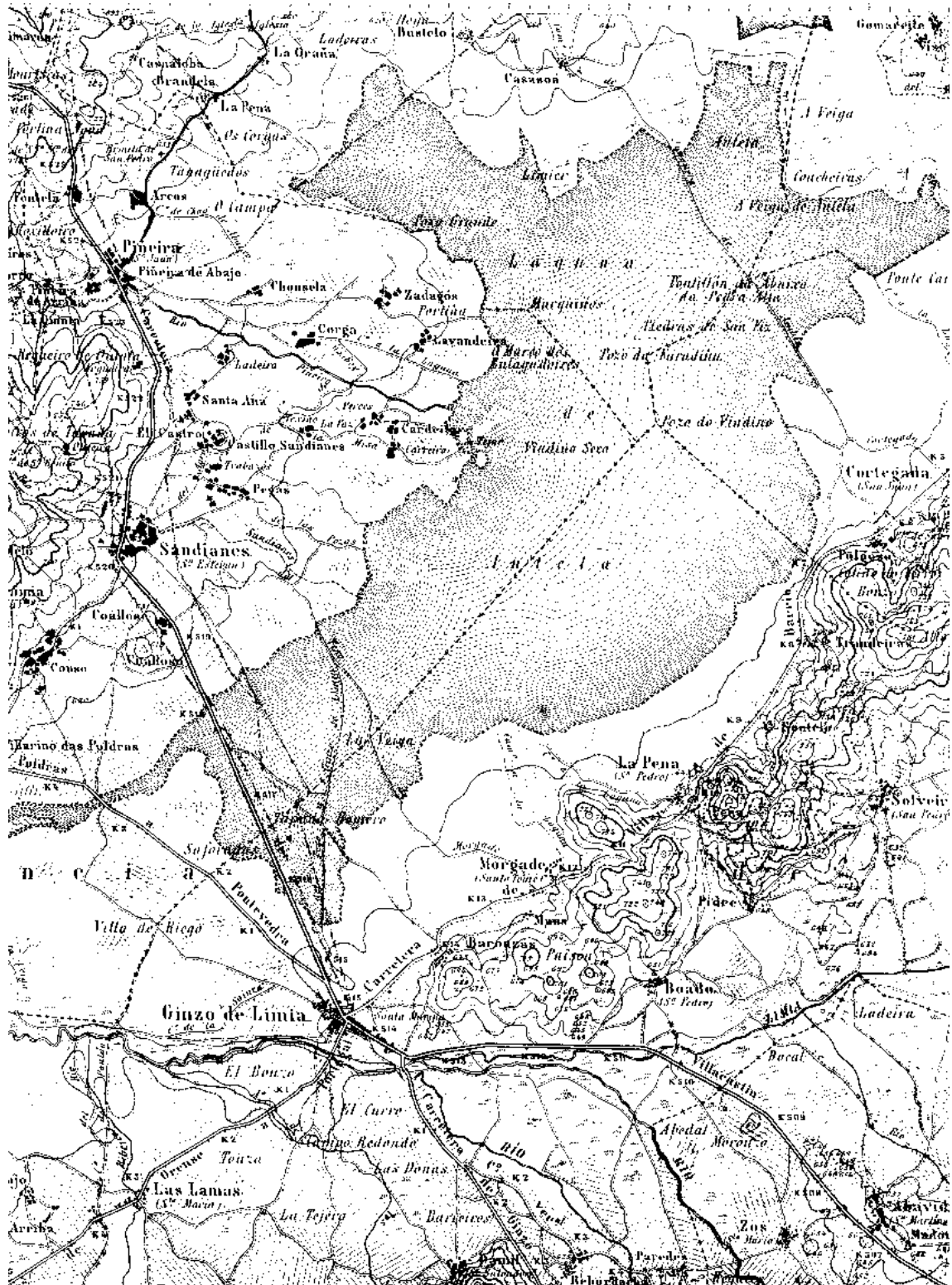


# PASPALLÁS

Número 32

MAIO-AGOSTO 2001



Boletín da Sociedade Galega de Historia Natural  
Apartado 330. 15780 Santiago de Compostela  
[WWW.SGHN.ORG](http://WWW.SGHN.ORG)

**PASPALLÁS** é o boletín trimestral da S.G.H.N., pero as opinións expresadas nel (agás a Editorial) non son necesariamente as da súa Xunta Directiva Xeral.

**Coordinadores:** Bernardo Carrión Velasco, Serafín González Prieto

**Colaboraron neste número:** Bernardo Carrión Velasco, Serafín González Prieto, Xosé Lois Rey Muñiz.

**Foto portada:** Limpeza no Río Umia. Xosé Lois Rey Muñiz

A Sociedade Galega de Historia Natural, formada en 1973, é «unha asociación independente e científica, dedicada ó estudo, divulgación, conservación e defensa do medio natural, que non téñen na súa actuación fins lucrativos» (Art. 5º dos Estatutos).

A S.G.H.N. é unha asociación legalmente recoñecida có Protocolo nº 18.487 no Rexistro Nacional de Asociacións, inscrita no Folio 11 do Rexistro de Asociacións Protectoras do Medio Ambiente (Xunta de Galicia), e có número AO/C-000/382 no Rexistro de Asociacións Culturais Galegas.

**Santiago:** Rúa da Oliveira, 4-2º. Apdo 330. 15780 Santiago de Compostela. Teléf./Fax 981 584426.

**A Coruña:** Apdo. 825. 15080 A Coruña.

**Ferrol:** Méndez Núñez, 11. Apdo. 356. Teléf. 981 352820.

**Ourense:** Rúa Jesús Soria, 23-2º. Apdo. 212. 32080 Ourense.

**Pontevedra:** Apdo. 303. 36600. Vilagarcía de Arousa.

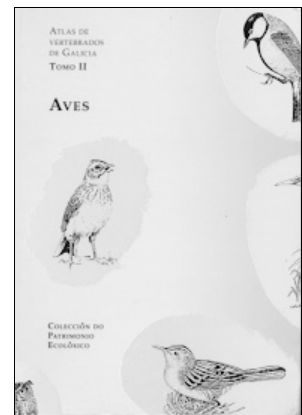
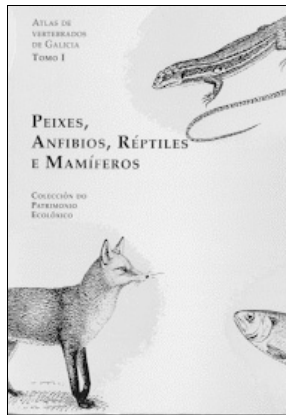
I.S.S.N.1132-0567.

**Non se permite a reprodución total ou parcial desta monografía nin o almacenamento ou transmisión, de calqueira forma e en calquera medio, sen o permiso previo e por escrito dos autores e a Sociedade Galega de Historia Natural**

## ¿AINDA NON TES O ATLAS DE VERTEBRADOS?

## ¿E O BRAÑA DE CENSOS?

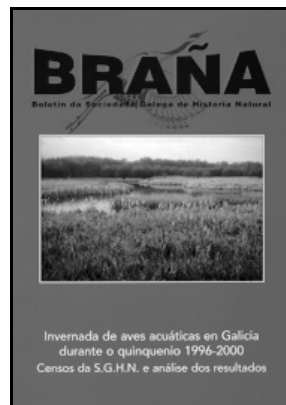
A que esperas, podes conseguilos chamando o 981-



584426 ou poñendote en contacto ca túa Delegación. Atlas de Vertebrados Tomo I e II

Socios: 3.000 pts. (os dous tomos)

Non socios: 4.000 pts.



### BRAÑA

Especial Censos.

Socios: 1.000 pts.

Non socios: 1.500 pts

## ¿ TES E-MAIL ?

Si o tes, envíanos unha mensaxe a [SGHN@SGHN.ORG](mailto:SGHN@SGHN.ORG) co teu enderezo. Así conseguiremos que a nosa comunicación contigo sexa máis rápida, económica e ecolóxica.

# RECUPERACIÓN AMBIENTAL INTEGRAL DA LIMIA UNHA UTOPIA NECESARIA... ¿E POSIBLE!

S. González e A. Villarino

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| Preámbulo .....  | 3  |
| 1. Situación previa á desecación de Antela .....                                     | 3  |
| 2. Análise da situación actual .....   | 4  |
| 2.1. A transformación do sistema hidrolóxico .....                                   | 4  |
| 2.2. A deforestación .....   | 6  |
| 2.3. A transformación do sistema agrario .....                                       | 6  |
| 2.4. As explotacións areeiras .....  | 7  |
| 2.5. Importancia ecolóxica actual da Limia .....                                     | 8  |
| 3. Propostas de actuación .....  | 9  |
| 3.1. Recuperación parcial da Lagoa de Antela .....                                   | 9  |
| 3.2. Recuperación das ribeiras fluviais .....  | 9  |
| 3.2.1. A importancia da vexetación ribeirega .....                                   | 10 |
| 3.2.2. Restauración das ribeiras .....   | 12 |
| a) Morfoloxía das canles .....   | 13 |
| b) A heteroxeneidade espacial .....  | 14 |
| c) Técnicas de restauración .....  | 14 |
| d) Etapas básicas na restauración .....  | 15 |
| e) Ecoloxía e economía .....   | 19 |
| 3.3. Recuperación das veigas ou chairas de asolagamento .....                        | 20 |
| 3.3.1. Recuperación das veigas de Porqueira, Rairiz de Veiga e Vilar de Santos ..... | 20 |
| 3.3.2. Recuperación das veigas de Sarreaus, Trasmiras e Xinzo de Limia .....         | 21 |
| 3.4. Recuperación das charcas areeiras .....   | 21 |
| 3.5. Recuperación das sebes arboradas .....  | 23 |
| 3.6. Outras actuacións .....   | 23 |
| 4. Bibliografía .....  | 24 |

## PREÁMBULO

**Este pequeno documento só pretende ser un borrador de anteproxecto para a *Recuperación Ambiental Integral da Limia* no que os autores reflicten as ideas maduras sobre o terreo, ó longo dos últimos 20-25 anos do século XX, sobre o que debería facerse para posibilitar a explotación sostible do agroecosistema limián.**

## 1. SITUACIÓN PREVIA Á DESECACIÓN DE ANTELA

A chaira da Limia, coas súas aproximadamente 30.000 ha de superficie, era un grande complexo húmido constituído pola lagoa de Antela (unhas 3.500-4.000 ha) e unha serie de asolagamentos periféricos (outras 4.000 ha, aproximadamente), máis ou menos temporais, interconectados polos cursos fluviais meandriformes e rodeados por unha paisaxe agrosilvopastoral en mosaico.

Nas zonas húmidas existía unha grande variedade de hábitats: augas libres de pouca profundidade (2-5 m), permanentes ou estacionais, augas con vexetación acuática flotante (*Nymphaea*, *Nuphar*, *Potamogeton*, *Ranunculus*), grandes masas de macrófitas acuáticas emerxentes (*Carex*, *Cyperus*, *Juncus*, *Phragmites*, *Scirpus*, *Sparganium*, *Typha*), veigas asolagables con vexetación de herbáceas ou mato ralo e pastoreadas fora do período de enchentas, ripisilvas (*Alnus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Populus*, *Salix*, *Ulmus*), ribeiras lamacentas e bancos de area.

Pola súa banda a paisaxe agraria era tamén un mosaico de terras cultivadas e pasteiros con sebes arboradas (*Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Castanea*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Ilex*, *Populus*, *Quercus*, *Salix*, *Ulmus*) e arboredas (*carballeiras*, *soutos*, *touzas* e *texos*) dispersas.

## 2. ANÁLISE DA SITUACIÓN ACTUAL

Incluso aqueles que consideren aceptable a desecación dunha zona húmida para a súa posta en cultivo, deberan recoñecer que na desecación, e posterior transformación agraria, da lagoa de Antela e os humidais periféricos da Limia cometéronse, e aínda se cometen, graves erros, non só dende o punto de vista ambiental, senon tamén do agrícola e o económico.

### 2.1. A TRANSFORMACIÓN DO SISTEMA HIDROLÓXICO

Os grandes proxectos de enxeñería hidráulica para o control das enchentas e a drenaxe do solo para a súa utilización na agricultura escomezaron en Europa a mediados do século XIX e en España nos anos 1950-60 (Hey e Heritage, 1993; Schnitzer-Lenoble e Carbiener, 1993; González Tánago e García de Jalón, 1995). Baseados no uso intensivo do recurso auga e dos terreos achegados ás canles, ditos proxectos contemplan traballos de canalización, rectificación e dragados das canles por procedementos máis ou menos "duros", xunto con programas de regadío que precisan a construción de numerosas presas, canles e trasvases. As obras de enxeñería fluvial afectan na actualidade non só ós grandes ríos senón tamén ós pequenos cursos de auga, nun afán de levar ata o máximo posible un desenvolvemento económico baseado nas disponibilidades da auga a costa do deterioro dos restantes valores que ofrecen os ecosistemas acuáticos.

Coas canalizacións, dragados e obras de defensa contra enchentas trátase de aumenta-la capacidade hidráulica da canle para facilita-lo desaugue das enchentas, aumentando o ratio hidráulico e a pendente da canle, e diminuíndo a súa rugosidade.

No proceso de transformación hidrolóxica da Limia empregáronse tódolos tipos de obras considerados por Brookes (1985) para efectua-la canalización dos ríos:

- Ensanchamento, profundización e rectificación da canle, deseñando dun río completamente diferente do inicial, en ocasións trasladado sobre o val nos ríos Limia, Faramontaos, Fírbeda, Nocado e Vidueiro, e sempre con maior pendente ó diminuí-la lonxitude percorrida polo río entre dous puntos.
- Limpeza e dragado de canles, o que implica a extracción de area e o remexido dos arbustos, toros e calquera outro tipo de vexetación ou obstáculo existente na canle ou nas beiras que dificulte o paso das augas e o desaugue das enchentas, o que determinou unha diminución drástica da rugosidade da canle.
- Construción de moutas de area ou estruturas lonxitudinais á canle, sobre todo no río Limia augas abaixo da confluencia do emisario de Antela, que aumentaron a súa altura e a súa capacidade durante as enchentas.
- Estabilización das beiras no emisario de Antela e algúns dos canais secundarios.

A ansia de poñer en cultivo ata a última hectárea de terra, ignorando conscientemente a microtopografía da zona asolagable, conduxo a unha rede de drenaxes moi estreitos e excesivamente profundos para desecar, apenas durante uns meses ó ano, incluso as zonas máis baixas e fácilmente asolagables nas que, a pesares de todo, os cultivos a míudo fracasan ou proporcionan colleitas cativas por problemas relacionados co asolagamento (asfixia das raíces, déficits ou desequilibrios no subministro de nutrientes, enfermidades fúxicas, etc.), que, ademais, provoca o deterioro acelerado

de pistas e estradas. E todo elo a costa de que na maior parte da chaira a capa freática durante a estiaxe esté a 1,5-2,5 m da superficie, co conseguinte déficit hídrico para as colleitas nos solos moi areosos e con moi baixa capacidade de almacenamento das augas pluviais, característicos en boa parte da chaira limiana.

Tamén co obxectivo de maximiza-la terra cultivable, optouse por un sistema de drenaxes demasiado estreitos que, pese a súa profundidade, é insuficiente para desouga-las precipitacións das invernías (repetíndose anualmente as enchentas máis ou menos extensas) pero que, pola su profundidade, impón un desmesurado descenso estival da capa freática, lonxe do alcance das raíces dos cultivos.

As consecuencias das obras hidráulicas na Limia, coma noutras zonas co mesmo manexo hidrolóxico (Keller e Brookes, 1984), foron un aumento da velocidade das augas, dos caudais punta e da tensión de arrastre exercida sobre o perímetro da canle, creándose un problema de erosión do leito que se transmite ás beiras, provocando a súa inestabilidade e un incipiente ensanchamento das canles. O aporte lateral de sedimentos, agravado pola eliminación da vexetación arbórea e arbustiva nas zonas transformadas pola concentración parcelaria, supera xeralmente a capacidade de transporte dos caudais, provocando a sedimentación ou deposición dos mesmos en seccións máis ou menos próximas, augas abaixo de onde proceden... e dando orixe a contínuas peticións de dragado das canles. As obras hidráulicas, coa súa rede de canles estreitas, profundas e rectilíneas, desencadearon un proceso casi xeralizado de incisión de cauces, favorecido polo leito areoso, que provocou un descenso aínda maior da capa freática durante á estiaxe e que comeza a ameazar ás propias obras hidráulicas (erosión das ribeiras das canles e descalzamento incipiente dos estribos de pontes, taxeadas e comportas). Estos danos, que poden chegar a arruina-las propias obras hidráulicas, como se puxo en evidencia reiteradamente na historia da enxeñería fluvial (Harvey e Watson, 1986; Chang, 1988), vense agravados polos propios erros constructivos, pois as confluencias das canles son a miúdo perpendiculares e, mesmo, o río de Trasmiras foi desviado con curvas en ángulo recto intercaladas en tramos rectilíneos!

Coas canalizacións descenderon o leito das canles fluviais e as zonas de saturación en toda a chaira de asolagamento limiana. Isto perturbou o funcionamento hidrolóxico da chaira (Gordon et al., 1992) e baixou o nivel de auga lonxe da zona prospectada polas raíces. Ésta é a orixe da sequeidade estival crecente na Limia, que se ve agravada pola eliminación das sebes, arboradas e arbustivas, e a excesiva extracción de auga para regadío dos cultivos ata provocar un descenso dramático dos niveis freáticos en toda-la Limia que ameaza mesmo á toponimia: Xinzo este verán xa case non era "de Limia" e Rairiz empeza a non ser "de Veiga". Máis aló da linguaxe, o resultado está a ser un incremento dos custos das producións agrícolas (coa conseguinte perda de competitividade), e un grave problema ecolóxico pois estase a producir unha grande degradación dos ecosistemas fluviais, ó alterar aínda máis o seu réxime de caudais naturais e ó anular as funcións das bandas ribeiregas amortecedoras de impactos, pois redúcese a captación de nitratos polas raíces e o carbono orgánico derivado das plantas non chega a zona saturada de auga (onde se atopan as condicións anaeróbicas e os nitratos), limitando o potencial de eliminación de nitróxeno por desnitrificación. Noutras zonas, a consecuencia ten sido un aumento da concentración de nitratos na auga da canle ata niveis dúas ou tres veces maior que en zonas con ribeiras intactas; probablemente na Limia esté a suceder o mesmo.

A aplicación universal dos métodos de enxeñería clásica xa non é aceptada pola meirande parte da sociedade, e isto é debido non só a razóns ecolóxicas ou medioambientais, senón tamén a razóns económicas, tendo en conta a necesidade de sobredimensiona-las obras polo risco que xeran, e o custo do mantemento adicional que supoñen ó ir en contra, na maioría dos casos, ós procesos naturais da dinámica fluvial (Hey, 1994). Actuar a favor da natureza, cos seus propios medios, resulta máis económico e eficaz que actuar na súa contra: os controles estruturais por medio de obras hidráulicas reducen a frecuencia dos asolagamentos, pero agravan os seus efectos porque, constrinxindo o río e rectificando o seu curso, aumenta a velocidade das augas e a altura das enchentas, que ademais deixan de ser graduais para ser súbitas, e cunha capacidade destructiva aumentada e agravada porque a xente confíase e coloniza zonas de maior risco (McCully, 1993).

Como sinalan González Tánago e García de Jalón (1995), non parece razoable hoxe en día seguir realizando proxectos de enxeñería hidráulica - coma, por exemplo, o plan de regadíos na Limia - que non atendan ós aspectos medioambientais dos ríos, e que co paso dos anos e cunha maior educación ambiental da sociedade, supoñan novas inversións para a súa restauración.

## 2.2. A DEFORESTACIÓN

Agás nos terreos da antiga lagoa, onde se plantaron sebes cortaventos (que, de todo-los xeitos, hoxe están a ser destruídas), a eliminación, mediante talas, rozas ou queimas, de casi toda a vexetación non cultivada, baixo o pretexto de aumentar a produtividade e facilitar a mecanización, conduciu a unha esteparización da Limia, non só a nivel paisaxístico, senon tamén climático pois a intensa deforestación, que foi absoluta en extensas zonas, eliminou os efectos moderadores da vexetación arbórea e arbustiva sobre o microclima (sombreado, efecto cortavento), multiplicando as pérdas de auga por evapotranspiración.

Os efectos desta deforestación son ben coñecidos noutras rexións; así, por exemplo, no oeste de Francia a destrución dos soutos de faias boscosas proporcionou facilidades inmediatas, pero ó longo prazo traducíuse nunha baixada dos rendementos, a míudo nun 50% (Duchaufour, 1988). Esta perda de produtividade agrícola, que perxudica á economía dos labregos, é unha consecuencia lóxica, pois coa desaparición das sebes de vexetación natural pérdense tamén os seus efectos beneficiosos sobre os sistemas agrarios. Entre eles compre suliñar a diminución da velocidade do vento, a redución das perdas de auga por evapotranspiración dos solos e dos cultivos, o regulamento da escorrentía e a redución dos efectos das inundacións (Duchaufour, 1988; Hughes, 1980; Brady, 1984). Ademais as sebes de vexetación natural serven de refuxio a unha fauna de vertebrados especialmente útil, mantendo unha elevada diversidade biolóxica e reducindo o risco de pragas nos cultivos. Polo tanto, a conservación e a recuperación das sebes de vexetación natural é importante dende os puntos de vista da agricultura e da ecoloxía. A xustificación agrícola para a existencia destas sebes é que chegan a aumentar nun 15% a produtividade das colleitas nos campos que rodean, o tempo que diminúen o consumo de auga nun 10%; ademais, a integración de árbores, sobre todo dos fixadores de nitróxeno, nos sistemas agrosilvopastorales é unha das principais contribucións á agricultura sostenible, restaurando e mantendo a fertilidade dos solos, e combatindo a erosión e a desertización (Danso *et al.*, 1992). As razóns ecolóxicas expúsoas maxistralmente Margalef (1980): "Probablemente un dos aspectos máis importantes da conservación e a organización espacial da paisaxe, preferiblemente en forma de retículo de sistemas máis maduros (é dicir, máis naturais, menos transformados polo home), ó redor de unidades fortemente explotadas". "A estrutura resultante ten unha gran capacidade para absorber alteracións: é unha especie de esponxa, de grande superficie. O límite perigoso para a conservación ocorre cando ditas interfases (as sebes de vexetación natural e outros ecotonos ou zonas de transición entre dous ecosistemas) desaparecen rápidamente pola uniformización das áreas explotadas e a desaparición das áreas menos explotadas. Convén repetir unha vez máis que a estrutura complexa ou reticulada, con gran desenrolo das interfases activas, é condición necesaria para a conservación ben entendida".

Ademais, a desaparición da práctica totalidade das márxes ribeiregas, en xeral sepultadas por pistas e estradas da concentración parcelaria pero tamén invadidas pola agricultura, destruíu a interfase entre o medio terrestre e o acuático, deixando a éste absolutamente indefenso ante os verquidos directos e a contaminación agrícola difusa, co conseguinte deterioro da calidade da auga facilitado, ademais, pola reducida capacidade de amortecemento de impactos dos solos areosos e empobrecidos en materia orgánica da Limia. Ó respecto, conven recordar que o acuífero da Limia está oficialmente catalogado como vulnerable e que, ó atoparse casi na cabeceira da cunca hidrográfica, a súa contaminación afecta ós aproveitamentos da auga ó longo de todo o curso fluvial.

### 2.3. A TRANSFORMACIÓN DO SISTEMA AGRARIO

O caduco modelo de concentración parcelaria aplicado dende hai 40 anos é o responsable da maioría dos problemas agrícolas e ambientais na Limia, xunto co modelo de agricultura intensiva de fortes insumos que se potenciou.

A utilización indiscriminada do lume coma ferramenta agrícola provocou o empobrecemento das terras de cultivo en materia orgánica, o cal resulta nefasto para a fertilidade e produtividade dos solos moi areosos da Limia nos que, pola escaseza de limo e arxila, a estrutura dos solos e a súa capacidade de almacenamento de auga e nutrientes dependen, casi en exclusiva, da materia orgánica.

A roturación de terras marxinais, mediante a deforestación de masas arboadas de especies autóctonas e a drenaxe de áreas asolagables, supuxo un elevado custo económico e ambiental que en bastantes casos resultou inútil, pois extensas superficies roturadas nunca se puxeron en cultivo, suposta xustificación da súa transformación, e logo foron abandonadas ou inutilizadas para o seu uso agrícola. Así, parte da "mellor terra do mundo para o cultivo da pataca", coma se chegou a afirmar na propaganda da época, xace hoxe baixo a desmesurada rede de pistas (que ocupou o 4-5% da superficie concentrada) ou sepultada polos refugallos da propia concentración parcelaria, escombreira ou vertedeiros. Outra parte significativa foi desviada para a explotación mineira (extraccións de áridos), recalificada como solo urbanizable ou industrial (hai tres polígonos empresariais en zonas concentradas), degradada ata eirais estériles tra-la extracción da terra vexetal para o seu emprego na restauración ambiental doutras zonas, ou, mesmo, ocupada polos dous aeródromos (separados apenas 10 km) que chegou a haber na Limia. Incomprensiblemente, estas actuacións contrarias á Política Agraria Común e ás Directivas Aves e Hábitats foron financiadas con fondos comunitarios dende ó ingreso de España na Unión Europea.

O modelo agrario que continúa desenvolvéndose supón unha desbocada "fuxida cara adiante", pois cada vez precisa maiores insumos (enerxía, fertilizantes, plaguicidas, auga) para obter maiores producións, que conducen ó afundimento dos prezos e a maiores excedentes pois ignórase a tendencia do mercado cara a demanda crecente de alimentos sanos, sabrosos e nutritivos. Xusto o contrario das patacas con mal sabor por los restos de produtos agroquímicos, como xa sucedeu na Limia, que permiten augurar unha non lonxana crise de "patacas tolas". Facendo un inciso, por aquilo de aprender dos erros pasados, convén salientarmos eiqúe que a crise das vacas tolas colleu "co pé cambiado" á explotación

agrogandeira da Limia: ¿a canto se cotizaría hoxe o kilo de carne de vacún, da moi selecta raza limiana, alimentada só con pastos naturais, con denominación de orixe e a etiqueta de "producción ecolóxica"?

Por outra banda, cultivos que hai apenas 10 anos non necesitaban regadío na Limia hoxe teñen que ser regados e, mentras as instalacións de bombeo son cada ano máis potentes, a auga no verán é máis escasa. A xestión da auga como recurso é inexistente, descoñecendo incluso o máis elemental pois ninguén sabe, cunha mínima seguridade, canta están consumindo os regadíos altamente ineficientes de A Limia, que funcionan día e noite ignorando a meteoroloxía desfavorable (horas de máxima insolación, forte vento) ata encharcar cultivos, cunetas e pistas... favorecendo a proliferación de fungos que logo se combaten con máis funxicidas. O despilfarro de auga e a sobreexplotación do acuífero son xa de tal magnitude que no pasado verán o río Limia secouse completamente o seu paso por Xinzo de Limia e, a finais de outubro, a auga non corría no seu leito ata recibi-los efluentes da depuradora de augas residuais. Intentando solucionar o problema, nos últimos anos preténdese desempolvar o plan de regadíos que acompañaba ó proxecto de desecación da lagoa de Antela. Pero este plan ignora que os gritos de lamento pola seca estival na Limia son afogados polas enchentas regulares, que nas zonas máis baixas poden durar incluso seis meses ó ano e que a finais de novembro do 2000 xa fixeran esquecer a forte seca dos ríos limianos ata apenas un mes antes. O que necesitan urxentemente Antela e a Limia non é un plan de regadíos senon un plan de rexeneración da súa dinámica hidrolóxica que compatibilice a explotación agropecuaria coa restauración de ríos, ribeiras e algúns humidais, como xa se está a facer nas zonas asolagables do Rhin entre Francia e Alemania.

## 2.4. AS EXPLOTACIÓNS AREEIRAS

A explotación mineira dos depósitos de area, escomenzada no ano 1972, acadou un importante desenvolvemento na Limia despois da prohibición da extracción de áridos na desembocadura do río Ulla. Na actualidade ocupa unha superficie de máis de 250 ha concentradas especialmente no concello de Sandiás, en menor medida no de Vilar de Santos e só puntualmente nos de Porqueira e Xinzo de Limia. Ata a actualidade, a extracción de area ten sido unha actividade industrial caótica, sen planificación económica, técnica nin ecolóxica e bordeando sempre a normativa legal vixente, cando non en flagrante ilegalidade. A partires de 1992-93 comeza un proceso de regularización legal coa esixencia de estudos de impacto ambiental e planos de recuperación que son apenas pouco máis que papel mollado. As intervencións da Xunta de Galicia durante o último lustro para a restauración de areeiras abandonadas cedidas polos propietarios non conseguiron polo de agora resultados significativamente mellores que ós da simple naturalización espontánea.

## 2.5. IMPORTANCIA ECOLÓXICA ACTUAL DA LIMIA

Aínda hoxe, despois de corenta anos de destrución implacable polo home, o interese ecolóxico e a capacidade de rexeneración da natureza limiana non deixa de sorprender, mesmo os que levamos 20 o 25 anos estudiándoa:

- Téñense rexistrado 396 especies de Vertebrados, delas 4 Peixes, 12 Anfíbios, 12 Réptiles, 226 Aves e 42 Mamíferos.
- Alberga 2 hábitats incluídos no Anexo I da Directiva 92/43/CEE: a) lagos eutróficos naturais con vexetación Magnopotamion ou hydrocharition (código 3150), b) vexetación flotante de ranúnculos dos ríos de zonas premontañas ou chairas (código 3260).
- Alberga 23 especies de aves catalogadas no Anexo I da Directiva 79/409/CEE.
- Alberga 7 especies (1 peixe, 1 réptil e 5 mamíferos) incluídas no Anexo II da Directiva 92/43/CEE.
- Son a principal área galega de invernada e cría de *Tachybaptus ruficollis* (somorgullo pequeno), *Ciconia ciconia* (cegoña branca), *Anas platyrhynchos* (alavanco real), *Gallinula chloropus* (galiña de río) e *Vanellus vanellus* (avefría) (González e Villarino, 1992; Villarino e González, 1992; González e Carrión, 2000)
- Son unha das máis importantes zonas ibéricas de cría de *Gallinago gallinago* (becacina cabra) (Domínguez *et al.*, 1987).
- Son unha das contadas áreas ibéricas de cría de *Anas crecca* (cerceta real).
- Son unha das tres localidades europeas de cría de *Limosa limosa* (mazarico rabinegro) ó sur do paralelo 50º N (Domínguez *et al.*, 1987; SGHN, 1995; SEO/BirdLife 1997).
- Son unha das escasas localidades galegas nas que se ten confirmado a cría de *Ixobrychus minutus* (garza pequena), *Tringa totanus* (birulico común), *Charadrius dubius* (pillara areeira) e *Burhinus oediconemus* (pernilleiro) (Villarino, *in litt.*; Villarino e González, 1992; SGHN, 1995).

- Son unha das poucas zonas galegas con presenza de *Recurvirostra avosetta* (avoceta común; Villarino e González, 1996) e *Elanius caeruleus* (elanio; Villarino *et al.*, 1996), así coma de *Rhinolophus euryale* (morcego mediterráneo de ferradura), *Myotis myotis* (morcego ratoneiro grande), *Barbastella barbastellus* (morcego de fraga) e *Hypsugo savii* (morcego montañeiro) (González *et al.*, 1991).

### 3. PROPOSTAS DE ACTUACIÓN

Para facer honra ó seu nome, un *plan integral de recuperación da Limia* debe contempla-la totalidade dos hábitats referenciados no apartado 1 sobre a situación previa á desecación de Antela. Para elo, é necesario a conservación dos hábitats existentes nas zonas aínda pouco degradadas e a restauración, onde sexa social e técnicamente posible, da grande variedade de hábitats destruídos para recuperar tódala biodiversidade antano existente na Limia.

#### 3.1. RECUPERACIÓN PARCIAL DA LAGOA DE ANTELA

Considérase técnica, social e economicamente posible mediante o desenvolvemento coordinado das seguintes medidas financiadas con fondos públicos (Xunta de Galicia, Estado Español, Unión Europea) e doazóns de particulares, fundacións ou empresas:

1. Adquisición dos terreos que hoxe en día xa son marxinais para a agricultura pois a súa rendibilidade é pequena polos asolagamentos frecuentes que estragan directa ou indirectamente as colleitas (asfixia das raíces, enfermidades fúnxicas, problemas de fertilidade). A orde preferente de adquisición das parcelas (ou parte delas) sería: *a)* terreos cunha cota menor ou igual a 616,5 m snm e/ou ó carón de canais e drenaxes; *b)* terreos cunha cota menor ou igual a 617 m snm que bordeen outros de cota inferior ou canais e drenaxes; *c)* outros terreos con cotas menores ou iguais a 617 m snm que permitan conectar terreos adquiridos por cumprir as características sinaladas nos dous puntos anteriores; *d)* outros terreos que linden con canais, drenaxes ou terreos de titularidade pública ou sexan parte dunha mesma parcela de adquisición prioritaria segun os tres puntos anteriores.
2. Ancheamento da largura e redución da profundidade dos canais e as drenaxes a expensas das pistas e estradas que os bordean, dacordo co sinalado no apartado 3.2. e asegurando sempre o acceso ás parcelas agrícolas.
3. Creación de charcas extensas e someiras (1-2 m de profundidade baixo o nivel freático) nos terreos de titularidade pública que linden co canal principal de Antela (Diputación Provincial de Ourense, Consellería de Agricultura da Xunta de Galicia) e na pista de carga en terra dos aviáns contraincendios (Consellería de Medio Ambiente) sita perto dos anteriores.

#### 3.2. RECUPERACIÓN DAS RIBEIRAS FLUVIAIS

A nivel internacional cada día é máis asumido entre os científicos, xestores e políticos o concepto de “desenvolvemento sostible”, aceptando a necesidade de adecua-lo aproveitamento dos recursos naturais ó seu mantemento e conservación, recoñecendo a utilidade, incluso en termos económicos, de seguí-las leis da natureza (mantemento dos proxectos sen custo adicional) en lugar de contradecilas (gastos periódicos de mantemento dos proxectos, ás veces moi superiores ós de realización dos mesmos).

Na actualidade, a canalización a grande escala dos ríos e a drenaxe das súas chairas de asolagamento, escomezadas no século pasado, son consideradas un "ecocidio" e están totalmente desacreditadas (Schnitzer-Lenoble e Carbiener, 1993). Sen perturbacións, unha canle e a súa chaira de inundación funcionan coma unha unidade integrada. Debido a que as zonas de ribeira funcionais foron orixinalmente unha parte de tódolos sistemas de canles fluviais (Odum, 1978), os esforzos para reestablecer bandas amortecedoras de ribeira foron chamados restauración. A restauración de áreas de ribeira foméntase como unha práctica a escala de granxa e incluso de paisaxe en áreas como a conca do Chesapeake Bay (Correll *et al.*, 1992). Dende 1989 estase a levar a cabo en Francia e Alemaña un proxecto de conservación e recuperación das chairas de asolagamento do Rhin como reservas biolóxicas e bioxenéticas de grande interese cunhas inversións que acadan máis de 67.000 millóns de pesetas só no estado de Baden-Wurtemberg (Schnitzler-Lenoble e Carbiener, 1993). Asimesmo, no cantón suízo de Zurich, a Dirección de Traballos Públicos considerou que "non hai que resignarse a deixar os ríos que foron encauzados, estreitados ou convertidos en desaugadoiros neste estado antinatural" e, polo tanto, estableceu un plan de restauración de 560 km de ríos que foi aprobado polo Parlamento do cantón e financiado con 1.800 millóns de pesetas entre 1989 e 1993 (Göldi, 1991).



Sendo as ribeiras e as chairas de asolagamento uns dos ecosistemas de maior valor ecolóxico e paisaxístico (González Bernáldez, 1988), hoxe en día presentan un tremendo nivel de degradación na Limia. As zonas riparias desapareceron das maiores arterias fluviais debido principalmente á invasión por cultivos e vías de infraestrutura, ou por estar sometidas a un uso incontrolado para a extracción de áridos, pastoreo, etc. As canalizacións, dragados e rectificacións das canles tamén ocasionaron a destrución do bosque ripario ó considerar á vexetación un impedimento ou obstáculo para o paso das augas.

Os proxectos de saneamento de terreos asolagables, de control de enchentas, de canalizacións ou posta en regadío coa construción de canles, ribeiras artificiais e represas determinaron a desaparición de meirande parte das ribeiras e chairas de asolagamento na Limia, debido en grande medida a unha ignorancia sobre o valor destes sistemas e á perspectiva excesivamente simplificada do que é unha canle fluvial.

Coma razóns da destrución das ribeiras e chairas de asolagamento por proxectos similares noutras zonas, Kusler (1985) apunta que, a míudo, as ribeiras non son consideradas “zonas húmidas” no senso estricto e, polo tanto, non están suxeitas á súa lexislación protectora, e que, ademais, os políticos e lexisladores non recibiron suficiente información específica sobre as necesidades de protección dos distintos tipos de ribeiras, as razóns polas cales protexe-las zonas riparias, os tipos de usos que necesitan ser regulados, e os niveis necesarios para acadar a protección das ribeiras.

### 3.2.1. A importancia da vexetación ribeirega

Quizais unha das características máis relevantes das ribeiras sexa precisamente a súa vexetación exuberante - favorecida polo grao de humidade permanente do solo onde se asenta - que define o trazado do río permitindo o seu recoñecemento a distancia e dando unha grande beleza e amenidade á paisaxe (González Tánago e García de Jalón, 1995). A vexetación das ribeiras está constituída, en xeral, por numerosas especies pioneiras de crecemento rápido e sinxela reprodución. Na Limia aparecen diferentes agrupacións vexetais bordeando os ríos e regatos da chaira, dispostas en bosque de galería, sendo as máis frecuentes os ameneirais (*Alnus glutinosa*) e os salgueirais (*Salix atrocinerea*), que poden estar acompañados por bidos (*Betula celtiberica*.), freixos (*Fraxinus* sp.), ulmos (*Ulmus* sp.) e chopos blancos (*Populus alba*).

Nas formacións vexetais das ribeiras dos ríos, pódese diferenciar unha zonación transversal ou sucesión desta vexetación segundo nos alonxamos do centro da corrente ou eixo de humidade. Así pódese observar dentro da auga a presenza dunha vexetación macrofítica mergullada dependente dos nutrientes das augas (grao de eutrofia) para o seu crecemento e desenvolvemento, coma *Ranunculus*, *Potamogeton* e *Nymphaea*. Próximas ás beiras, pero con parte da súa estrutura aérea fóra da auga, desenvólvense os helofitos, ou macrófitas emerxentes, que inclúen o carrizo (*Phragmites australis*), a espadana (*Sparganium erectum*), a cana (*Typha latifolia*) e o beón (*Scirpus lacustris*). Moi preto da auga, mesturados cos salgueirais arbustivos, aparecen os ameneirais, as chopeiras, os salgueiros arbóreos e as alamedas. Máis cara o interior, onde o nivel freático oscila máis e o solo é menos pesado, desenvólvense os freixais e as ulmieiras (Fig. 1).

Unha característica que presenta a vexetación riparia en condicións naturais é a súa “continuidade” ó longo do curso fluvial, actuando de corredor biolóxico lineal por onde se desprazan as especies, poñendo en comunicación os distintos treitos do río (Hehnke e Stone, 1978; Petts, 1990; González Tánago e García de Jalón, 1995; ). Dito corredor de vexetación riparia actúa de ecotono entre o medio terrestre das ladeiras e o medio acuático da canle, exercendo numerosas funcións que desaparecen nos treitos canalizados ou rectificadados, nos que non existe conexión da canle coa súa chaira de asolagamento.

Polas ribeiras circulan as escorrentías procedentes da cunca antes de chegar á canle, e a vexetación que conteñen pode utilizar ou reter grande parte desta escorrentía, ó ter unha elevada taxa de evapotranspiración (Gay, 1985).

A vexetación xoga un papel vital nas bandas amortecedoras de ribeira e pode ser vista coma unha "forza conductora para a eliminación de nutrientes" (Davis e van der Valk, 1993). A vexetación ribeirega actúa coma filtro natural da contaminación difusa orixinada nas ladeiras, ou na chaira de asolagamento, mediante mecanismos físicos, e biolóxicos (Mitsch et al., 1979; Peterjohn e Correll, 1984; Jacobs e Gilliam, 1985; Cooper et al., 1987; Cooper e Gilliam, 1987). A vexetación riparia asimila unha proporción importante dos nutrientes (nitratos principalmente) procedentes do lavado de zonas agrícolas que van disoltos na escorrentía, exercendo así unha protección moi considerable contra a eutrofización das augas da canle (Megahan e King, 1985; Pinay e Décamps, 1988; Pinay et al., 1990; Petts, 1990). Ademais, as follas caídas subministran un hábitat para a colonización microbiana e, xunto cos exudados radiculares, son a primeira fonte de carbono orgánico usada na desnitrificación. A presenza de vexetación nas áreas de solo saturado aumenta significativamente o osíxeno no solo a través da formación de rizosferas oxidantes, que son importantes nos ciclos bioquímicos xa que favorecen a formación de hidróxidos amorfos de ferro e manganeso que, pola súa grande superficie, teñen unha gran capacidade de absorción de fósforo e trazas de metais (Fennessy e Cronk, 1997).

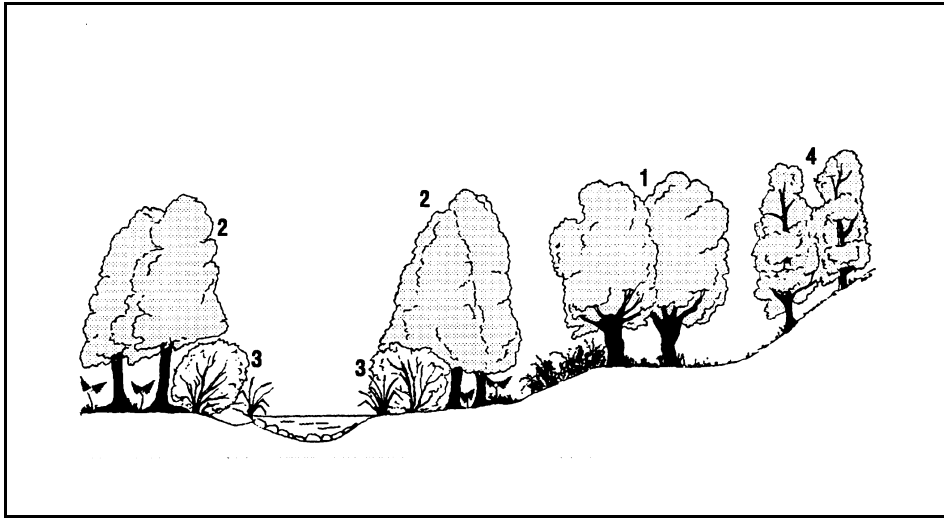


Figura 1. Exemplo de zonación transversal da vexetación: 1. Freixais. 2. Ameneirais. 3. Salgueirais. 4. Vexetación climatófila. (Sánchez Mata e de la Fuente, 1986; en González Tánago e García de Jalón, 1995).

Para un manexo efectivo das grandes cantidades de nutrientes que normalmente se perden das zonas agrícolas son esenciais as zonas de ribeira arboradas, que chegan a eliminar máis do 80% do nitróxeno, o 30% do fósforo, o 39% do calcio e o 23% do magnesio (Peterjohn e Correll, 1984; Fennessy e Cronk, 1997). Os datos suxiren que os sistemas de bosque son xeralmente máis eficientes que os herbáceos na captación do fluxo de químicos agrícolas.

As ribeiras cubertas de vexetación representan zonas cunha capacidade de retención de sedimentos moi elevada, ó teren unha pendente moi pequena e solos moi permeables (Pinay et al., 1990; Petts, 1990). A vexetación das ribeiras cohesiona o solo, a través do seu sistema radical, e aumenta considerablemente a resistencia á erosión debida á forza da corrente (Smith, 1976). Os estudos levados a cabo en USA por Phillips (1989) demostraron que do 29 ó 93% dos sedimentos que chegan a un treito son acumulados nas chairas aluviais, xa que a presenza da vexetación e dos seus restos sobre o solo fan diminuír considerablemente a velocidade das augas.

Os estudos de Novitzki (en Fennessy e Cronk, 1997) recomendan a dedicación dun 10% da terra como áreas húmidas-lagoas para maximiza-la retención de sedimentos. O emplazamento estratéxico destas áreas dentro da conca pode maximiza-la retención de sedimentos sendo máis importante que a extensión absoluta das áreas anegadas.

A presenza da vexetación arbórea nas ribeiras determina un sombreado da canle de grande importancia ecolóxica, posto que controla o grao de insolación e o réxime de temperaturas das augas da canle (Dawson, 1978; Dawson e Haslam, 1983; Ahola, 1990).

Ademáis, Hehnke e Stone (1978), Heede (1985), González Bernáldez (1988), Sterling (1990) e Gregory (1992) salientan que a vexetación arbórea:

- Proporciona hábitat para a fauna e a flora, facendo posible unha diversidade biolóxica e unha produtividade elevadas.
- Regula a dinámica do ecosistema, pois a materia vexetal que aporta a ribeira da canle é a base da cadea trófica nas augas, tendo unha importancia vital para a fauna macroinvertebrada dos treitos altos e influindo sobremaneira no movemento e migracións da fauna, no control das escorrentías superficiais, na regulación dos fluxos superficiais e no almacenamento de auga.
- Acentúa notablemente a presenza dos cursos de auga na paisaxe, aumentando a súa diversidade e beleza.
- Mellora o valor recreativo. As ribeiras presentan unha serie de valores moi positivos para o home, en canto que subministran un microclima fresco e húmido moi apreciado nos meses cálidos, ofrecen unha calidade sonora (son da auga e canto dos paxaros) e olfativa notable, e representan enclaves de diversidade ecolóxica que ó longo da historia o home quixo representar en xardíns, parques e ambientes relaxantes, unindo a presenza da auga e da vexetación.
- Actúa de liña de conexión para determinados fluxos e desprazamentos das especies. Unha característica do bosque ripario é a súa conectividade e continuidade, posibilitando o movemento das especies dentro do mesmo ou a conexión entre diferentes hábitats requeridos polos distintos estádios do desenvolvemento dunha mesma especie.

Cando se simplifica o bosque ripario, debido ás limpezas da canle, obras de canalización, dragados, ou debido a unha substitución por cultivos agrícolas ou forestais, a súa fauna empobrécese considerablemente e chega a desaparecer. A diversidade da fauna das ribeiras tamén diminúe cando se interrompe o corredor continuo: nos treitos aillados de vexetación o número de especies vai diminuindo co tempo en función da súa capacidade de dispersión.

Para manter todas estas funcións do ecotono fluvial é necesario conservar, ou no seu caso restaurar, unha banda continua de vexetación riparia natural que protexa a canle das actividades que se levan a cabo nas ladeiras máis próximas ou na propia chaira de asolagamento.

Na zona de almacenamento o depósito da banda riparia ten un valor ecolóxico notable, controlando a calidade das escorrentías que chegan á canle mediante a captación dos nutrientes e reducindo os sedimentos transportados polas augas durante as enchentas, sendo de grande interese para o mantemento da biodiversidade e a conservación da paisaxe.

### 3.2.2. Restauración das ribeiras

Para a conservación e restauración das canles fluviais hai que ter presente a necesidade de conservar e restaurar non só a “estructura” de cada compoñente do río senón tamén a súa “función”, permitindo as interrelacións mútuas entre eles, traballando a favor da natureza e non na súa contra (González Tánago e García de Jalón, 1995), polo que os programas de restauración dos ríos terán en conta a necesidade de:

1. Dar oportunidade ó río para desenvolve-la súa propia dinámica dentro da canle, atendendo ós procesos de erosión e sedimentación variables no tempo, co réxime de caudais.
2. Crear unha morfoloxía estable con ditos procesos, e flexible dada a incertidume na resposta do río.
3. Asegurar as interrelacións entre o río, as ribeiras e as chairas de asolagamento, mediante enchentas periódicas que provean á chaira de asolagamento de abundante auga, sementes, materia orgánica e sedimentos, para asegurar o mantemento dos sistemas acuáticos dentro da propia conca de asolagamento e a rexeneración natural da súa vexetación.
4. Garantir a dispoñibilidade de auga, que é o principal factor limitante no desenvolvemento da ribeira. O problema da calidade da auga é prioritario a outros aspectos da restauración pero a cantidade de auga é asimismo limitante para numerosos procesos xeomorfolóxicos e biolóxicos que teñen lugar nos sistemas fluviais.
5. Potencia-la maior heteroxeneidade de formas e condicións hidráulicas, para favorece-la diversidade de hábitats e de especies.
6. Manter unha “continuidade” espacial, que asegure a posibilidade de movemento e dispersión das especies para conservar a biodiversidade. Unha superficie mínima e unha determinada forma de hábitat para a fauna silvestre condicionan a produtividade das especies, sendo éso especialmente certo no caso dos corredores fluviais nos que a relación entre perímetro e superficie é sempre moi alto (Odum, 1978). Por iso é mellor crear bosques contínuos de certa lonxitude e largura, aínda que ocasionen problemas de conservación.

En definitiva, trátase de restaurar a estrutura do río en canto á súa morfoloxía (perfil lonxitudinal, sección transversal, trazado), tipo de substracto (granulometría, formas do leito, estabilidade do leito e das beiras), condicións hidráulicas da corrente (velocidade, calado, tensión de arrastre, rugosidade do substracto), comunidades biolóxicas do río (flora e fauna) e chaira de asolagamento (vexetación riparia, zonas acuáticas formadas por corta de meandros, galachos).

Para levar a cabo a restauración dos cursos fluviais da Limia será necesario amplia-lo espacio dispoñible polo río para o seu desprazamento lateral, establecendo unha banda de largura variable a cada lado da canle, en función da dimensión desta e das características xeomorfolóxicas do treito, onde poder levar a cabo de forma axeitada a restauración do trazado da canle e o desenvolvemento da vexetación.

No custo do proxecto de restauración haberá que considerar na maioría dos casos partidas de presuposto destinaadas á adquisición de terreos, ou a subvencións ós propietarios ribeireños para que se acollan ás medidas protectoras ou plans de restauración, sendo necesario proceder a un deslinde das ribeiras e do dominio público hidráulico.

#### A) Morfoloxía das canles

A restauración das canles debe tender a lograr ou manter unha situación estable de equilibrio, mediante actuacións que deteñan ou aceleren a fase de reaxuste do río ás condicións actuais.

Os procesos de incisión na canle, relativamente xeneralizados na Limia, configuran seccións transversais cada vez máis fondas e cun coeficiente largura/fondura menor que chegan a ser moi desfavorables para os organismos acuáticos, reducíndose a diversidade de hábitats existentes no fondo e nas beiras da canle. O cambio da sección determina unha concentración do caudal e un aumento da velocidade das augas, rebaixando progresivamente o nivel de base e

descendendo o nivel freático e a frecuencia de anegamento das ribeiras que quedan desconectadas do funcionamento do río.

Para a súa restauración é preciso.

- O ensanchamento da sección (acelerando o proceso que tería lugar de forma natural ó superar un umbral de estabilidade nas tamaras da canle, cada vez máis altos e pendentes, polo que estes se desmoronarían cara a canle producindo un retraimento das beiras).
- O control da erosión de fondo mediante diques transversais de retención (acelerando novamente o proceso de estabilización natural do leito, cando os sedimentos aportados á canle superan a capacidade de transporte da corrente e van elevando progresivamente o nivel de base, diminuindo a pendente da canle).

#### B) A heteroxeneidade espacial

A heteroxeneidade vén determinada principalmente pola variabilidade espacial da topografía, a permeabilidade dos sedimentos e a frecuencia da perturbación. É a estrutura xeomorfolóxica da marxe do río a que subministra a plataforma para que operen outros procesos físicos, químicos e biolóxicos, determinando a heteroxeneidade do espacio e a súa biodiversidade.

A diversidade biolóxica require unha heteroxeneidade de hábitats e espazos útiles para as distintas fases de desenvolvemento das especies que compoñen a comunidade. A restauración dos ríos debe tender a aumentala heteroxeneidade de hábitats e condicións hidráulicas, mantendo a diversidade e irregularidade de formas que se observan na natureza.

A presenza de rangos de calados dentro dunha mesma sección proporcionará rangos de velocidades, de tipos de substrato e de condicións físico-químicas. Isto permitirá a presenza simultánea das especies adaptadas ás zonas de corrente e ás de augas lentas. Tamén facilitará a colonización tanto polas especies que viven no fondo, con substracto estable, como polas que se moven na columna da auga, ou as que dependen do contorno da canle (que é maior canto máis irregular é a sección), actuando neste caso o medio hiporreico e as beiras da canle como zonas de acubillo ou desenvolvemento para determinados estádios do seu ciclo biolóxico.

O mantemento dunha chaira de asolagamento conectada funcionalmente coa canle ampliará moito a heteroxeneidade de hábitats e condicións de vida, permitindo unha grande diversidade de especies que aproveitan tódolos gradientes dos parámetros físicos e biolóxicos que actúan, sen que cheguen a desenvolverse en exceso determinadas especies domiñantes desprazando ás restantes.

A falla de conexión da canle coa súa chaira de asolagamento, por canalizacións e dragados, ou a homoxeneización do medio ripario e acuático por simplificación da estrutura fluvial, determinaron a perda desta biodiversidade, favorecendo ás especies oportunistas que son capaces de toleralas condicións homoxéneas resultantes (Fig. 2).

#### C) Técnicas de restauración

Entre as técnicas de restauración distinguidas por González Tánago e García de Jalón (1995), na Limia habería que empregar tanto algunhas “non estruturais” (medidas lexislativas e administrativas, manexo axeitado da chaira de asolagamento e creación de bandas protectoras riparias) coma outras “estruturais”, que representan unha intervención máis severa ó introducir novas estruturas que aceleran o proceso de restauración (estabilización da canle evitando a erosión do fondo e das beiras; recuperación da morfoloxía primitiva, en canto ó seu perfil lonxitudinal, sección transversal ou trazado; e, en menor medida, repoboación do bosque de galería).

Nos Estados Unidos, e cada vez con maior frecuencia, contéplase na restauración dos ríos o Método Palmiter (Herbkersman, 1984), que deseñou e puxo en práctica técnicas sinxelas para estabilizalas beiras e melloralas capacidade de desaugue dos ríos, baixo o lema “deixa que o río faga o traballo” (*let the river do the work*), recibindo un recoñecemento oficial e grande difusión pública para a súa aplicación en numerosos estados do país (NRC, 1992).

Aínda que a incorporación destes elementos naturais ó proxecto encarece a súa realización, sempre haberá que ter en conta o beneficio engadido sobre o funcionamento ecolóxico do río e a súa mellora estética, ambos difíciles de avaliar monetariamente, e a ausencia de custos adicionais de mantemento, que en obras de enxeñería hidráulica tradicional poden supera-lo custo do propio proxecto inicial.

#### D) Etapas básicas nas restauracións

Petersen et al. (1992) propuxeron unha metodoloxía básica para a restauración de treitos canalizados en zonas agrícolas (Fig. 3). Un primeiro paso na restauración dos ríos debe se-lo establecemento ou delimitación do espacio ripario ó longo das canles, coma unha banda protectora en cada marxe, onde non se leven a cabo actuacións alleas á dinámica fluvial.

### *Diminución das pendentes laterais da canle*

A miúdo o uso intensivo da chaira de asolagamento e a rectificación do trazado do río determinaron procesos de incisión, onde a canle se fixo máis fonda e estreita. Por outra banda, nos traballos de canalizacións ou dragados tendeu sempre a diminuí-la largura da canle, para dispoñer de maior espazo aproveitable na chaira de asolagamento.

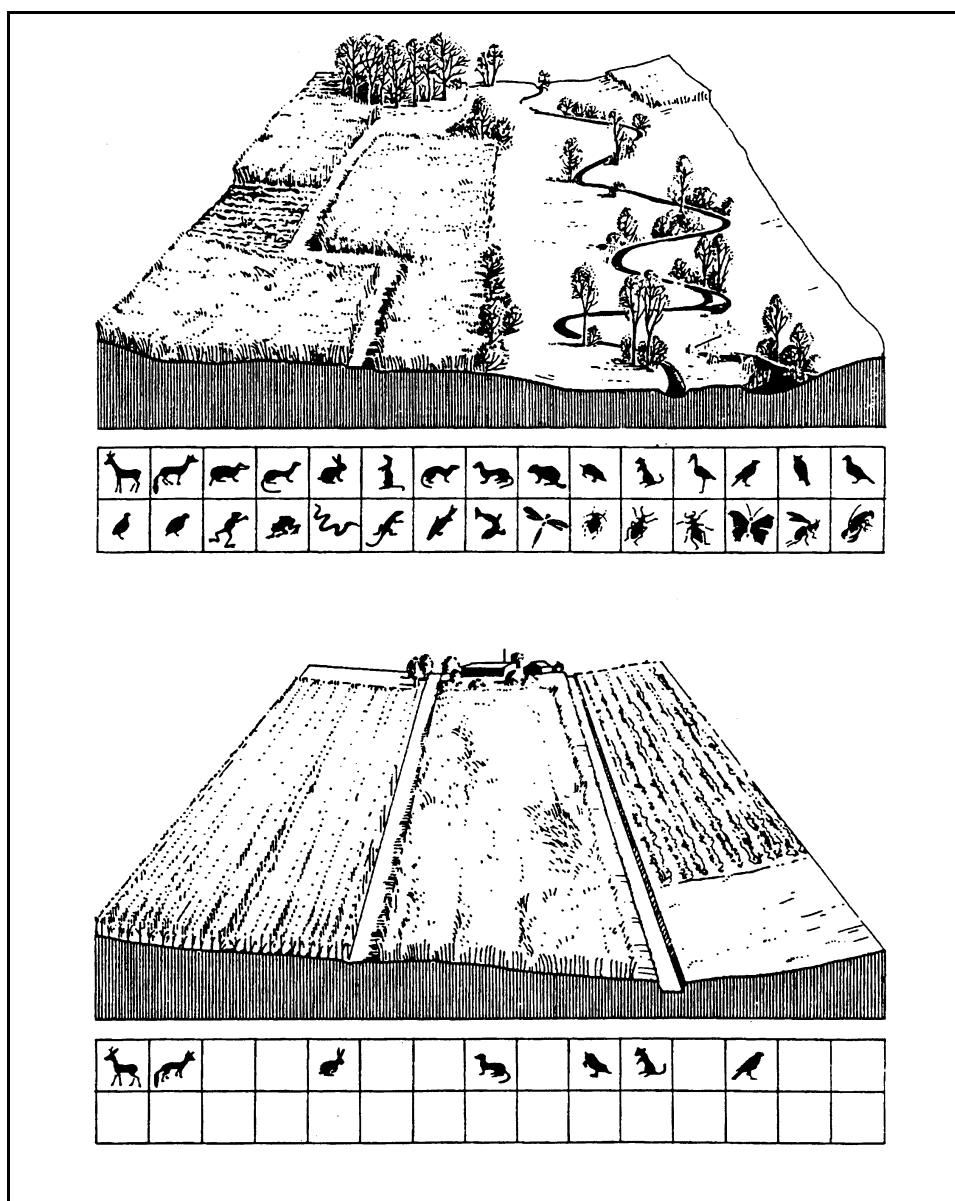


Figura 2. Perda de diversidade de hábitats e especies por canalización do sistema fluvial e modificación dos usos do solo na chaira de asolagamento (Binder, 1991, en González Tánago e García de Jalón, 1995).

Un paso inicial na restauración dos ríos é o de recrear novamente a morfoloxía da canle, abrindo a súa sección para facilita-lo desprazamento lateral das augas. O rebaixamento das pendentes das beiras, aumentando a largura superior da canle para chegar a perfís 1:4 (pendentes inferiores ó 25%), resulta necesario para a súa estabilidade e para favorecer o crecemento da vexetación a partir de sustratos máis estables.

Con isto favorécese tamén a conexión gradual da canle coa súa chaira de asolagamento. Ó aumenta-la largura da sección diminúe o calado e, en consecuencia, a velocidade das augas e a súa capacidade de transporte. Progresivamente pásase do proceso de erosión de fondo a un proceso de sedimentación, a través do cal vaise elevando o nivel da canle e o do freático, chegando a quedar comunicadas a ribeira e a chaira de asolagamento coa canle, o cal permitirá o anegamento periódico das veigas.

A redución das pendentes laterais da canle ten outras vantaxes, coma evita-la rotura das tamaras existentes por inestabilidade xeotécnica, diminuíndo así a incorporación do solo erosionado ás augas. Ademais, a suavización das

pendentes permitirá que as partes laterais da canle actúen como chaira de asolagamento, onde o río disipa enerxía durante as enchentas e sedimenta a carga sólida que transporta de treitos de augas arriba (Brookes, 1989).

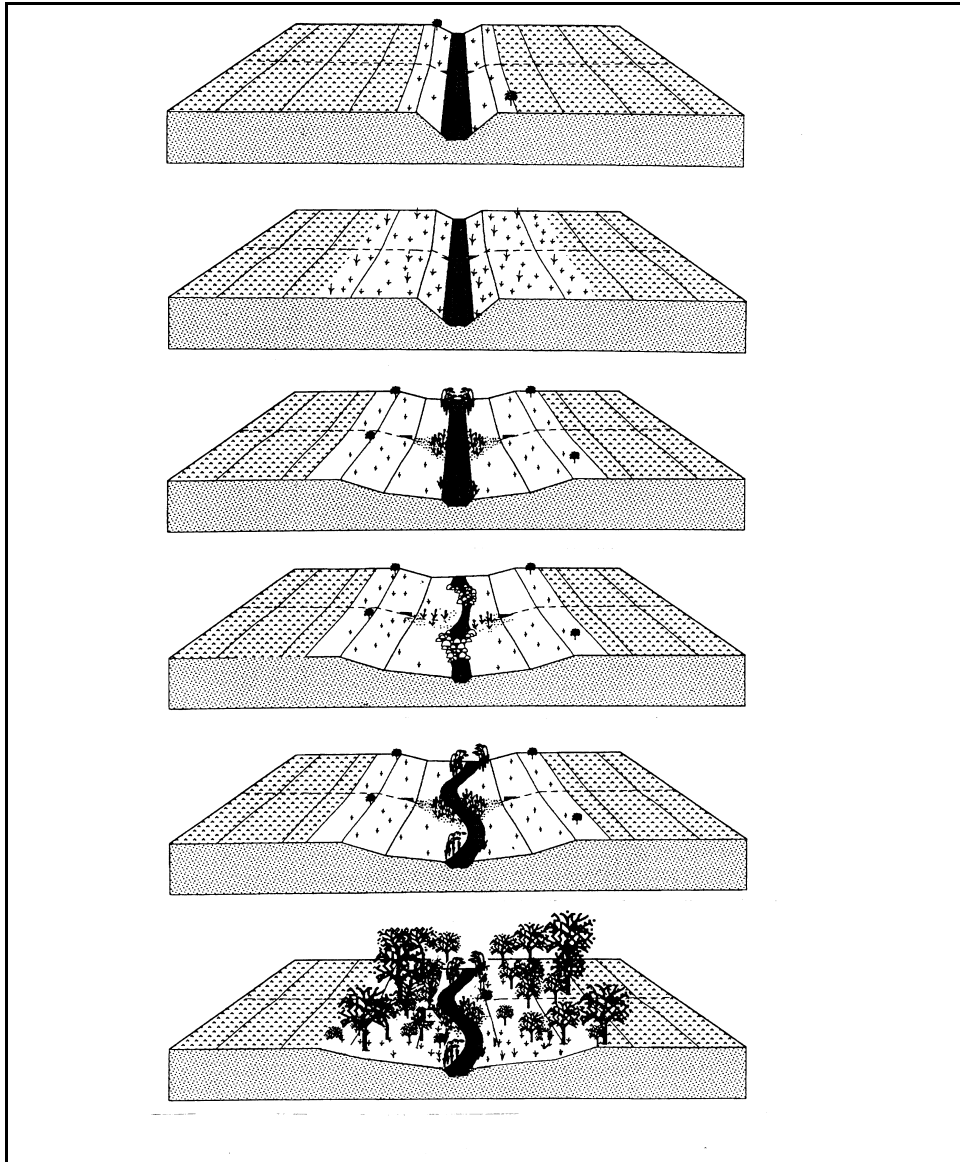


Figura 3. Etapas básicas na restauración de ríos, ribeiras fluviais e chairas de asolagamento (Petersen et al., 1992, en González Tánago e García de Jalón, 1995). De arriba a abaixo: treito canaliforme, delimitación das bandas protectoras da canle, millora da sección transversal, alternancia de rápidos e remansos, recuperación da sinuosidade e revexetación das ribeiras.

### *Recuperación da sinuosidade da canle*

Unha vez establecida a chaira de asolagamento, e con ela unha certa liberdade do río para o seu desprazamento lateral, a canle irase facendo máis sinuosa de forma natural, tratando de establecer un equilibrio entre o seu trazado e as condicións de caudal, pendente lonxitudinal e características das beiras.

Non embargantes, o programa de restauración pode acelerar este proceso de formación de meandros copiando o estado primitivo da canle, o cal pode observarse en fotografías aéreas, cartografía ou outro tipo de documentación antiga. O trazado da nova sinuosidade pode facerse con maquinaria axeitada ou a través do deseño de seccións transversais que favorezan o desprazamento lateral progresivo da canle cara á unha marxe e

### **Método Palmiter para a restauración dos ríos**

1. Emprega materiais naturais sempre que é posible: vexetación, estruturas construídas con toros, pólas e pedras soltas de diferentes tamaños.
2. Actúa selectivamente dentro da canle, engadindo ou eliminando elementos de obstrución (toros caídos ou acumulacións de sedimentos) só onde é necesario, pero deixando inalterado o resto da canle, rexeitando con elo as intervencións indiscriminadas, que uniformizan as condicións naturais, e a incorporación de elementos alleos á canle, coma as obras de formigón.

outra, alternativamente, deixando que o río faga él mesmo o traballo de adaptación da morfoloxía da canle ó seu réxime de caudais e a redistribución de sedimentos.

O deseño das seccións transversais deberá favorecer a formación de meandros, alternando as seccións asimétricas, cunha pendente menor nunha das súas marxes (correspondente ó borde interno do meandro), con seccións simétricas (correspondentes a treitos rectos entre meandros) e seccións novamente asimétricas, cun lado de pendente menor oposto ó anterior (Fig. 4).

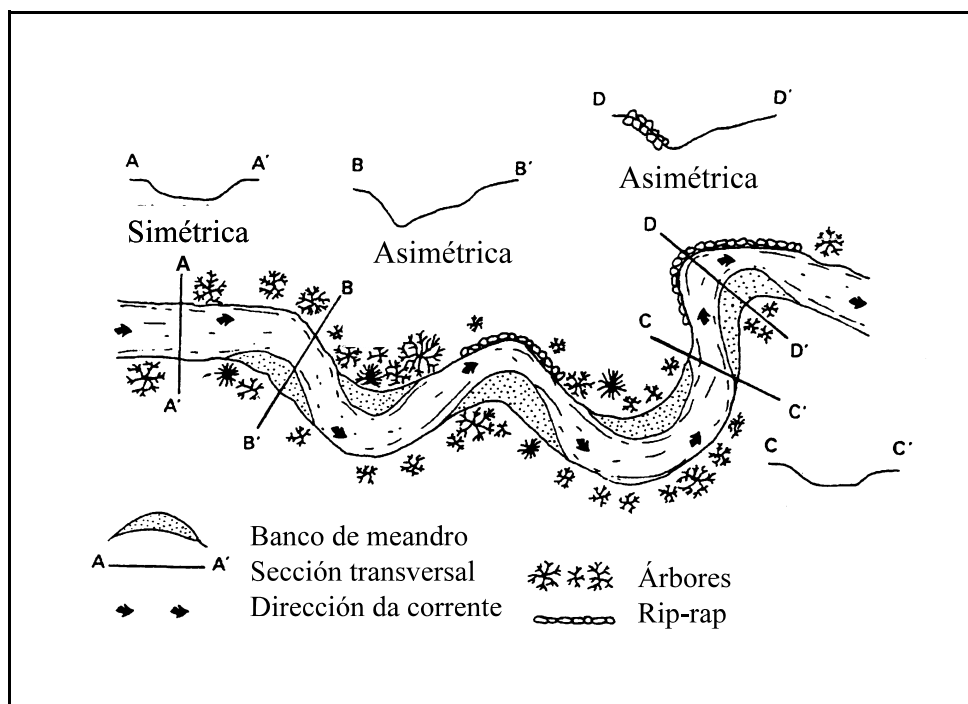


Figura 4. Morfoloxía das seccións transversais en relación ó trazado da canle que debe terse en conta na restauración dos ríos (Brookes, 1989, en González Tánago e García de Jalón, 1995).

Coa restauración dos meandros reaparecerá nas canles unha grande variabilidade espacial das condicións hidráulicas, ó domiñalos procesos de erosión nas marxes externas das curvas, con formación de pozas, e os procesos de sedimentación nas marxes internas das curvas ou entre curvas, con aparición de bancos de sedimentación.

Esta variación de condicións hidráulicas dentro do treito determinan unha clasificación dos tamaños domiñantes do substrato en cada punto, segundo a tensión de arrastre das augas á que están sometidos, favorecendo a aparición de distintos tipos de hábitats para ós organismos acuáticos. Favorecerá, ademais, a converxencia das liñas de fluxo nas curvas, e a súa diverxencia nos treitos intermedios, entre curvas. Isto determina a formación de pozas ou remansos nos primeiros, onde a canle faise máis fonda e estreita, cun substrato domiñante máis fino e inestable, sometido a unha socavación especialmente en augas baixas. Nos treitos rectos entre curvas consecutivas fórmanse rápidos, onde a canle é máis ancha e menos fonda debido á acumulación de sedimentos grosos. A formación de rápidos e remansos ó longo das canles será moi beneficiosa para o funcionamento biolóxico dos ríos. O espaciamento entre rápidos e remansos pode estimarse entre 5 e 7 veces a largura da canle, aínda que en cada caso debe observarse a formación natural dentro do propio río nos treitos onde existan.

#### *Creación de zonas húmidas e bosques aluviais*

Unha das últimas fases da restauración dos ríos debe se-la formación ou restauración de zonas húmidas, conectadas coa propia canle, e o desenvolvemento dunha vexetación asociada ás enchentas periódicas, coa súa dinámica propia. A eficacia das zonas húmidas restauradas para o control da contaminación agrícola difusa foi recentemente demostrada por Comin et al. (1997) no Delta do Ebro.

A formación e mantemento de ditas zonas húmidas non ten porque ser custosa e só esixe un espacio suficiente na chaira de asolagamento. Ó respecto hay que ter en conta que moitas veces ditas zonas son as que presentan máis problemas de saturación do solo e encharcamentos, polo que nelas é difícil realiza-las prácticas agrícolas e a miúdo son xa áreas marxinais abandonadas. Ademais, o traballo de creación de zonas húmidas e bosques aluviais pode ser

asignado ó propio río, se se favorece a súa conexión coa súa chaira de asolagamento, e se impiden nela certos usos do solo alleos ó mantemento da dinámica fluvial.

### *Revexetación do espacio ripario*

A revexetación das ribeiras debe levarse a cabo sempre despois da restauración da morfoloxía da canle, e tendo a seguridade de que o espacio ripario ou banda onde se leva a cabo a plantación ou sementeira está conectado hidrolóxicamente coa canle.

Se no proxecto está contemplado un aumento da sinuosidade do río por si mesmo, os traballos de revexetación só deben realizarse nos sectores onde se queira que o río non avance (marxe interna dos meandros e treitos rectos), deixando sen vexetación os sectores correspondentes á marxe externa dos meandros, onde se desexa que o río avance libremente para recupera-la súa sinuosidade.

Na Limia a recolonización dos espazos riparios pola vexetación pode acadarse de xeito natural, e "gratuito", nun prazo de tempo máis ou menos breve. Non embargatne, este proceso natural pódese acelerar notablemente coa plantación ou sementeira de diferentes especies nativas, tratando sempre de imita-la natureza observada nos treitos mellor conservados do mesmo río ou de canles semellantes.

A selección de especies a empregar na revexetación debe facerse entre as adaptadas ás condicións do clima, o solo e a dinámica fluvial. Frente ás especies exóticas, as plantas autóctonas presentan unha serie de importantes vantaxes: evolucionaron nas mesmas condicións locais de clima e solo, están adaptadas ás fluctuacións meteorolóxicas e do réxime de caudais, a miúdo presentan menores problemas fitosanitarios e, unha vez establecidas, non necesitan rego nen mantemento. Ademais, son as que utiliza a fauna silvestre da zona e as que mellor se integran na paisaxe fluvial do treito.

As faixas ou bandas contínuas de vexetación riparia, denominadas "protectoras", teñen unha grande influencia na calidade das augas da canle (Nieswand et al., 1990), xa que:

1. Aumentan as posibilidades de filtración, deposición, infiltración, absorción, descomposición e volatilización dos nutrientes (disoltos ou adheridos a partículas) e sedimentos que chegan á zona da ribeira arrastrados polas escorrentías superficiais.
2. Reducen a erosión laminar das marxes e o fondo do río, por estabilización das beiras e diminución da velocidade das escorrentías superficiais próximas á canle.
3. Alonxan da canle as actividades que supoñen un risco potencial de contaminación das augas.

O establecemento desta banda protectora das canles estendeuse coma unha práctica habitual en numerosos países desenvolvidos de Europa e Norte América, onde é fase inicial na restauración e conservación do medio fluvial (Petersen et al., 1992).

Para acada-la existencia de dita faixa protectora ó longo das canles é necesario delimitar un espacio contínuo, de largura variable (Large e Petts, 1992), onde se introduza e desenvolva a vexetación riparia natural, facilitando a súa interrelación coa canle principal e non se leven a cabo prácticas alleas ó mantemento de dita vexetación, coma o laboreo periódico do solo, as cortas da vexetación, o pastoreo, a aplicación de fertilizantes ou produtos fitosanitarios, o dragado do río ou a extracción de áridos.

O efecto da redución de nutrientes, especialmente de nitratos, producido por esta banda protectora está moi documentada na bibliografía (Pinay e Décamps, 1988; Doyle et al., 1977; Peterjohn e Correll, 1984) pero non existe un criterio claro para establecer a largura que debe ter dita banda, variable en cada caso. Diversos investigadores suxeriron que a banda riparia amortecedora debe ter unha largura mínima de 10 m, e que a eficacia da banda incrementase ata unha largura de 20-25 m (Peterjohn e Correll, 1984; Vought et al., 1994), si ben nalgúns treitos sería convinte empregar larguras de ata 60-90 coma sinalaron Nieswand et al. (1989) protección dos encoros e da fauna silvestre.

### **Características das plantacións**

1. As plantacións deben resultar diversas e heteroxéneas, imitando as pautas de distribución observadas en treitos cercanos ou equivalentes, con bo estado de conservación.
2. A vexetación riparia debe quedar conectada funcionalmente coa canle. En contacto coas beiras da lámina de auga debe existir unha franxa con especies que subministren hábitat e refuxio para a fauna acuática, ademais de sombra e materia orgánica ás augas. Esta banda de vexetación debe situarse na zona beneficiada pola presenza do río, en canto á maior humidade edáfica e anegamento periódico.
3. As plantacións deben procura-la formación dun "bosque de galería" máis ou menos contínuo ó longo de todo o corredor fluvial para facilita-lo desprazamento e dispersión da fauna acuática ou asociada á presenza do río.



Estes mesmos autores recomentan estudar con detalle en cada treito a largura e condicións que debe ter a banda protectora de vexetación riparia, aludindo ó feito de que unha “largura excesiva convida á violación da mesma”, e unha vez que iso sucedeu o valor de dita banda riparia desaparece.

#### E) Ecoloxía e economía

O custo actual da restauración de sistemas de canle (incluíndo a restauración dos meandros) estimouse nun rango de 3.000 a 61.500 ptas por metro de lonxitude da canle. Isto compárase favorablemente co custo do mantemento dunha canle canalizada, pero coa vantaxe de que a calidade ambiental aumenta (Fennessy e Cronk, 1997).

O manexo mellorado de fertilizantes en áreas agrícolas é un método para reduci-la entrada difusa de nutrientes, pero as implicacións económicas limitan este achegamento á solución do problema. Por exemplo, no Reino Unido estimouse que para acadalo estándar de 11,3 mg nitratos por litro de auga, perto do 75% da terra agrícola necesitaría ser convertida en terra de pasto (Addiscott et al., 1991). Cambia-lo patrón do uso da terra para te-las vantaxes dos beneficios da calidade da auga dos ecosistemas de ribeira é un método alternativo para reduci-las fontes difusas de enriquecemento. A restauración de zonas de ribeira para a mellora da calidade da auga debe ofrecer maiores beneficios económicos dos que daría a mesma terra adicada a colleitas (Fennessy e Cronk, 1997) pois as bandas de ribeira teñen valores desproporcionados para a súa relativamente pequena superficie.

### 3.3. RECUPERACIÓN DAS VEIGAS OU CHAIRAS DE ASOLAGAMENTO

#### 3.3.1. Recuperación das veigas de Porqueira, Rairiz de Veiga e Vilar de Santos

Denominada erróneamente Veiga de Ponteliñares, un pequeno anaco (129 ha) foi proposta para a súa inclusión na Rede Europea Natura 2000 pero deixouse fora a meirande parte do hábitat de interese comunitario existente (Directiva 92/43/CEE) e do necesario perímetro de protección (superficie mínima 590 ha). Ademais, os límites non se axustan a accidentes xeográficos, nin a lindeiros naturais ou antrópicos, polo que resultan moi difíciles de situar sobre o terreo, en contra do establecido na devandita Directiva. Por elo, a proposta da súa Comisión de Traballo Permanente sobre Biodiversidade, o Consello Galego de Medio Ambiente, por unanimidade do pleno celebrado o 23-03-2000 xa recomendou a ampliación do espacio natural Veiga de Ponteliñares incluído na proposta da Xunta de Galicia para a Rede Europea Natura 2000, ou, no seu defecto, que se comecen os trámites para a súa declaración como Zona de Especial Protección para as Aves (ZEPA). A ampliación suxerida inclúe só terreos veciñais en man común tradicionalmente adicados á gandería extensiva e non afecta a edificacións nin explotacións agrícolas.

No propio Dictame do Consello Galego de Medio Ambiente xa se recoñece que para protexer axeitadamente os hábitats e as especies de flora e fauna contempladas nas Directivas 79/409/CEE e 92/43/CEE) existentes no cuadrante suroccidental da Limia, sería necesaria a adopción de medidas para a rexeneración das veigas, entre as que se recomendaron:

- A supresión das pistas sen utilidade agrícola, e dicir, as comprendidas entre a "fronteira agrícola" (o límite das leiras coas veigas) e o río Limia nos concellos de Rairiz de Veiga, Porqueira e Vilar de Santos; dos 25,5 km de pistas que bordean ou atravesan o espacio natural, apenas 4 km son necesarios para servidume de leiras. Recoméndase, asimesmo, variar o trazado da estrada construída en 1985 entre os pobos da Saínza e Toxal-Airavella pois fragmenta innecesariamente unha zona importante da veiga.

Comentarios e suxerencias sobre esta proposta. A eliminación (nun 75 % da súa lonxitude) das moutas de area e as pistas ó carón dos ríos Limia e Firbeda permitiría a súa conexión cos antigos meandros e as súas chairas de asolagamento, incrementando a superficie de augas permanentes e recuperando os pasteiros asolagables, ou húmidos, que son irremplazables para boa parte da flora e a fauna máis ameazada e característica da Limia. O 25 % non eliminado das devanditas moutas e pistas subministraría area ós ríos para a reconstitución, durante as enchentas, dos bancos e praias areosas imprescindibles para moitas especies de flora e fauna. Os áridos procedentes da eliminación destas infraestructuras poderían aproveitarse para financiar parte do custo das obras, para suavizar os taludes de charcas areeiras e facilitar a súa naturalización, para crear pequenas elevacións onde instalar observatorios ornitolóxicos que servirían de atracción para o "turismo ecolóxico" e tamén para desplazar (aprox. 800 m ó NE, construíndo unha nova ponte para alongar moi pouco a distancia total), a estrada A Saínza-Toxal-Airavella, aproveitando para eleva-la un pouco e así evitar o seu asolagamento recorrente nas invernías. Recoméndase, asimesmo, a eliminación de toda-las entulleiras xeradas pola concentración parcelaria e renovación de vivendas que, en boa parte, están a colmatar os antigos meandros, as pozas e áreas máis fácilmente asolagables. Para minimizar os custos destas obras, os entullos retirados das zonas húmidas poderían acumularse perto delas para, unha vez consolidados, recubertos de terra e revexetados, converti-los en pequenos outeiros ou observatorios ornitolóxicos da zona restaurada. Nos

traballos de recuperación das veigas deberíase ter moi en conta todo o sinalado no apartado 3.2 referente ás ribeiras fluviais e as súas chairas de asolagamento.

- A rexeneración da dinámica hidrolóxica no espazo natural, que é a chave da súa elevada biodiversidade e do seu sobranceiro interese ecolóxico. Considérase posible e necesaria a recuperación dos cauces meandriformes naturais dos ríos Limia, Fírbeda e Vidueiro no interior das veigas, sin afectar ós terreos agrícolas. A restauración dos cauces meandriformes é tamén interesante en base a criterios xeomorfolóxicos e didácticos (pola súa singularidade a nivel galego), de calidade das augas (ó actuar como zona tampón da contaminación agrícola difusa) e agrícola (ó garantir un bó nivel de humidade estival nos solos).

Finalmente, o devandito Dictame salienta que, malia non ser un hábitat contemplado na Directiva 92/43/CEE, a paisaxe agraria tradicional de pasteiros, cultivos e sebes de arborado autóctono existente ó oeste das veigas é merecedor de protección polo seu interese cultural, didáctico e natural, como atinadamente estableceron as Normas Complementarias e Subsidiarias de Planeamento.

Comentarios e suxerencias sobre esta proposta. A conservación das arboredas caducifolias adevesadas no concello de Rairiz de Veiga debe considerarse prioritaria por diversas razóns: a) son ecolóxicamente moi valiosas e, hoxe en día, irremplazables para a fauna forestal, b) a recuperación do arborado vello, de grande porte, e con multitudes de ocos para refuxio da fauna, será inevitablemente a fase máis lenta en calquera plano para a restauración integral da Limia, c) na actualidade son a imaxe máis auténtica que subsiste da paisaxe tradicional da Limia, polo que xunto cunhas veigas recuperadas poden ser o "sinal de identidade" máis valioso, e "vagón de enganche" das iniciativas para a explotación sostible do agroecosistema limiano. Recoméndase encarecidamente unha campaña de concienciación entre os veciños de Rairiz de Veiga para explicarlles que, lonxe de ser os únicos na Limia non "favorecidos" pola concentración parcelaria coma eles pensan, son os únicos na Limia que conservan case todo o que tiñan de interese cara o futuro de coexistencia armoniosa de natureza e explotación agrogandeira sostible,...e subvencionable con fondos europeos da Rede Natura 2000 e coas axudas á agricultura ecolóxica.

### 3.3.2. Recuperación do complexo de veigas de Sarreaus-Trasmiras-Xinzo de Limia

De igual xeito que no caso anterior, e polas mesmas razóns, recoméndase:

- A supresión das pistas sen utilidade agrícola, e dicir, as comprendidas entre a "fronteira agrícola" (o límite das leiras coas veigas) e os ríos Limia, Trasmiras, Nocado e Regato da Veiga nos concellos de Sarreaus, Trasmiras e Xinzo de Limia.
- A rexeneración da dinámica hidrolóxica que é a chave da elevada biodiversidade e do seu sobranceiro interese ecolóxico. Considérase posible e necesaria a recuperación dos cauces meandriformes naturais dos ríos Limia, Trasmiras, Nocado e Regato da Veiga no interior das veigas, sin afectar ós terreos agrícolas.
- A eliminación de tóda-las entulleiras xeradas pola concentración parcelaria, a renovación de vivendas e o vertido de lixo que, en boa parte, están a colmatar os antigos meandros, as pozas e áreas máis fácilmente asolagables das veigas, e tamén partes das veigas nas que o solo vexetal foi extraído para a súa utilización na recuperación ambiental doutras zonas. Para minimizar os custos destas obras, os entullos retirados das zonas húmidas poderían acumularse perto delas para, unha vez consolidados, recubertos de terra e revexetados, converti-los en pequenos outeiros ou observatorios ornitolóxicos da zona restaurada.
- Estudiar as posibilidades de recuperación parcial das veigas de Sarreaus no límite norleste da antiga lagoa, entre elas as de Codesedo e Pazos.

## 3.4. RECUPERACIÓN DAS CHARCAS AREEIRAS

A conversión das areeiras xa explotadas en zonas húmidas artificiais funcionais é a mellor alternativa para a recuperación ambiental destas explotacións mineiras. Pero, para conquerilo é necesario que as explotacións areeiras se axusten a unha planificación previa que, sen afectar á súa rendibilidade, garanta a súa auténtica recuperación ambiental, que non será posible sen: a) a dispoñibilidade de beiras axeitadas en canto a extensión, pendente e profundidade, parámetros chave para garantir a colonización botánica e faunística, e b) a existencia dun mosaico de hábitats acuáticos e terrestres para posibilitar a consecución dunha grande diversidade de flora, fauna e paisaxe.

Propónse o seguinte modelo de explotación areeira e de rehabilitación dos asolagamentos artificiais:

1. Extensión de 1 a 5 ha, cunha superficie media de 4,2 ha. A proporción dos distintos tamaños de explotación seguerá unha distribución de Poisson para asemellarse a unha distribución natural; o reparteo, polo tanto será: 37 % de

areeiras de 1 ha, 32 % de areeiras de 2 ha, 19 % de areeiras de 3 ha, 10% de areeiras de 4 ha e 2% de areeiras de 5 ha, que serán espalladas ó azar pola área de actuación.

2. Profundidade media de 9 m, cun máximo de 15 m baixo o nivel do terreo.
3. Pendente media dos taludes de 1:3, co seguinte perfil fixado dende o inicio da explotación: de 1:3 dende a superficie do terreo ata o nivel freático, de 1:5 os 20 primeiros metros lonxitudinais baixo o nivel freático e de 1:2 no resto ata a profundidade máxima. Un 10% dos taludes serán verticais sobre a auga (e 1:2 baixo a auga) para subministrar o hábitat necesario ós animais que excavan furas
4. Rematada a extracción de area nunha explotación tipo, comenزارáse a súa revexetación e os traballos extractivos na colindante, deixando unha banda de terra para a circulación da maquinaria (Fig. 5). Estas bandas serán logo convertidas en illas segundo o esquema adxunto; o 25 % destas illas serán desprovistas da capa de terra vexetal, que será substituída por idéntico espesor de area para subministrar bancos areosos ás aves que precisan este hábitat para alimentarse e aniñar.
5. As zonas húmidas artificiais así creadas pasarán inmediatamente baixoa tutela/propiedade compartida das Administracións Públicas local e autonómica.
6. As Administracións Públicas: a) vedarán de caza e declararán espazos en réxime de protección xeral as zonas húmidas artificiais, b) reordenarán as pista e camiños existentes, cancelando todos os que atravesen o conxunto de zonas húmidas co fin de evitar o atropelo masivo de animais polo tráfico, o furtivismo e o vertido de lixo e entullos nas "lagoas", c) delimitarán áreas e sendeiros de acceso para o público, con fins pedagóxicos de educación ambiental, e d) constituirán un Patronato para o uso e xestión das zonas húmidas artificiais, no que estén representados as Adminstracións local e autonómica, as comunidades veciñais de montes enmán común cando estivesen afectadas, os areeiros e as organizacións non gubernamentais de defensa do medio ambiente.

Por último, pero non por elo menos importante, as administracións públicas deberían promover, directamente ou por convenios cos industriais do sector, a consecución de varias charcas areeiras extensas (70-100 ha cada unha) e someiras (1-2 m de profundidade por debaixo de nivel freático) para que poidan ser amplamente colonizadas por unha vexetación densa de macrófitos emerxentes, especialmente bión, espadana e carrizo, e así permitir o retorno coma reprodutores á Limia, e xa que logo a Galicia, dalgunhas das especies máis senlleiras e hoxe extinguidas, coma o bruión (*Botaurus stellaris*) e as charrelas (*Chlidonias spp.*, *Sterna spp.*)

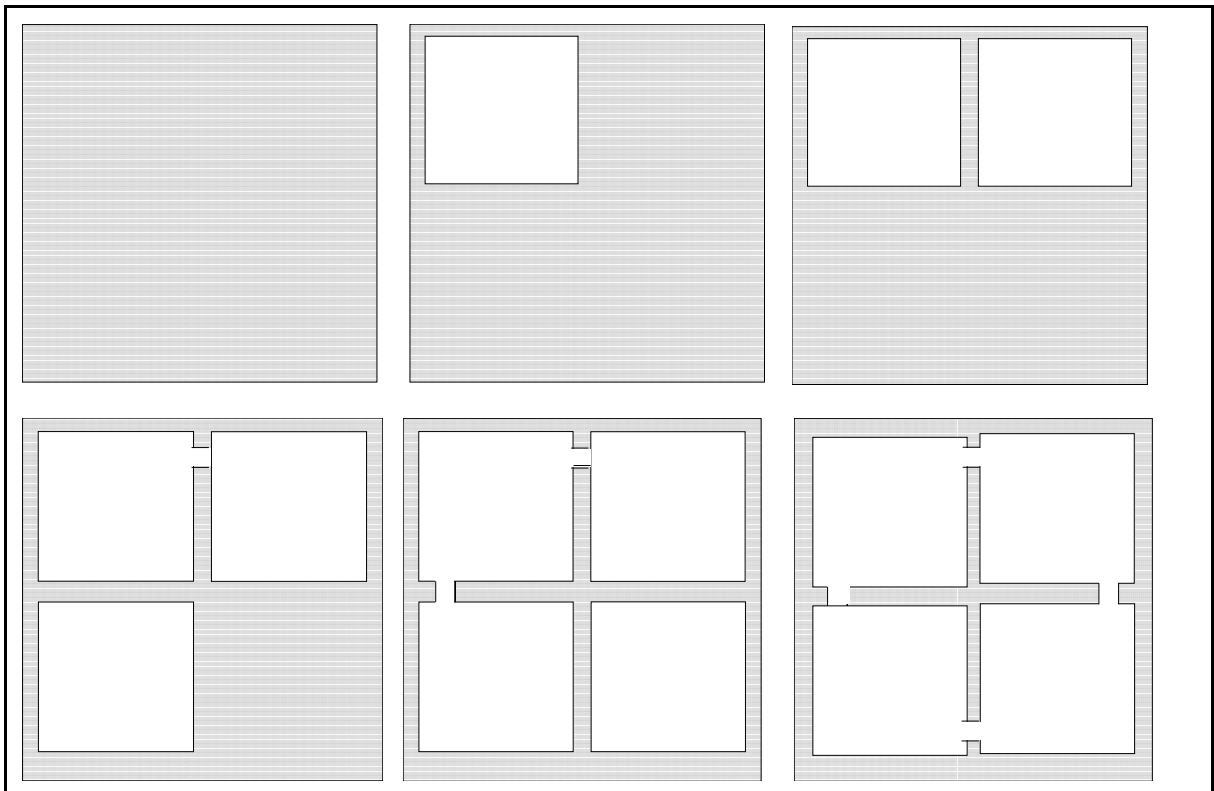


Figura 5. Secuencia de explotación-restauración nunha areeira-tipo.

### 3.5. RECUPERACIÓN DAS SEBES ARBORADAS

Tanto polos beneficios agrícolas coma ecolóxicos que proporcionan (véxase apartado 2.2), debe promoverse a recuperación de sebes de árbores a arbustos autóctonos. Esta tarefa só será posible cun decidido labor de concienciación dos agricultores, pois 40 anos de intensa actividade arborizada, estimulada polas administracións públicas, supoñen un pesado lastre non só ambiental, senón tamén socio-cultural.

Nos terreos da antiga lagoa, as sebes cortaventos de piñeiros, cipreses e eucaliptos, moi danadas xa nalgúns treitos polas talas e queimas, deberían substituírse de xeito moi paulatino por árbores e arbustos autóctonos (carballos, bidos, amieiros, salgueiros, acibros, espiños,...). As estreitas sebes, apenas dúas ringleiras de árbores, de salgueiros espontáneos ou de chopos plantados ó longo das pequenas drenaxes entre parcelas deberían, alomenos, duplicar a súa largura, o mesmo que as propias drenaxes.

No resto dos terreos concentrados, hoxe tan deforestados coma a propia Castela, é preciso crear sebes arboradas (coas devanditas especies) ó carón das pistas da parcelaria e entre parcelas agrícolas. O espazo preciso para a recuperación das sebes podería ser das propias parcelas, incentivando ós propietarios con subvencións e exencións fiscais, ou gañarse á sobredimensionada rede de pistas, simplemente reducindo a súa largura á metade e facéndoas de sentido único de circulación (o mesmo que boa parte das rúas na maioría das vilas e cidades).

Obviamente, as iniciativas anteriores non terían sentido sen a adopción de medidas para conservar o pouco arborado autóctono, sobre todo de bo porte, que aínda subsiste na Limia. Ademais, nos terreos agrícolas marxinais non asolagables deberíase promover a súa reforestación con especies autóctonas, aproveitando os recursos económicos adicados a tal fin na Política Agraria Comunitaria.

### 3.6. OUTRAS ACTUACIÓNS

- Concienciación dos agricultores de que: a) o emprego abusivo de produtos fitosanitarios é unha bomba de relojería para a súa propia saúde, a comercialización das súas colleitas e o medio ambiente; b) a utilización racional e eficaz dos fertilizantes e da auga é beneficiosa tamén para a súa propia economía; c) a importancia agrícola e ecolóxica do arborado e das sebes naturais.
- Ordenación urbanística para evitar a construción de vivendas, granxas, almacéns ou instalacións industriais en zonas asolagables e nas zonas de policía de augas establecidas pola Lei de Augas.
- Concienciación dos cidadáns, a Consellería de Cultura, os Concellos e a Igrexa católica de que a restauración e retellado de vivendas e monumentos debe prestar atención á conservación dos refuxios e lugares de cría de vencellos, anduriñas e morcegos. Este labor debería ir acompañado do retellado progresivo con tella curva (sen selado dos aleiros) dos edificios nos que fora substituída por tella plana.
- Instalación masiva de caixas-refuxio para as diferentes especies de aves e morcegos, que palie a escaseza actual de ocos mentres non surten efecto as dúas medidas anteriores.

## 4. BIBLIOGRAFÍA

- Addiscott, T.M., Whilmore, A.P. and Powlson, D. (1991) Farming, fertilizer and the nitrate problem. C.A.B. International. Wallingford, England.
- Ahola, H. (1990) Vegetated buffer zone examinations of the Vantaa river basin. *Aqua Fennica* 20, 65-69.
- Amorós C., Roux, A.L., Reygrobellet, J.L., Bravard, J.P. e Pautou, G. (1987) A method for applied ecological studies of fluvial hydrosystems. *Regulated Rivers* 1, 17-36
- Brookes, A. (1985) River channelization. Traditional engineering methods, physical consequences and alternative practices. *Progress in Physical Geography* 9, 44-73
- Brookes, A. (1989) Alternative channelization procedures. En: *Alternatives in Regulated river management*. Gore, J. e Petts G.E. (eds). CRC Press.
- Brookes, A. (1992) Recovery and restoration of some engineered British river channels. En: *River conservation and management*. Boon, P.J., Calow, P. e Petts, G.E. (eds). páxs. 337-352. J. Wiley & Sons, Chichester.
- Brady N.C. (1984) *The nature and properties of soils*. Ed. MacMillan Publishing, New York.

- Comin F.A., Romero J.A., Astorga V. and Garcia C. (1997) Nitrogen removal and cycling in restored wetlands used as filters of nutrients for agricultural runoff. *Water Science and Technology* 35, 255-261.
- Cooper, J.R. e Gilliam, J.W. (1987) Phosphorous redistribution from cultivated fields into riparian areas. *Soil Science Society of America Journal* 51, 1600.
- Cooper, J.R., Gilliam, J.W., Daniels, R.B. e Robarge, W.P. (1987) Riparian areas as filters for agricultural sediment. *Soil Science Society of America Journal* 51, 416.
- Correll, D.L., Jordan, T.E. e Weller, D.E. (1992) Cross media inputs to eastern U.S. watersheds and their significance to estuarine water quality. *Water Science and Technology* 26, 2675.
- Chang, H.H. (1988) *Fluvial processes in river engineering*. John Wiley & Sons.
- Danso S.K.A., Bowen G.D. e Sanginga N. (1992) Biological nitrogen fixation in trees in agroecosystems. *Plant and Soil* 141, 177-196.
- Davis, C.B. e van der Valk, A.G. (1993) Uptake and release of nutrients by living and decomposing *Typha glauca* Godr. tissues at Eagle Lake, Iowa. *Aquat. Bot.* 16, 75.
- Dawson, F.H. (1978) Aquatic plant management in semi-natural streams. The role of marginal vegetation. *Journal of Environment Management* 6, 213-221.
- Dawson, F.H. e Haslam, S.M. (1983) The management of river vegetation with particular reference to shading effects of marginal vegetation. *Landscape Planning* 10, 147-169.
- Domínguez, J., Bárcena, F., Souza, J.A. e Villarino, A. (1987). Breeding waders in Galicia, Northwest Spain. *Wader. Stud. G. Bull.* 50, 28-29.
- Doyle, R.C., Stanton, G.C. e Wolf, D.C. (1977) Effectiveness of forest and grass buffer strips in improving the water quality of manure polluted runoff. *American Society of Agricultural Engineers*, artigo 77-2501.
- Duchaufour P. (1988) *Abregé de Pedologie*. Ed. Masson, Paris.
- Fennessy, M.S. and Cronk, J.K. (1997) The effectiveness and restoration potential of riparian ecotones for the management of nonpoint source pollution, particularly nitrate. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 27, 285-317.
- Gay, L.W. (1985) Evapotranspiration from saltcedar along the Lower Colorado River. En: *Strategies for protection and management of floodplain wetlands and other riparian ecosystems*. Johnson e McCormick (eds). páxs. 171-174. USDA Forest Service, GTR W0-12. Washington.
- Göldi, C. (1991) La naturaleza tenía razón. *Naturopa* 66, 10-12.
- González, S. e Carrión, B. (2000). Invernada de aves acuáticas en Galicia durante o quinquenio 1996-2000. Censos da S.G.H.N. e análise dos resultados. *BRAÑA Rev. Soc. Gal. Hist. Nat. VII, 2000*.
- González, S.J., Villarino, A. e Freán, M. (1991). Distribución de los quirópteros de la provincia de Orense (NO España). *Doñana Acta Vertebrata* 18, 101-112.
- González, S. e Villarino, A. (1992). Podicipédidos nidificantes en la provincia de Ourense. *Actas del II Congreso Galego de Ornitología*, pp. 9-17. Santiago de Compostela.
- González Bernáldez, F. (1988) Aspectos paisajísticos de las riberas. En: *Curso sobre restauración de riberas modificadas por actividades de la obra pública*. CEDEX, MOPU, Madrid.
- González Tánago, M. e García de Jalón, D. (1995) Restauración de ríos y riberas. E.T.S. Ingenieros de Montes, Univ. Politécnica de Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar.
- Gordon, N.D., McMahon, T.A. e Finlayson, B.L. (1992) *Stream hydrology. An introduction for ecologists*. John Wiley & Sons.
- Gregory, K.J. (1992) Vegetation and river channel process interactions. En: *River conservation and management*. Boon, P.J., Calow, P. e Petts, G.E. (eds). J. Wiley & Sons, Chichester.
- Harvey, M.D. e Watson, C.C. (1986) Fluvial processes and morphological thresholds in incised channel restoration. *Water Resources Bulletin* 22, 359-368.
- Heede, R.H. (1985) Interactions between streamside vegetation and stream dynamics. En: *Riparian ecosystems and their management. Reconciling conflicting uses*. Johnson, R.R., Ziebell, C.D., Patton, D.R., Folliott, P.F. e Hamre, R.H. (eds). USDA Forest Service, GTR RM-120. Washington.

- Hehnke, M. e Stone, C.P. (1978) Value of riparian vegetation to avian populations along the Sacramento River system. En: *Strategies for protection and management of floodplain wetlands and other riparian ecosystems*. Jonhson e McCormick (eds). páxs. 171-174. USDA Forest Service, GTR W0-12. Washington.
- Herbkersman, C.N. (1984) *A guide to the George Palmiter river restoration techniques*. Institute for Environmental Sciences. Miami University.
- Hey, R.D. (1994) Environmentally sensitive River Engineering. En *The Rivers Handbook II*. Calow, P. e Petts, G.E. (eds). páxs. 337-362.
- Hey, R.D. e Heritage, G.L. (1993) *Draft guidelines for the design and restoration of flood alleviation schemes*. National Rivers Authority Publ. Bristol.
- Hughes H.A. (1980) *Conservation farming*. Ed. Deere and Company, Moline (Illinois).
- Hupp, C.R. e Osterkamp, W.R. (1985) Bottomland vegetation distribution along Passage Creek, Virginia, in relation to fluvial landforms. *Ecology* 66, 670.
- Jacobs, T.C. e Gilliam, J.W. (1985) Riparian losses of nitrate from agricultural drainage waters. *Journal of Environmental Quality* 14, 472.
- Keller, E.A. e Brookes, A. (1984) Consideration of meandering in channelization projects: selected observations and judgements. En *River meandering. Proc. Conference Rivers*, 83. Elliot, C.M. (ed). ASCE. páxs. 384-398.
- Kusler, J.A. (1985) A call for protection of riparian habitat in the arid and semi-arid west. En: *Riparian ecosystems and their management. Reconciling conflicting uses*. Johnson, R.R., Ziebell, C.D., Patton, D.R., Folliott, P.F. e Hamre, R.H. (eds). USDA Forest Service, GTR RM-120. Washington.
- Large, A.R.G. e Petts, G.E. (1992) Buffer zones for conservation of rivers and bankside habitat. R&D Project Record 340/5/Y. National Rivers Authority, 69 páxs.
- Mander, U., Kuusemets, V., Lohmus, K. e Mauring, T. (1997) Efficiency and dimensioning of riparian buffer zones in agricultural catchments. *Ecological Engineering* 8, 299-324.
- Margalef R. (1980) *Ecología*. Ed. Omega, Barcelona.
- McCully, P. (1993) Time to retreat. *The Ecologist* 23, 163-164.
- Megahan, W.F. e King, P.N. (1985) Identification of critical areas on forest lands for control of nonpoint sources of pollution. *Environmental Management* 9, 7-18.
- Mitsch, E.J., Dorge, C.L. e Wiemhoff, J.R. (1979) Ecosystem dynamics and a phosphorous budget of an alluvial cypress swamp in southern Illinois. *Ecology* 60, 1116.
- Morla, C. (1988) La vegetación de las riberas. En: *Curso sobre restauración de riberas modificadas por actividades de la obra pública*. CEDEX, MOPU, Madrid.
- Naiman, R.J. e Décamps, H. (1990) *The ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones*. Man and Biosphere Series, Vol. 4. The Parthenon Publishing Group. UNESCO, Paris.
- Nieswand, G., Jordon, R., Shelton, T., Chavooshian, B. e Blarr, S. (1990) Buffer strips to protect water supply reservoirs. Model and recommendations. *Water Resources Bulletin* 26, 959-966.
- NRC (National Research Council) (1992) *Restoration of Aquatic Ecosystems*. National Academic Press. Washington.
- Odum, E.P. (1978) Ecological importance of the riparian zone. En: *Strategies for protection and management of floodplain wetlands and other riparian ecosystems*. Jonhson e McCormick (eds). páxs. 171-174. USDA Forest Service, GTR W0-12. Washington.
- Peterjohn, W.T. e Correll, D.L. (1984) Nutrient dynamics in an agricultural watershed: observations on the role of a riparian forest. *Ecology* 65, 1466.
- Petersen, R.C., Petersen, L.B.M. e Lacoursiere, J. (1992) A building-block model for stream restoration. En: *River conservation and management*. Boon, P.J., Calow, P. e Petts, G.E. (eds). J. Wiley & Sons, Chichester.
- Petts, G.E. (1990) Forested river corridors: a lost resource. En: *Water, engineering and landscape*. Cosgrove, D. e Petts, G.E. (eds). páxs. 12-34. Belhaven Press.
- Phillips, J. (1989) Evaluation of North Carolina's estuarine shoreline area of environmental concern from a water quality perspective. *Coastal Management* 17, 103-117.

- Pinay, G. e Décamps, H. (1988) The role of riparian woods in regulating nitrogen fluxes between the alluvial aquifer and surface water. A conceptual model. *Regulated rivers, Research & Management* 2, 507-516.
- Pinay, G., Décamps, H., Chauvet, E. e Fustec, E. (1990) Functions of ecotones in fluvial systems. En: *The ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones*. Naiman, R.J. e Décamps, H. (eds). páxs. 141-170. Man and Biosphere Series, Vol. 4. UNESCO, Paris.
- Sánchez Mata, D. e de la Fuente, V. (1986) *Las riberas de agua dulce*. Unidades temáticas medioambientales. Dirección Gral. Medio Ambiente. MOPU. Madrid.
- Schnitzler-Lenoble, A. e Carbiener, R. (1993) Les forêts galleries d'Europe. *La Recherche* 24, 694-701.
- Smith, D.G. (1976) Effect of vegetation on lateral migration of anastomosed channels of a glacier meltwater river. *Bulletin of the Geological Society of America* 87, 857-860.
- Sterling, A. (1990) *Estudio ecológico de los sotos y riberas del Guadarrama en la provincia de Madrid y su valor potencial como áreas de conservación de la naturaleza*. CEOTMA, MOPU. Madrid.
- VanOorschot, M., Hayes, C. e VanStrien, I. (1998) The influence of soil desiccation on plant production, nutrient uptake and plant nutrient availability in two French floodplain grasslands. *Regulated Rivers - Research & Management* 14, 313-327.
- Villarino, A. e González, S. (1992). Rálidos nidificantes en la provincia de Orense. Actas do *II Congreso Galego de Ornitología*, pp. 87-94. Santiago de Compostela.
- Villarino, A. e González, S. (1992). Distribución y nidificación del Avetorillo (*Ixobrychus minutus*) en la provincia de Orense. Actas do *II Congreso Galego de Ornitología*, pp. 185-187. Santiago de Compostela.
- Villarino, A. e González, S. (1995). Noticiario ornitológico. Chorlitejo chico *Charadrius dubius*. *Ardeola* 42, 221.
- Villarino, A. e González, S. (1996). Noticiario ornitológico. Avoceta *Recurvirostra avosetta*. *Ardeola* 43, 248.
- Villarino, A., González, S. e Freán M. (1996). Noticiario ornitológico. Elanio común *Elanus caeruleus*. *Ardeola* 43, 245.
- Vought, L.B.M., Dahl, J., Pedersen, C.L. e Lacoursiere, J.O. (1994) Nutrient retention in riparian ecotones. *Ambio* 23, 342.
- Winkley, B.R. (1982) Response of the lower Mississippi to river training and realignment. En: *Gravel-bed rivers*. Hey, R.D. Thorne, C.R. e Bathurst, J.C. (eds). páxs. 659-681. John Wiley & Sons. Chichester.

**¡FAITE SOCIO! ¡Apoia o labor da S.G.H.N. en defensa da Natureza Galega!**  
Cubre e envía unha fotocopia desta ficha ó Apdo. 330. 15780 Santiago de Compostela.

Apelidos: .....  
Nome: ..... D.N.I.: .....  
Data de nacemento: ..... Teléfono: .....  
Enderezo: .....  
Localidade: ..... Provincia: .....  
E-mail: .....

Categoría de socio (indica cunha cruz)

- |   |               |                                    |               |
|---|---------------|------------------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> Infantil (ata 12 anos) | 1.000 pts/ano | <input type="checkbox"/> Plenario  | 4.000 pts/ano |
| <input type="checkbox"/> Xuvenil (ata 18 anos)  | 2.000 pts/ano | <input type="checkbox"/> Familiar  | 6.000 pts/ano |
| <input type="checkbox"/> Estudiante             | 3.000 pts/ano | <input type="checkbox"/> Protector | 200.000 pts   |

Sr. Director do Banco/Caixa ..... sucursal nº  
..... en.....:

Prégolle admita os recibos que no sucesivo lle remita ó meu nome a Sociedade Galega de Historia Natural e os cargue na miña conta nº \_\_\_\_\_

Atentamente,

Sinatura:

Data:

**A S.G.H.N. empregará estos datos única e exclusivamente con fins organizativos da propia S.G.H.N.**

**N**os albores dun novo milenio podemos continuar esnaquizando os retazos naturais que aínda subsisten na Limia, e hipotecar definitivamente o seu futuro económico e ecolóxico, podemos seguir lamentándonos da perda dun agroecosistema único ou podemos, dunha vez por todas, comezar a reparar os antigos erros e construír as bases dunha explotación sostible dos recursos naturais da Limia que implica, necesariamente, a rexeneración da dinámica hidrolóxica e a recuperación do mosaico de zonas húmidas, arboradas, cultivadas e pastoreadas. Porque a Limia é un mosaico natural humanizado; algunhas das súas teselas perdéronse e outras están moi deterioradas, pero as que aínda subsisten permiten adiviñar a maravilla que o conxunto foi nun pasado recente. Se fose un mosaico romano, calquera arqueólogo loitaría ata a extenuación para conservar o intacto e restaurar o danado, e seguramente contaría co apoio das administracións públicas.

¿Por qué non facer o mesmo co mosaico natural de Antela e a Limia? A tarefa non será doada pero tampouco imposible pois teríamos un excepcional aliado: a propia Natureza axudaríanos a recuperalo. De feito, a Natureza antelana e limiana só está esperando que lle demos unha oportunidade. ¿A qué esperamos?

**Sociedade Galega de Historia Natural**  
**Dende 1973, Estudando, Divulgando e Defendendo**  
**o Medio Natural Galego.**