistida polas correntes do río. Moitas especies, perante as dificultades ambientais que atopan para proliferar, utilizan o solo como banco de sementes, é o caso da coñecida uña de gato (*Carpobrotus edulis*). Outras especies, como o plumeiro (*Cortaderia selloana*) sérvense do vento para propagar a longas distancias os miles de sementes que produce a súa planta feminina.

Tamén existen outros **elementos bióticos** da contorna que inflúen substancialmente na propagación das PEI. Diferentes aves aliméntanse dos froitos da herba tintureira (*Phytolacca americana*) axudando á súa dispersión. Outras invasoras, como o té americano (*Bidens aurea*), usan a pel, o pelo ou as plumas dos animais para adherir as súas partes reprodutivas e dispersarse a longas distancias (dispersión epizoócora).

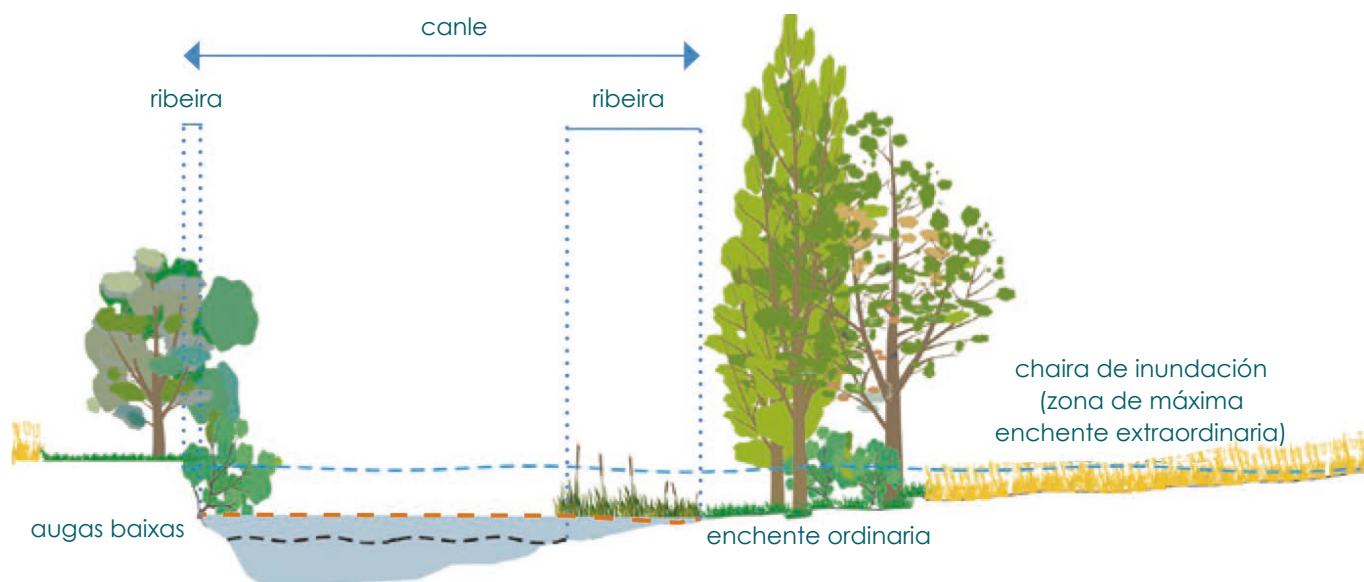
Por último, os **elementos antrópicos**, principalmente a destrución dos hábitats, teñen unha importancia significativa na dispersión e propagación das PEI. Invasoras acuáticas como a *Egeria densa* sérvense das embarcacións para transportar fragmentos de talo e enraizar noutros lugares. Os incendios son outras das influencias humanas que favorecen a propagación de invasoras como a mencionada uña de gato, a sempreviva (*Helichrysum petiolare*) ou a mimosa (*Acacia dealbata*). Esta última especie tamén se ve beneficiada polas cortas realizadas polo ser humano, as cales axudan ao seu rebrotamento.



Agora que xa es experta/o na materia... **ánimate a crear un cómic para divulgar como se introducen e propagan as PEI, servíndote da axuda da PDA1.**

Nas anteriores páxinas realizamos un primeiro achegamento ao que son as PEI e como se dispersan, pero... **que acontece coas plantas autóctonas?**

A partir deste momento, cando falemos de plantas autóctonas referiremos ao grupo da flora que vive e se reproduce de xeito natural en estado salvaxe en Galicia, constituíndo este territorio a totalidade ou parte da súa área de distribución natural; facendo alusión á flora de ribeira fluvial, que é aquela que medra na contorna dos ríos, na canle, nas beiras ou nos espazos de inundación (observa esta zonificación na seguinte imaxe).



As plantas macrófitas que atopamos asociadas aos nosos bosques de ribeira, exercen unha grande influencia sobor o ambiente dos ríos, xogando un rol principal na estrutura e funcionamento destes ecosistemas, especialmente naqueles que reciben moita luz debido á ausencia de bosque ripario (aluvial, fluvial). As macrófitas é un grupo de plantas, cun tamaño que as fai visibles, pertencentes á vexetación fluvial, integrado polas algas, os fentos e similares, brións (musgos) e todas as plantas, arbustos e árbores que producen sementes (fanerógamas).

Tomando o debuxo do cadro anterior, **serías capaz de situar as distintas castes de macrófitas nas diferentes zonas aluviais?**

Deste xeito, na zona da canle dos ríos atoparíamos as algas autóctonas, cuxa importancia estriba na produción primaria, sendo a base da cadea alimentaria dos ríos, amais de ser de gran utilidade para valorar a calidade das súas augas.

Nas zonas máis húmidas e sombrías da contorna do río atoparemos fentos como fento fero ou fenta (*Blechnum spicant*), algúns deles asociados a brións como o *Eurhynchium riparioides*, os cales teñen preferencia polas rochas próximas á beira dos ríos ou incluso polas do propio río.

Por último, na zona do bosque de ribeira e na chaira de inundación atoparemos principalmente fanerógamas (plantas, arbustos e árbores), aínda que non é estraño atopar algunha delas incluso sobor a propia canle, como o salgueiro (*Salix atrocinerea*).

No seguinte cadro expomos algúns dos beneficios que aportan as macrófitas aos ecosistemas fluviais, **poderías explicar a que se refiren os conceptos subliñados?**

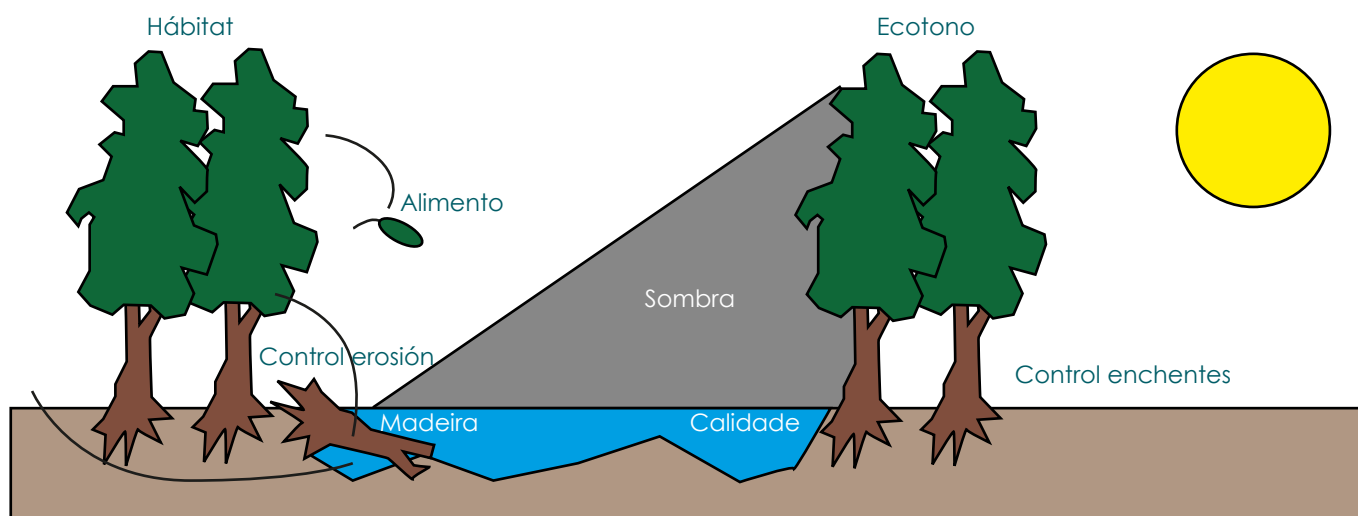
- Influencia sobor factores físicos e químicos, e sobor a microflora e fauna asociadas, ás que dan soporte, protección e alimento.
- Poden constituír a principal comunidade produtora.
- Incrementan a heteroxeneidade do hábitat.
- Afectan á velocidade da corrente, á dispoñibilidade de luz e a diversas variables físicas e químicas, xerando novos microhábitats que poden ser ocupados por algas, invertebrados e peixes.
- Aumentan a diversidade e densidade de invertebrados e peixes xa que fornecen de alimento e de refuxio contra os depredadores.
- As plantas con maior complexidade estrutural soen ter asociada unha comunidade algal máis desenvolta e maior diversidade e riqueza de invertebrados.
- Bríndanlle alimento, refuxio, substrato para pór os ovos e unha contorna química favorable.

Logo de achegarnos aos atributos das plantas autóctonas repararemos no conxunto ecosistémico do **bosque de ribeira** (ou bosque de galería), formado polas macrófitas anteriormente mencionadas, conformando un dos ecosistemas con maior biodiversidade, como ecosistema de transición para a flora e fauna (ecotono) entre o medio acuático e o terrestre e como corredor ecolóxico que conecta diferentes ecosistemas e organismos forestais. Trátase de bosques caracterizados pola presenza de especies arbóreas como o ameneiro (*Alnus glutinosa*), o bidueiro (*Betula alba*), o freixo (*Fraxinus excelsior*) ou o carballo (*Quercus robur*), arbustivas como a abeleira (*Corylus avellana*), ou loureiro (*Laurus nobilis*) ou o estripeiro (*Crataegus monogyna*) e herbáceas como as xaras (*Cistus spp.*), os ranúnculos (*Ranunculus spp.*) ou os ollos de boi (*Oenanthe spp.*).



Á vista das cualidades que ostentan as plantas autóctonas podemos intuír a importancia ecolóxica do seu bosque de galería e os numerosos servizos ecosistémicos que presta. **Para poder coñecer de primeira man suxeírmollos que collas o material contido na PDA2 e te achegues ao río do teu pobo a descubrir a vida que ten e que favorece o seu bosque de ribeira.**

Antes de saír ao río, observa a seguinte imaxe e intenta adiviñar os servizos que os bosques de galería lle ofrecen aos ecosistemas fluviais.



1. **HÁBITAT.** Ofrecen hábitats para numerosas especies estritamente ligadas á vida dos ríos.
2. **ECOTONO.** Conectan zonas espacialmente moi afastadas, erixíndose como importantes corredores ecolóxicos para numerosas especies forestais.
3. **ALIMENTO.** Gran parte da materia orgánica (follas, froitos, pólas...) que se atopa na canle do río vén do bosque de ribeira, sendo un dos seus recursos alimentarios máis importantes.
4. **CONTROL EROSIÓN.** Limitan a erosión das marxes do río, tendo grande incidencia na formación da canle.
5. **SOMBRA.** Proporcionan sombra axudando a regular a temperatura e a osixenación da auga.
6. **CONTROL ENCHENTES.** Nas chairas de inundación poden aumentar a cantidade de auga retida durante as enchentes, diminuíndo a súa velocidade e suavizando os impactos negativos das inundacións sobor infraestruturas ou construcións.
7. **MADEIRA.** A caída de troncos e outros restos aumenta a complexidade estrutural da canle e favorece tanto a retención de partículas como a creación de novos hábitats.
8. **CALIDADE.** Cumpren o efecto de filtro verde, retendo partículas e nutrientes, tendo un efecto directo sobor a calidade das augas.

Como apreciamos na listaxe anterior, o bosque de ribeira é vital para a supervivencia do río, podendo intuír a influencia que pode ter sobor as nosas vidas e sobor o noso presente e futuro pero, **ocóreseche algún servizo humano que poida cumprir o bosque de galería?** Trata de elaborar unha listaxe de servizos humanos do bosque de ribeira similar á anterior.

## PROPOSTA DIDÁCTICO-AMBIENTAL 1 - O CÓMIC DAS INVASORAS

**A**ntes de comezar, suxerímosche que observes e leas con atención a seguinte proposta:



Nos bosques de ribeira medran ás veces plantas **invasoras**, como as **crocosmias**.

As crocosmias **non son plantas propias dos nosos bosques de ribeira**. Poden chegar a eles procedentes dalgún xardín.



As **plantas invasoras** son especies exóticas que foron introducidas polos humanos nos corredores fluviais. Agora **ameazan** as plantas e os animais que viviron alí dende sempre.

Os eucaliptos, os plumeiros da Pampa, as acacias ou as crocosmias, son algunhas desas plantas exóticas.



Fonte: <http://www.lifefluvial.eu/wp-content/uploads/2020/04/VAN-POLO-RIO.pdf>

As imaxes anteriores pertencen ao cómic-guía **Os Bolechas van polo río** e ilustran á perfección a proposta que imos desenvolver nesta PDA, por iso, antes de comezar, recomendamos a súa visualización e lectura (*descárgao no enlace do pé de foto*), pero...

**Que queremos facer?** Crear un cómic, conto ou similar que sirva para explicar dun xeito diferente, ameno e creativo, como se introducen e propagan as PEI.

**Quen o imos facer?** Recoméndase crear grupos de traballo heteroxéneos de 3 a 5 persoas, de tal xeito que cada membro poida dedicarse ás diferentes tarefas (debuxo, pintura, redacción...).

**Para que o imos facer?** Para poder divulgar a importante problemática das PEI. Nesta liña, pódense contemplar accións complementarias como a dixitalización do cómic para a súa difusión web, a organización de contacontos ou eventos similares para a sensibilización da poboación, etc...

**Para quen o imos facer?** O ideal, se somos un grupo/clase numeroso, sería crear diversos cómics para diferentes colectivos (infantil, xuvenil, público adulto, terceira idade...).

**Como o imos facer?** Partiremos do coñecemento adquirido nesta unidade, tratando de ampliálo na medida na que o cómic vaia dirixido a públicos máis adultos. Empregaremos unha linguaxe interpretativa e amena, aproveitando a imaxinación e creatividade de cada membro do grupo e, se non tedes claro por onde comezar, visualizade primeiro o seguinte documento: [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/11000289/helvia/aula/archivos/repositorio/0/126/teoria\\_2\\_ESO\\_-\\_9\\_COMIC.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/11000289/helvia/aula/archivos/repositorio/0/126/teoria_2_ESO_-_9_COMIC.pdf)

## PROPOSTA DIDÁCTICO-AMBIENTAL 2 - A SAÚDE DO NOSO BOSQUE DE RIBEIRA

As funcións e servizos que ofrece o bosque de ribeira non están garantidos porque estea cuberto de plantas senón que dependen de determinadas características sensibles ao impacto das actividades humanas. Para poder observar, comprender e valorar o estado de saúde e autóctono do noso bosque de ribeira, imos tomar en consideración a **relación entre as funcións da vexetación de ribeira e os principais atributos que inflúen nesas funcións ecolóxicas**, que se amosan no seguinte cadro. Recoméndase desenvolver esta saída de campo a finais de primavera.

	Extensión, anchura e continuidade lonxitudinal	Conectividade lateral. Estrutura do solo	Composición, estrutura e madurez
Estabilización das marxes	●	●	●
Retención de sedimentos	●	●	●
Protección e regulación fronte a riadas	●	●	●
Filtro de nutrientes e pesticidas	●	●	●
Sombra	●		●
Fonte de materia orgánica	●		●
Hábitat e corredor ecolóxico	●	●	●

Para iso, imos precisar dispor do seguinte **MATERIAL**:

- Sistema de Información Xeográfica (SIX)
- Receptor GPS
- Ortofotografías e fotografías aéreas, actuais e antigas da zona
- Mapas cartográficos da zona
- Regra telescópica
- Cinta métrica e corda
- Calibre forestal
- Cámara fotográfica cun bo obxectivo
- Compás
- Clinómetro
- Pintura en spray

Unha vez teñamos preparado todo o material e coa táboa de relacións na man, podemos saír ao río a desenvolver as seguintes actividades.



## 1. Extensión, anchura e continuidade lonxitudinal da vexetación

A continuidade lonxitudinal fai posible que a vexetación de ribeira funcione como hábitat e como corredor que conecta diversos ecosistemas. A súa estrutura e anchura definen, polo tanto, a súa calidade e capacidade de acollida para as especies de flora e fauna existentes.

- 1.1. Sobor das ortofotografías, ou mediante traballo de campo, delimita as manchas do bosque de galería; distinguindo o bosque natural das plantacións forestais.
- 1.2. Calcula a porcentaxe das beiras cuberto de bosque.
- 1.3. Calcula a anchura media da vexetación de ribeira.
- 1.4. Mide a lonxitude (máxima, media e mínima) das manchas do bosque de ribeira.
- 1.5. Determina a distancia (máxima, media e mínima) entres as manchas anteriores.



Neste exemplo do río Pereiro (Vedra), realízase un traballo preliminar de observación empregando ortofotografías extraídas do visor SIXPAC da Xunta (<http://mapas.xunta.gal/visores/descargas/>). A foto da esquerda ofrécenos unha idea da continuidade lonxitudinal da vexetación. Na foto da dereita, observamos (en amarelo) unha zona onde a falla de continuidade evidénciase na anchura. Empregando a escala e regra incluso poderíamos medir sobor o plano as distancias e lonxitudes antes suxeridas.

## 2. Conectividade (lateral) entre a canle e as beiras

A conectividade entre a canle e as zonas de ribeira inflúe nas funcións ecolóxicas do bosque de ribeira. Para saber o grao de conectividade, escolle un tramo de río de polo menos 1 km de lonxitude e observa os seguintes puntos:

### 2.1. Recorre as marxes do río cun mapa ou ortofoto detallada, e a ser posible cun GPS, anotando e tomando referencias espaciais dos seguintes puntos:

- a) Tramos nos que o río está excesivamente encaixado, sen contacto coa chaira de inundación. Identifícanse porque a antiga chaira de inundación forma unha terraza abandonada, quedando a liña de desfeitos deixados pola última riada por baixo da mesma. Tamén se pode apreciar porque a vexetación non ten características propias de zonas de ribeira.
- b) Tramos nos que as marxes están protexidas por diques laterais, que reducen a inundabilidade, e polo xeral, limitan ao río.
- c) Tramos con defensas nas marxes: revestimentos de cemento, etc. Anotar o tipo de defensa, a súa lonxitude e a súa altura.
- d) Tramos con camiños ou estradas na chaira de inundación. Medir a anchura do camiño e a distancia á beira.
- e) Tramos nos que se aprecia compactación do solo (por exemplo, por vertedura de áridos). Medir a anchura das afeccións.

### 2.2. Determinar a porcentaxe da canle fluvial afectada por cada tipo de alteración.

**NOTA:** Esta inspección ocular é máis efectiva despois das enchentes ordinarias, pois é cando mellor se aprecia o alcance real do río en augas altas.



### 3. Composición, estrutura e madurez da vexetación

A composición específica e a presenza de especies exóticas indican o grao de naturalidade do bosque (un bosque con moitas PEI ten menos naturalidade que un con autóctonas). A madurez do bosque determínase polo coetáneas que son as árbores (a maior idade das árbores, maior aporte de materia orgánica e polo tanto, maior estabilidade).

Tanto a composición como a madurez da vexetación riparia débese estudar nunha escala de decenas de metros; para elo tomaremos unha parcela de 1 hectárea (100 x 100 m), aínda que teremos que tomar, tendo en conta a morfoloxía do bosque de ribeira, unha parcela máis estreita e alongada (20 x 500 m p.ex.), e seguiremos os seguintes pasos:

- 3.1. **Marcar con cordas os límites da parcela.**
- 3.2. **Determinar os estratos de flora que se observan e os que se pretenden estudar.** Definir se observaremos árbores, arbustos e/ou plantas (e se existen).
- 3.3. **Medir a altura das árbores dominantes.** Situámonos a uns metros da árbore, medimos a distancia, e co clinómetro medimos o ángulo que forma a copa con respecto da horizontal. Mediante trigonometría calcúlase a altura da árbore.
- 3.4. **Medir o diámetro das árbores maiores de 10 cm. á altura do peito (1,3 m) usando o calibre forestal e identificándoas.** Marcámolas cun spray para non repetir.
- 3.5. **Medir a abundancia de plántulas de árbores.** Eliximos ao chou 3 parcelas de 100 m<sup>2</sup> e identificamos todas as plántulas de máis de 50 cm.
- 3.6. **Medir a abundancia de plantas exóticas invasoras.** Eliximos ao chou 3 parcelas de 100 m<sup>2</sup> e identificamos todas as PEI (recomendamos acudir á UDA3).
- 3.7. **Medir a cantidade de madeira morta.** Para árbores mortas en pé medimos o diámetro á altura do peito e estimamos a súa altura. Para árbores caídas medimos os diámetros dos extremos e a lonxitude en troncos superiores a 10 cm de diámetro e 1 m de lonxitude.
- 3.8. **De xeito visual, estimar a frecuencia de árbores con ocos.**



#### VALORACIÓN da PDA2:

Unha vez recollidos todos os datos, a valoración fázase pondo en relación situacións artificiais extremas (*descontinuidade lonxitudinal, alta presenza de PEI, frecuencia de diques, etc., ausencia de materia orgánica, de árbores maduras e de plántulas...*) co ideal de naturalidade (*ausencia total de PEI, concorrencia de estratos de vexetación, árbores maduras coetáneas, chaira de inundación sen afeccións...*) e outorgándolle un valor de 0 a 10. Finalmente, trasladando cada un dos valores á Táboa de Relacións inicial, poderemos constatar o estado de saúde do noso bosque de ribeira, comprendendo o labor ecolóxico que as plantas autóctonas teñen no seu funcionamento.



## 2 Son as PEI unha ameaza ambiental?

Foto: Ramsés Pérez - Proxecto Ríos

### APRENDIZAXES QUE PROCURAMOS CON ESTA UDA

#### CONCEPTUAIS

- Analizar o concepto *impacto ambiental*.
- Identificar os principais impactos ambientais negativos das PEI.
- Sinalar as principais plantas autóctonas que se ven ameazadas polas PEI.

#### PROCEDIMENTAIS

- Recoller e ampliar información arredor dos impactos ambientais das plantas alóctonas.
- Demostrar os impactos ambientais das plantas alóctonas.
- Confeccionar modelos de predición dos impactos ambientais das PEI.

#### ACTITUDINAIS

- Valorar o impacto ambiental das plantas na configuración da nosa contorna.
- Interesarse por afondar na problemática das PEI.
- Aceptar a necesidade de actuar para atenuar/reverter a problemática das PEI.

## TEMA INTERPRETADO

Son as PEI unha ameaza ambiental? Antes de atopar unha resposta xustificada a esta pregunta, convén que afondemos no que é e non é “ameaza ambiental”; para elo imos comezar tentando dar resposta á pregunta:

En cales das seguintes imaxes se representan impactos ambientais?



O **impacto ambiental, impacto antrópico ou impacto antropoxénico**, é o efecto positivo ou negativo que produce unha actividade humana sobor a contorna; podendo estenderse o concepto aos efectos provocados por un fenómeno natural.

Á vista desta definición... **segues elixindo as mesmas imaxes representativas de impactos ambientais?**

Para reflexionar un pouco sobor o significado deste termo, animámoste a que leas diferentes definicións de expertas/os, entidades ambientais e outros organismos (no cadro de abaixo xuntamos algunhas) e que, despois **trates de redactar cun máximo de doce palabras o teu propio concepto de “impacto ambiental”**.

- Calquera alteración no medio nunha ou en máis das súas compoñentes, provocada por unha acción humana.
- O efecto dunha acción inducida polo ser humano sobor o ecosistema.
- O cambio dun parámetro ambiental, nun determinado período e nunha determinada zona, resultado dunha determinada actividade, comparado coa situación que ocorrería se dita actividade non se tivera realizado.
- Calquera modificación do medio ambiente, adversa ou beneficiosa, que sexa resultado, en todo ou en parte, das actividades, produtos ou servizos dunha persoa ou organización.
- Alteración da calidade ambiental que resulta da modificación dos procesos naturais ou sociais provocada pola acción humana.

Agora que xa téis a túa propia definición de impacto ambiental, **podemos dicir que unha ameaza ambiental é aquela acción ou omisión humana que provoca ou pode provocar un impacto ambiental negativo nalgunha compoñente da contorna?**

Parece que nos estamos achegando á resposta á nosa pregunta inicial, para elo trataremos de afondar máis nos impactos ambientais negativos (ameazas ambientais), indagando de onde poden provir; tomaremos como punto de inicio os seguintes tres conceptos.

**SUPRESIÓN**

**INSERCIÓN**

**SOBRECARGA**

Referimos á **supresión** dun elemento do ambiente, á **inserción** dun elemento alleo no ambiente e á introdución de factores de estrés alén da capacidade de soporte do medio, o que xera desequilibrio (**sobrecarga**). Algúns exemplos de cada tipo son:

**SUPRESIÓN**

- A supresión de compoñentes do ecosistema, como a vexetación.
- A destrución completa de hábitats, como a deforestación.
- A destrución de compoñentes físicos da paisaxe, como escavacións.
- A supresión de elementos significativos do ambiente construído.
- A supresión de referencias físicas da memoria, como lugares histórico-culturais, lugares de encontro dos membros dunha comunidade...

**INSERCIÓN**

- Introducción de especies exóticas.
- Introducción de compoñentes construídas, como áreas urbanizadas ou encoros, diques ou embarcadoiros...

**SOBRECARGA**

- Todos os contaminantes.
- Introducción dunha especie exótica, como a herba tintureira en Galicia.
- Redución do hábitat ou da dispoñibilidade de recursos por unha especie dada, como o impacto da herba da fortuna sobre do terreo.



Á vista dos exemplos anteriores, **serías capaz de explicar sobor que aspectos inflúen negativamente as PEI?** Como acabamos de comprobar, as PEI impactan o ambiente por supresión, inserción e sobrecarga, mais esta só é unha pequena clasificación de impactos das PEI que nos fan intuír a ameaza ambiental que supoñen; **chegado este momento, propómosche que amplíes o teu coñecemento ao respecto desenvolvendo a PDA3.**

Imaxinamos que neste momento (despois de realizar a PDA3) xa terás un coñecemento bastante amplo da ameaza ambiental que supoñen as PEI, mais gustaríanos resumir aqueles que, tanto dende o punto de vista ambiental como humano, teñen unha maior relevancia:

- 1) Provocan desequilibrios na dinámica e estrutura dos ecosistemas, debido ao establecemento de novas relacións de competencia, predación, parasitismo...
- 2) En ecosistemas moi fráxiles e moi determinados, poden influír na extinción de endemismos (as PEI compiten coas plantas endémicas polo mesmo nicho ecolóxico).
- 3) Poden ser vectores de pragas e enfermidades para plantas nativas silvestres ou cultivadas.
- 4) Numerosas PEI, como mecanismo de defensa fronte aos herbívoros, son tóxicas podendo causar danos á gandaría (depreciación da forraxe para o gando).
- 5) Algunhas PEI invaden vías terrestres de comunicación (estradas, vías férreas, etc.) ou cursos de auga, tanto naturais como construídos, dificultando o tránsito de vehículos, a navegación ou a circulación da auga.
- 6) A escala mundial, as PEI dan lugar á homoxeneización da biosfera, de xeito que a flora planetaria, na vez de ser máis rica en número de especies, é moito máis parecida entre si e polo tanto máis pobre dende o punto de vista da biodiversidade.

Co gallo de ampliar esta información e tomando como referencia a clasificación proposta para a realización da PDA3, observaremos os impactos das PEI dende o punto de vista de:

ECOSISTEMAS

FLORA AUTÓCTONA

SOCIOECONÓMICO

ALERXIAS

TOXICIDADE

Á vista desta clasificación, **trata de relacionar os seguintes impactos ambientais con cada unha das categorías anteriores.**

- a) Poden afectar ás condicións ambientais, á cadea trófica e aos ciclos de nutrientes. As condicións ambientais que se ven alteradas con maior frecuencia polas PEI son as de insolación, cantidade e riqueza de humus no horizonte superior do solo, osixenación e nutrientes (nas invasións en medios acuáticos)... Estes cambios afectan a todo o sistema, incluíndo a fauna, a flora, os solos e o medio. Os polinizadores e depredadores son algúns dos animais que se ven implicados na mudanza do ecosistema. Outros problemas son os relativos á introdución de patóxenos ou especies asociadas coas invasoras, que poden afectar a outros elementos do ecosistema. Tamén se describiron efectos de invasoras sobor condicións ambientais especiais en forma de perturbacións periódicas, como os incendios, posto que determinadas PEI poden favorecer a aparición ou cambio de condicións para os incendios forestais.
- b) As invasións biolóxicas son das primeiras causas de ameaza para as especies, xunto coa perda ou degradación do seu hábitat natural e a fragmentación da paisaxe. Este efecto negativo prodúcese principalmente pola competencia dos recursos. Especies moi sensibles a pequenos cambios ambientais no seu medio (sobor todo as endémicas) vense máis afectadas polas invasións biolóxicas. Entre outros, prodúcense problemas por hibridación con especies autóctonas, o que deriva nunha perda de diversidade xenética e na aparición de híbridos dos que non se coñece o seu comportamento. Tamén os híbridos artificiais, producidos para un mellor aproveitamento forestal ou de xardinaría son potenciais invasoras, como no caso de *Tritonia x croscomiiflora*.
- c) Tamén teñen un efecto claro sobor os medios antrópicos. O efecto máis obvio está na aparición de novas herbas infestantes nos campos de cultivo. Pero existen outros moitos problemas: algunhas especies son tóxicas ou lesivas para o gando, chegando a imposibilitar o desenvolvemento do pastoreo; as plantas acuáticas impiden a rega, inutilizan totalmente portos, canles, lagos, pantanos ou plantas de tratamento e limitan a dispoñibilidade de auga. Outras especies causan danos estruturais en edificios, muros, camiños, encanamentos... O establecemento de poboacións moespecíficas arbóreas aumentou o risco de incendio e reduciu o



acceso aos ríos. Algunhas especies causaron importantes danos arqueolóxicos ou cuantiosos custos na reparación de infraestruturas destinadas ao transporte de enerxía ou ás comunicacións.

- d) Varias PEI, polas características do seu pole, poden causar reaccións no ser humano que provocan dificultades respiratorias, rinite, conxuntivite, etc. Coñécense tamén efectos sinérxicos das reaccións ao pole de diversas especies, coñecidos como reactividade cruzada. A presenza e proliferación dalgunhas especies exóticas poden presentar problemas que se suman ás alerxias xa coñecidas das especies alérxicas da flora autóctona. Entre as PEI hai casos de flora alérxica, como a *Acacia dealbata*, *Ailanthus altissima*, *Eucalyptus spp...*
- e) A produción de substancias tóxicas por parte das plantas superiores responde a un mecanismo de defensa contra a depredación dos animais. Entre as PEI existen varias que posúen unha toxicidade considerable, sobor o aparello dixestivo ou o sistema renal, sobor o sistema nervioso...



Para concluír con esta parte ímosche suxerir que procures **información sobor impactos específicos dalgunhas das PEI que máis incidencia teñen nos ecosistemas fluviais; consulta a PDA4 e prepárate para saír ao río.**

Nas seguintes liñas, trataremos de resumir cales son estes impactos específicos, individualizándoos naquelas PEI que supoñen unha maior ameaza ambiental para os nosos ríos; antes, convidámoste a que lle botes un ollo ás seguintes imaxes que representan impactos dalgunhas destas PEI, que trates de identificar as especies invasoras e responder á pregunta: **como cres que afectan estas invasións ao ecosistema fluvial?**



Especies como a **acacia negra** (*Acacia melanoxylon*) ou a **árbore do ceo** (*Ailanthus altissima*), grazas aos seus efectos alelopáticos (producen compostos químicos que alteran o crecemento, supervivencia e reprodución doutras plantas) son capaces de eliminar a flora autóctona, contribuíndo á perda de biodiversidade e á transformación da paisaxe. A árbore do ceo amais confírelle un sabor desagradable ao mel que producen as abellas en contacto con ela e tamén pode producir danos nos sumidoiros e nos cimentos de edificios.

Outras, como a **mimosa**<sup>\*1</sup> teñen unha gran facilidade para xermolar e rebrotar tralos incendios e talas o cal lle permite colonizar zonas onde antes había flora autóctona, impedindo así a súa rexeneración.

As **canas**<sup>\*2</sup> (*Arundo donax*) invaden os tramos baixos dos ríos, desprazando á flora nativa (podendo chegar a substituíla totalmente), provocando o empobrecemento do hábitat para a fauna terrestre asociada. A gran cantidade de biomasa que producen é potencial combustible para os incendios, amais de diminuír a capacidade de desaugar dos ríos.

Tal vez o **eucalipto**<sup>\*3</sup> (*Eucalyptus globulus*) sexa a PEI máis recoñecida e estendida na nosa comunidade e en toda a cornixa cantábrica, producindo efectos moi negativos sobor a paisaxe, desfigurándoa e substituíndo á vexetación autóctona. Ao igual que outras especies, as súas follas teñen efectos alelopáticos; amais esterilizan o solo incluso tempo despois de desaparecer os eucaliptos. A capacidade das súas raíces para extraer auga das capas profundas do solo pode provocar unha seca inducida na súa área de influencia.

O rápido crecemento e a facilidade para emitir brotes de raíz, fan da **falsa acacia**<sup>\*4</sup> unha PEI moi perigosa xa que, nos bosques de ribeira, despraza con facilidade ao amieiro, ao igual que a **crocosmia**<sup>\*5</sup>, quen amais despraza ás plantas nativas e altera o hábitat ao trocar a dispoñibilidade de alimento para os herbívoros.

O **fento de auga**<sup>\*6</sup> pode chegar a tapizar grandes áreas da superficie fluvial, reducindo a cantidade de luz que chega ao río e facendo desaparecer a vexetación somerxida e coa descomposición dos seus restos, diminúen os niveis de osíxeno disolto nas profundidades do río; ambas situacións teñen consecuencias fatais para as bioceñoses acuáticas.

O **té moruno** (*Bidens aurea*) ten alta capacidade para formar poboacións monoespecíficas, invadindo pradarías e ecosistemas fluviais con

facilidade, ao igual que o **plumeiro**<sup>7</sup> (*Cortaderia selloana*) quen amais, debido ao seu elevado porte, tendo unha presenza moi clara, modifica fortemente a paisaxe. Ou a **herba da fortuna** ou **orella de gato**<sup>8</sup>, que forma grandes tapices case continuos que impiden o desenvolvemento das especies autóctonas da pradería ribeirega.

Co traballo que levamos realizado até agora, chegou o momento de afirmar que **as PEI son unha ameaza ambiental real para os ecosistemas fluviais e para a flora autóctona** pero... **a que flora autóctona ameazan?**

Para poder contestar a esta pregunta recorreremos á **Directiva Hábitats**, que vén sendo a principal norma europea relativa á conservación dos hábitats naturais e da fauna e flora silvestres. Esta norma fundamental establece unha rede ecolóxica e un réxime xurídico de protección das especies, identificando máis de 200 hábitats e máis de 900 especies de interese comunitario, establecendo a necesidade de conservalos, para o cal obriga a que se adopten medidas para mantelos ou restauralos nun estado favorable.

Mais antes de comezar **suxerímosche que observes as seguintes árbores e intentes interpretar que teñen en común.**



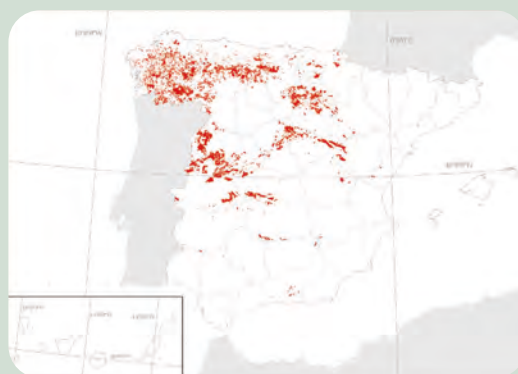
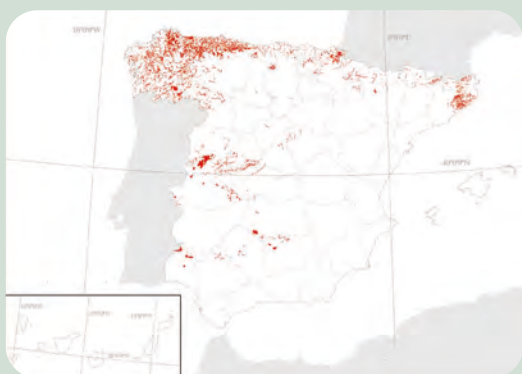
Efectivamente todas elas son especies que teñen relación cos ecosistemas fluviais, pero tamén teñen en común que as une a Directiva Hábitats, pero... **como as une?**

Incluíndoas en 2 deses 200 hábitats de interese comunitario, que de seguido veremos:

O **tipo de hábitat 91E0** comprende “formacións hidrófilas arbóreas e arborescentes que se instalan en cursos medios e altos cunha elevada humidade do solo e atmosférica”. As especies que outorgan entidade a este tipo de hábitat son o **amieiro** (*Alnus glutinosa*), o **freixo** (*Fraxinus excelsior*), os **bidueiros** (*Betula alba* e *B. pendula*), a **abeleira** (*Corylus avellana*) e o **chopo negro** (*Populus nigra*).

O **tipo de hábitat 9230** fai referencia a un tipo de bosque ben definido, dominado por **carballos** (*Quercus robur*) e coa presenza de **cerquiños** (*Quercus pyrenaica*) e que se desenvolve principalmente nas comarcas litorais atlánticas de Galicia e norte de Portugal.

Nos seguintes mapas represéntase a distribución dos hábitats 91E0 (esquerda) e 9230 (dereita) no territorio español; **interpreta a súa representatividade no territorio galego.**



Chegado este momento, **recomendámosche que realices un paseo pola zona fluvial máis próxima, identifiques estes hábitats (identificando as súas especies características) e observes que outra flora autóctona está asociada a eles.** Para facilitarche a tarefa, nas seguintes páxinas imos presentar aquelas especies autóctonas que frecuentemente se presentan nestes dous hábitats comunitarios.

Amais das presentadas anteriormente, nestes dous hábitats tamén se soen atopar moitas outras especies arbóreas, arborescentes, arbustivas, lianoides e herbáceas. Debido á extensión do tema, só mencionaremos algunhas das que, con máis frecuencia se soen atopar nos cursos medios dos ríos galegos. Trátase dunha presentación non exhaustiva xa que, en función da localización xeográfica, estas especies poden non observarse. Para poder realizar un maior afondamento recomendamos consultar as seguintes fontes que atoparás á dereita:

Deste xeito, nos nosos bosques de ribeira adoitan aparecer as seguintes autóctonas:

Fichas Tipos de Hábitat de Interese Comunitario de España ([https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protectidos/red-natura-2000/rn\\_tip\\_hab\\_esp\\_espana\\_acceso\\_fichas.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protectidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_espana_acceso_fichas.aspx))

Guía das plantas de Galicia (2013). Xosé Ramón García. Ed. Xerais.

## ESTRATO ARBÓREO E ARBORESCENTE



**Carballo albariño**  
(*Quercus petraea*)



**Sabugueiro**  
(*Sambucus nigra*)



**Pradairo campestre**  
(*Acer campestre*)



**Pradairo bravo**  
(*Acer pseudoplatanus*)



**Acivro**  
(*Ilex aquifolium*)



**Ulmeiro**  
(*Ulmus minor*)



**Salgueiro**  
(*Salix atrocinerea*)



**Capudre**  
(*Sorbus aucuparia*)



**Castiñeiro**  
(*Castanea sativa*)



**Sobreira**  
(*Quercus suber*)



**Cerdeira brava**  
(*Prunus avium*)



**Pereira brava**  
(*Pyrus cordata*)

**ESTRATO ARBUSTIVO**



**Loureiro**  
(*Laurus nobilis*)



**Rascacús**  
(*Ruscus aculeatus*)



**Estripeiro**  
(*Crataegus monogyna*)



**Carpaza macho**  
(*Cistus populifolius*)



**Silveira**  
(*Rubus ulmifolius*)

**ESTRATO LIANOIDE (trepadoras)**

**Hedra común**  
 (*Hedera helix*)

**Uvas de can**  
 (*Tamus communis*)

**Herbas dos esmoleiros**  
 (*Clematis vitalba*)

**ESTRATO HERBÁCEO**

**Fento macho**  
 (*Dryopteris filix-mas*)

**Fento real**  
 (*Osmunda regalis*)

**Fento común**  
 (*Pteridium aquilinum*)

**Estruga maior**  
 (*Urtica dioica*)

**Lúpulo**  
 (*Humulus lupulus*)

**Dedaleira**  
 (*Digitalis purpurea*)



**Viola brava**  
(*Viola riviniana*)



**Narciso ciclamen**  
(*Narcissus cyclamineus*)



**Flor do vento**  
(*Anemone nemorosa*)



**Amorilloteira**  
(*Fragaria vesca*)



**Paxariños**  
(*Linaria triornitophora*)



**Herba das almorrás**  
(*Ranunculus ficaria*)

Como dicíamos, esta é unha pequena representación da flora autóctona que podemos atopar asociada aos nosos ríos e, como vimos no anterior tema, moitas delas **impactan positivamente os ecosistemas fluviais**, ofrecendo hábitat e alimento, configurando corredores ecolóxicos para numerosas especies da fauna riparia, controlando a erosión e as enchentes e a temperatura e osixenación das augas e cumprindo o efecto de filtro verde.

Se puidésemos pór nunha balanza os impactos negativos que provocan as PEI e os impactos positivos que estimulan as plantas autóctonas, seríamos capaces de realizar unha análise sobor como inflúen unhas e outras na contorna. Como iso non é posible, para rematar este tema, imos a propoche a realización dunha tarefa na cal vas poder experimentar como é esa influencia.



**Ármate cos recursos bibliográficos que antes mencionamos, pon unha roupa cómoda e prepárate para desenvolver a PDA5!!!**



## PROPOSTA DIDÁCTICO-AMBIENTAL 3 - REPORTEIRAS/OS DO MEDIO

**A** introdución de seres vivos fóra de súa área de distribución natural supón, trala destrución dos hábitats, o segundo problema ambiental por orde de magnitude que afecta á biosfera a escala global. Entre os seus impactos sobre o medio natural, destacan a perda de biodiversidade, a homoxeneización dos ecosistemas e comunidades e incluso a extinción de especies nativas. Para seguir afondando nos impactos ambientais (negativos) que provocan as PEI nos ecosistemas, propómosche esta actividade para desenvolver en parellas, que consiste en procurar novas na prensa dixital e tratar de clasificar os impactos que as PEI provocan á contorna. Para elo suxerímosvos un grupo de novas que atoparades no seguinte cadro (as cales debedes ampliar con outras actuais de procura propia) e unha táboa de clasificación de impactos ambientais (tamén podeades confeccionar unha diferente segundo o voso criterio).



### ENLACES A NOVAS DIXITAIS

- <https://www.elespanol.com/quincemil/articulos/actualidad/el-origen-del-plumero-de-la-pampa-la-planta-decorativa-y-danina-que-ha-invadido-galicia>
- <https://www.laregion.es/articulo/ourense/inician-retirada-planta-invasora-rio-barbana-ourense/20191003170226897506.html>
- [https://www.lavozdegalicia.es/noticia/carballo/2019/12/02/provincia-zonas-plantas-invasoras-autoctonas-quema-puede-contraproducente/0003\\_201912C2C2992.htm](https://www.lavozdegalicia.es/noticia/carballo/2019/12/02/provincia-zonas-plantas-invasoras-autoctonas-quema-puede-contraproducente/0003_201912C2C2992.htm)
- <https://www.lavozdegalicia.es/noticia/somosagro/2019/05/02/campo-alista-soldados-contrainvasor/00031556796678514231613.htm>
- <https://www.elcorreogallego.es/hemeroteca/guerra-plantas-exoticas-invasoras-galicia-POCG1048968>
- [https://www.lavozdegalicia.es/noticia/arousa/o-grove/2015/11/29/abundancia-plantas-invasoras-amenaza-biodiversidad-local/0003\\_201511A29C6991.htm](https://www.lavozdegalicia.es/noticia/arousa/o-grove/2015/11/29/abundancia-plantas-invasoras-amenaza-biodiversidad-local/0003_201511A29C6991.htm)
- <https://www.farodevigo.es/gran-vigo/2019/03/05/plantas-exoticas-atraen-triple-insectos/2062790.html>
- [https://www.lavozdegalicia.es/noticia/vigo/2023/03/05/especie-invasora-llego-sudafrica/0003\\_202303V5C6992.htm](https://www.lavozdegalicia.es/noticia/vigo/2023/03/05/especie-invasora-llego-sudafrica/0003_202303V5C6992.htm)
- [https://www.lavozdegalicia.es/noticia/barbanza/2017/09/19/proliferacion-plumachos-amenaza-eliminar-especies-autoctonas/0003\\_201709B19C3991.htm](https://www.lavozdegalicia.es/noticia/barbanza/2017/09/19/proliferacion-plumachos-amenaza-eliminar-especies-autoctonas/0003_201709B19C3991.htm)
- <https://www.farodevigo.es/portada-arousa/2016/10/05/invasor-jacinto-agua-detectado-caldas/1545476.html>
- <https://www.iagua.es/noticias/espana/confederacion-hidrografica-mino-sil/16/10/20/planta-acuatica-invasora-aparece-rios>
- [https://elpais.com/sociedad/2019/05/26/actualidad/1558882804\\_410564.html](https://elpais.com/sociedad/2019/05/26/actualidad/1558882804_410564.html)

TÁBOA DE IMPACTOS AMBIENTAIS DAS PEI					
SOBOR OS ECOSISTEMAS	SOBOR A FLORA AUTÓCTONA	DANOS SOCIOECONÓMICOS	ALERXIAS	TOXICIDADE	OUTROS

Unha vez que realicedes a investigación nos xornais dixitais e cumprimentedes a anterior táboa, co coñecemento adquirido agora animámosvos a que vos convertades en xornalistas e redactedes a vosa propia nova dixital. Imaxinade que vos chaman dunha axencia de prensa para que publiquedes un artigo no seu xornal para dar a coñecer cales son os principais impactos das plantas exóticas invasoras. Podedes escribir o que consideredes oportuno xa que sodes especialistas na temática, engadir algunha foto e redactar un texto cun máximo de cincocentas palabras.

Finalmente, para publicalo na web, utilizade a ferramenta online X-Ray Googles dispoñible de xeito libre no enlace <https://foundation.mozilla.org/en/artifacts/x-ray-goggles/>.

As **Lentes de Rayos X** 'permiten ver os elementos básicos que compoñen os sitios web en Internet. Actívaos para inspeccionar o código que hai detrás de calquera páxina web e, a continuación, mestura elementos cun só clic, intercambiándoos co seu propio texto, imaxes e máis'.

En resumo, o que vos propomos é que empreguedes esta ferramenta web para modificar a portada dun xornal dixital, modificando os seus textos, imaxes e enlaces de xeito que o resultado sexa unha nova portada que inclúa unha nova sobor os impactos ambientais (negativos) das plantas exóticas invasoras. Unha vez rematado o traballo, tamén vos suxerimos que o compartades coas vosas compañeiras e compañeiros.

**OPCIÓN 2:**

Tamén podedes realizar outra nova sobor a importancia ecolóxica do bosque de ribeira (consultando información relevante na UDA1).

**IMPORTANTE:**  
Para que funcione a ferramenta **X-Ray Googles** é preciso que vos rexistredes na plataforma de Mozilla Webmaker.

## PROPOSTA DIDÁCTICO-AMBIENTAL 4 - IMPACTO INVASOR

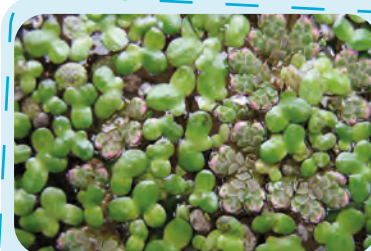
Que propomos coa realización desta PDA é que crees as túas propias "Fichas de impacto ambiental das PEI" da túa contorna. Para facilitar a tarefa xuntamos imaxes de nove PEI que, pola súa presenza e influencia sobre os ecosistemas fluviais, teñen grande relevancia.

Os pasos para a realización da PDA son:

1. Consulta información sobre os impactos destas PEI; recomendamos a visualización das **Fichas do Atlas das plantas alóctonas invasoras de España** (dispoñible online).
2. Realiza unha saída á túa contorna fluvial e realiza fotos destas (se se observan) e doutras PEI que poidas identificar, realizando observacións sobre a superficie que ocupan.
3. Crea as túas propias fichas, incluíndo alomenos datos como: nome común, nome científico, fotografía/s, impactos específicos da especie e observacións.
4. Volve consultar a bibliografía recomendada (e outras) para mellorar as túas fichas e engade información sobre as novas PEI identificadas na saída de campo.
5. E compárteas todo o que poidas!!!



**Falsa acacia**  
(*Robinia pseudoacacia*)



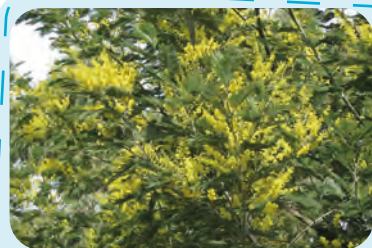
**Fento de auga**  
(*Azolla filiculoides*)



**Cala**  
(*Zantedeschia aethiopica*)



**Plumeiro**  
(*Cortaderia selloana*)



**Mimosa**  
(*Acacia dealbata*)



**Herba da fortuna**  
(*Tradescantia fluminensis*)



**Herba tintureira**  
(*Phytolacca americana*)



**Crocsmia**  
(*Tritonia x crocosmiiflora*)



**Bambú**  
(*Phyllostachys aurea*)

## PROPOSTA DIDÁCTICO-AMBIENTAL 5 - RELACIÓNS VEXETAIS

Coa seguinte PDA pretendemos experimentar como interaccionan as plantas autóctonas e as PEI. Para elo animámoste a saír ao río e facer esta actividade de observación e análise.

**DESCRIPCIÓN.** A actividade consiste en facer sucesivas saídas a unha contorna fluvial e valorar os ítem que se amosan na **táboa de observación e análise** que se xunta ao final desta PDA para, finalmente, poder realizar unha valoración da evolución, interacción e impacto da flora autóctona e invasora, a cal reflectiremos nun pequeno informe.

**ESPAZO.** Débese restrinxir un espazo fluvial amplo (un quilómetro lineal como mínimo).

**TEMPO.** As saídas débense facer durante un período amplo de tempo (3 - 5 anos), cunha periodicidade dun ano (a primavera é unha boa época para levar a cabo as saídas).

**GRUPO.** Recoméndase a realización das saídas en grupos de 3 - 5 persoas, co gallo de efectuar un labor de observación máis completo.


**METODOLOXÍA.** De acordo coas premisas anteriores, cumprimentaremos a "Táboa de observación e análise da flora autóctona e alóctona" do seguinte xeito:

1. Anotaremos a data e localización (será a mesma para as sucesivas visitas) do lugar que imos observar.
2. Apuntaremos todas as especies que se presentan (recomendamos apoio bibliográfico).
3. De acordo coas indicacións contidas na propia táboa, consignaremos a abundancia (Abd.) de cada especie, o estrato (Est.) ao que pertencen e a fenoloxía (Fen.) das mesmas, ou sexa, o estudo e observación dos estadios de desenvolvemento reprodutor e vexetativos.
4. Estimaremos a superficie total (m<sup>2</sup>) que observamos (será a mesma para as sucesivas visitas) e separaremos aquela que está ocupada por plantas autóctonas e a que está ocupada por PEI (estas dúas poden variar nas sucesivas visitas) .
5. Podemos usar o recadro "Observacións" para calquera apuntamento (se se trata dunha zona antropizada, área de recreo, se se poden ver canalizacións...). Recoméndase tamén realizar fotografías de espazos que requiran unha especial atención.

Realizadas as sucesivas observacións nas táboas e usando as fotografías e apuntamentos tomados, poderemos facer un informe de valoración empregando o seguinte guión de preguntas:

- Modifícouse a superficie ocupada polas PEI? En que porcentaxe?
- Cales son as PEI que ampliaron a súa superficie? A conta de que plantas?
- A través dunha simple regra de tres, calcula como será a invasión en cinco anos... e en dez?
- Evolucionaron de xeito normal as plántulas autóctonas das primeiras observacións? Se a resposta é negativa... tiveron algunha influencia as PEI na súa involución?
- Observa as porcentaxes dos estratos e responde: houbo algún estrato que baixase a súa porcentaxe? Se é así... tiveron algunha influencia as PEI na súa involución?
- Coas conclusións obtidas nesta actividade, poderías dicirnos como será a evolución e o impacto das plantas sobor a contorna que observaches?



		TÁBOA DE OBSERVACIÓN E ANÁLISE DA FLORA AUTÓCTONA E ALÓCTONA				
		Localización		Xeolocalización		Data
		Características da vexetación				
Área estimada (m2)		Arbórea (%):			Lianas (%):	
Autóctonas		Arbustiva (%):			Herbácea (%):	
PEI		Matogueira (%):			PEI (%):	
Especie	Abd.	Est.	Fen.	Índice de Abundancia/Dominancia (Abd.)		
				<b>R:</b> individuos raros ou illados, de moi débil cobertura. Recubrimento $\leq 1\%$ <b>1:</b> individuos pouco abundantes, pero de débil cobertura. Recubrimento 1-10% <b>2:</b> individuos algo abundantes que cobren entre o 10 e o 25% <b>3:</b> individuos abundantes que cobren entre o 25 e o 50% <b>4:</b> individuos moi abundantes que cobren entre o 50 e o 75% <b>5:</b> individuos dominantes que cobren entre o 75% e o 100%		
				<b>Estrato ao que pertencen (Est.)</b> <b>A:</b> Arbóreo ( $\geq 5$ m) <b>B:</b> Arbustivo (2-5 m) <b>C:</b> Matogueira ( $\leq 2$ m) <b>D:</b> Lianas <b>E:</b> Herbáceo <b>I:</b> PEI		
				<b>Estado fenolóxico (Fen.)</b> <b>P:</b> Plántula <b>PX:</b> Planta xove <b>Fl:</b> En flor <b>Fr:</b> En froito <b>FIFr:</b> En flor e froito <b>S:</b> Senescente		
				Observacións		





# 3 Cales son as PEI dos nosos ecosistemas fluviais?

Foto: Ramsés Pérez - Proxecto Ríos

## APRENDIZAXES QUE PROCURAMOS CON ESTA UDA

### CONCEPTUAIS

- Distinguir as principais PEI do curso medio dos nosos ecosistemas fluviais.
- Comparar as diferentes vías de introdución e de propagación de cada unha das PEI no curso medio dos nosos ecosistemas fluviais.
- Aprender novos conceptos relacionados coas PEI.
- Sinalar aquelas PEI que requiren unha especial atención/control.

### PROCEDIMENTAIS

- Manexar información significativa *in situ* sobre as PEI nos ecosistemas fluviais.
- Experimentar os métodos de propagación das PEI nos ecosistemas fluviais.
- Idear protocolos de actuación para a problemática das PEI.

### ACTITUDINAIS

- Valorar a problemática das PEI como algo relevante ás persoas.
- Interesarse pola acción individual e colectiva na mellora da contorna.
- Compartir para combater a problemática das PEI.

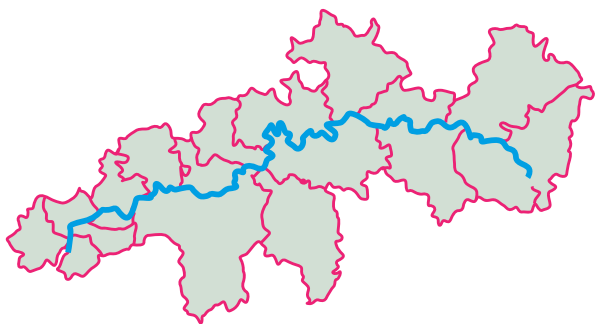


## TEMA INTERPRETADO

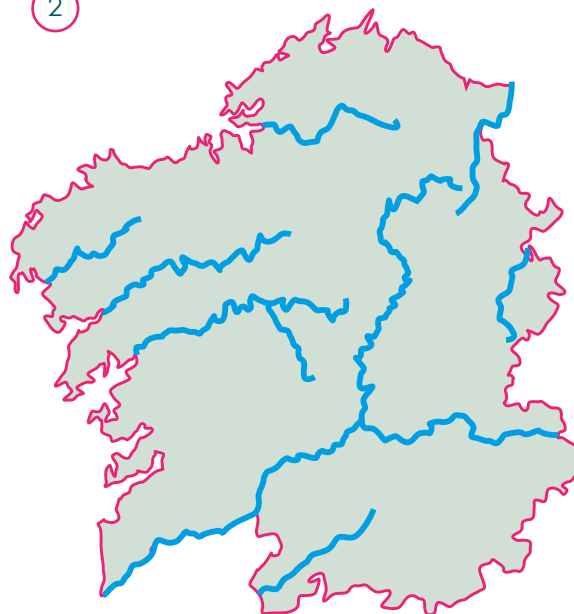
Para comezar con este novo tema, suxeírmosche unha batería de preguntas ás que podes responder simplemente poñendo un número nos seguintes mapas;

Sabes cantas PEI hai no Sistema fluvial Ulla-Deza?<sup>\*1</sup> E cantas hai nos ríos galegos?<sup>\*2</sup> E en Galicia?<sup>\*3</sup> E en España?<sup>\*4</sup>

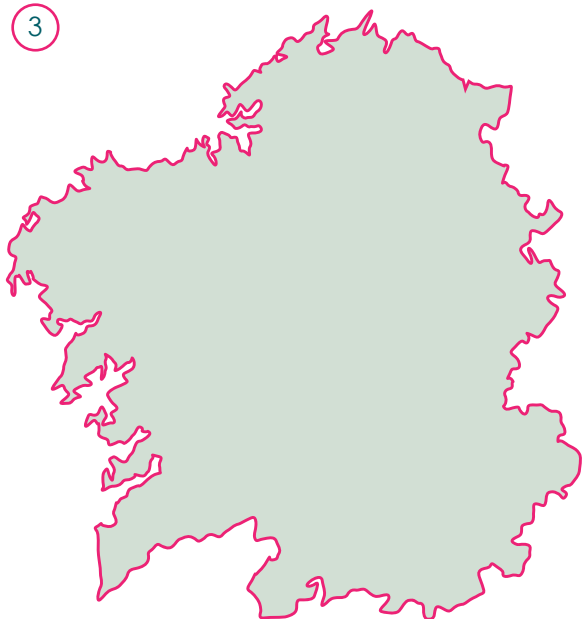
1



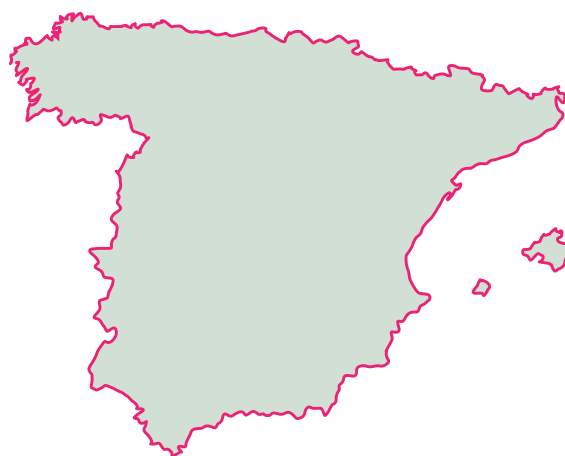
2



3



4



Ofrecer unha resposta a estas preguntas é unha difícil tarefa xa que depende do prisma co que cataloguemos unha especie como PEI.

A día de hoxe son preto de 70 as especies da flora incluídas no **Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras**, algunhas delas cunha grande incidencia nos ecosistemas fluviais galegos. De acordo co **Plan Estratéxico Galego de xestión das Especies Exóticas Invasoras (2012)** a flora exótica invasora que causa un maior impacto sobor a biodiversidade en Galicia está formada por un total de 112 especies, das cales 27 están incluídas no catálogo nacional. Segundo este plan, son 7 as PEI que teñen un importante impacto nos hábitats ripariños e 14 as que impactan fortemente os hábitats forestais e preforestais; e no tocante ao Sistema fluvial Ulla-Deza, considera 5 PEI con alto impacto e un total de 15 PEI catalogadas como tal en Galicia pero non incluídas no Catálogo Español. Se falamos en termos xerais, na España peninsular e en Baleares catalogáronse 801 plantas alóctonas naturalizadas ou subespontáneas (aproximadamente un 12% do total da flora ibérica); aínda que só un 4% están ligadas ao ecosistema fluvial. Esta porcentaxe aumenta ao 47% nas especies catalogadas como perigosas en medios naturais e seminaturais, representando o hábitat máis afectado por diante de matogueiras, bosques, humidais e areas costeiras.

Á vista deste vaivén de números e especies, entendemos que realizar unha clasificación exhaustiva das PEI que impactan o noso río pode converterse nunha tarefa complicada, por iso recomendamos a observación e o traballo de campo como mellores ferramentas para a identificación das PEI e dos seus impactos na contorna propia, pero... **cales son as principais PEI dos nosos ecosistemas fluviais?**

Para dar unha resposta aproximada a esta difícil pregunta, partindo da propia observación e do traballo de campo, aludiremos tamén ás máis representativas dos cursos medios dos hábitats ripariños e algunhas dos hábitats preforestais galegos.



Nas seguintes páxinas atoparás unha pequena escolma destas PEI, mais antes de comezar, **animámoste a que consultes a PDA6 para facerche máis ameno este descubrimento!**

Para guiarte neste descubrimento, relaciónanse, ordenadas alfabeticamente, as 25 principais PEI seleccionadas para o marco dos cursos medios dos ecosistemas fluviais galegos.

→ *Acacia dealbata*→ *Acacia melanoxylon*→ *Arundo donax*→ *Azolla filiculoides*→ *Bidens aurea*→ *Bidens frondosa*→ *Buddleja davidii*→ *Cortaderia selloana*→ *Cyperus eragrostis*→ *Egeria densa*→ *Eichhornia crassipes*→ *Eucalyptus globulus*→ *Myriophyllum aquaticum*→ *Oenothera glazioviana*→ *Oxalis pes-caprae*→ *Paspalum dilatatum*→ *Phyllostachys aurea*→ *Phytolacca americana*→ *Reynoutria japonica*→ *Robinia pseudoacacia*→ *Sporobolus indicus*→ *Tradescantia fluminensis*→ *Tritonia x crocosmiiflora*→ *Wisteria sinensis*→ *Zantedeschia aethiopica*

## Acacia dealbata

© Mimosa, acacia de Australia, acacia, alcacia...

**ORIXE.** Orixinaria do sueste de Australia, dende Nova Gales do Sur até Victoria, e de Tasmania. En Europa dende, ao menos, 1824.

**PROPAGACIÓN.** A súa introdución en Galicia responde sobor todo a motivos ornamentais e, en menor medida, forestais. Tamén se empregou como planta fixadora de noiros e incluso como especie melífera.

**PROBLEMÁTICA.** Especie con gran capacidade de invasión; ocupa amplas zonas, creando un horizonte monoespecífico. Ten un alto potencial alelopático que dificulta a xerminación doutras especies. A súa facilidade para xermolar e rebrotar despois dos incendios e o seu rápido crecemento, permítenlle colonizar zonas onde a vexetación natural foi destruída, impedindo a súa rexeneración. En Galicia invade claros onde a vexetación autóctona foi eliminada (incendios, talas, roturacións) e parches de bosque/matogueira seminaturais.





### Acacia melanoxylon

© Acacia negra, mimosa moura, pau de espiño



**ORIXE.** Orixinaria dos bosques húmidos do sueste de Australia e de Tasmania. Primeira cita en Vilagarcía (1948).

**PROPAGACIÓN.** A súa introdución foi intencionada como ornamental e para a fixación dunar. Tamén se plantaba xunto co eucalipto para mellorar o seu rendemento madeireiro. Reprodúcese moi ben por semente (poden permanecer viables no solo até 50 anos). Tamén se reproduce por vía vexetativa mediante brotes de raíz. Os incendios favorecen a xerminación das sementes e a degradación da cuberta vexetal a súa expansión.

**PROBLEMÁTICA.** Debido aos seus efectos alelopáticos, é capaz de eliminar a case toda a flora competidora, creando comunidades vexetais moi pobres. En Galicia, é un dos elementos que, xunto cos eucaliptos, están contribuíndo de xeito máis decisivo á transformación da paisaxe e á perda de biodiversidade.



### Arundo donax

© Cana, caña , xunco xigante, falso bambú



**ORIXE.** Zonas riparias do este de Asia e centro y sur de Asia. En Europa dende o século XVI.

**PROPAGACIÓN.** De introdución intencionada, foi cultivada para formación de setos, material de construción, como soporte ou titor doutros cultivos, como ornamental e, recentemente, para control da erosión e como descontaminadora. A rexeneración é exclusivamente vexetativa, a partir de fragmentos do rizoma que poden dispersarse pola circulación da auga.

**PROBLEMÁTICA.** Invade zonas riparias na contorna dos tramos baixos dos ríos, desprazando á flora autóctona, até facela desaparecer de todo; isto provoca un empobrecemento do hábitat para a fauna terrestre asociada. Nas canles artificiais diminúe a capacidade de desaugue. É un factor de risco de cara aos incendios debido á súa alta inflamabilidade. Pola intensa transpiración, reduce os recursos hídricos en zonas áridas.





### Azolla filiculoides

© Fento de auga

**ORIXE.** Nativa de América tropical, dende o sueste de EEUU até o sur de Brasil, Uruguai e Argentina. Primeira cita en España en 1955.



**PROPAGACIÓN.** A súa introdución en España podería ter unha tripla vía: accidental, a través das aves dende Portugal e polo uso como ornamental en acuarios, e pola dispersión de herbas infestantes agrícolas, quizais no medio de sementes de arroz. Reprodúcese normalmente nas áreas onde invade; tamén se fragmenta o talo e, ao ser flutuante, dispérsase até longas distancias aproveitando os cursos de auga.

**PROBLEMÁTICA.** Tapiza cursos de auga, a modo de alfombra, provocando cambios na dinámica do ecosistema, producindo gran cantidade de residuos orgánicos e evitando o paso da luz, facendo desaparecer a vexetación somerxida e eliminando a flora autóctona. Amais, a súa capacidade para fixar nitróxeno atmosférico xera unha maior eutrofización das augas.



### Bidens aurea

© Té, té de horta, té americano, té chino, té de cuneta...

**ORIXE.** Nativa do sur de EEUU, México e Guatemala. Primeira cita en Vigo en 1965.



**PROPAGACIÓN.** O seu xeito de introdución non é moi coñecido, sospéitase que puido deberse á actividade comercial. A súa propagación é por sementes; con dispersión epizoócora, mediante os apéndices ríxidos que se enganchan aos animais e son transportados en ocasións a longa distancia. Tamén usa eficazmente a reprodución vexetativa por medio dos rizomas.

**PROBLEMÁTICA.** A súa preferencia polas zonas húmidas e a súa capacidade para formar poboacións monoespecíficas, fan que invada ecosistemas naturais ligados aos cursos de auga e aos humidais. Tamén se introduce en cultivos de regadío, mais non soe supor un problema importante de herbas infestantes. Non é raro que se estableza en zonas riparias, competindo coas especies nativas e formando comunidades moi densas.





### ***Bidens frondosa***

© Cáñamo de auga americano

**ORIXE.** Orixinaria da parte oriental de América do Norte. Primeira cita española en 1944.



**PROPAGACIÓN.** Descoñécese o seu modo de introdución, mais puido producirse de xeito epizoócoro coas aves migratorias ou polo ser humano (na roupa, acompañando mercadorías, etc.). Reprodúcese soamente por semente (dispersión epizoócora), grazas a que se adhiren con suma facilidade ao pelo dos animais e incluso á roupa dos humanos. Tamén se dispersan por hidrocoria flotando nas augas dos ríos.

**PROBLEMÁTICA.** Atópase nos sedimentos e areas das ribeiras fluviais, compartindo estes ambientes coa flora autóctona e formando poboacións moi densas, producindo substancias alelopáticas que inhiben a xerminación das sementes dalgúns das especies autóctonas.



### ***Buddleja davidii***

© Lilar, arbusto das bolboretas

**ORIXE.** Orixinaria de China central e do Tíbet. Primeira cita galega en Ourense en 1983.



**PROPAGACIÓN.** Introduciuse como ornamental e naturalizouse con certa facilidade. A súa expansión vese favorecida pola eliminación da cuberta vexetal natural e polas obras de canalización dos ríos. Posible dispersión das sementes polo aire ou vehículos de motor. Tamén enraízan ben os gallos, que se poden desprazar pola corrente en cursos de auga.

**PROBLEMÁTICA.** Ten alta capacidade de formar matogueiras moi pechadas que dificultan o establecemento e desenvolvemento das especies autóctonas fluviais, provocando moitos danos á biodiversidade riparia. No norte da Península abunda en hábitats perturbados a baixa altitude, sobor todo en chairas aluviais, ocupando terreos antes pertencentes aos dominios da vexetación riparia (salgueirais).





### Cortaderia selloana

© Plumeiro, plumacho, herba da Pampa, cortadeira...

**ORIXE.** América do Sur: Chile, Arxentina, Brasil e Uruguai. Primeiras citas en Galicia en 1980.



**PROPAGACIÓN.** Introducida como ornamental polas vistosas inflorescencias que forma, séguese utilizando en xardinaría e como barreira visual en autoestradas. Propágase sobor todo a partir dos miles de sementes que produce cada planta feminina, e que son dispersadas a longa distancia polo vento; tamén de forma vexetativa pola fragmentación da cepa.

**PROBLEMÁTICA.** Modifica fortemente a paisaxe dos ecosistemas, debido ao seu porte e clara presenza. Modifica o hábitat pola importancia da súa estrutura vexetativa e é posible que sexa unha especie pirófito que colabora na propagación de incendios e colonización despois do lume. Ten unha alta capacidade para invadir ribeiras e zonas fluviais, converténdose nunha PEI moi perigosa para estes valiosos ecosistemas.



### Cyperus eragrostis

© Xunca olorosa

**ORIXE.** Especie nativa da América tropical e subtropical. Primeira cita en Galicia en 1951.



**PROPAGACIÓN.** A súa introdución pénsase que foi accidental, probablemente como herba infestante en cultivos. Propágase tanto por sementes como por rexeneración a partir do rizoma. As aves acuáticas (sobor todo anátidas) poden transportar os aquenios a través da lama que se adhire ás súas patas.

**PROBLEMÁTICA.** Na maioría dos casos atópase en hábitats alterados, aínda que tamén aparece en medios naturais ou seminaturais. En ocasións forman poboacións monoespecíficas en humidais e ambientes riparios, que desprazan ás especies higrófilas autóctonas. A súa capacidade colonizadora débese a un crecemento vexetativo rápido e a que produce un grande número de aquenios que se dispersan con moita facilidade nos sistemas acuáticos a finais de verán.





## Egeria densa

(= *Elodea densa*)

© Elodea

**ORIXE.** Nativa dos ríos e lagos de América do Sur: Brasil, Arxentina, Uruguai e Chile. Primeira cita en Valencia en 1995.



**PROPAGACIÓN.** A súa introdución probablemente sexa accidental debido ao seu uso xeneralizado en acuarios. A priori, non florece fóra da súa área de distribución natural; a propagación principal é vexetativa, os fragmentos dos talos transpórtanse polo río levados polas correntes e por embarcacións, e enraízan noutros lugares. As zonas do talo denominadas "dobres nós" producen raíces adventicias e son o punto de fragmentación dos talos para o enraizamento e a formación de novas plantas.

**PROBLEMÁTICA.** É unha especie de rápida propagación e que pode ocupar grandes áreas de augas doces, ao igual que a *Elodea canadensis*. Produce unha gran cantidade de osíxeno e limpa de materia orgánica os cursos en que vive.



## Eichhornia crassipes

© Xacinto de auga

**ORIXE.** Nativa de América do sur, da Conca Amazónica. Primeira cita en España en 1988 e en Portugal en 1939.



**PROPAGACIÓN.** A introdución puido deberse á súa utilización como planta ornamental acuática. Reprodúcese tanto por semente como de xeito vexetativo, tendo aptitude invasora moi agresiva (é capaz de duplicar a súa poboación en cinco días).

**PROBLEMÁTICA.** Da lugar a graves problemas ambientais á vez que dificulta a actividade humana nas zonas fluviais (dificulta a navegación, reduce a pesca, atasca canais...). Reduce a cantidade de luz que chega ao interior da masa de auga; e ao descomparse diminúe os niveis de osíxeno disolto. O seu agresivo crecemento elimina á vexetación acuática autóctona, incapaz de competir. Pola intensa evapotranspiración diminúe as reservas de auga. As súas poboacións constitúen un medio ideal para a proliferación dos mosquitos, favorecendo a aparición de enfermidades.







### Eucalyptus globulus

© Eucalipto, eucalipto azul, eucalipto branco...

**ORIXE.** Litoral sueste e sur de Tasmania, illas King e Flinders e do sur de Victoria (Australia). En España dende mediados do século XIX.

**PROPAGACIÓN.** Introducida en Galicia e na cornixa cantábrica para o seu cultivo forestal para usos madeireiros destinados á obtención de pasta de celulosa. Escapa con facilidade dos cultivos e expándese cara áreas naturais.

**PROBLEMÁTICA.** Provoca efectos moi negativos sobre a paisaxe, desfigurándoa ao invadir bosques e matogueiras e substituír á vexetación autóctona. Os efectos alelopáticos producidos polos restos da súa follaxe impiden o desenvolvemento da flora colindante, esterilizando o solo incluso moito tempo despois de desaparecer os eucaliptos. A súa avidez pola auga e a capacidade do seu sistema radicular para extraela de capas profundas do solo é un factor esgotador, afectando ao réxime hidrolóxico dos acuíferos subterráneos e inducendo á seca na súa zona de influencia.



### Myriophyllum aquaticum

© Cola de raposo acuática

**ORIXE.** Nativa dos humidais de Sudamérica (da conca do Amazonas). En España só citada en Pontevedra.

**PROPAGACIÓN.** Introducida como planta ornamental de acuarios, liberouse ao medio natural a través de residuos de acuarios. A reprodución é vexetativa, a partir de fragmentos da PEI.

**PROBLEMÁTICA.** Esta planta invasora acuática cambia as características físico-químicas da auga, aumenta a sedimentación e impide o paso da luz na columna de auga, afectando ao desenvolvemento das plantas acuáticas nativas. Limita a capacidade de aproveitamento recreativo e pesqueiro das zonas invadidas. Pode provocar inundacións ao bloquear os cursos de auga e canles de drenaxe. Proporciona un bo hábitat para a proliferación de mosquitos.





### Oenothera glazioviana

© Herba do asno, boas noites, onagra...

**ORIXE.** Por hibridación espontánea, seguramente en Inglaterra. Primeira cita en Cantabria en 1956.



**PROPAGACIÓN.** É unha especie orixinada por hibridación espontánea de dúas especies de *Oenothera* cultivadas en xardinaría, ambas nativas de América do Norte. Probablemente a dispersión sexa sempre por semente; predomina a polinización cruzada. O xénero *Oenothera* é confuso, xa que son frecuentes os cruzamentos hibridóxenos e a existencia de intermedios. *Oenothera biennis* (cursiva) é unha especie próxima que probablemente estea presente en Galicia nos mesmos hábitats.

**PROBLEMÁTICA.** Trátase dunha especie que hibrida de xeito natural con certa facilidade que actualmente se atopa en clara expansión, especialmente en biótotos con relativa influencia antrópica (novas vías de comunicación, destrución das ribeiras dos ríos...). En ambientes riparios pode representar un problema pola súa competencia coa vexetación autóctona, sendo bioindicador de degradación destes ecosistemas.



### Oxalis pes-caprae

© Vinagreta, pan de cuco, flor do sono, trevo acedo...

**ORIXE.** Orixinaria da rexión do Cabo, en Sudáfrica. En España dende 1850.



**PROPAGACIÓN.** Introducción polas vías propias das herbas infestantes agrícolas (contaminación de partidas de semente, presenza de restos da PEI nos produtos agrarios...), aínda que tamén é posible que se utilizase como ornamental. A propagación é vexetativa mediante bulbos, de dispersión principalmente antropócora, por transporte de substratos contaminados (residuos de xardinería...) ou por medio de outros vectores: ornitocoria, hidrocoria, anemocoria, etc.

**PROBLEMÁTICA.** Produce danos económicos (como herba infestante en cultivos) e ambientais (nas zonas invadidas forma densas cubertas que acaparan a luz e o espazo, desprazando á flora nativa, amais de inhibir a xerminación das súas sementes). O gando pode envelenarse por oxalato se consume a PEI en grandes cantidades.





### Paspalum dilatatum

© Grama das baixas

**ORIXE.** Nativa das zonas subtropicais húmidas de América do Sur. Primeira cita en España en 1907.



**PROPAGACIÓN.** Descoñécese se a introdución foi accidental ou intencionada para usar como forraxe. Reprodúcese por sementes (poden quedar no solo até dous anos) que teñen unha parte mucilaxinosa que pode adherirse ao pelo dos animais ou á roupa dos humanos e ser transportadas a grandes distancias. Tamén se propaga a partir de fragmentos do rizoma.

**PROBLEMÁTICA.** Nas zonas riparias pode crear problemas nas canles de irrigación e contaminar os cultivos de semente. Pode crear grandes poboacións que impiden o establecemento das especies autóctonas. Hai dúas especies máis da familia desta PEI que poden ocasionar problemas nos ecosistemas fluviais: *Paspalum paspalodes* e *Paspalum vaginatum*.



### Phyllostachys aurea

© Bambú, bambú amarelo, bambú dorado

**ORIXE.** Especie nativa do sueste de China; provincias do sur do río Han.



**PROPAGACIÓN.** Introducida en moitas áreas pola súa madeira e valor ornamental. Propágase principalmente por rizoma, que se estende considerablemente; é moi raro que produzan flores e sementes.

**PROBLEMÁTICA.** Actualmente non amosa carácter moi invasor na Península Ibérica, mais convén controlala polas súas aptitudes como tal. Cando as poboacións se fan grandes, poden asfixiar á vexetación autóctona coa súa densa follaxe, alterando o ecosistema. Noutras zonas do mundo compórtase como invasora agresiva, chegando a formar bosques de bambú de 15 km de diámetro, a partir dunha soa poboación, en tempos moi curtos debido a que é unha das plantas con máis rápido crecemento vexetativo que existen. Tamén se sospeita que teña propiedades alelopáticas.





### Phytolacca americana

© Tintureira, herba carmín, uva das Américas...



**ORIXE.** América do Norte. Centro e leste dos Estados Unidos. En Galicia dende mediados do século XIX.

**PROPAGACIÓN.** A pesar de que as follas e os talos conteñen compostos tóxicos e os froitos e outras partes empréganse para distintos usos medicinais, a causa máis probable da súa introdución foi para o uso ornamental. Trátase dunha especie perenne pero que se propaga sempre por semente. Diferentes aves aliméntanse dos seus froitos e axudan á súa dispersión.

**PROBLEMÁTICA.** Polo seu comportamento, pode causar graves perdas como herba infestante en cultivos, xa que vive en medios con alta nitrofilia e certa humidade. En Galicia é máis rara en medios naturais, polo que supón unha menor ameaza á flora autóctona. Considérase de comportamento invasor incipiente en España.



### Reynoutria japonica

(=Fallopia japonica)

© Herba nodosa xaponesa



**ORIXE.** Especie orixinaria de Xapón, Corea e China. Primeira cita en Galicia en 1976.

**PROPAGACIÓN.** Inicialmente introduciuse como planta forraxeira e melífera, mais foi moi utilizada como ornamental e como estabilizadora de solos espidos en medios costeiros. Propágase polo crecemento dos talos aéreos a partir do rizoma ou coa fragmentación e o enraizamento destes talos. Fóra da súa área de orixe, non parece producir sementes fértiles.

**PROBLEMÁTICA.** É unha das PEI máis persistentes e agresivas, grazas ao seu rápido crecemento e reprodución vexetativa, desprazando á flora autóctona especialmente en zonas riparias e claros de bosques perturbados pola acción humana. Produce danos económicos ao reducir a capacidade de desaugue dos ríos e canles. En ocasións os talos son capaces de atravesar o asfalto e destruílo. As súas follas prexudican á microfauna do solo e producen contaminación orgánica ao non descomparse de todo.





### Robinia pseudoacacia

© Acacia, robinia, falsa acacia, acacia bastarda...

**ORIXE.** Centro e este de EEUU, entre Pensilvania e Ohio (N), Missouri e Alabama (S) e Oklahoma (O). En España dende o século XVIII.

**PROPAGACIÓN.** Introducida como ornamental, como melífera, para reforestación, enriquecedora de solo e para a explotación da madeira (resistente á podremia). Reprodúcese por sementes e de xeito vexetativo. Precisa escarificar as sementes para xermolar, polo que pode verse favorecida polos incendios.

**PROBLEMÁTICA.** Ten un rápido crecemento e compite coa flora nativa formando colonias con numerosos individuos. Modifica o solo debido á fixación do nitróxeno e á rápida descomposición da follaxe que produce nutrientes, que non poden aproveitar outras especies porque a mesma robinia ten un requirimento moi elevado dos mesmos. Pode emitir 1-10 brotes de raíz ou de tocón trala tala, que poden medrar até 3 m. nunha soa estación. Invade as poucas áreas que quedan do bosque caducifolio autóctono e os bosques de ribeira, en especial os amieirais.



### Sporobolus indicus

© Espartillo, espartillo negro, pasto arame...

**ORIXE.** Nativa de América tropical, dende Arxentina até o sur dos Estados Unidos. Primeira cita en España en 1882.

**PROPAGACIÓN.** Introducida de xeito accidental, moitas veces ligada ao transporte de mercadorías. Reprodúcese por sementes, cuxa forma permítilles pegarse ás patas dos animais, á roupa, ao calzado e tamén ás rodas dos coches (exozoocoria). Tamén se axuda da propagación por rizomas.

**PROBLEMÁTICA.** O gran número de sementes que pode producir e a capacidade de reprodución vexetativa fana unha especie cun forte carácter colonizador capaz de crear densas poboacións que non permiten establecerse ás autóctonas. Soe colonizar ambientes moi sensibles como os sistemas dunares e areais, onde se establece sobre todo nas zonas con certo grao de perturbación, competindo e desprazando a outras especies.





### Tradescantia fluminensis

© Orella de gato, herba da fortuna, amor de home...

**ORIXE.** Orixinaria de América do Sur, do SE de Brasil até Argentina. Primeira cita española en Pontevedra no ano 1949.

**PROPAGACIÓN.** Foi introducida en España como ornamental en xardinaría, escapa dos xardíns e ocupa zonas próximas. Reprodúcese de xeito vexetativo por medio dos talos enraízantes (incluso de tamaños de 1 cm.) que se fragmentan e dispersan. Nas poboacións non nativas non hai constancia de que produza sementes viables.

**PROBLEMÁTICA.** Afecta á rexeneración natural das especies autóctonas, incluso árbores e arbustos, xa que forma alfombras monoespecíficas en hábitats naturais, impedindo o progreso das plántulas de diversas especies nativas debido a que reducen ou anulan a chegada da radiación solar.



### Tritonia x crocosmiiflora

(=Crocosmia x crocosmiiflora)

© Crocosmia, tritonia...

**ORIXE.** Planta artificial obtida en Francia do cruzamento de dúas especies nativas de Sudáfrica. Primeiras citas en Galicia en 1986.

**PROPAGACIÓN.** Inicialmente introducida de xeito intencional por xardineiros e horticultores de todo o mundo. A súa propagación é sempre vexetativa, por fragmentación e dispersión da estrutura de reserva subterránea.

**PROBLEMÁTICA.** En Galicia está moi estendida na costa, pero tamén invade preferentemente ambientes riparios, tales como bosques de ribeira ou regatos e incluso ameneirais, onde soe presentar un carácter moi agresivo, invadindo o estrato herbáceo. Onde se establece, debido a súa rápida expansión, soe competir con vantaxe sobor a vexetación autóctona, á que despraza, á vez que altera o hábitat ao trocar a dispoñibilidade de alimento para os herbívoros.





### Wisteria sinensis

© Glicina chinesa, wisteria chinesa...

**ORIXE.** Orixinaria da China continental. Non hai datos sobre a data de introdución en Galicia.



**PROPAGACIÓN.** A súa introdución foi polo seu valor ornamental. Propágase principalmente de xeito vexetativo tanto rubindo outras árbores e arbustos como cando os talos tocan o solo e poden desenvolverse soterrados producindo novas raíces. En áreas ribeiriñas as sementes poden transportarse a través da corrente auga.

**PROBLEMÁTICA.** As súas duras liana enrólanse nos talos das árbores provocándolles fendas e incluso a morte por anelamento, aumentando así a cantidade de luz solar que chega ao solo e favorecendo a xerminación de novas plántulas da especie que ao tempo asfixian e quitan luz ás especies autóctonas.



### Zantedeschia aethiopica

© Cala de Etiopía, cartucho, cornos, flor do xerro

**ORIXE.** Orixinaria do Sur de África, naturalizada en Sudamérica. Descoñécese data de introdución en Galicia.



**PROPAGACIÓN.** Introduciuse en Galicia con fins ornamentais. Propágase por sementes e de xeito vexetativo por brotes do rizoma; a partir dos restos da poda dos rizomas pódense xerar novos individuos. As sementes quedan viables por pouco tempo. Nalgúns casos atópanse individuos dispersos en prados que poderían indicar unha dispersión ornitócora, vencendo as barreiras reprodutoras e da dispersión a distancia.

**PROBLEMÁTICA.** Nas zonas que ocupa tende a formar masas monoespecíficas, afogando á vexetación nativa, dificultando a rexeneración de árbores e chegando a alterar o ecosistema. Toda a planta é tóxica para humano e para outros mamíferos e pode ser mortal si se inxiren grandes cantidades.



As PEI que acabas de ver son algunhas das máis representativas tanto da ZEC Sistema fluvial Ulla-Deza como doutros cursos medios riparios galegos, mais existen outras moitas que tendo (ou sen ter) unha localización preferentemente fluvial, sóense atopar asociadas aos nosos ríos, regatos e bosques de ribeira.

Con toda a aprendizaxe que acadamos sobor o impacto das PEI nas nosas vidas, intuímos a necesidade de desenvolver **accións para a súa prevención, control e/ou erradicación** dos nosos ecosistemas. De feito, se consultamos as diferentes lexislacións observamos como, aínda que non existe unha lei específica sobor as PEI, estas accións son prioritarias.



O **Convenio das Nacións Unidas sobor Diversidade Biolóxica** insta aos países contratantes a impedir que se introduzan, controlar ou erradicar as especies exóticas invasoras (EEI) (*inclúese tamén a fauna exótica invasora neste concepto*) que ameacen os ecosistemas, os hábitats ou as especies autóctonas. A **Convención de Berna** dispón que cada país asinante debe controlar estritamente a introdución de EEI. En 2014 elaborou a Estratexia Europea sobor EEI.



A **Directiva Hábitats** obriga aos estados membros a que aseguren que unha EEI non afecta aos hábitats, á flora ou á fauna silvestres. O **Regulamento CE 338/97** inclúe unha relación de especies cuxa introdución no medio natural constitúe unha ameaza ecolóxica para a flora e/ou fauna autóctonas da Unión Europea. Os **Regulamentos CE 2551/97 e CE 2087/2001** establecen a suspensión da introdución no territorio da UE dalgúns especies de fauna e flora silvestres. O **Regulamento CE 1143/2014** establece as normas para evitar, reducir ao máximo e mitigar os efectos adversos sobor a biodiversidade da introdución e propagación na UE das EEI.



A **Lei 4/89** xa establecía a necesidade de evitar a introdución e a proliferación de especies non nativas. A **Lei 43/2002** contempla restricións e prohibicións á introdución no noso país de vexetais alóctonos e organismos nocivos que poidan afectar negativamente á economía e ao medio ambiente. A **Lei 42/2007** establece que as administracións públicas prohibirán a introdución de especies, subespecies ou razas xeográficas alóctonas susceptibles de competir coas especies silvestres autóctonas, alterar a súa pureza xenética ou equilibrios ecolóxicos. O **Real Decreto 630/2013**, regula o Catálogo Español de EEI e insta ás administracións a adoptar medidas de xestión, control e erradicación das EEI incluídas nel.



A **Lei 5/2019** establece que a administración realizará o seguimento, vixilancia, xestión, control e erradicación das EEI, prohibindo a posesión, transporte, tráfico e comercio de exemplares vivos de EEI incluídas no Catálogo Español de EEI.



Agora que xa tes unha idea substancial sobor o tema, **animámoste a desenvolver a PDA7 e afondar nas PEI fluviais e nas súas vías de propagación.**



Para concluír con este tema, **entendemos que levar a cabo a PDA8 axudarache, a ti e aos teus, a manexarte de xeito competente na realidade das PEI.**



## PROPOSTA DIDÁCTICO-AMBIENTAL 6 - FERRAMENTAS PARA AS PEI

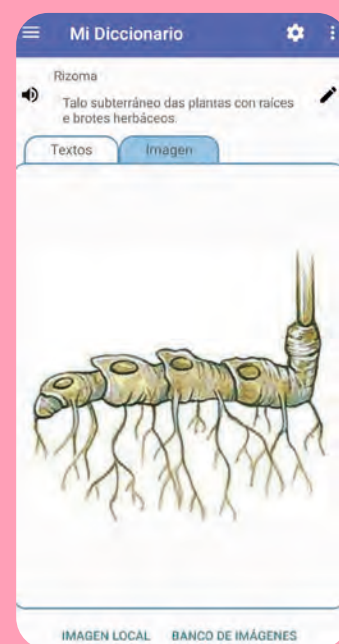
Para facer un descubrimento máis ameno e relevante das principais PEI que atopamos nos ecosistemas fluviais galegos, animámoste a que, durante a visualización das Fichas PEI (que atoparás entre as **páxinas 50 e 62**) desenvolves as dúas seguintes actividades:

### 1. Constrúe o teu propio DPEI (diccionario PEI)

Chegada esta altura de descubrimento das PEI, imaxinamos que amais de familiarizarte cos diferentes termos técnicos, comezarías a construír un diccionario mental destes conceptos. O que propomos con esta actividade é a creación específica dun DPEI, para o cal, podes seguir os seguintes pasos:

*O DPEI é unha espectacular ferramenta que che fará máis sinxela a descuberta das PEI.*

- Durante a lectura das Fichas PEI, atoparás unha serie de palabras subliñadas, estas son algunhas das que podes incluír no teu DPEI, amais doutras das que descoñezas o seu significado.
- Utiliza os buscadores e dicionarios web para comprender o significado dos termos.
- Redacta o significado de cada palabra do xeito máis sinxelo e comprensible que poidas.
- Busca (ou debuxa) unha imaxe que represente a palabra que acabas de incluír no DPEI.
- Descarga a app móbil "Mi diccionario personal WordTheme" (ou outra similar) e vai traspasando as palabras, definicións e imaxes á mesma.
- Comparte o teu diccionario co maior número de persoas.



### 2. Elabora unha gráfica IPEI (impactos das PEI sobor a ser humano)

Durante a lectura das Fichas PEI, no apartado "Problemática", comprobarás como as PEI impactan negativamente ao ser humano (na súa saúde, nas súas actividades, na economía...). Na medida na que todas e todos somos un elemento máis da biosfera, estas problemáticas tamén nos afectan, en diferentes graos. O que che propomos é que elabores unha IPEI, para valorar aquelas PEI que, ao teu entender, máis impacto teñen sobor as nosas vidas. Para conseguilo suxerímoste que sigas os pasos que presentamos na seguinte páxina:

**a)** Segundo vaias lendo as diferentes Fichas PEI, fai unha listaxe na que inclúas o nome da PEI e unha breve descrición dos impactos que causa, sen valorar aínda en que medida impactan sobor as nosas vidas.

**Azolla filiculoides**

- 1 - Provoca cambios na dinámica do ecosistema
- 2 - Contamina as augas

**Eichhornia crassipes**

- 1 - Problemas de navegación, reduce pesca, atasca canais
- 2 - Elimina flora autóctona
- 3 - Diminúe reservas auga
- 4 - Atrai insectos causantes de enfermidades

**b)** Visualizadas as fichas e realizado o anterior paso, xa téis unha visión global das problemáticas que che vai permitir valorar agora (de 1 a 10) en que grao che afectan (1=menor grao).

**Azolla filiculoides**

- 1 - Provoca cambios na dinámica do ecosistema 7
- 2 - Contamina as augas 9

**Eichhornia crassipes**

- 1 - Problemas de navegación, reduce pesca, atasca canais 10
- 2 - Elimina flora autóctona 6
- 3 - Diminúe reservas auga 9
- 4 - Atrai insectos causantes de enfermidades 10

**c)** Rematado o anterior paso, fai a media de cada PEI, sumando as súas puntuacións e dividíndoas entre o número de problemáticas que listaches para esa PEI.

**Azolla filiculoides**  $7+9 = 16 / 2 = 8$

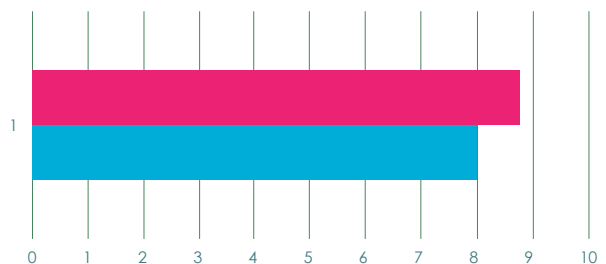
**Eichhornia crassipes**  $10 + 6 + 9 + 10 = 35 / 4 = 8,75$

**d)** Agora traslada os datos a un editor de gráficas (tipo Excel) e xera a túa IPEI. Podes probar con diferentes tipos de gráficas até que atopes a que mellor represente a realidade.

Impacto das PEI no ser humano



Impacto das PEI no ser humano




**e)** Comparte as túas valoracións cun grupo de traballo (clase, amigas/os...) e elaborade unha nova IPEI facendo a media das valoracións finais de cada PEI de cada membro do grupo. Finalmente facede unha reflexión sobor as PEI con maior impacto sobor as nosas vidas.

## PROPOSTA DIDÁCTICO-AMBIENTAL 7 - FICHA DE PROPAGACIÓN

Co fin de poder experimentar como se propagan as PEI en espazos naturais, suxerímosche que retomes a proposta da PDA5, centrándote naquelas PEI (dúas ou tres) que máis presenza teñan no río ou regato da túa poboación, e a amplíes seguindo este guión de cuestións.

- Cales son as PEI que máis presenza teñen no bosque de ribeira?
- Cal é a superficie aproximada que ocupa cada unha delas no primeiro ano? E no segundo? E no terceiro?
- No caso de darse, como foi a propagación de cada unha delas? Propagáronse no mesmo lugar ou expandíronse a outras zonas do bosque de ribeira? Clasifica estas zonas en número e superficie.
- Observando a clasificación previa e os teus coñecementos sobor as PEI, poderías dicir cal foi a principal vía ou vías de propagación de cada unha das PEI observadas?

Para facilitarche a tarefa, podes empregar a seguinte ficha de observación.

 ASOCIACIÓN <b>AMABUL</b> ama a biodiversidade ullá			FICHA DE OBSERVACIÓN DE PROPAGACIÓN DE PEI		
			Localización	Xeolocalización	Data
			PEI a observar		
Vías de propagación					
N.	Nova?	Área	Observacións	Indicacións	
				<b>VÍAS DE PROPAGACIÓN:</b> escribir brevemente as principais vías de propagación, a priori, da PEI observada. <b>N:</b> número correlativo da poboación da PEI (debe consignarse o mesmo nas sucesivas observacións) <b>NOVA?:</b> indicar SI (se se trata dunha nova poboación da PEI) ou NON (se se trata dunha poboación xa observada anteriormente) <b>Área:</b> indicar aproximadamente a superficie (en metros cadrados) que ocupa a poboación da PEI observada <b>Observacións:</b> sobor o comportamento da PEI ou outras que consideres oportunas.	

## PROPOSTA DIDÁCTICO-AMBIENTAL 8 - PEI: UNHA AMEAZA CHEGADA DUN ESPAZO EXTERIOR

**C**o gallo de afondar individual e colectivamente na problemática das PEI propomos o xogo de simulación:

### PEI: UNHA AMENAZA CHEGADA DUN ESPAZO EXTERIOR

Das cinco grandes ameazas que contribúen á perda de biodiversidade; a perda de hábitats, o cambio climático, a sobreexplotación e a contaminación xa encabezan os programas nacionais e da UE, pero o problema das EEI aínda non recibiu toda a atención que merece. As EEI poden provocar graves danos ao converterse en competidoras das especies autóctonas. Se queremos ter posibilidades reais de deter a perda de biodiversidade en Europa, é preciso abordar este problema, xunto coas demais ameazas para a biodiversidade.

O impacto económico das EEI pode ser enorme. Os gastos ocasionados anualmente por algunhas especies, como o Xacinto de auga (*Eichornia crassipes*), elévanse a centos de millóns de euros. Se non se emprenden accións para erradicar ou reducir estas especies invasoras, os danos que provocan seguirán aumentando, e é case seguro que esta tendencia se verá agravada polo cambio climático.

As EEI non se deteñen nas fronteiras nacionais, por iso é necesario coordinar os esforzos para mantelas baixo control. Os europeos de hoxe en día gozamos de máis mobilidade ca nunca. Isto ten moitas vantaxes pero, ao mesmo tempo, aumenta o número de puntos de entrada para novas especies. Algunhas especies altamente invasoras chegan intencionalmente importadas como plantas ornamentais; outras entran de xeito involuntario como "polisóns" ou organismos contaminantes durante os intercambios comerciais. Tamén se escapan de xardíns ou acuarios.

As repercusións medioambientais son enormes, dende cambios radicais nos ecosistemas, até a extinción dalgunhas especies autóctonas. As EEI teñen tamén unha repercusión económica e social importante.

Segundo un informe da primeira década de século, calcúlase que o custe polos danos e a loita contra as especies exóticas invasoras ascende a uns 12 mil millóns de euros ao ano en Europa. Amais, as EEI poden prexudicar á saúde humana, xa que ás veces son causantes de enfermidades.

Co mercado único e os desprazamentos libres pola eliminación de fronteiras internas, resulta imprescindible desenvolver un enfoque europeo común para protexer os ecosistemas de Europa. Sen embargo, aínda que algunhas rexións contan cunha lexislación eficaz e unhas prácticas ben establecidas para tratar as EEI, carecemos dunha estratexia común. É difícil que as medidas fragmentadas vixentes poidan contribuír de xeito significativo a reducir os riscos aos que nos enfrontamos actualmente.

Xa no 2006, o Plan de acción para a biodiversidade, adoptado pola Comisión Europea, recoñeceu como prioridade a ameaza das EEI. Este plan de acción foi aprobado polos Estados membros e, a fin de garantir a súa implantación, a Comisión está desenvolvendo unha estratexia europea reforzada na loita contra as EEI. Nel débese aprobar un catálogo das EEI que máis ameazan á nosa biodiversidade para prohibir a súa entrada no noso territorio.

**Stavros Dimas, Comisario Medio Ambiente UE até 2009**

### Descrición

Este xogo de representación de roles simula a reacción do público á proposta de aprobar unha estratexia europea para a prevención, control e erradicación das PEI na Unión Europea. Representa unha estratexia para explicitar a variedade de opinións, problemas e conflitos que xorden cando se considera importante unha proposta de desenvolvemento que nos afecta dun xeito directo.

### Organización

Para o desenvolvemento do xogo precisase un grupo dun mínimo de 15 persoas e ten unha duración aproximada de entre unha e dúas horas. O xogo é sinxelo e precísanse moi poucos materiais (copias das tarxetas de "personaxes principais" e de "obstáculos" e varias copias do artigo inicial para que o poidan ler detidamente os grupos de acción).

### Procedemento

A situación inicial é a descrita no artigo anterior de Stavros Dimas. En resumo, preténdese desenvolver unha estratexia europea sobor a prevención, control e erradicación das PEI, onde se aprobará unha listaxe de PEI que serán prohibidas no territorio galego, tanto na súa importación como na súa venda. O asunto é de vital importancia e prográmanse unha reunión cos colectivos implicados para que expoñan os seus

puntos de vista e poidan acadar unha visión global do problema. As tarxetas de "personaxe principal" repartiranse para que as e os participantes teñan o maior tempo posible para estudar os seus roles antes de convocar a reunión pública. Os personaxes con intereses en común deben motivarse para formar alianzas colectivas. Habería que aconsellar a todas/os que anticipen o que probablemente outros lles dirán na reunión, é dicir, que traten de imaxinar o que sentirían ou o que poderían facer as e os diferentes axentes involucradas/os.

Antes de empezar coa actividade, deberíase realizar unha axeitada investigación dos puntos máis sensibles e preocupantes sobor as PEI: *Canto diñeiro se gasta a UE en combater as PEI? Que danos ocasionan as PEI na nosa comunidade? Como afectan as actividades humanas na problemática (industria, agricultura, gandería...)? E á inversa? Como podemos evitar que estas especies cheguen aos nosos ecosistemas? Que fai a administración para evitar a entrada das PEI? Que enfermidades nos poden transmitir? Por que poden desaparecer algunhas especies autóctonas? Por que non se prohíbe directamente a introdución de todas as PEI?*

As fichas obstáculo entréganse ás persoas que non teñan un rol que representar (pódense agregar ao xogo cantas se queira). Se aínda hai persoas que non teñan un papel definido poden participar como un grupo de opinión activa. Na reunión aqueles que teñan as tarxetas de "personaxe principal" terán que intentar gañarse o apoio do grupo de opinión activa. Antes da reunión pública este grupo de opinión activa tamén ten que investigar sobor o tema e facer preguntas comprometidas aos diferentes personaxes.

A reunión será presidida pola representante da UE para temas medioambientais en España, a Sra. Fátima Rocha . A súa misión principal é que se chegue a un acordo para poder tomar medidas contra as PEI. Este acordo ratificarase cunha votación ao final da reunión, e nel recolleranse as decisións aprobadas pola maioría. O/A facilitador/a pode asumir o rol do representante da UE e actuar de moderador/a da reunión. Esta actividade pode desenvolverse nas seguintes fases:

1. Procura de información sobor o tema a tratar.
2. Asimilación dos roles de cada un dos personaxes.
3. Reunión, debate e posterior votación para a aplicación ou non da estratexia europea sobor PEI. Aprobación da listaxe de PEI.



**Stavros Dimas**  
(Fonte: Wikipedia)

### Tarxetas dos personaxes principais



**Fátima Rocha**  
**Comisaria de medio ambiente da UE**

Vostede é a comisaria de medio ambiente da UE para España. Vostede foi quen convocou a reunión pública porque quere saber que opinan os sectores implicados sobor as PEI en Galicia.

Debe ser consciente que existirán posicións enfrontadas pero debe conseguir que se expoñan todas as opinións para conseguir unha estratexia europea o máis consensuada posible.



**Borja Gómez**  
**Dono dunha empresa importadora de PEI**

Vostede é o dono dunha importadora de PEI.

Leva no negocio máis de 30 anos e é ao único que se dedicou durante a súa vida. Anualmente importa máis de 10 millóns de PEI a Galicia, o que lle supón un gran beneficio económico. Pouco a pouco prohibíronlle introducir algunhas PEI no país. Aínda así, cando limitan unha PEI dedícase a introducir outra. Pensa que si se liberan ao medio natural creará maior diversidade de especies.



**Xandre Rendo**  
**Presidente da Asociación de floristas**

Vostede, amais de presidente da asociación, é dono de varias tendas floristas.

Pensa que non deberían prohibir a venda de PEI, pois son as máis rendibles. Defende que todas as súas vendas van acompañadas da documentación esixida. Non está de acordo en participar no control e erradicación das PEI. Opina que as administracións políticas son as responsables de que, actualmente as PEI sexan un problema ambiental. Di que todas as súas especies proveñen de viveiros legalizados.



**Andrea Couselo**  
**Empresaria deportes acuáticos**

Vostede é unha empresaria emprendedora no sector do turismo acuático. Realizou unha gran inversión na compra de 2 barcos e diverso material para a realización de actividades acuáticas en ríos. Esta estratexia europea suporía unha inversión extra en desinfección e control máis exhaustivo das súas embarcacións por parte da administración, limitando a súa actividade, amais de multiplicarse os permisos. Está en contra da estratexia porque lle fan pagar polo que a administración non foi capaz de controlar. Encántalle a natureza e en xeral todas as especies. Non ve ningún problema en que existan máis.



**Paula Castillejo**  
**Funcionaria do Ministerio de M.A.**

Vostede é unha alta funcionaria no departamento de Medio Ambiente.

O Ministerio encargoulle un informe sobor o resultado da reunión, así como intentar resolver aquelas dúbidas sobor os efectos das PEI no medio. Debe ser imparcial xa que hai moito en xogo se se prohíbe a introdución de especies, pero como bióloga de profesión reconece que esta situación de permisividade coas plantas invasoras debilitará e fará desaparecer moitas especies autóctonas e incluso os nosos ecosistemas.



**Bárbara Sáez**  
**Presidenta Asociación Ecoloxista**

Vostede opónse radicalmente á introdución de PEI no noso país.

Non entende como se seguen vendendo ou se introducen no medio natural. "Cada especie ten o seu hábitat", soe repetir a miúdo. Se nos dedicamos a introducir novas especies, acabarán con todas as autóctonas e pouco a pouco desaparecerán os nosos ecosistemas. A introdución de especies é a segunda causa de perda de biodiversidade. Isto únese ás grandes inversións económicas que temos que facer para controlar a súa expansión.





**Sara de Castro**  
**Especialista transmisión de enfermidades**

Vostede é a médica mellor preparada sobor a transmisión de enfermidades por PEI.

Chamárona á reunión para que expoña as diferentes enfermidades que nos poden transmitir as PEI. Realmente cre que o aumento do mercado exótico é un grave erro.



**Noel Ramos**  
**Empresario do sector transportes**

Vostede, como empresario, busca a produtividade da súa empresa. Está canso de tanta burocracia e inspeccións que sofren os seus vehículos cada vez que entran en Europa.

En moitas ocasións bloquéanlle camións durante semanas por transportar PEI. Quen me paga esas perdas?, coméntalle aos funcionarios. Por riba agora ten que desinfectar os vehículos que tiveran contacto coas PEI coa conseguinte perda de tempo e cartos. Cre que todo son "chorradas" da administración. "Que nos deixen traballar".



**Alberto Santos**  
**Asociación de agricultores/as**

Vostede é agricultor e gustaríalle que o seu fillo seguise a súa traxectoria.

Non entende como poden entrar PEI no noso territorio, producen un dano á agricultura e ás súas infraestruturas. Perdeu varias colleitas por conta das herbas infestantes. Pero o que máis lle preocupa son outras novas PEI que poidan aparecer, constituíndo unha ruína para o sector. "Non poderíamos afrontar esas perdas e ninguén quere dedicarse a esta profesión. É un problema moi grave que a administración ten que cortar de raíz".

### Fichas-obstáculo



“Escoitei comentarios de varias enfermidades que poden transmitir estas plantas exóticas invasoras, algunhas moi perigosas. É isto certo?”



“Seguramente mentres permitamos a entrada de máis PEI, máis diñeiro terá que gastar logo a administración para controlalas ou eliminalas”



“Por que non se dedican os importadores de PEI á produción ou compravenda de plantas autóctonas?”



“Se se aproba a estratexia das PEI terei que desfacerme das miñas plantas ornamentais? Que podoo facer se xa non as quero e non sei onde depositalas?”

Esta proposta é unha adaptación do xogo de simulación “EEI UNA AMENAZA PARA NUESTRA BIODIVERSIDAD”, presentado no *Caderno do Profesor do Proxecto LIFE+ 10/NAT/ES/000582 “Lucha contra las especies invasoras en las cuencas hidrográficas de los ríos Tajo y Guadiana en la península ibérica”* (INVASEP e Goberno de Extremadura).





## 4 Como podemos actuar nós?

Foto: Ramsés Pérez - Proxecto Ríos

### APRENDIZAXES QUE PROCURAMOS CON ESTA UDA

#### CONCEPTUAIS

- Distinguir os principais métodos de prevención, control e erradicación das PEI.
- Coñecer as principais canles de participación ambiental na temática das PEI.
- Relacionar recursos ambientais para combater ás PEI.

#### PROCEDIMENTAIS

- Experimentar cos principais métodos de prevención, control e erradicación das PEI.
- Innovar e inventar novas fórmulas para a prevención, control e erradicación das PEI.
- Planificar e executar campañas arredor da temática das PEI.

#### ACTITUDINAIS

- Interiorizar a acción ambiental como parte das nosas vidas.
- Esforzarse en buscar solucións á problemática ambiental das PEI.
- Compartir recursos para un obxectivo común.

## TEMA INTERPRETADO

**N**os temas precedentes descubrimos o que son as PEI, os impactos que xeran sobor a contorna e afondamos nas principais PEI do curso medio dos nosos ecosistemas fluviais.

Recordando, unha PEI é aquela planta alóctona capaz de reproducirse naturalmente e en abundancia fóra da súa área natural de distribución, tendo a potencialidade de ocasionar danos ambientais, económicos e/ou sociais na nova localización. Como puidemos descubrir, son moi diferentes as vías de introdución, propagación e os problemas que poden causar as PEI nos nosos ríos, regatos e bosques de ribeira; e como comprobamos tamén, trátase dunha problemática de dimensión planetaria que require de medidas urxentes de prevención, control e erradicación. Xustamente neste punto é onde é vital a nosa actuación como elementos da biosfera, promovendo, deseñando e participando individual e colectivamente na solución deste problema chamado PEI.

Antes de meternos en profundidade no tema, **suxerímosche que trates de clasificar as seguintes accións segundo sexan preventivas, de control ou de erradicación das PEI:**

→ Eliminar toda a poboación de *Azolla filiculoides* do río Ulla.

→ Identificar e analizar os puntos quentes de introdución e rutas de dispersión dunha PEI.

→ Identificar e analizar actividades produtivas que levan consigo un alto risco de introdución de PEI.

→ Extracción dunha PEI nas zonas con maior abundancia e de maior valor ecolóxico.

→ Crear e/ou adoptar códigos de conduta e boas prácticas en materia de PEI.

→ Deseñar un plan de erradicación das PEI *Eucalyptus globulus* e *Robinia pseudoacacia*.

→ Establecer acordos de colaboración con sectores afectados para a remoción dunha PEI.

→ Xerar produtos de difusión sobor a problemática das PEI e medidas para limitar a súa expansión.

→ Eliminar o perigo potencial de invasión que supón a presenza de masas de *Arundo donax*.

→ Controlar zonas invadidas mediante a súa monitorización regular.

Se téas dúbidas sobor como clasificalas, **le as seguintes definicións e téntao de novo.**

→ **Prevenición:** acción pola cal se toman as medidas necesarias para evitar un dano, perigo ou impacto que, a priori, pode ocasionar unha PEI.

→ **Control:** acción da autoridade competente, autorizada ou supervisada por esta, destinada a reducir a área de distribución, limitar a abundancia e densidade ou impedir a dispersión da PEI.

→ **Eradicación:** proceso tendente á eliminación de toda a poboación dunha especie.

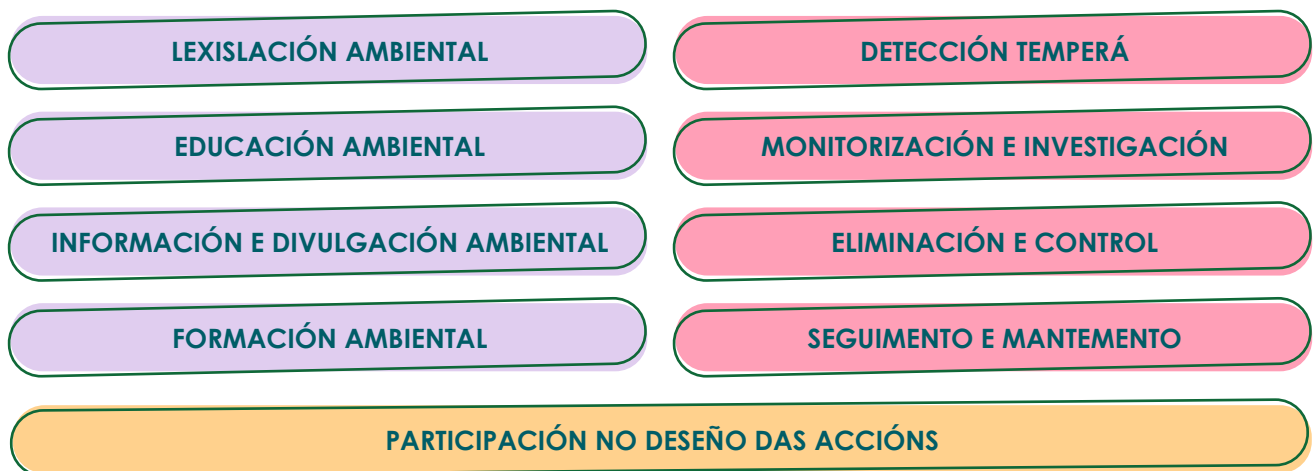
Agora que xa temos claro o significado destas tres accións, **saberías dicir, dende os puntos de vista ambiental, económico e social cales son as máis rendibles?**

→ Previr a entrada dunha PEI é sempre a mellor opción, xa que é a máis rendible economicamente e a máis compatible dende o punto de vista ambiental. No seu defecto, detectar de forma temperá as invasións incipientes ou en PEI recentemente introducidas actuando deseguido (preferiblemente coa erradicación) para impedir o seu establecemento. Cando a erradicación non sexa factible, conter as PEI establecidas para evitar a súa dispersión ou, se isto falla, minimizar os seus impactos mediante medidas de control.

Se queremos concretar un pouco máis, poderíamos dicir que estas tres accións se resumen en só dúas: **accións de prevención e accións de mitigación** (control e erradicación), **serías capaz de identificar as vantaxes da prevención sobor a mitigación?**

PREVENCIÓN	MITIGACIÓN
→ Aproximación proactiva e visión estratéxica	→ Aproximación reactiva e visión táctica
→ A prevención ben realizada pode chegar a unha eficiencia próxima ao 100%	→ A erradicación só é eficaz nas primeiras fases da invasión. O control non elimina o problema
→ Os custes son menos elevados que os danos derivados da invasión dunha PEI	→ Os custes son elevados e só se pode dirixir cara PEI concretas
→ Xeito máis eficiente, económico e ecocompatible, xa que evita a entrada da PEI e os seus impactos	→ A PEI pode pasar desapercibida durante o longo tempo de latencia
→ Pódese aplicar a vías de introdución e vectores impedindo a entrada da PEI no ecosistema	→ Depende dos recursos humanos, económicos e materiais para estipular prioridades fronte ás PEI

Á vista do exposto, enténdese a prioridade que outorgaremos aos labores de prevención das invasións por PEI sobor os labores de mitigación, aínda que, en moitos casos, non nos quedará máis opción que optar por estas últimas (control e erradicación). De todos xeitos, para comezar a afondar sobor o que **podemos facer para combater as PEI**, partiremos dunha clasificación de accións máis fáctica, tendo sempre presente a preferencia polas accións preventivas fronte as mitigadoras.



A **LEXISLACIÓN AMBIENTAL** seguramente sexa un dos exemplos máis claros das ferramentas preventivas que temos para loitar contra as PEI tal como puidemos comprobar no remate do tema anterior. Mais o feito de que non exista unha lexislación específica sobor as PEI dinos claramente que esta ferramenta resulta insuficiente para afrontar a prevención do problema das invasións biolóxicas; mais observamos que na maioría das disposicións legais de todos os rangos refírense prioritariamente, se non exclusivamente, ás invasións de especies animais. De todos xeitos, convén que tomemos as diferentes leis como base para desenvolver accións no marco das PEI, estando sempre alerta ás actualizacións das mesmas.

Canto nos referimos á **EDUCACIÓN AMBIENTAL** podemos afirmar que nos atopamos perante a maior ferramenta para a prevención das invasións provocadas polas PEI. Educar á poboación sobor os perigos e consecuencias que entraña a introdución de organismos exóticos no medio natural debe constituír a primeira acción preventiva: campañas de educación ambiental por parte das administracións públicas, educar a profesionais (enxeñeiros, paisaxistas, propietarias/os de viveiros...) sobor o emprego de especies autóctonas ou de alóctonas que carezan dun historial de invasións...



“Plantas invasoras, no las dejes escapar” e “Ojo a las invasoras” son dúas das campañas de educación ambiental que a Rexión de Murcia e o Instituto Mediterráneo de Estudos Avanzados (IMEDEA) desenvolveron para educar sobor a problemática das PEI. Co primeiro proxecto, preténdese sensibilizar á poboación para que substitúa as PEI por autóctonas nos seus xardíns, educar a comerciantes de plantas neste sentido e contribuír á erradicación das PEI. Co segundo, no que participan centros educativos, asociacións, clubs de mergullo e outras entidades e persoas, pretenden educar sobor a problemática das PEI mariñas, favorecendo a participación da cidadanía nos procesos de decisión.

A **INFORMACIÓN E DIVULGACIÓN AMBIENTAL** forman parte da educación ambiental, mais dedicámoslle un apartado xa que, especificamente a través destas accións podemos actuar deseñando e elaborando material divulgativo para sensibilizar sobor a problemática das PEI (como o realizado coas PDA1 e 3), colaborando no seu reparto á poboación ou realizando labores de información sobor as PEI e os seus impactos a persoas ou entidades.

A través da **FORMACIÓN AMBIENTAL** procúrase o desenvolvemento de capacidades (técnicas, científicas, humanas...) para combater eficientemente as PEI implicando ao maior número de persoas e entidades nesta loita. Algunhas das posibles accións formativas son: xornadas e obradoiros para a actualización da información existente e avances na xestión de PEI para toda a poboación, cursos e publicacións para capacitar aos xestores/as do medio natural das diferentes administracións sobor criterios de decisión e protocolos de actuación coas PEI, cursos dirixidos a técnicos de concellos sobor xestión de PEI, obradoiros para persoas que participen en campañas de control e erradicación de PEI, cursos de formación para produtores (propietarias/os de viveiros, silvicultores...) sobor prevención e bioseguridade no manexo e comercialización de especies exóticas, cursos de monitor para a detección e notificación de PEI para grupos de voluntarias/os...



A estas alturas entendemos que desenvolver un proxecto de educación-acción ambiental para concienciar sobor a problemática das PEI (PEAPEI) pode parecerche complicado, por iso imos ir por partes; **avanza até a PDA9 e descobre por onde comezar.**



Agora que xa tes un coñecemento importante das PEI fluviaís, **animámoste a que te poñas en acción e desenvolas a PDA10, continuando co teu PEAPEI.**



Como podes observar, son moitas ás accións formativas que poden axudar na prevención das invasións das PEI pero **cales son as que ti precisas para poder actuar? Descúbreo realizando a PDA11!**



Cando facemos referencia á **PARTICIPACIÓN NO DESEÑO DAS ACCIÓNS**, dalgún xeito albíscase unha tarefa preventiva respecto das PEI, aínda que tamén poderíamos participar deseñando accións de mitigación. A proposta presentada na PDA8 ilustra á perfección unha acción preventiva na cal un grupo de persoas participan no deseño dunha “estratexia europea sobor PEI e na aprobación da listaxe de PEI”. Pola contra, tamén poderíamos participar no deseño de accións mitigadoras tales como traballos de campo para o control e/ou erradicación dunha PEI. Sexa como acción de prevención ou de mitigación, a participación no deseño das accións é vital para o éxito dunha actuación contra as PEI xa que, moitas veces a veciñanza do ecosistema fluvial alberga información importante sobor a presenza de PEI, a situación anterior á introdución dunha PEI, os mellores lugares de actuación... xa que son eles mesmos os que mellor coñecen a súa contorna. Amais, o feito de facelos partícipes no deseño das accións garante que as sintan como súas propias, aumentando a motivación e a propia participación en actuacións posteriores.

Até o de agora, as accións que propuxemos non implican necesariamente que a invasión dunha PEI sexa efectiva senón que están máis enfocadas en tarefas de prevención pero... que tería que facer se me atopo cun problema provocado polas PEI? Neste senso son moi importantes as accións de **DETECCIÓN TEMPERÁ**, xa que grazas a unha vixilancia periódica podemos controlar a implantación de posibles PEI nunha fase temperá da invasión, sendo así máis sinxela a súa erradicación antes de que a especie se atope establecida no ecosistema. Deste xeito, se albiscamos un problema por PEI podemos actuar de tres xeitos:

1. Denunciando a situación á **Rede de Alerta Temperá de Especies Exóticas Invasoras**.
2. Comunicando a detección da PEI aos **colectivos ambientais** da zona.
3. Actuando persoal e colectivamente a través do teu propio **PEAPEI**.

A Rede de Alerta Temperá de Especies Exóticas Invasoras é un servizo dependente da Xunta de Galicia a través do cal, calquera persoa ou colectivo, pode pór en coñecemento da administración autonómica información sobor a aparición de novas especies exóticas no territorio galego, facilitando así unha resposta rápida da administración para a erradicación das mesmas. Este é un servizo óptimo para comunicar a presenza de PEI das cales apenas se ten constancia no noso territorio.

Para poder denunciar a invasión dunha nova PEI perante a Rede de Alerta Temperá de Especies Exóticas Invasoras debes seguir dous sinxelos pasos:

- a) Cubre todos os datos contidos na ficha de aviso temperá de especies exóticas (imaxe da esquerda).
- b) Engádelle unha foto que corrobore a invasión da PEI.
- c) Envía a ficha debidamente cumprimentada ao correo electrónico do servizo: biodiversidade.cma@xunta.es.

FICHA DE AVISO TEMPERÁ DE ESPECIES EXÓTICAS

REMITENTE

Nome: \_\_\_\_\_ Apelidos: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Especie: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Coordenadas: \_\_\_\_\_ Sistema Referencia: \_\_\_\_\_

Lugar/Parrquia: \_\_\_\_\_ Concello: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_

Tipo de hábitat/entorno: \_\_\_\_\_

Abundancia: \_\_\_\_\_

Observación: \_\_\_\_\_

Foto: \_\_\_\_\_

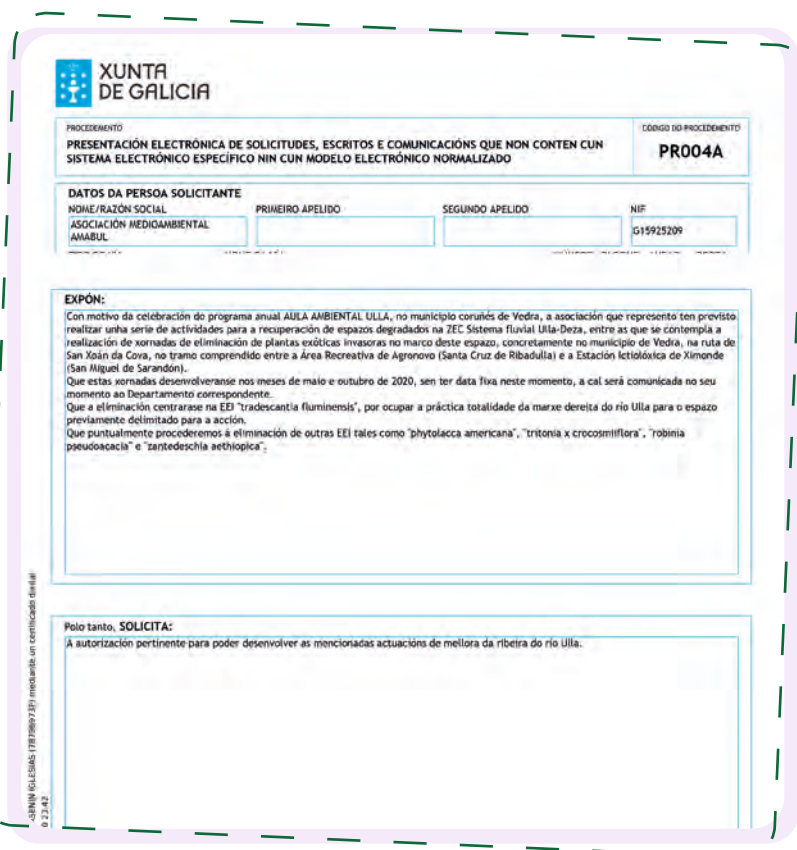
Os colectivos ambientais da túa zona teñen unha gran incidencia sobre as accións de conservación e mellora da contorna, por iso sempre é unha boa opción pórse en contacto con eles para comunicarlles a detección dunha PEI. Cadaquén coñece os que actúan na súa zona, mais a continuación relacionamos algúns que actúan na problemática das PEI.

- **ADEGA**, Asociación para a Defensa Ecolóxica de Galicia (toda Galicia).
- **AMABUL**, Asociación Medio Ambiental (ZEC Sistema fluvial Ulla-Deza).
- **ANABAM**, Asociación Naturalista Baixo Miño (ZEC Baixo Miño).
- **Asociación Galega de Custodia do Territorio** (RB Terras do Miño).
- **BETULA**, Asociación para a Custodia do Bosque Atlántico (toda Galicia).
- **BIOS**, Conservación da Fauna e Flora Silvestre (PN Illas Cíes).
- **CEIDA**, Centro de extensión universitaria e divulgación ambiental (toda Galicia).
- **Fragas do Mandeo**, Fondo de conservación da natureza de As Mariñas (ZEC Betanzos-Mandeo).
- **GEIB**, Grupo de especialistas en invasións biolóxicas (ZEC Ribeiras do río Sil).
- **SEO Birdlife**, Sociedade Española de Ornitoloxía (Complexo intermareal Umia-O Grove).
- **SGHN**, Sociedade Galega de Historia Natural (toda Galicia).

Por último, desenvolver un PEAPEI específico para a detección, control e erradicación das PEI da túa contorna podería ser a mellor opción xa que, a pesar dos continuos esforzos dos diferentes organismos e entidades públicas e privadas, a dimensión do problema é tan grande que resulta imposible abarcalo sen a participación cidadá. Por este motivo, animámoste a que poñas en práctica o teu propio PEAPEI e mobilices a cantas máis persoas e colectivos poidas. O primeiro paso será pedir autorización á Xefatura Territorial da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Vivenda para realizar as accións de control e/ou erradicación da PEI. Para iso, seguindo o modelo PR004 (imaxe da dereita), cubriremos a solicitude e enviarmola a través da sede electrónica da Xunta de Galicia:

<https://sede.xunta.gal/detalle-procedemento?codtram=PR004A>

Segundo os pasos da UNIDADE DE ACCIÓN AMBIENTAL, crear o teu propio PEAPEI será unha tarefa sinxela.



**XUNTA DE GALICIA**

PROCEDIMENTO: PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA DE SOLICITUDES, ESCRITOS E COMUNICACIÓNS QUE NON CONTEÑAN CUN SISTEMA ELECTRÓNICO ESPECÍFICO NIN CUN MODELO ELECTRÓNICO NORMALIZADO. CÓDIGO DO PROCEDIMENTO: PR004A

DATOS DA PERSOA SOLICITANTE

NOME/RAZÓN SOCIAL	PRIMEIRO APELIDO	SEGUNDO APELIDO	NIF
ASOCIACIÓN MEDIOAMBIENTAL AMABUL			G15925209

**EXPÓN:**

Con motivo da celebración do programa anual AULA AMBIENTAL ULLA, no municipio coruñés de Vedra, a asociación que represento ten previsto realizar unha serie de actividades para a recuperación de espazos degradados na ZEC Sistema fluvial Ulla-Deza, entre as que se contempla a realización de xornadas de eliminación de plantas exóticas invasoras no marco deste espazo, concretamente no municipio de Vedra, na ruta de San Xoán da Cova, no tramo comprendido entre a Área Recreativa de Agroveiro (Santa Cruz de Ribadulla) e a Estación Ictiolóxica de Ximonde (San Miguel de Sarandón).

Que estas xornadas desenvolveranse nos meses de maio e outubro de 2020, sen ter data fixa neste momento, a cal será comunicada no seu momento ao Departamento correspondente.

Que a eliminación centrarase na EEI "tridescandia fluminensis", por ocupar a práctica totalidade da marxe dereita do río Ulla para o espazo previamente delimitado para a acción.

Que puntualmente procederemos á eliminación de outras EEI tales como "phytolacca americana", "tritonía x crocosmiiflora", "robinia pseudoacacia" e "zantedeschia aethiopica".

Polo tanto, **SOLICITA:**

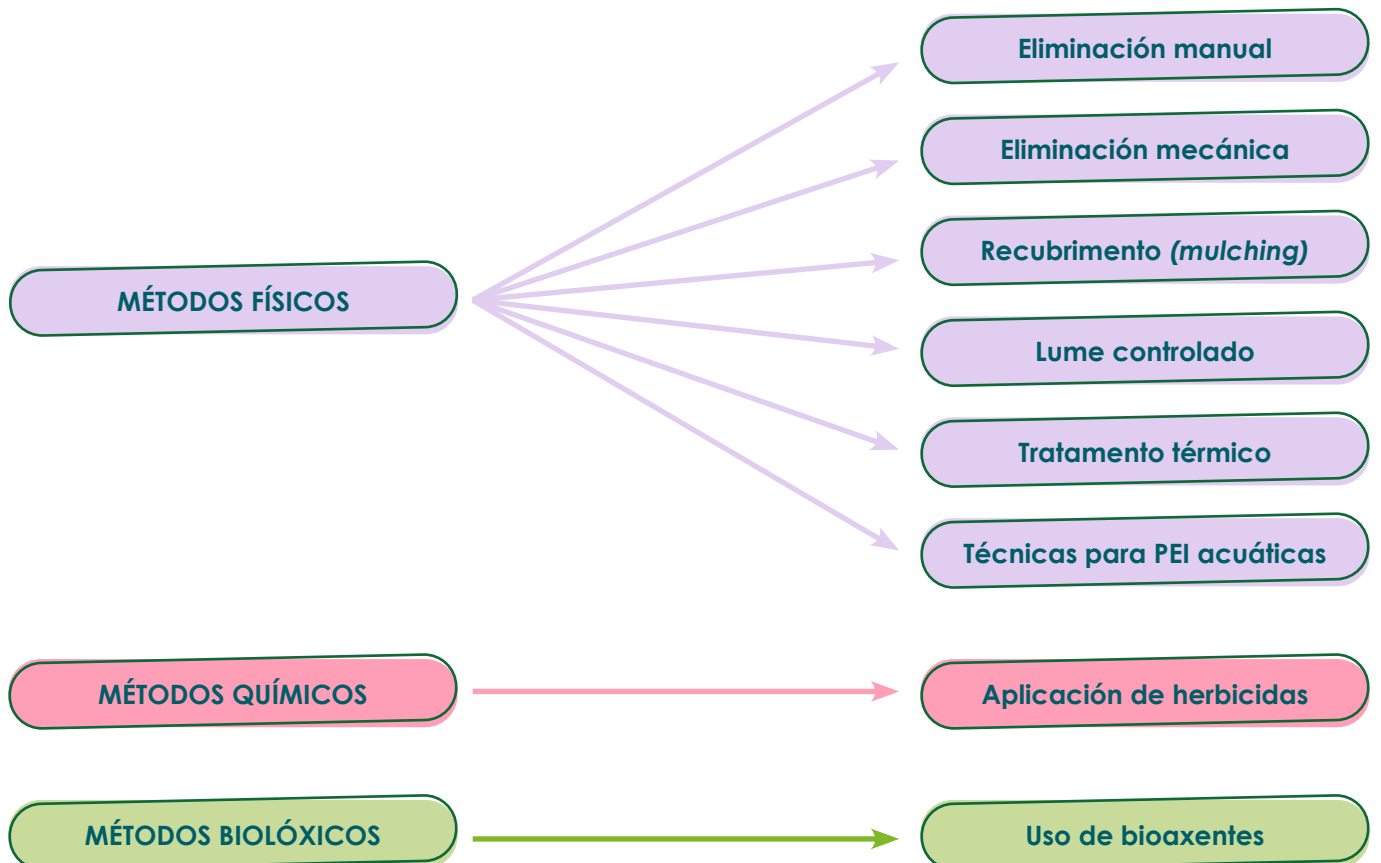
Á autorización pertinente para poder desenvolver as mencionadas actuacións de mellora da ribeira do río Ulla.

© XUNTA DE GALICIAS (1987-1989/2017) mediante un certificado dixital nº 12.142

As accións de **MONITORIZACIÓN E INVESTIGACIÓN** configuran unha importante parte das actuacións mitigadoras de control das PEI. Trátase de tarefas previas á eliminación dunha PEI: obter información das especies, distribución e dimensións das poboacións de plantas exóticas invasoras; ao tempo que se fai unha análise técnica das PEI (para este proceso de investigación é importante estar capacitado e realízalo en colaboración con algunha persoa experta). Un bo exemplo destas accións podes atopalo nas propostas das PDA2, 4, 5 e 7 que, se aínda non desenvolviches, agora te animamos a que o fagas.

Por desgraza, a maior parte das accións que actualmente se desenvolven no marco das PEI, son accións de mitigación que teñen que ver coa **ELIMINACIÓN E CONTROL** das especies invasoras. Por este motivo dedicáremoslle as seguintes páxinas a amosar algunhas das técnicas de control e erradicación máis importantes para as PEI dos nosos ecosistemas fluviais. Trátase dunha acción que require unha formación axeitada (ecoloxía das especies, época idónea para cada especie, seguridade no traballo...), por iso aquí só nos limitaremos a facer unha breve presentación das técnicas, aconsellando en todo caso a participación en campos de voluntariado ambiental (como os que organiza ADEGA, Asociación para a Defensa Ecolóxica de Galiza) para obter unha maior e mellor formación.

Para comezar, imos presentar un simple esquema co que comprender os principais métodos e técnicas de eliminación e control das PEI.



Os **MÉTODOS FÍSICOS OU MECÁNICOS** de control son os que se basean na eliminación física da PEI e das súas partes reprodutivas. Entre as técnicas físicas podemos atopar:

1. **Eliminación manual:** consiste na retirada a man das PEI e dos seus órganos propagadores (rizomas, estolóns, tubérculos...) empregando ferramentas axeitadas (legoñas, picos, machetas, serras, luvas...). En pequenas poboacións de PEI como *Oenothera glazioviana*, *Phyllotachys aurea* ou *Zantedeschia aethiopica* pode ser suficiente o control manual. Soe ser preciso repetir as actuacións durante varios anos para eliminar os rebrotes nos casos de especies con órganos subterráneos (*Cortaderia selloana*, *Phytolacca americana*...), ou ben até esgotar o banco de sementes do solo, en PEI que posúen sementes moi lonxevas (*Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* ou *Buddleja davidii*). É moi conveniente que a materia vexetal extraída se retire de inmediato e que sexa destruída lonxe da zona onde a PEI provocou a invasión, sendo moi recomendable a incineración dos restos.
2. **Eliminación mecánica:** consiste na eliminación das PEI por medio de apeiros mecánicos accionados ou arrastrados por tractor (rozadoiras, destocadoras, bulldozers, gradas pesadas...). Sóense empregar nos casos de graves invasións provocadas por plantas leñosas (*Robinia pseudoacacia*, *Eucalyptus globulus*...), en terreos con pouca pendente e en situacións nas que non se perturbe a fauna propia. Pola contra, non é recomendable con especies con reprodución ou dispersión vexetativa nin en plantas con órganos subterráneos (bulbos ou rizomas) xa que o único que faremos é fomentar a propagación das PEI.
3. **Recubrimento (mulching):** consiste na colocación dunha capa de 10/20 cm. de material orgánico (palla) ou dun material plástico (polipropileno, polietileno ou plástico negro) sobor o solo que impida a chegada da luz ás PEI. A pesar de que existen boas experiencias na eliminación dalgunha PEI (*Oxalis pes-caprae*) debido ao seu elevado custe e a que soe afectar tamén ás especies autóctonas, esta técnica recoméndase para pequenas invasións onde a PEI se presente de xeito mono específico (*Bidens aurea*, *Bidens frondosa*, *Cyperus eragrostis*, *Tradescantia fluminensis* ou *Tritonia x crocosmiiflora*).
4. **Lume controlado:** nalgúns países empréganse as queimas controladas para eliminar as PEI. É unha opción que se desaconsella totalmente polo risco ambiental que supón aínda que si recomenda queimar os restos das PEI extraídas.

5. **Tratamento térmico:** consiste na aplicación de auga a 100-200 °C sobre a cuberta foliar das plantas, incluso se están a empregar técnicas de tratamento térmico por infravermellos. Debido a que pode ter un forte impacto negativo sobre a flora e a fauna autóctonas desaconséllase esta técnica a non ser en PEI que se atopen en muros ou paredes.
6. **Técnicas especiais para PEI acuáticas:** variante das técnicas de eliminación manual e mecánica, adaptados para especies invasoras de ríos ou regatos (*Azolla filiculoides*, *Egeria densa*, *Eichhornia crassipes* ou *Myriophyllum aquaticum*). Consisten na retirada das plantas dende a ribeira ou dende embarcacións empregando ferramentas ou maquinaria axeitada (segadoras acuáticas, picadoras accionadas, palas mecánicas...).

Os **MÉTODOS QUÍMICOS** de control consisten no emprego de herbicidas selectivos (afectan, por exemplo, a plantas de folla longa pero non a herbas) ou non selectivos (afectan a calquera planta). Esta técnica é moi efectiva contra algunhas PEI (en plántulas de mimosa, na herba tintureira, na orella de gato...) pero tamén moi perigosa xa que a maioría dos herbicidas teñen unha escasa especificidade, polo que producen danos na flora autóctona e incluso soen resultar tóxicos para a fauna e para o ser humano. Amais de ser unha técnica de elevado custe, e de que existe un gran rexeitamento ao seu uso polos riscos que pode ocasionar á biodiversidade, obtén resultados moi positivos combinada cos métodos mecánicos e empregada axeitadamente:

1. Escoller un herbicida efectivo contra a PEI que se quere controlar e rexistrado para ese uso.
2. Escoller un herbicida sen efectos residuais a longo prazo.
3. Aplicar o herbicida preferentemente untando a PEI con el.
4. Se hai que pulverizar, debe facerse por tratamentos puntuais ou dirixidos.
5. Se hai que pulverizar grandes superficies (*Acacia dealbata*, *Robinia pseudoacacia*...), facelo até que a folla estea mollada, non até que escorra, tomando medidas para evitar a dispersión polo vento do herbicida.

6. Escoller as condicións climáticas de aplicación que, segundo o herbicida que usemos, reduzan o risco de que se danen as plantas nativas.
7. Escoller o momento do ano no que a aplicación reduza o impacto noutras especies.
8. Aplicar só herbicidas autorizados para usar na proximidade de ríos e regatos, de ser o caso.

Segundo o tipo de PEI, convén ter en conta unha serie de consideracións:

- a) Para **especies leñosas** (mimosa, robinia, eucalipto...) deben repetirse as aplicacións empregando altas doses de herbicida combinándoas cos métodos mecánicos. A "técnica da fenda" soe ser moi efectiva neste tipo de PEI; consiste en realizar incisións ao longo da cortiza dos troncos (cada 10 cm) e aplicar o herbicida sobor elas.
- b) Para **especies que rebrotan de tocos**, recoméndase aplicar o herbicida directamente sobor a superficie do toco recentemente cortado (non deben pasar máis de 30 segundos).
- c) Para **especies rubideiras**, como a *Wisteria sinensis*, o tratamento complícase pola dificultade de atopar o talo principal, por iso recoméndase cortar varios talos, agrupalos e aplicar o herbicida nos cortes inmediatamente.
- d) Para **especies herbáceas** (*Arundo donax*, *Paspalum dilatatum*, *Reynoutria japonica*, *Sporobolus indicus*...) pódese optar por pulverizacións foliares, en días frescos, sen vento e durante a fase de crecemento da PEI. Outra opción sería aplicar o herbicida sobor o solo, arredor da PEI, aínda que debido á persistencia e mobilidade do herbicida no solo, resulta perigoso para a flora autóctona próxima e, se é preto dun río ou regato, tamén para a súa fauna, razón pola cal se desaconsella esta técnica.

Os **MÉTODOS BIOLÓXICOS** de control consisten no emprego de inimigos naturais (bioaxentes) para controlar ou eliminar poboacións de PEI. Se teñen éxito poden resultar técnicas moi baratas aínda que tamén teñen algúns problemas:

- a) Cuestiónase moito a especificidade entre a PEI e o bioaxente, podendo converterse este en inimigo tamén da flora autóctona.
- b) A maioría dos posibles bioaxentes son tamén alóctonos, o que implica introducir no ecosistema novas especies exóticas cuxo comportamento é imprevisible.
- c) A dispoñibilidade no mercado de bioaxentes é moi escasa.

Os métodos de control biolóxico, a pesar de non ser unha ferramenta cun efecto inmediato, xa que precisa tempo para obter un axente axeitado, para que este se estableza e comece a controlar a PEI, unha vez establecido, vai prover unha protección a longo prazo que ningunha outra estratexia de control pode igualar.

O control biolóxico pode erradicar totalmente extensas poboacións dunha PEI por si só, pero tamén é posible que teña efectos máis locais, podendo usarse simplemente como complemento do control mecánico (contribuíndo a evitar o rebrotamento dos tocos).

Algúns exemplos de bioaxentes empregados en España contra as PEI son:

- *Melanterius servulus* vs *Acacia dealbata*.
- *Neochetina eichhorniae* vs *Eichhornia crassipes*.
- *Armillaria mellea* vs *Eucalyptus globulus*.
- *Klugaena philoxalis* vs *Oxalis pes-caprae*.
- *Gallerucida nigromaculata* vs *Reynoutria japonica*.
- *Icerya purchasi* vs *Robinia pseudoacacia*.

Tamén se pode incluír neste apartado, o emprego de herbívoros domésticos mediante pastoreo para o control de determinadas PEI comestibles para o gando, ou incluso o uso de peixes herbívoros, como no caso da *Eichhornia crassipes*.



*Icerya purchasi*



*Armillaria mellea*



Como acabamos de comprobar, os métodos para o control e eliminación das PEI agrúpanse en técnicas de control físico, biolóxico e químico. As máis axeitadas son as que teñen un efecto específico sobre unha PEI e non supoñen un risco para o ecosistema, para as especies nativas e/ou para as persoas. Calquera técnica supón unha alteración do medio e entraña un risco potencial, especialmente cando non se actúa de xeito axeitado. Aparte do control mecánico, outras técnicas aplicadas con precaución e profesionalidade poden ser igual de seguras e eficaces, amais de presentar beneficios que a longo prazo son inalcanzables co control mecánico. É vital valorar obxectivamente que medida vai reportar os maiores beneficios para o ecosistema.

Por último, as accións de **SEGUIMIENTO E MANTEMENTO**, amais de permitírnos ter unha perspectiva completa do traballo realizado, garantirán que as actuacións previas de eliminación das PEI e de restauración do ecosistema non caian en saco baleiro. Accións como plantacións de autóctonas, eliminación de rebrotes de alóctonas ou a realización dun inventario de especies, vannos axudar a avaliar o traballo previo e valorar a necesidade de acometer novas accións. Neste sentido, as fichas contidas nas PDA5 e 7 poden serche de gran axuda para avaliar a evolución da invasión e para decidir se son necesarias novas accións no teu PEAPEI.

Con todo o material desta unidade didáctico-ambiental, entendemos que a/o lector/a puido facerse unha idea bastante extensa da importancia de actuar sobre a problemática das plantas exóticas invasoras ao tempo que puido capacitarse nesta vital tarefa, mais consideramos que este documento non estaría completo sen aludir a experiencias de éxito como a que na actualidade está a desenvolver a asociación ADEGA cos **Campos de Voluntariado Ambiental no río Tea**, pertencentes ao Proxecto Ríos.

Segundo relata a propia ADEGA, os campos de voluntariado ambiental do Tea comezaron no ano 2007 en colaboración co Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural e Mariño, dentro do programa de Voluntariado en ríos da citada entidade. Dende 2012 conta coa colaboración da Confederación Hidrográfica do Miño-Sil.

A elección do río Tea veu motivada polo interese do Proxecto Ríos en desenvolver accións en espazos naturais de alto valor ecolóxico (LIC



Coa PDA12 poderás aprender a desenvolver accións de mitigación das PEI...  
**Ánimo!!!**



Río Tea), e tamén porque na contorna están a participar grupos de voluntariado do Proxecto Ríos (centros de ensino, asociacións, grupos ecoloxistas e particulares).

O traballo realizado no primeiro campo de voluntariado foi o punto de partida para futuras actuacións. Durante outubro de 2007, voluntarios ambientais de toda Galicia tomaron o pulso ao río Tea. Empregando a metodoloxía do Proxecto Ríos, realizouse unha análise da saúde do río e das súas marxes e, co resultado destas inspeccións, estableceuse unha diagnose do estado do río Tea e as liñas de actuación para as accións a desenvolver durante o período 2008-2016.

Dos diferentes impactos atopados: vertidos, lixo, presenza de especies exóticas invasoras (PEI en diante), etc., o equipo de educadores, voluntariado e expertos consultados, valoraron desenvolver accións encamiñadas a divulgar a problemática das PEI e experimentar métodos de erradicación. Acacia negra, falsa acacia, mimosa, tintureira, bambú e coniza, son as especies vexetais sobre as que se centrou o traballo dende 2008. O lugar de actuación ten unha extensión duns 3 km lineais e uns 3000 m<sup>2</sup>, nos que se eliminaron máis de 10 toneladas de PEI, levándose a cabo, entre 2008 e 2015, 19 xornadas de eliminación de PEI, amais de actividades lúdicas e culturais complementarias.

Os campos de voluntariado ambiental do Tea van acompañados sempre dunha formación previa sobre diferentes aspectos como voluntariado ambiental, biodiversidade e especies exóticas invasoras.

Segundo os organizadores, os obxectivos para 2019 eran “continuar erradicando a mancha de *Acacia dealbata* encetada en 2017 e 2018 e divulgar as accións desenvolvidas nestes campos de voluntariado en quendas anteriores; aproveitando tamén para coñecer a contorna do río Tea e os valores naturais e patrimoniais que alberga”.

Xa en 2023, os labores céntranse en continuar cos traballos de eliminación das especies *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Phyllostachys* spp., *Phytolacca americana*, *Robinia pseudoacacia* e *Crocsmia x crocosmiiflora* nun espazo de elevado valor ecolóxico.

Pero o labor ambiental da asociación ADEGA no marco das PEI non só se circunscribe ás accións de mitigación senón que tamén desenvolve



numerosas acción de prevención tales como a edición de folletos divulgativos, exposicións ou manuais de voluntariado ambiental. Todos estes recursos podes descargarlos no seguinte enlace:

<http://adega.gal/web/publicacions/portada.php?idioma=gl>

**Para unha mellor aprendizaxe do que implica un bo PEAPEI animámoste a que visites o proxecto LIFE FLUVIAL e te mergulles nas súas diferentes accións.**  
<http://www.lifefluvial.eu>



**No proxecto LIFE INVASAQUA tamén atoparás algúns recursos para combater dun xeito máis eficiente as invasións biolóxicas.**  
<http://www.lifeinvasaqua.com/>



**Podes afondar neste labor visitando o proxecto FLUVIATILIS, onde ADEGA e outros catro coñecidos colectivos ambientais promoven a xestión compartida dos ríos.**  
<https://fluviatilis.net/>



Con todos os contidos que desenvolviches con esta UDA sabemos que te atopas nunha boa situación para contribuír a que as PEI deixen de ameazar os nosos ecosistemas fluviais, agora es ti quen ten que decidir como quere empregar o seu tempo... Se non o tes claro aínda, suxerímosche que fagas unha nova saída ao río, que peches os ollos, que ulas, que toques, que escoites e sintas o que o río che pode dar.

## PROPOSTA DIDÁCTICO-AMBIENTAL 9 - PUBLICITANDO O NOSO PEAPEI

**P**artindo das PEI que identificaches na túa contorna coa realización das PDA5 e 7, propómosche que comeces co deseño dun proxecto de educación ambiental para combater as PEI (PEAPEI). O primeiro ao que prestamos atención os seres humanos é ás imaxes, e segundo os expertos, estas poden aumentar entre un 50 e un 200% a comprensión e retención dunha mensaxe, se están ben deseñadas. Por iso suxerímosche que lle dediques un pouco de tempo a como vai ser esa primeira impresión que as persoas terán do teu PEAPEI. Para iso, imos deseñar un cartel interpretativo seguindo os seguintes consellos:

1. En primeiro lugar debes decidir cal vai ser o tema ("mensaxe", unha frase con suxeito, verbo e predicado) que queres transmitir co teu cartel. É moi recomendable que o tema sexa unha única frase que represente unha realidade (máis que datos) que afecte ou implique directamente ás persoas. Por exemplo, o tema "Plantas invasoras, no las dejes escapar", fálanos dun xeito simple e incluso ameno, da importancia de controlar as invasións ao tempo que nos implica ás persoas nese labor.

2. Un bo cartel debe cumprir a regra do ABC (atractivo, breve e claro).

**Atractivo** porque é artisticamente agradable e equilibrado, con obxectos interesantes, cores visibles e axeitadas; chama a atención por si mesmo.

**Breve** porque está ben organizado e é sinxelo, contén 5 ou menos ideas e ten só o texto necesario para falar do tema (as imaxes amosan mellor o tema e requiren menos esforzo).

**Claro** porque contén un tema que é tan evidente que pode ser recoñecido e comprendido en tan só un ou dous segundos.



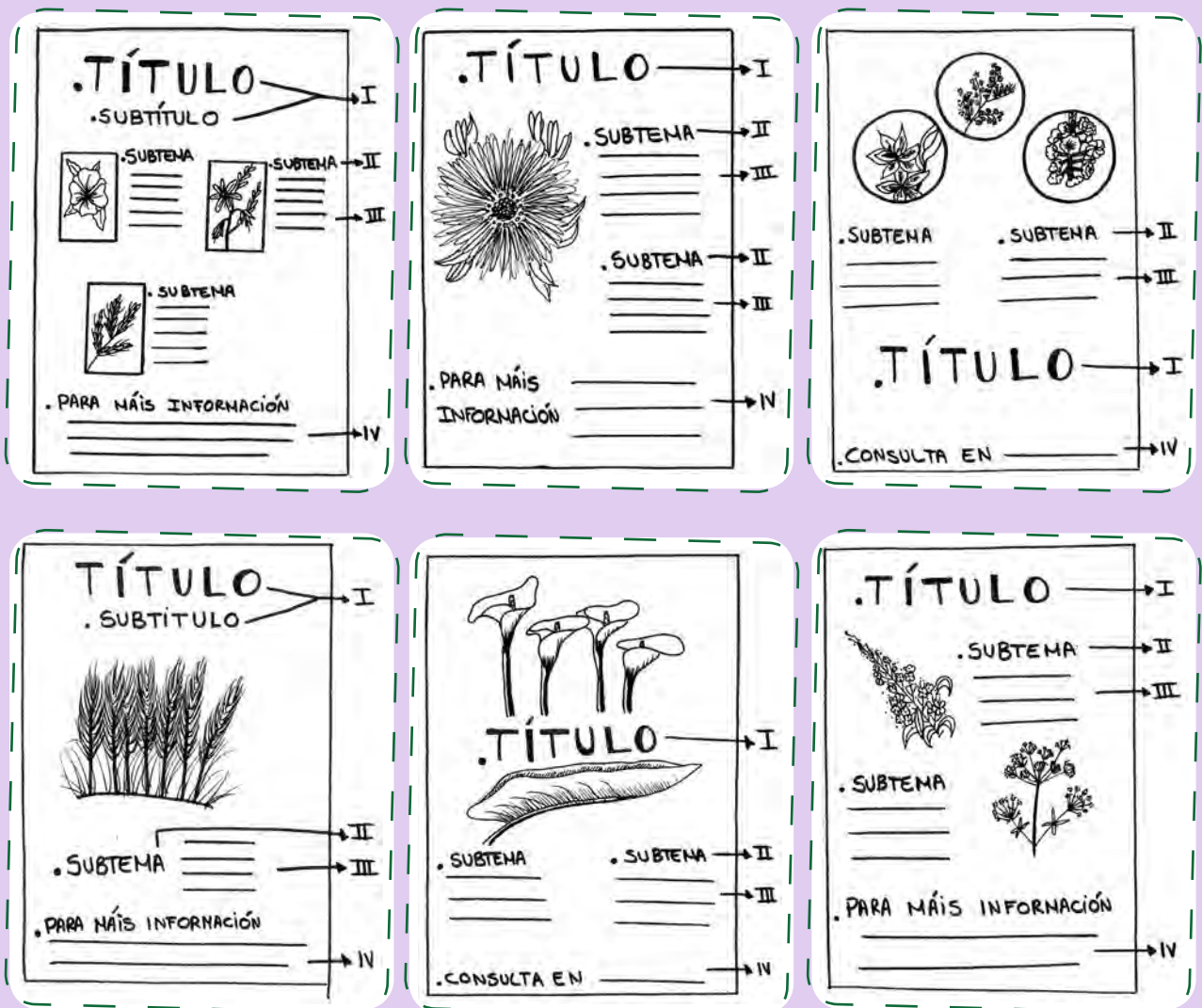
### 3. Antes de comezar coa redacción, pensa na Clave dos 4 Niveis:

**I. Consciencia do tema.** En 1 ou 2 segundos o lector debe recoñecer e comprender o tema (este nivel correspóndese co título).

**II. Consciencia sobor as compoñentes da mensaxe.** Aмосa 5 o menos subtemas, cantos menos mellor. Consigue este efecto con encabezamentos que chamen a atención (menos evidentes que o título), cores ou outros "separadores visuais".

**III. Detalles selectos (texto).** Segundo a compoñente, selecciona só o texto necesario para comunicar esa parte do tema (o lector debe ser capaz de ler rapidamente cada apartado).

**IV. Como pode usar a mensaxe.** Bríndalle ao lector a oportunidade de afondar no tema.



4. Selecciona as imaxes para cada nivel e comeza cos textos. Para iso ten en conta que á maioría das persoas non lles gusta ler moito nin dedicarlle moito tempo a facelo (un máximo de 225 palabras e de 45 segundos de lectura; se son menos mellor). O mellor texto é o breve e o que está organizado claramente arredor do tema (título).
5. Ten en conta as 4 consideracións artísticas: unidade, énfase, balance e cor.

**Unidade: dálle solidez ao deseño.** Ten especial coidado na selección dos tipos de letra, do esquema de cores, formas, liñas e ángulos, límites do cartel e ilustracións (fotos/debuxos).

**Énfase: dálle dirección ao ollo.** A través da diferenciación (do tamaño, forma e cor), da separación ou da senalización (con frechas ou outros elementos creativos).

**Balance: dálle estabilidade ao deseño.** Pode ser simétrico (dálle igual importancia a todos os elementos) ou asimétrico (sirve para darlle máis importancia a un elemento sobor outros).

**Cor: dálle atractivo ao deseño.** Convén seleccionar un esquema cromático equilibrado partindo da selección dunha primeira cor relacionada co título, baseada nas cores do ambiente ou predominante nas imaxes seleccionadas para o cartel.



**Monocromáticas**

Esquema formado por un matiz e as súas variacións; tonalidades e sombras.



**Triádicas**

Esquema formado por tres cores opostas entre sí. Créase contraste e tensión no lector.



**Análogas**

Esquema formado por tres cores consecutivas. Resulta unha mistura armónica.



**Complementarias**

Esquema formado por dúas cores opostas. Converte o deseño en máis vibrante.



**Complementarias divididas**

Esquema formado por tres cores: a cor principal e as dúas adxacentes á complementaria.



**Complementarias mutuas**

Tres cores equidistantes xunto á cor complementaria central.



**Complementaria próxima**

É unha das cores adxacentes á cor complementaria da principal.



**Complementarias dobres**

Esquema formado por dúas cores adxacentes e as súas complementarias.

6. Por último, en canto aos textos e aos estilos de letra, xoga de xeito creativo coas maiúsculas e minúsculas, co seu tamaño e estilo e co espaciado entre letras, palabras e liñas de texto (Usa só 2 tipos de letra e non abuses da "negra" nin do subliñado).

## PROPOSTA DIDÁCTICO-AMBIENTAL 10 - DIVULGANDO O PROBLEMA

As accións de información e divulgación tal vez sexan unhas das máis importantes na prevención das invasións por PEI. A imaxe que se observa a continuación forma parte dunha campaña de fichas divulgativas da Xunta de Galicia, que podes atopar completa no link:

[https://cmatv.xunta.gal/c/document\\_library/get\\_file?file\\_path=/portal-web/Documentos\\_DXConservacion\\_da\\_Natureza/Biodiversidade/Fichas\\_divulgativas\\_EEI.pdf](https://cmatv.xunta.gal/c/document_library/get_file?file_path=/portal-web/Documentos_DXConservacion_da_Natureza/Biodiversidade/Fichas_divulgativas_EEI.pdf)

O que che propomos, como continuación das saídas realizadas nas PDA5 e PDA7, é que selecciones aquelas PEI que máis presenza teñen na túa contorna e prepares unha campaña similar. Para elo suxerímosche os seguintes pasos:

- 1) Decide as PEI sobor as que vas traballar.
- 2) Con toda a información que tes e con aquela que poidas rescatar das diferentes fontes de información, selecciona aquela que vas incluír nas túas fichas.
- 3) Elixe dúas ou tres imaxes representativas da PEI.
- 4) Coa axuda dun programa informático de edición e seguindo os consellos da PDA9, diseña as fichas (é moi recomendable que sexan máis visuais, amenas e que teñan menos texto que as anteriores, e que este faga referencia máis a feitos contrastables que a datos).
- 5) Difúndeo a través das redes sociais. Se podes, contacta con algún organismo público ou asociación que che axude na divulgación.



## PROPOSTA DIDÁCTICO-AMBIENTAL 11 - FORMANDO FORMACIÓN

Logo de todo o coñecemento das PEI que levas acadado até o momento, entendemos que chegou o momento de reflexionar sobor o mesmo. Como vimos no apartado referido á “Formación Ambiental” son moitas e moi diversas ás accións formativas que se poden acometer para que as diferentes persoas e profesionais melloren a súa capacitación no tratamento da problemática das PEI. O que imos tratar con esta PDA é que afondes nas túas inquedanzas e necesidades formativas (e/ou nas do grupo ao que pertences). Esta actividade de reflexión é básica para incrementar a calidade do teu (ou voso) PEAPEI.



Cursos, obradoiros, foros, seminarios ou monográficos como os que desenvolve o CEIDA (“Restauración de Espazos Degradados: Foro de Boas Prácticas na Xestión Ambiental Municipal”, “Especies Exóticas Invasoras: Situación e propostas de mitigación”), xornadas formativas como as do “Campo de Voluntariado Ambiental do Río Tea” de ADEGA ou bibliografía e materiais divulgativos dispoñibles en internet (Ministerio para a Transición Ecolóxica, Consellería de Medio Ambiente, Proxecto Life Fluvial...), son algunhas das opcións existentes para mellorar a túa formación na temática das PEI.

O documento que tes nas mans é un simple compendio dos principais coñecementos e habilidades para actuar na problemática das PEI, mais para actuar no teu sistema fluvial vai ser necesario ampliar estas competencias ambientais, por iso suxerísemosche que fagas o seguinte exercicio:

1. Comeza expondo aquilo que sabes sobor das PEI observadas na túa contorna (a través das PDA5 e 7). Se estás desenvolvendo o PEAPEI cun grupo de persoas, é moi interesante que esta actividade, ao igual que as demais, a compartas con elas.
2. Agora faite preguntas sobor daquilo que descoñeces e pensas que é importante para actuar na súa prevención e mitigación (*Como nos afecta a súa presenza? Como podo conseguir que as persoas da contorna se sensibilicen e actúen? Que técnicas se poden usar para eliminalas?...*)



3. Fai un cadro de dobre entrada onde, nunha columna escribas aquelas cousas que precisas aprender e na outra o recurso que pode servirche para aprendelas.

NECESIDADES	RECURSOS
→ Afección das PEI nas persoas	→ Buscar recursos bibliográficos nas páxinas web do ministerio, consellería...
→ Deseño de estratexias de sensibilización e participación da veciñanza	→ Usar a UDA, divulgar nas redes sociais, pedir colaboración á autoridade municipal, entidades, asociacións...
→ Eliminación da PEI que afecta ao noso río	→ Asistir a cursos de formación do CEIDA, participar no Campo de Voluntariado Ambiental de ADEGA, preguntar a expertas/os...

4. No caso de que sexades varias persoas as que facedes este exercicio, podedes distribuír as diferentes necesidades e logo realizar un foro ou reunión entre todas para compartir a vosa aprendizaxe.

5. Converte (ou convertede) cada un dos recursos nunha acción formativa concreta.

RECURSOS	ACCÍONS FORMATIVAS
→ Buscar recursos bibliográficos nas páxinas web do ministerio, consellería...	→ - Lectura do Atlas de Alóctonas de España. - Lectura do libro de EEI de Galicia. - Procuras específicas nos buscadores web.
→ Usar a UDA, divulgar nas redes sociais, pedir colaboración á autoridade municipal, entidades, asociacións...	→ - Lectura das UDA e realización das PDA. - Reunión coa Concellalía de medio ambiente. - Reunión cos representantes da asociación medioambiental.
→ Asistir a cursos de formación do CEIDA, participar no Campo de Voluntariado Ambiental de ADEGA, preguntar a expertas/os...	→ - Asistir a curso de EEI do CEIDA. - Asistir ao Campo do Río Tea. - Reunión cos biólogos/as de ADEGA.

6. Participa (ou participade) nas diferentes accións formativas.

7. Comparte (ou compartide) toda a aprendizaxe co grupo e coa veciñanza.



## PROPOSTA DIDÁCTICO-AMBIENTAL 12 - MANS Á OBRA

**P**arece que o teu PEAPEI cada vez está collendo máis forma: elaboraches instrumentos de educación, información e divulgación ambiental coas PDA1, 3 e 9; afondaches sobor as necesidades formativas coa PDA11; aprendiches a deseñar accións co desenvolvemento da maioría das PDA e mesmo es capaz de monitorizar e investigar sobor das PEI grazas ás PDA2, 4, 5 e 7. De acordo coa idea que defendemos, desenvolviches un bo número de accións de prevención da problemática das PEI, mais agora chegou o momento de preparar unha acción para a mitigación das PEI do teu sistema fluvial. Para iso recomendámosche que sigas os seguintes pasos:

1. Segue formándote sobor as PEI, se tes a oportunidade de participación nalgún campo de voluntariado ambiental sería o ideal.
2. Segue formándote consultando as fontes bibliográficas dispoñibles, especialmente aquelas que falen sobor dos métodos e técnicas de control e erradicación das PEI. A continuación suxerímosche algúns documentos esenciais para esta tarefa.



### **Acción A1. PROTOCOLO DE ELIMINACIÓN DE ESPECIES INVASORAS Y ALÓCTONAS**

Proxecto Life Fluvial LIFE 16/NAT/ES/000771 Ano: 2018

<https://www.lifefluvial.eu/wp-content/uploads/2020/06/ProtocoloEliminacionInvasoras.pdf>



### **Plantas invasoras de Galicia: bioloxía, distribución e métodos de control**

Jaime Fagúndez Díaz, Manuel Barrada Beiras - Xunta de Galicia - Ano: 2007



### **Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España**

Mario Sanz Elorza, Elías D. Dana Sánchez, Eduardo Sobrino Vesperinas - OAPN - Ano: 2008

[https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet\\_flora\\_vasc\\_aloctr\\_invas.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet_flora_vasc_aloctr_invas.html)

3. Consulta algunha experiencia de eliminación de PEI como a do proxecto ERRADICADESCANTIA <https://www.amabul.org/accion-ambiental/erradicadescantia/>

4. Partindo das investigacións que realizaches coas PDA5 e 7, selecciona aquela (ou aquelas) PEI que maior impacto teñen na túa contorna e afonda sobor como se controla/erradica.
5. Describe (en tempo e forma) como farías os traballos para controlar/erradicar a/as PEI. Para iso podes apoiarte na Ficha de Erradicación ou Control de PEI (FECPEI) que xuntamos na seguinte páxina (completa unha FECPEI por cada PEI sobor a que vaías actuar).
6. Ponte en contacto con entidades, asociacións ou persoas da túa contorna que teñan coñecemento e experiencia nesta acción ambiental e comparte a túa proposta, intentando involucralos no deseño, no desenvolvemento da acción e na divulgación do teu PEAPEI.
7. Cando consideres que a túa proposta está mellorada, solicita a autorización (segundo o modelo contido na **páxina 82**), divúlgaa cun novo cartel e desenvólvea.
8. Lembra que é moi importante que participen o maior número de persoas xa que, cantos máis participen maior será o labor de sensibilización sobor esta problemática, fomentando así que aumente a prevención das invasións por PEI.
9. Lembra tamén que será importante valorar o labor de seguimento e mantemento que realizarás sobor a/as PEI que estás tratando de controlar/erradicar.
10. Por último, difunde o teu (voso) labor a través do maior número de redes sociais para que chegue ao maior número de persoas que, nalgún momento, poderán participar tamén no teu PEAPEI.



Foto: Ramsés Pérez - Proxecto Ríos

FICHA DE ERRADICACIÓN OU CONTROL DE PEI

Localización

Xeolocalización

PEI A ERRADICAR OU CONTROLAR

ANO	ACCIÓNS	DATA	MÉTODOS DE CONTROL/ERRADICACIÓN A EMPREGAR
1	1		Físicos
	2		Químicos
	...		Biolóxicos
2	1		Físicos
	2		Químicos
	...		Biolóxicos
3	1		Físicos
	2		Químicos
	...		Biolóxicos
...	1		Físicos
	2		Químicos
	...		Biolóxicos

Observacións:





# Unidade de acción ambiental

Foto: Ramsés Pérez - Proxecto Ríos

Nas páxinas precedentes tratamos, dun xeito didáctico, a problemática das PEI no marco do curso medio dos ecosistemas fluviais galegos, realizando un descubrimento activo da mesma e procurando a acción ambiental como solución, partindo sempre da prevención e propondo actuacións para a mitigación nos casos necesarios. Mais o traballo desenvolto a través das UDA anteriores non estaría completo sen esta unidade de acción ambiental (UAA), que pretende ser a guía a partir da cal xurdan iniciativas para a conservación do bosque de ribeira, dos ríos e regatos galegos no eido das PEI, o que neste libro denominamos PEAPEI.

Esta UAA, presentada a modo de caderno de campo, servirá ao/á lector/a como compás que orienta o seu labor de educ-acción ambiental, desenvolvendo paralelamente con cada proposta de acción outra de educación ambiental.

Para unha mellor e máis práctica comprensión, a presente unidade divide a educ-acción en seis fases transversais que se retroalimentan unhas das outras, onde a avaliación convértese no pilar que mobiliza e mellora cada acción posterior.



## FASE 1: A ANÁLISE DA REALIDADE

Todo proxecto de acción comeza cando nos cuestionamos unha realidade; no noso caso: **hai algún problema ambiental relacionado coas PEI no noso río?**

Ao igual que en calquera outro tipo de proxecto, para que a nosa acción poida ter éxito, debemos partir dunha meticulosa análise da situación de partida, onde a **observación** e a propia **análise** van ser as principais ferramentas das que nos serviremos.

Para levar a cabo este labor inicial, será vital percorrer o ecosistema fluvial para poder coñecelo profundamente e poder dar resposta a preguntas como:

- Atopamos algunha PEI no noso ecosistema fluvial? Cales?
- Hai algunha especie autóctona que requira unha especial atención? Como lle está afectando a presenza das PEI (se estas existen)?
- Como é a invasión? Que superficie ocupa?
- Que recursos imos precisar para combatela?  
Económicos:  
Humanos:  
Materiais:
- Outras cuestións:

As actividades propostas nas PDA5 e 7 poden serche de gran axuda para realizar a análise da situación de partida do ecosistema fluvial que estás observando e analizando!!!

## FASE 2: DEFINICIÓN DO PROBLEMA

Independentemente de se comezaches este PEAPEI soa/só ou cun grupo de acción, logo de ter realizada a anterior análise da realidade, chegou o momento de compartir o teu/voso descubrimento.

Definir correctamente a problemática sobor a que vai versar o teu PEAPEI é un punto clave para o seu éxito, por iso é importante que compartas a análise da situación de partida con expertos/as na materia, con colectivos ambientais e cos/as técnicos/as ambientais do teu concello.

Para iso, o que propomos é que convoques a unha reunión a todos estes axentes e a outros que poidan ter interese no proxecto, lles presentes a anterior análise da problemática e, entre todas/os, definades cal é exactamente o problema que tedes no voso río coas PEI.



Foto: Ramsés Pérez - Proxecto Ríos

Na seguinte páxina atoparás un guiión que, de xeito sintetizado, che axudará a preparar, desenvolver e dirixir a reunión para a correcta definición do problema.



- Que información temos sobor a invasión das PEI no noso río? (é importante incluír fotos)

- Que opinión principal lle merece a problemática ás diferentes persoas/colectivos?

Expertas/os:

Colectivos ambientais:

Técnicas/os:

Outras/os:

- Que conclusións obtivestes sobor do problema das PEI no voso río?

## FASE 3: A TOMA DE DECISIONS

**C**hegados a este punto, observada e analizada a realidade das PEI no noso ecosistema fluvial e compartida esta análise cos principais persoeiros na materia, preséntase o momento de tomar decisións sobor das accións que imos levar a cabo para previr e/ou mitigar o impacto negativo das PEI na nosa contorna fluvial.

Ao igual que nas anteriores fases, este é un momento transcendental para o correcto discorrer do noso PEAPEI; elixir levar a cabo unha actuación determinada ou outra diferente vai influír directamente na evolución da problemática. Para acadar unha maior calidade, propónse involucrar ao maior número de persoas e colectivos interesados na toma de decisións de aspectos como:

- Sobor que PEI imos actuar?
- Imos realizar accións de prevención? Cales? Que imos precisar para poder desenvolve-las?
- Imos realizar accións de mitigación? Cales? Que imos precisar para poder desenvolve-las?
- Imos actuar sobor as plantas autóctonas? De que xeito? Que imos precisar para poder desenvolver estas accións?

- A que persoas/colectivos imos involucrar? (é importante contactar ou crear grupos de voluntariado ambiental, que serán os axentes clave na sensibilización e acción ambiental)
- A través de que medios obteremos a financiación para desenvolver as accións (de ser necesaria)?
- Outras decisións importantes:



Foto: Ramsés Pérez - Proxecto Ríos

## FASE 4: O DESEÑO DAS ACCIÓNS

Logo da toma de decisións temos unha idea clara do problema co que nos atopamos e das actuacións necesarias para atenualo, mais co deseño das accións imos priorizar en tempo e forma aquelas accións que mellor van contribuír ao obxectivo de prever e/ou mitigar as PEI.

Como deducimos da anterior fase, todas estas accións redundan nunha maior e mellor promoción e conservación das plantas autóctonas, por iso, podería ser interesante tamén deseñar accións nesta liña.

Actuacións de sensibilización, como a que amosa AMABUL neste panel interpretativo sobor a importancia ecolóxica, social e económica do bosque de ribeira, contribúen tamén na prevención das PEI.

### O bosque de ribeira, promotor da vida no río Ulla

*O arboreto de Cubelas alberga a mellor representación das árbores e arbustos do bosque aluvial do Ulla. Atópase no curso medio do río, tratándose dun espazo natural protexido por Natura 2000 dentro do sistema fluvial Ulla-Deza. O seu bosque de ribeira é un entorno cunha elevada riqueza ecolóxica que require dunha atención prioritaria para a súa conservación.*



#### Árbores de primeira liña que sosteñen o río

Durante as enchentas, **salgueiros** e **ameneiros** fixáanse intensamente no terreo conseguindo controlalas. As súas raíces evitan que se produza a erosión do leito fluvial e aseguran as marcas do Ulla.



O **freixo** e outras árbores exercen un importante control sobre a temperatura, luz, humidade e velocidade do vento, creando un microclima propio. Delas dependen procesos ecolóxicos, ciclos de nutrientes, mecanismos do solo e hábitats faunísticos e florísticos.



Grazas ao rol de árbores como o **bidueiro**, os solos ribereños teñen unha textura, estrutura, permeabilidade e profundidade especial. Neles, as augas permanecen mais tempo converténdose así en zonas de recarga de masas subterráneas de auga.

O bosque de ribeira actúa como efectivo filtro perante a entrada de contaminantes procedentes de zonas agrícolas e industriais próximas. Intercepta e retén nutrientes que flúen polo río e remedia o problema dos sedimentos en suspensión e dos contaminantes asociados a estes.

#### Cubelas acolle moita vida ... tamén para o ser humano

O bosque aluvial constitúe un entorno sen igual, onde hai espazo para que o ser humano desenvolva actividades recreativas.

O bosque de Cubelas acolle unha ampla gama de valores estéticos e culturais:

Relevo, formacións vexetais (soutos de **castiñeiros** e **carballos** galgo-portugueses de **castiñeiros**) e usos tradicionais que nel se desenvolven.

Os usos recreativos están ligados ás actividades acuáticas e culturais, senderismo e goce de experiencias sensoriais.

Visitas culturais ao rico patrimonio hidráulico (muíños, postos de pescadores...), Experiencias sensoriais relacionadas coa especial luminosidade, diversidade de aromas (**avelaíras**, **avelaíras**...), sons, texturas (**sobreiros**, **salgueiros**...), cores e formas. E sobor todo, a tranquilidade e o ambiente envolvente do bosque de ribeira do Ulla.

#### O bosque ripario fogar de moitas especies

O especial microclima e a permanente dispoñibilidade de auga, materia orgánica e nutrientes, convérten Cubelas nun hábitat de gran calidade para numerosos organismos.

O bosque ullán é un importante corredor ecolóxico, conectando diferentes hábitats polos que transitan especies como o **marfilón** (*Desmoulinia*) ou a **trucha**.



Arbustos / Árbores pequenas

1ª liña  
  
salgueiro

2ª liña  
  
avelaíra

3ª liña  
  
vimbleira

  
acivro

  
loureiro

Árbores de primeira liña

  
ameneiro

  
bidueiro

  
freixo

Árbores de segunda liña

  
chopo branco

  
chopo negro

  
ulmeiro

Árbores de terceira liña

  
carballo

  
castiñeiro

  
piñeiro

  
sobreira

Un PEAPEI que se prece debe afondar non só nos aspectos negativos das PEI senón tamén nos aspectos positivos das especies nativas que cohabitaban no sistema fluvial. Empregando algunha das técnicas propostas nas PDA1, 3, 9 ou 10, podes deseñar unha campaña de concienciación sobor a importancia das plantas autóctonas, a través das redes sociais, prensa dixital, cómics, carteis, dípticos divulgativos, paneis interpretativos, etc.



- Que actividades deseñaremos para o público xuvenil? (obradoiros, demostracións, xogos, simulacións, estudo de casos, charlas, role playing...)
- Que actividades deseñaremos para outros colectivos (floristas e empresarios/as do sector, políticos...)? (seminarios, charlas, obradoiros formativos, mesas redondas...)



Foto: Ramsés Pérez - Proxecto Ríos

Así mesmo, nesta fase deberemos afondar nas necesidades formativas propias; un bo xeito de facelo é recorrendo á proposta formulada na PDA11.

Deseñadas as accións de prevención (sensibilización e formación incluídas), se albiscamos a existencia dunha PEI problemática na nosa contorna fluvial, deberemos deseñar tamén unha serie de accións de mitigación. Para elo poderíamos seguir o seguinte guión:

1. Investigar sobor os permisos necesarios para o caso de ter que realizar accións de erradicación de PEI (pode consultar información ao respecto na UDA4).

2. Investigar sobor os mellores métodos de erradicación das PEI da nosa contorna (convén asesorarse con expertas/os e colectivos con experiencia, como a asociación ADEGA).

3. Definir como e cando é a mellor época para realizar as accións de erradicación; para iso podes usar a ficha FECPEI contida na PDA12.

A ferramenta FECPEI tamén pode servir para deseñar as accións de control das PEI xa que, dalgún xeito nela estamos programando unha actividade sistematizada que garantirá o seguimento e mantemento da zona fluvial infestada polas PEI.

Combater as PEI, leva moito esforzo e sobor de todo, moito tempo, por iso a importancia de concatenar sucesivas accións de control e erradicación, empregando cada acción de control para decidir como e cando facer a seguinte acción de erradicación.

- Cada canto tempo realizaremos unha análise da evolución da zona onde erradicamos PEI?
- Que datos tomaremos en consideración para analizar esta evolución? (superficie ocupada polas PEI, superficie que recuperou a flora autóctona, tempo de rebrotamento das PEI...); a ficha contida na PDA7 pode ser de gran axuda.



## FASE 5: A PRÁCTICA DA EDUC-ACCIÓN


**A**té agora apreciamos como as fases se desenvolvían dun xeito lineal, primeiro analizamos a realidade das PEI na nosa contorna fluvial, logo definimos conxuntamente con precisión cal era a problemática, en terceiro lugar tomamos as primeiras decisións sobor a temática do noso proxecto e finalmente deseñamos as accións de prevención e mitigación. Esta quinta fase, a da educación e a acción ambiental, realmente comezou cando decidiches emprender este traballo de mellora do río do teu pobo, comarca, concello... Trátase dunha fase transversal a todo o PEAPEI, xa que con el, continuamente estamos xerando oportunidades de educ-acción ambiental no marco das PEI.

De todos xeitos, convén mencionala como unha fase máis para que lle outorguemos a importancia principal que ten (materializa as accións de prevención e mitigación das PEI) e para que nos axude a programar cada unha das tarefas do PEAPEI.

Neste sentido, será de gran axuda partir dun calendario de accións onde deixemos constancia das actuacións que levaremos a cabo durante un período determinado.

Xaneiro	Febreiro	Marzo	Abril	Maio	Xuño
<b>Accións</b> Tarefas RRHH RRMM .....					
Xullo	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Decembro

Neste calendario, podemos incluír as tarefas, recursos humanos (RRHH), recursos materiais (RRMM) ou canta información queiramos de cada unha das accións que imos desenvolver. Incluso podemos crear unha ficha por cada acción que vaimos realizar, onde poidamos incorporar información máis detallada.

	DENOMINACIÓN DA ACCIÓN:
	DATA DE REALIZACIÓN (E HORARIO):
	LUGAR DE REALIZACIÓN:
DESCRICIÓN DA ACCIÓN:	
RRHH NECESARIOS:	
RRMM NECESARIOS:	
QUE QUEREMOS CONSEGUIR COA ACCIÓN?	
OUTROS DATOS IMPORTANTES:	

Na UDA4 dividimos as accións en dous grupos, as de prevención (lexislación, educación, divulgación e información e formación ambiental) e as de mitigación (detección, monitorización e investigación, eliminación, control, seguimento e mantemento), deixando as accións de “participación no deseño das accións” sen encadrar en ningún dos dous grupos.

A participación, no deseño, na programación, na execución ou na avaliación das accións, constitúe a ferramenta máis eficaz para combater as PEI. A participación é acción, a participación é educación compartida; por iso, para que o PEAPEI teña un éxito real, debemos alentar a participación do maior número de persoas, porque amais de mitigar as PEI, previremos novas invasións biolóxicas a través dunha educación activa coas PEI.

Velaquí toma unha especial relevancia o labor do voluntariado ambiental. Neste sentido, optamos por involucrar un perfil de voluntariado organizado, ben sexa a través de grupos de voluntariado xeral preexistentes (redes ou proxectos locais de voluntariado), voluntariado esporádico ou voluntariado organizado a través do propio PEAPEI (mediante un campo de voluntariado ambiental, por exemplo).

Sexa cal sexa a alternativa pola que optemos, o rol do voluntariado na análise, deseño, execución e avaliación do PEAPEI vai ser primordial: colaborando na edición de materiais informativos e divulgativos, participando na sensibilización a través de campañas, obradoiros en centros educativos ou charlas, sendo partícipes dunha formación grupal, detectando e monitorizando PEI na contorna fluvial ou participando na súa eliminación, valorando as accións ambientais desenvoltas, etc.

Como albiscabamos, preparar un Campo de Voluntariado Ambiental pode ser un bo xeito de facer partícipe á comunidade na problemática das PEI. Algunhas cuestións que deberemos ter en conta para que teña éxito son:



Os campos de voluntariado ambiental (CVA) son programas de actividades concretas e moi ben definidas, cunha duración reducida, que normalmente se desenvolven en contornas naturais.

Nos CVA, o voluntariado, amais de desenvolver as propias accións ambientais (prevención e mitigación no caso das PEI), recibe unha formación sobor da tarefa que vai realizar e soen complementarse con actividades de lecer e tempo libre. Deste xeito, é importante que programemos unha boa combinación de actividades ambientais, formativas e lúdicas.

Antes de levar a cabo un CVA no marco das PEI, hai un amplo abano de cuestións que debemos ter en conta, tales como:

- Que perfil e número de participantes precisamos? (Precísase formación /experiencia previa? Idade e procedencia interesantes para o CVA? Que actitudes debe ter o voluntariado?...)
- Que accións ambientais imos desenvolver no CVA? (prevención e mitigación)
- Que accións formativas imos desenvolver no CVA? (dependarán das accións ambientais)
- E lúdicas? (dependarán das opcións que nos ofrezca a nosa contorna)

- Canto tempo (e cando) será necesario para desenvolver as accións?

- Que recursos imos precisar?

Materiais:

Humanos (incluíndo colaboradores):

Económicos (subvencións, axudas municipais, contribucións de outros colectivos...)

- Como imos difundir o CVA?

**Se queres desenvolver un bo CVA, recomendamos que consultes estes dous libros:**

***Voluntariado ambiental. Claves para la acción proambiental comunitaria* (2000)**

**Ricardo de Castro. Ed. Di7.**

***Guía para el diseño y ejecución de Programas de Voluntariado ambiental en ríos y riberas* (2007)**

**Olga Alcaide. WWF**

## FASE 6: A AVALIACIÓN DE TODO O PROCESO

**A** avaliación é a determinación sistemática do éxito, do valor ou do significado de todas as accións que desenvolvemos no marco do PEAPEI, segundo o modelo ideal que construímos ao imaxinar cada unha das actividades, tarefas ou accións do mesmo.

Por ser sistemática, a avaliación debe estar presente en todas e cada unha das accións e decisións que emprendamos, tanto no traballo propio como no alleo. Grazas principalmente á observación, poderemos decidir como unha acción ou decisión pode ser mellorada, establecendo os mecanismos necesarios para cambiala a tempo. Neste caso, seguiremos un proceso similar ao presentado nesta UAA, comezando pola primeira fase de análise da realidade.

De xeito sinxelo, con este guión de preguntas, podemos avaliar calquera acción ou decisión.

- Que é o que queríamos acadar con esta decisión/acción?
  
- Que fixo ou fai que non o acadásemos ou esteamos acadando? (as consultas a outras persoas, as enquisas e sobor todo a observación vannos axudar nesta tarefa)
  
- Que cousas debemos mellorar?
  
- Que novas accións/decisións debo emprender?



# Referencias

- ADEGA (s.f.). *Dez anos do Proxecto. Dez anos unindo ríos e persoas*. Santiago de Compostela: Proxecto Ríos.
- ADEGA (s.f.). *Manual de custodia fluvial*. Santiago de Compostela: Proxecto Ríos.
- ADEGA (2016). *Manual Voluntariado Ambiental e Especies Exóticas Invasoras*. Santiago de Compostela: ADEGA.
- Brochu, L. e Merriman, T. (2003). *Interpretación personal. Conectando su audiencia con los recursos patrimoniales*. Singapur: NAI.
- Calleja, J.A. (2009). 91e0 Bosques aluviales arbóreos y arborescentes de cursos generalmente altos y medios, dominados o codominados por alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos de montaña (*Fraxinus excelsior*), abedules (*Betula alba* o *B. pendula*), avellanos (*Corylus avellana*) o álamos negros (*Populus nigra*) (\*). En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 88 p.
- Capdevila-Argüelles, L., Zilletti, B. e Suárez, V.A. (2012). *Plan estratéxico galego de xestión das especies exóticas invasoras e para o desenvolvemento dun sistema estandarizado de análise de riscos para as especies exóticas en Galicia*. GEIB.
- Centro de Documentación Ambiental Domingo Quiroga (2017). *Especies exóticas invasoras nas Reservas da Biosfera de Galicia. Guía de recursos para profesorado*. CEIDA.
- Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras e Obra Social La Caixa (2007). *Plantas alóctonas invasoras en el Principado de Asturias*. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras.
- Cornell, J. (2015). *Compartir la naturaleza. Juegos y actividades para reconectar con la naturaleza. Para todas las edades*. Sevilla: La Travesía Ediciones.
- Criado, A., De Diego, J.M., Lamata, R., Lozano, F.J., Ortiz, L.C., Urquiaga, R. e Villalobos, E. (2002). *Educación ambiental para asociaciones juveniles. Una guía práctica*. Madrid: Amigos de la Tierra e Miraguano Ediciones.
- De Castro, R. (2007). *Voluntariado ambiental. Claves para la acción proambiental comunitaria*. Barcelona: Societat Balear d'Educació Ambiental e Societat Catalana d'Educació Ambiental.
- Elozegi, A. e Sabater, S. (2009). *Conceptos y técnicas en ecología fluvial*. Bilbao: Fundación BBVA.
- Espinoza, G. (2007). *Gestión y fundamentos de Impacto Ambiental*. Santiago de Chile: BID.



- García, C. (s.f.). *¡Conoce tu río!. Cuaderno de contenidos y actividades*. Valladolid: Confederación Hidrográfica del Duero.
- García, I. e Jiménez, P. (2009). 9230 Robledales de *Quercus pyrenaica* y robledales de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* del Noroeste ibérico. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 66 p.
- García Manteca, P., Fernández García, M., Fernández Prieto, J.A., Sanna, M., Ramil-Rego, P., Ferreiro da Costa, J., Oreiro Rey, C., López Castro, H., González Bas, M., Rodríguez-González, P.M. e Ramos Arsenio, P.M. (2019): *Identificación de los Indicadores de seguimiento de las acciones de conservación*. Acción A1 "Diagnosis, Análisis territorial e Identificación de Indicadores". Informe realizado para o proxecto LIFE Fluvial (LIFE 16 NAT/ES7000771). Coordinadores: Jesús Valderrábano Luque e Pilar García Manteca. Director do proxecto: Jorge Marquínez García.
- García, X.R. (2013). *Guía das plantas de Galicia*. Vigo: Edicións Xerais de Galicia.
- Ham, S. (1992). *Interpretación Ambiental. Una Guía Práctica para Gente con Grandes Ideas y Presupuestos Pequeños*. Colorado: North American Press.
- INVASEP e Gobierno de Extremadura (s.f.). *Especies exóticas invasoras. Cuaderno del profesor*. Gobierno de Extremadura.
- LEI 5/2019, de 2 de agosto, do patrimonio natural e da biodiversidade de Galicia. *Diario Oficial de Galicia*. Santiago de Compostela, 2 de agosto de 2019, núm. 149, pp. 35934- 36041.
- LEY 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 28 de marzo de 1989, núm. 74, pp. 8262-8269.
- LEY 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 20 de noviembre de 2002, núm. 279, pp. 40970-40988.
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 13 de diciembre de 2007, núm. 299, pp. 51275-51327.
- López, M.C. (s.f.). *Algas doceacuículas nos ríos de Galiza*. Adegas Cadernos.
- Lorenzo, P. E González, L. (2010). *Alelopatía: una característica ecofisiológica que favorece la capacidad invasora de las especies vegetales*. *Ecosistemas* 19 (1):79-91
- Ministerio de Medio Ambiente e Universidad Politécnica de Madrid (2007). *La invasión de especies exóticas en los ríos*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

- Mouriño, X. (s.f.). *Especies Exóticas Invasoras dos ríos galegos*. Adegas cadernos.
- Niño, H. (2008). *Guía dos fentos de Galicia*. A Coruña: Baía Edicións.
- Niño, H. e Silvar, C. (2006). *Guía das árbores de Galicia*. A Coruña: Baía Edicións.
- Orive, E. e Rallo, A. (2002). *Ríos de Bizkaia*. Diputación Foral de Bizkaia.
- Ramil-Rego, P. e Vales, C. (2019). *Especies Exóticas Invasoras: situación e propostas de mitigación*. Monografías do Ibader, Serie Biodiversidade.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 2 de agosto de 2013, núm. 185, pp. 56764-56786.
- Regulamento (CE) nº 338/97 do Consello de 9 de decembro de 1996 relativo á protección de especies da fauna e flora silvestres mediante o control do seu comercio. *Diario Oficial das Comunidades Europeas*. Bruxelas, 9 de decembro de 1996, núm. L61, pp. 1-69.
- Regulamento (CE) nº 2551/97 da Comisión de 15 de decembro de 1997 polo que se suspende a introdución na Comunidade de espécimes dalgunhas especies de fauna e flora silvestres. *Diario Oficial das Comunidades Europeas*. Bruxelas, 15 de decembro de 1997, núm. L349, pp. 4-17.
- Regulamento (CE) nº 2087/2001 da Comisión, de 24 de outubro de 2001, polo que se suspende a introdución na Comunidade de espécimes dalgunhas especies de fauna e flora silvestres. *Diario Oficial das Comunidades Europeas*. Bruxelas, 24 de outubro de 2001, núm. L282, pp. 23-38.
- Regulamento (UE) nº 1143/2014 do Parlamento Europeo e do Consello, de 22 de outubro de 2014, sobor a prevención e a xestión da introdución e propagación de especies exóticas invasoras. *Diario Oficial das Comunidades Europeas*. Estrasburgo, 22 de outubro de 2014, núm. L317, pp. 35-55.
- Sánchez, L.E. (2008). *Evaluación del impacto ambiental. Conceptos y métodos*. Sao Paulo: ECOE Ediciones.
- Sanna, M., Valderrábano Luque, J., Fernández García, M., García Manteca, P., Torralba Burrial, A., Ramil-Rego, P., Rogríguez Guitián, M.A., Ferreira da Costa, J., López Castro, H., Oreiro Rey, C., González Baz, M. e Rodríguez-González, P.M. (2018): *Acción A1: Protocolo de eliminación de especies invasoras y alóctonas*. Informe realizado para el proyecto LIFE Fluvial (LIFE 16 NAT/ES7000771). Coordinadores: José Antonio Fernández Prieto e Pilar García Manteca. Director do proxecto: Jorge Marquín García.
- Sanz, M., Dana, E. e Sobrino, E. (2004). *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Silva-Pando, F.J., Pino R., Pino, J.J. e Camaño, J.L. (2008). *Flora y vegetación protegida de Galicia*. Boletín BIGA (4): 37-45.

- Unión Europea (2014). *Especies exóticas invasoras. La respuesta de la Unión Europea*. Bruselas: Unión Europea.
- WWF/Adena (2012). *Cuaderno para el profesorado. Especies exóticas invasoras*. Madrid: WWF/Adena.
- WWF/Adena (2012). *Guía didáctica. Especies exóticas invasoras*. Madrid: WWF/Adena.
- Xunta de Galicia (2007). *Plantas exóticas invasoras. Biología, distribución e métodos de control*. Xunta de Galicia.

# Agradecementos

**A** elaboración desta segunda edición non sería posible sen a colaboración e apoio económico da Deputación da Coruña. Tamén é de recibo volver a agradecer o traballo que, de xeito primixenio, realizaron un grupo de persoas únicas que, dun xeito desinteresado, puxeron as súas actitudes e capacidades ao servizo deste proxecto pedagóxico ambiental.

Grazas a Malú pola súa inmensa capacidade para interpretar a realidade e para facer dela unha historia que merece ser contada.

Grazas a Rocha por ser capaz de transmitir natureza a través do debuxo e facer que cada trazo seu sirva para educar.

Grazas a Tuto pola súa capacidade reflexiva e pola responsabilidade e pedagogía sociais na dicción e na acción.

Grazas a Ta por ser capaz, como ninguén, de aplicar o sentido común e comprometerse co gozo do/a lector/a.

Grazas a Diego por ser quen de captar a esencia deste libro, dándolle forma e cor á metodoloxía da educ-acción que promovemos con el.

Grazas a Paco Bañobre, Educador Ambiental de ADEGA, por pór os seus anos de experiencia ao servizo da mellora desta unidade didáctico-ambientalista.





**AMABUL**  
programa de divulgación ambiental

Aula  
Ambiental  
**ULLA**

ASOCIACIÓN  
**AMABUL**  
ama a biodiversidade ullá

 **Deputación  
DA CORUÑA**