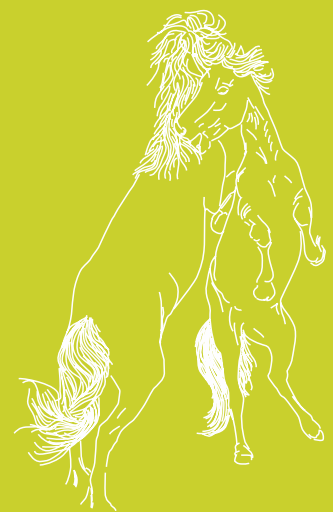


# Recursos Rurais

revista do IBADER



número 13 decembro 2017  
ISSN 1885-5547 - e-ISSN 2255-5994

2017

Servizo de Publicacións e Intercambio Científico  
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

# Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

número 13 decembro 2017 e-ISSN 2255-5994

2017

Servizo de Publicacións e Intercambio Científico  
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

# Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

## Temática e alcance

O Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER) é un instituto mixto universitario, situado na cidade de Lugo e conformado pola Universidade de Santiago de Compostela, as Consellerías da Xunta de Galicia con competencias en Medio Ambiente e Medio Rural e a Deputación de Lugo.

Unha das actividades do IBADER é a publicación e difusión de información científica e técnica sobre o medio rural desde unha perspectiva pluridisciplinar. Con este obxectivo publícase a revista Recursos Rurais orientada a fortalecer as sinerxías entre colectivos vinculados ao I+D+I no ámbito da conservación e xestión da Biodiversidade e do Medio Ambiente nos espazos rurais e nas áreas protexidas, os Sistemas de Produción Agrícola, Gandeira, Forestal e a Planificación do Territorio, tendentes a propiciar o Desenvolvemento Sostible dos recursos naturais.

A Revista Recursos Rurais aceptará para a súa revisión artigos, revisións e notas vinculados á investigación e desenvolvemento tecnolóxico no ámbito da conservación e xestión da biodiversidade e do medio ambiente, dos sistemas de produción agrícola, gandeira, forestal e referidos á planificación do territorio, tendentes a propiciar o desenvolvemento sostíbel dos recursos naturais do espazo rural.

## Política de revisión

Recursos Rurais publica artigos, revisións, notas de investigación e reseñas bibliográficas. Os traballos presentados a Recursos Rurais serán sometidos á avaliación confidencial de dous expertos anónimos designados polo Comité Editorial, que poderá considerar tamén a elección de revisores suxeridos polo propio autor. Nos casos de discrepancia recorrerase á intervención dun terceiro avaliador. Finalmente corresponderá ao Comité Editorial a decisión sobre a aceptación do traballo. Caso dos avaliadores propoñeren modificacións na redacción do orixinal, será de responsabilidade do equipo editorial -unha vez informado o autor- o seguimento do proceso de reelaboración do traballo. Caso de non ser aceptado para a súa edición, o orixinal será devolto ao seu autor, xunto cos ditames emitidos polos avaliadores. En calquera caso, os orixinais que non se suxeiten ás seguintes normas técnicas serán devoltos aos seus autores para a súa corrección, antes do seu envío aos avaliadores

A revista Recursos Rurais atópase incluída na publicación dixital Unerevistas da UNE (Unión de Editoriales Universitarias Españolas) e na actualidade inclúese nas seguintes bases de datos especializadas: CIRBIC, Dialnet, ICYT (CSISC), Latindex, Rebiun e REDIB.

IBADER  
Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural  
Universidade de Santiago de Compostela  
Campus Universitario s/n  
E 27002 Lugo, Galicia (España)

Tfno 982 824500  
Fax 982 824501

<http://www.ibader.gal>  
[info@ibader.gal](mailto:info@ibader.gal)

**Recursos Rurais**  
**número 13 · decembro 2017**

Sumario/Summary

Perez Rodríguez, N. · Corbelle Rico, E.J. · Ónega López, F.J.:  
**Un instrumento innovador para defragmentar a propiedade? A  
permuta entre múltiples participantes e a percepción dos gandeiros 5**  
*An innovative tool to defrag property? Multi-stakeholder parcel exchange in  
farmers' perspective*

Bernárdez Villegas, J.G. · Rigueiro Rodríguez, A.:  
**Catálogo de la flora vascular de la península de Fisterra (A Coruña) 13**  
*Catalogue of the vascular flora of the peninsula of Fisterra (A Coruña)*

Payan-Carreira, R. · Paixão, G. · Quaresma, M. · Camiña García, M.:  
**Avaliação reprodutiva em novilhas à entrada em reprodução 37**  
*Pre-breeding examination in heifers*

Cabaleiro; F. · Sainz, M.J. · Seoane-Labandeira, S. · López-Mosquera, E.:  
**Efectos en suelo y fruto de la fertilización de pimiento con estiércol de  
pollo peletizado 47**  
*Effects on soil and fruit of pepper fertilization with pelletized broiler litter*

Cabaleiro; F. · Sainz, M.J. · Seoane-Labandeira, S. · López-Mosquera, E.:  
**Estiércol de pollo peletizado: potencial fertilizante inmediato y residual  
en cultivo de lechuga 55**  
*Pelletized broiler litter: Immediate and residual fertilizing potential in lettuce  
culture*



Artigo

Nieves Perez Rodríguez · Eduardo José Corbelle Rico  
· Francisco José Ónega López

# Un instrumento innovador para defragmentar a propiedade? A permuta entre múltiples participantes e a percepción dos gandeiros

Recibido: 3 outubro 2017 / Aceptado: 15 novembro 2017  
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2017

**Resumo** Neste traballo explórase a viabilidade dun proceso de permuta de uso das parcelas entre múltiples participantes como ferramenta para reducir a fragmentación do uso da terra e mellorar a estrutura parcelaria das explotacións. Trátase de identificar os criterios e variables máis relevantes a hora de realizar un proceso deste tipo, desde a perspectiva das explotacións de gando vacún, co obxectivo adicional de que o coñecemento xerado sirva de base para o deseño de ferramentas informáticas de apoio. A través da realización de entrevistas e a análise cualitativa dos resultados obtidos, quedou patente que a marxe de mellora da base territorial das explotacións existe e que a práctica da permuta non é totalmente allea ao sector. O traballo permitiu explorar cales serían as principais vantaxes e inconvenientes dun proceso destas características desde a perspectiva dos seus potenciais beneficiarios.

**Palabras clave** Permuta de uso, fragmentación da propiedade, estrutura das explotacións.

***An innovative tool to defrag property? Multi-stakeholder parcel exchange in farmers' perspective***

**Abstract** In this work we explore the viability of multi-stakeholder parcel exchange as a tool to reduce land use fragmentation and improve the structure of farms. We aimed at identifying the criteria and the most relevant variables from the perspective of beef and dairy cattle farmers, hoping that the knowledge generated serves as the basis for the design of information technology-based support tools. Qualitative analysis of information gathered in personal interviews with farmers and local technicians made it clear

that there is margin for improvement in the current land structure of farms and that farmers are already familiar with parcel exchange (on a one-to-one basis). Our results allowed us to define the main advantages and disadvantages of a process of these characteristics from the perspective of its potential beneficiaries.

**Keywords** Parcel use exchange, fragmentation of property, structure of farms.

## Introdución

Dende hai décadas, unha elevada fragmentación dos sistemas de propiedade da terra tense considerado un atranco de grande importancia para o desenvolvemento dun sector agrario potente (Binns, 1950). Na bibliografía recente existen numerosos traballos que establecen unha relación entre a fragmentación da propiedade e problemas de xestión das explotacións agrarias (p.ex. Rahman e Rahman, 2009; Manjunatha et al., 2013; Latruffe e Piet, 2014; Orea et al., 2015), ou das explotacións forestais (Rendenieks et al., 2015; Kilgore e Snyder, 2016). En todo caso, este tipo de relacións deben ser examinadas con atención aos casos particulares, dado que tamén existen exemplos nos que non foi posible establecer un vínculo entre unha maior fragmentación e unha menor eficiencia das actividades produtivas (Deiningner et al., 2012). Por outra parte, algúns autores teñen resaltado o interese que as propiedades de pequena dimensión -particularmente no caso das propiedades forestais- ten para a conservación da biodiversidade (Schaich e Plieninger, 2013). Como resultado, a afirmación coa que empezamos este texto tende a aceptarse con matices, e enténdese que a redución da fragmentación non ten por que ser un obxectivo das políticas públicas senón en varias situacións particulares: cando esta se propaga ao sistema de uso da terra e resulta nun alto grao de fragmentación da utilización; cando as parcelas resultantes son demasiado pequenas para ser cultivadas de maneira viable; ou cando as parcelas resultantes de cada explotación están moi afastadas entre si (FAO, 2003; Hartvigsen, 2014).

Nieves Perez Rodríguez · Eduardo José Corbelle Rico · Francisco José Ónega López

Laboratorio do Territorio, Departamento de Enxeñería Agroforestal, Universidade de Santiago de Compostela. Escola Politécnica Superior de Enxeñería, Benigno Ledo s/n, 27002 - Lugo (España).  
Email: nieves.perez@usc.es  
Tel:+34 982 822 832

Agora ben, que entendemos por fragmentación? Seguindo a van Dijk (2003) podemos dicir que existen catro interpretacións posibles do concepto de fragmentación, non necesariamente excluíntes entre si: así, dicimos que o sistema de propiedade está fragmentado cando existe un elevado número de propietarios (o que redundaría en pouca superficie media por propietario/a); que exista un elevado número de agricultores ou silvicultores (baixa superficie media por explotación); que non exista solape entre propietarios e agricultores/gandeiros/silvicultores; e que existan moitas máis parcelas que agricultores ou silvicultores (número elevado de parcelas por explotación). Na práctica, unha área xeográfica pode verse afectada por diferentes combinacións das situacións descritas, con distintas implicacións de tipo ambiental, social e económico, polo que as estratexias privadas e políticas públicas recomendables non sempre son as mesmas.

Precisamente, a concentración parcelaria, un proceso no que varias parcelas dun mesmo propietario/a se combinan para formar un número menor de parcelas de maior tamaño (FAO, 2003; Pasakarnis e Maliene, 2010; Pasakarnis et al., 2013; Lisec et al., 2014), é un instrumento de xestión de terras moi utilizado para reducir a fragmentación pero só é útil en casos de elevada fragmentación interna (cando o número de parcelas por propietario, ou por explotación, é moi alto). Polo contrario, non permite reducir a fragmentación noutras situacións, dado que non actúa sobre o número de propietarios ou sobre o número de explotacións.

Pese ao seu carácter central nas políticas públicas de xestión de terras en moitos países, os procesos de concentración parcelaria teñen sido obxecto de importantes críticas polas súas consecuencias de tipo social e ambiental (p.ex. Crecente et al., 2002; Lisec et al., 2014; Kupidura et al., 2014). Trátase, por outra parte, de procesos de elevado custo económico que demandan tempos considerables: Lisec et al. (2014) mencionan 4-5 anos de duración media; Crecente et al. (2002) afirman que poden chegar aos 10 anos. En todo caso, continúa sendo un instrumento que recibe considerable atención en diferentes partes do mundo, como se acredita polo elevado volume de bibliografía recente que se produce sobre o tema (p.ex. Cay e Iscan, 2011; Demetriou et al., 2012; Martínez et al., 2013; Borgwardt et al., 2014; Kupidura et al., 2014; Lisec et al., 2014; Uyan et al., 2015; Haldrup, 2015; Guanghui et al., 2015; Yan et al., 2015; Abubakari et al., 2016; Muchová et al., 2016).

Por outra parte, é un feito documentado na bibliografía que os agricultores e silvicultores tenden a adoptar, por si mesmos, mecanismos que lles permitan reducir a fragmentación das súas propiedades ou das terras que manexan. Normalmente emprégase unha combinación de compra e arrendamento que nalgúns casos permite formar unidades de cultivo suficientemente grandes (Vranken e Swinnen, 2006; Sklenicka et al., 2014). Polo tanto, parece razoable que as políticas públicas de reforma das estruturas agrarias traten de complementar a concentración parcelaria con outros instrumentos máis flexibles e facilmente adaptables a outros contextos, como por exemplo o uso de bancos de terras, ou a permuta voluntaria de parcelas (ou

de uso) entre diferentes propietarios ou agricultores/silvicultores, nun esforzo por reorientar a súa actividade cara mecanismos máis próximos á comunidade (van Dijk e Kopeva, 2006; Sikor et al., 2009; Sikor e Müller, 2009).

A permuta de propiedade ou de uso entre múltiples participantes é un sistema empregado en diferentes países, ben en forma de acordos formais ou como acordos temporais de carácter informal. Nalgúns casos, a superficie transferida anualmente a través deste tipo de acordos pode igualar ou mesmo superar á superficie transferida mediante compravenda (man Hui et al., 2014), mesmo coa participación activa do sector público (Segers et al., 2010; Hiironen e Niukkanen, 2014). Trátase dun instrumento de xestión de terras que, ao igual que sucede coa concentración parcelaria, actúa fundamentalmente sobre a fragmentación interna (o número de parcelas do propietario/a ou explotación), e a súa eficacia aumenta co número de participantes e co número de parcelas totais introducidas no proceso. Non obstante, un número elevado de parcelas e participantes supón tamén que o número de posibles combinacións de permuta aumente de maneira moi rápida, e que sexa preciso recorrer a tecnoloxías de computación habituais na resolución de problemas de grande tamaño como, por exemplo, os coñecidos xenericamente como algoritmos heurísticos.

Este tipo de ferramentas teñen sido aplicadas a problemas relacionados coa administración de terras ou o ordenamento territorial como, por exemplo, a asignación de usos do solo (Stewart et al., 2004; Aerts et al., 2005; Kai et al., 2009; Zhang et al., 2010; Suárez et al., 2011; Porta et al., 2013b; Stewart e Janssen, 2014; Liu et al., 2015), a delimitación automática de núcleos de poboación (Porta et al., 2013a), a planificación de espazos verdes (Balling et al., 1999; Xibao et al., 2006; Xin e Zhi-xia, 2008; Vallejo et al., 2015), ou a reasignación de parcelas dentro da concentración parcelaria (Akkus et al., 2012; Demetriou et al., 2012; Uyan et al., 2015).

Se ben as ferramentas técnicas útiles na resolución deste tipo de problemas son relativamente ben coñecidas, a bibliografía é menos abundante no relativo ás actitudes e preferencias dos potenciais beneficiarios da permuta. O obxectivo deste traballo é, precisamente, explorar estes aspectos e, en particular, identificar os criterios e variables de maior relevancia que determinarían a decisión final de participar ou non nun proceso destas características. Para delimitar parcialmente o problema, nesta primeira aproximación exploramos a perspectiva das explotacións especializadas en gando bovino respecto dun hipotético proceso de permuta de uso.

---

## Metodoloxía

O traballo baseouse na realización dun total de 12 entrevistas semiestruturadas, a técnicos de cooperativas (2) e gandeiros (10). Os individuos foron seleccionados mediante unha técnica de mostraxe non probabilística (mostraxe por conveniencia; Bernal, 2000), apoiada na colaboración de dúas cooperativas que nos facilitaron o

contacto cos seus asociados. Este tipo de mostraxe non se recomenda para a investigación descritiva ou causal, aínda que pode usarse na investigación exploratoria, como neste caso, a fin de xerar ideas, información ou hipóteses. Deste xeito, trátase dunha técnica de selección común en estudos piloto ou probas de concepto como a que se presenta neste traballo (Malhotra, 1997). As entrevistas tiveron lugar durante os meses de febreiro e abril de 2017, e incluíron a un total de once homes e unha muller con idades comprendidas entre os 30 e os 55 anos. En canto á caracterización profesional, foron entrevistados dous técnicos de cooperativas, un gandeiro de vacún de carne e nove de vacún de leite. Tres contan con activades complementarias (queixería, casa de turismo rural, cebadeiro, e un dos técnicos ademais é gandeiro). No proceso de selección dos entrevistados procurouse cubrir un espectro o máis amplo posible de tipos de manexo (intensivo: animais estabulados, extensivo: animais en pastoreo todo o ano, semi intensivo: parte estabulados e parte en pastoreo), titularidade (Sociedades Agrarias de Transformación, autónomos agrarios, sociedades formadas polo matrimonio), estrutura da base territorial da explotación (explotacións que a tivesen máis concentrada fronte a explotacións con ela máis dispersa), tamaño (entre 50 e 700 animais incluíndo vacas en produción e xovencas), e sexo e idade do titular (Cadro 1). A localización das explotacións visitadas veu condicionada pola distribución da actividade das cooperativas, e centrouse exclusivamente en 8 concellos das provincias de A Coruña e Lugo (Monfero, Aranga, Curtis, Valadouro, Ribadeo, Barreiros, A Pastoriza e Castro de Rei).

Á hora de orientar o contido das entrevistas diferenciouse entre os técnicos das cooperativas e os gandeiros. Dos primeiro buscou a percepción sobre os problemas de estrutura da base territorial que manexan as explotacións integradas na cooperativa para a que traballan. Dos

segundos pretendíase analizar o grao de satisfacción coa base territorial da súa explotación, así como coñecer as dinámicas que ven factibles para mellorar a situación de partida (naqueles casos que pensen que é mellorable).

## Resultados

Segundo se extrae das entrevistas con titulares de explotación, a competencia pola terra entre explotacións veciñas condiciona en boa medida o tamaño medio das parcelas e o seu número e distribución, dado que a terra dispoñible (que procede, no fundamental, de explotacións que deixaron a actividade no pasado recente) é limitada. Cando nunha mesma parroquia coexisten varias explotacións en activo, ou naquelas parroquias nas que a plantación de masas forestais é unha alternativa de uso frecuentemente utilizada polos propietarios, o efecto de competencia é máis acusado. A existencia de procesos de concentración parcelaria no pasado recente así como o modo habitual de reparto das herdanzas poden introducir matices importantes.

O recurso ao arrendamento como vía para incrementar a superficie xestionada é habitual pero non parece xeneralizado, aínda que nalgún caso poida supoñer a maioría da superficie xestionada (é dicir, máis que a superficie que é propiedade dos titulares ou familiares directos). Os prezos dos arrendamentos varían desde a cesión gratuíta aos 800 €/ha, e 300€/ha foi indicado como un prezo habitual. É habitual que se trate de acordos verbais, de modo que a práctica totalidade utilizan esta fórmula para algunha das parcelas ou ben a teñen utilizado no pasado recente. Non obstante, tamén existen casos de contratos realizados por escrito, normalmente no caso de explotacións de maiores dimensións e máis profesionalizadas.

Explotación	Manexo	Titular/es (Idade)	Superficie (ha)		Animais	Parcela máis afastada (km)
			En propiedade	Arrendada		
1	Intensivo	45 -50	55	15	180	8
2	Extensivo	35-40	27	0	50	1,5
3	Extensivo	50 - 55	2,5	31,5	80	3
4	Intensiva	40 - 45	55	65	220	3,5
5	Semi-Intensivo	50 - 55	20	4	70	2
6	Intensivo	30 - 35	19	7	75	3
7	Intensivo	50 - 55	21	12	70	4,5
8	Intensivo	35 - 40	25	55	250	3
9	Intensivo	35 - 40	30	54	230	5
10	Intensivo	35 -50	145	62	700	20

**Cadro 1.-** Resumo das características das explotacións visitadas



A distancia ata a parcela máis afastada da explotación varía moito entre explotacións (atopamos casos entre 2-20 km), pero os casos de parcelas máis afastadas corresponden normalmente a parcelas en propiedade que o titular non desexa deixar de utilizar. Con todo, nun caso particular tratábase dunha parcela arrendada cuxas dimensións e facilidade de acceso compensaban a distancia de desprazamento. Non atopamos casos de parcelas en propiedade que deixaran de ser utilizadas debido a distancia á que se atopan respecto da explotación, e aínda que a maioría dos entrevistados manifestou que non estarían dispostos a desprazarse á igual distancia se o réxime de tenencia fora o arrendamento, tampouco atopamos casos nos os titulares valoraran a posibilidade de permutalas ou arrendalas. Pola contra, se a distancia non semella motivo de abandono da actividade na parcela, a imposibilidade de acceder con maquinaria si foi explicitamente mencionada, especialmente no caso das explotacións que non practican pastoreo (neste caso 7 que teñen manexo intensivo).

Contrariamente á percepción que a miúdo se transmite cara o exterior do sector, a maioría dos entrevistados utilizaron diferentes formas de expresar (“bastante”, “moi” ou “razoablemente”) o feito de atoparse satisfeitos coa base territorial da súa explotación. Algúns titulares manifestaron explicitamente non estar satisfeitos coa estrutura parcelaria da explotación e as principais causas mencionadas foron a fragmentación en moitas parcelas, a existencia de parcelas afastadas, e tamén a existencia de parcelas con acceso deficiente. En todo caso, todos eles manifestaron estar abertos a explorar vías de mellora, esencialmente pensando en incrementar as dimensións das parcelas, aumentar a proximidade das terras a explotación, ou conseguir mellores accesos, para conseguir así reducir os custos de explotación (tempo de desprazamento, combustible, novas posibilidades de manexo dos animais, redución do perímetro de cerramentos...). As dimensións e a proximidade das parcelas foron situadas sempre en primeiro lugar de importancia (o ideal: parcelas da maior dimensión posible ó lado da explotación), coa calidade dos accesos nun terceiro lugar, pero isto probablemente ten relación co feito de que moitos dos entrevistados están en zonas de concentración parcelaria.

Aproximadamente a metade dos entrevistados indicaron ter feito esforzos para mellorar a situación da estrutura da explotación no pasado. Así, se ben a superficie en réxime de propiedade procede principalmente de herdanzas, atopamos que case tódolos entrevistados mencionaron a realización (por eles mesmos ou polos titulares anteriores) de compras ou permutas orientadas a aumentar a superficie total ou reducir a súa fragmentación. Moitos tamén participan en procesos de concentración parcelaria (ou participaron nalgún recentemente rematado). O principal obstáculo mencionado para utilizar a compra con máis asiduidade foi o do elevado prezo das parcelas (algúns titulares mencionaron 30.000 euros/ha, en parcelas de pequenas dimensións), que converte o arrendamento nunha opción preferible a curto prazo. En xeral, unha combinación de falta de dedicación á busca activa de novas terras, as reticencias dos veciños a arrendar as súas, ou os

elevados prezos, nun proceso que parece ter certos elementos de retroalimentación, terían impedido aos titulares mellorar a estrutura das explotacións tanto como lles sería desexable.

Cando se propón a posibilidade de permutar parcelas entre múltiples explotacións, a reacción inicial é moi dispar (“difícil”, “complexo”, “imposible”, “factible”, “boa idea”...), pero en moi poucos casos totalmente oposta. Se ben só un único titular se mostrou totalmente remiso a explorar esta posibilidade (por ter feito un importante investimento en cerramentos e manter mala relación cos seus veciños), varios obstáculos potenciais foron identificados polos entrevistados:

- a) As dificultades para manter superficies e usos que garantan o mantemento das axudas percibidas da Política Agrícola Común (PAC), particularmente tendo en conta o sistema de “rexións” existente na actualidade.
- b) A falta de ganderías próximas coas que permutar, de modo que sería razoable implicar a titulares non dedicados a actividade agraria. Neste caso a competencia co uso forestal percíbese como un gran inconveniente.
- c) As diferenzas no estado agronómico das parcelas. A maioría coincidía, non obstante, en que clasificar as parcelas en aptas ou non para o cultivo de millo sería unha simplificación aceptable.
- d) A existencia de valados e árbores de lindeiros.
- e) As relacións sociais co resto de participantes, especialmente á hora de permutar o uso de parcelas arrendadas.
- f) A pouca marxe de mellora que queda nas parroquias onde os gandeiros xa foron permutando pola súa conta.

Respecto da entrevista cos dous técnicos de cooperativa, a motivación principal era coñecer a súa percepción acerca dos principais problemas da estrutura da base territorial das explotacións coas que traballan e o sentir xeral dos gandeiros aos que asesoran. Tamén exploramos as estratexias que levan ou pensan que poderían levarse a cabo para mellorar a estrutura das explotacións, así como polos principais escollos a salvar durante o procedemento, en especial orientado ó deseño da ferramenta de permuta de usos.

No relativo á estrutura das explotacións que forman parte da cooperativa na que traballan, a percepción xeral é que a maioría están afectadas por unha grande dispersión espacial e por un reducido tamaño medio das parcelas. Outro aspecto que destacan é a escasa superficie total que manexa cada explotación, debido fundamentalmente á existencia de moitas explotacións concentradas nun espazo relativamente reducido, pero tamén á escasa iniciativa por parte dos gandeiros, especialmente por parte daqueles que herdaron bases territoriais maiores ou mellor dimensionadas (que serían en moitos casos os que menos esforzos terían realizado para incrementar ou concentrar a superficie total que xestionan a través dalgunha combinación de compravenda e permuta). Ambos entrevistados coinciden en sinalar que a perspectiva (real

ou imaxinada) dunha maior facilidade para acceder á terra no futuro (“xa habrá terra”, “moitos pecharan e deixarán as terras”, “non lles deixarán plantar e terán que arrendalas”...) parece motivar (ou xustificar) a referida falta de iniciativa.

No extremo contrario, algúns gandeiros terían sido particularmente activos na mellora da base territorial, ben porque partían dunha herdanza con poucas terras, porque tiñan máis iniciativa, por necesidades ineludibles (para ter acceso a axudas, para eliminar xurros...), ou ben por presentarse unha oportunidade (p.ex. porque coincidiu que se arrendaban ou vendían as parcelas lindeiras).

Con todo, o contexto actual de baixos prezos do leite, e o énfase na eficiencia na realización dos labores (a redución do seu custo horario, particularmente cando se contratan a terceiros), incrementan a presión sobre os gandeiros para explorar outras alternativas de xestión territorial.

A opinión dos técnicos dá menos importancia á distancia ata as parcelas da que manifestaron a maioría dos gandeiros, que en xeral parecían máis remisos a asumir grandes desprazamentos. En todo caso, en liña co manifestado por estes últimos, identificouse a superficie, acceso e tipo de manexo da explotación como aspectos relevantes á hora de decidir se unha distancia é asumible ou non, aos que se sumaría a existencia dunha fonte de materia orgánica próxima (p.ex. unha explotación avícola ou de gando porcino).

Sobre a viabilidade de realizar procesos de permuta de uso entre múltiples explotacións, das entrevistas deducimos que as permutas de propiedade son unha estratexia habitual das explotacións máis activas, se ben o normal é que se realicen entre dúas explotacións e non en grupos máis amplos. Igual que sucedía nas entrevistas con gandeiros, a variación nas axudas percibidas da PAC aparece como un dos obstáculos máis importantes para a permuta de usos.

---

## Discusión

En liña co descrito na bibliografía (Segers et al., 2010; Hiironen e Niukkanen, 2014), as entrevistas realizadas neste traballo permiten confirmar que a permuta de uso ou de propiedade entre diferentes gandeiros é unha práctica social habitual, como parte das estratexias adoptadas para mellorar a base territorial das súas explotacións. Na práctica, a permuta é unha ferramenta máis que se combina coa compra e o arrendamento en función das necesidades e das posibilidades de cada explotación e das oportunidades que o mercado de terras ofrece en cada momento (Vranken e Swinnen, 2006; Sklenicka et al., 2014).

Os límites e as posibilidades da permuta de terras están relacionados con institucións formais e informais (North, 1990; Ostrom, 1990) que condicionan as decisións individuais e regulan as regras ou condutas que se socializan nun grupo determinado (Ahlstrom and Bruton, 2002). As institucións deben ser tidas en consideración unha vez que guían comportamentos, percepcións e interaccións entre os actores sociais. A existencia de contratos verbais, por exemplo, indica a existencia de

institucións informais e lazos sociais que anteceden á práctica da permuta. Por outro lado, os arranxos institucionais formais (regras específicas que os axentes establecen para as súas transaccións económicas ou nas relacións político-sociais e que definen como se coordinan os procedementos en campos específicos; Pires e Gomide, 2014) como as interaccións coas cooperativas ou as normas e regras relacionadas coa Política Agraria Común (PAC), condicionan o escenario de decisión individual e colectiva. Un exemplo desta afirmación é verificable polas reticencias ás permutas manifestado por algúns gandeiros ante risco de perder dereitos da PAC nunha rexión concreta (existen en Galicia 7 rexións diferenciadas de acordo cos R.D. 1076/2014, R.D. 1075/2014 e Regulamento (UE) nº 10307/2013 do Parlamento Europeo). En contraposición, outros non perciben isto como un problema sempre que non haxa cambio de uso nas parcelas afectadas e sempre as persoas que declaraban esas parcelas o seguían facendo, o que tamén entendemos como un exemplo de arranxo informal para evitar limitacións establecidas polas institucións formais.

O feito de que as permutas de uso formen parte do conxunto de ferramentas utilizadas polos gandeiros no proceso de mellora da súa estrutura territorial permite supoñer que un instrumento lixeiramente diferente, consistente en ampliar o proceso de permuta a múltiples parcelas de múltiples titulares de cada vez, pode ser ben acollido. Malia os diferentes niveis de entusiasmo na recepción da idea, observamos que superadas as primeiras reticencias, os entrevistados aceptaban enseguida o debate arredor das súas potencialidades e dificultades en termos de posibilidade real. Entre as condicións necesarias para o éxito do proceso aparecen como salientables a necesidade de valorar a calidade agronómica das parcelas (p.ex. cun esquema simple de aptitude ou non para o cultivo de millo), ou o obxectivo de achegar as parcelas resultantes da permuta á explotación. En todo caso, probablemente non tódalas parcelas utilizadas por unha explotación nun momento concreto serían susceptibles de ser introducidas no proceso de permuta de uso, dadas as diferentes situacións da propiedade nas que poden atoparse: por exemplo, non sempre será posible permutar o uso de parcelas arrendadas. Por outra parte, restrinxir a participación a gandeiros ou agricultores en activo pode limitar considerablemente as posibilidades de mellora da estrutura pola vía da permuta en áreas onde son poucas as explotacións que manteñen a súa actividade. Desde este punto de vista, é evidente que a permuta debe verse como unha ferramenta máis que debe combinarse con outros instrumentos de xestión de terras e de negociación entre propietarios e xestores da terra para lograr os obxectivos que se marquen.

---

## Conclusións

Podemos concluir que a viabilidade dun proceso de permutas de uso como o explorado neste traballo non depende tanto da capacidade técnica de proporcionar solucións de permuta (a través da ferramenta informática da que se dispoña) como de aspectos institucionais e sociais.

Así, a predisposición á participación de propietarios non gandeiros ou non agricultores (moi condicionada a súa vez pola ordenación territorial e a regulación da competencia entre usos do solo), as experiencias previas dos participantes en procesos similares, ou a dispersión das explotacións nunha determinada área xeográfica, por exemplo, serán esenciais á hora de acadar melloras significativas na base territorial actual das explotacións. Os labores de mediación e apoio das institucións formais resultarían cruciais en caso de desexar que un instrumento deste tipo poida aplicarse de forma máis ou menos habitual en diferentes partes do territorio.

En canto ás restricións ou condicionantes para o deseño dunha ferramenta informática, as principais recomendacións céntranse en obter pezas da maior dimensión posible no menor radio de distancia posible, permitir introducir no cálculo unha valoración agronómica simplificada das parcelas, ou valorar a existencia de parcelas que non entran no proceso de permuta pero que o titular da explotación desexaría agrupar coas restantes.

**Agradecementos** Este traballo foi realizado no contexto do Grupo Operativo de Innovación "Deseño dunha aplicación informática para a mellora da xestión de terras nas cooperativas gandeiras" (Feader 2016/50B), concedido ao abeiro das axudas para a execución de grupos operativos da Asociación Europea de Innovación do ano 2016.

Os autores agradecen a boa disposición de tódalas persoas entrevistadas, así como aos dous revisores anónimos e a Dra. Nathália T. Cosmo da Silva polos seus comentarios. Por suposto, calquera erro existente é enteira responsabilidade dos autores.

---

## Bibliografía

- Abubakari, Z., van der Molen, P., Bennett, R., Kuusaana, E., 2016. Land consolidation, customary lands, and Ghana's northern savannah ecological zone: An evaluation of the possibilities and pitfalls. *Land Use Policy* 54, 386-398.
- Aerts, J. C. J. H., van Herwijnen, M., Janssen, R., Stewart, T. J., 2005. Evaluating spatial design techniques for solving land-use allocation problems. *Journal of Environmental Planning and Management* 48 (1), 121-142.
- Ahlstrom, D., & Bruton, G. D., 2002. An institutional perspective on the role culture in shaping strategic actions by technology-focused entrepreneurial firms in China. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 26(4), 53-70.
- Akkus, M., Karagoz, O., Dulger, O., July 2012. Automated land reallocation using genetic algorithm. In: *International Symposium on Innovations in Intelligent Systems and Applications (INISTA)*, 1-5.
- Balling, R. J., Taber, J. T., Brown, M. R., Day, K., 1999. Multiobjective urban planning using genetic algorithm. *Journal of Urban Planning and Development* 125 (2), 16-99.
- Bernal, C., 2000. *Metodología de la investigación para administración y economía*. Bogotá: Pearson Educación.
- Binns, B., 1950. The consolidation of fragmented agricultural holdings. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Borgwardt, S., Brieden, A., Gritzmann, P., 2014. Geometric clustering for the consolidation of farmland and woodland. *The Mathematical Intelligencer* 36 (2), 37-44.
- Cay, T., Iscan, F., 2011. Fuzzy expert system for land reallocation in land consolidation. *Expert Systems with Applications* 38 (9), 11055-11071.
- Crecente, R., Alvarez, C., Fra, U., 2002. Economic, social and environmental impact of land consolidation in Galicia. *Land Use Policy* 19 (2), 135-147.
- Deininger, K., Savastano, S., Carletto, C., 2012. Land Fragmentation, Cropland Abandonment, and Land Market Operation in Albania. *World Development* 40 (10), 2108-2122.
- Demetriou, D., Stillwell, J., See, L., 2012. Land consolidation in Cyprus: Why is an Integrated Planning and Decision Support System required? *Land Use Policy* 29 (1), 131-142.
- FAO, 2003. The design of land consolidation pilot projects in Central and Eastern Europe. Technical Report 6, United Nations Food and Agriculture Organization.
- Guanghui, J., Xinpan, W., Wenju, Y., Ruijuan, Z., 2015. A new system will lead to an optimal path of land consolidation spatial management in China. *Land Use Policy* 42, 27-37.
- Haldrup, N. O., 2015. Agreement based land consolidation - in perspective of new modes of governance. *Land Use Policy* 46, 163-177.
- Hartvigsen, M., 2014. Land reform and land fragmentation in Central and Eastern Europe. *Land Use Policy* 36 (0), 330-341.
- Hironen, J., Niukkanen, K., 2014. On the structural development of arable land in Finland - How costly will it be for the climate? *Land Use Policy* 36 (0), 192-198.
- Implications for the Roles of State and Community in Post-Socialist Land Consolidation. *World Development* 37 (8), 1411-1423.
- Kai, C., Bo, H., Qing, Z., Shengxiao, W., 2009. Land use allocation optimization towards sustainable development based on genetic algorithm. In: *17th International Conference on Geoinformatics*, pp. 1-5.
- Kilgore, M. A., Snyder, S. A., 2016. Exploring the relationship between parcelization metrics and natural resource managers' perceptions of forest land parcelization intensity. *Landscape and Urban Planning* 149, 43-48.
- Kupidura, A., Luczewski, M., Home, R., Kupidura, P., 2014. Public perceptions of rural landscapes in land consolidation procedures in Poland. *Land Use Policy* 39 (0), 313-319.

- Latruffe, L., Piet, L., 2014. Does land fragmentation affect farm performance? A case study from Brittany, France. *Agricultural Systems* 129 (0), 68-80.
- Lisec, A., Primožic, T., Ferlan, M., Sumrada, R., Drobne, S., 2014. Landowners' perception of land consolidation and their satisfaction with the results - Slovenian experiences. *Land Use Policy* 38 (0), 550-563.
- Liu, Y., Tang, W., He, J., Liu, Y., Ai, T., Liu, D., 2015. A land-use spatial optimization model based on genetic optimization and game theory. *Computers, Environment and Urban Systems* 49, 1-14.
- Malhotra, N. K., 1997. *Investigación de mercados*. Pearson Educación.
- man Hui, E. C., ping Leung, B. Y., hung Yu, K., 2014. The impact of different land-supplying channels on the supply of housing. *Land Use Policy* 39 (0), 244-253.
- Manjunatha, A., Anik, A. R., Speelman, S., Nuppenau, E., 2013. Impact of land fragmentation, farm size, land ownership and crop diversity on profit and efficiency of irrigated farms in India. *Land Use Policy* 31 (0), 397-405.
- Martínez, R., Solla, M., Arias, P., Armesto, J., 2013. Semi-automatic land consolidation software based on geographic information systems. *Computers and Electronics in Agriculture* 97 (0), 1-5.
- Muchová, Z., Leitmanová, M., Petrovic, F., 2016. Possibilities of optimal land use as a consequence of lessons learned from land consolidation projects (Slovakia). *Ecological Engineering* 90, 294-306.
- North, D. C., 1990. *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge university press.
- Orea, L., Perez, J. A., Roibas, D., 2015. Evaluating the double effect of land fragmentation on technology choice and dairy farm productivity: A latent class model approach. *Land Use Policy* 45 (0), 189-198.
- Ostrom, E., 1990. *Governing the commons*. Cambridge university press.
- Pasakarnis, G., Maliene, V., 2010. Towards sustainable rural development in Central and Eastern Europe: Applying land consolidation. *Land Use Policy* 27 (2), 545-549.
- Pasakarnis, G., Morley, D., Maliene, V., 2013. Rural development and challenges establishing sustainable land use in Eastern European countries. *Land Use Policy* 30 (1), 703-710.
- Pires, R. R. C., & Gomide, A. D. A., 2014. Burocracia, democracia e políticas públicas: arranjos institucionais de políticas de desenvolvimento (No. 1940). *Texto para Discussão*, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).
- Porta, J., Parapar, J., Doallo, R., Barbosa, V., Santé, I., Crecente, R., Díaz, C., 2013a. A population-based iterated greedy algorithm for the delimitation and zoning of rural settlements. *Computers, Environment and Urban Systems* 39 (0), 12-26.
- Porta, J., Parapar, J., Doallo, R., Rivera, F. F., Santé, I., Crecente, R., 2013b. High performance genetic algorithm for land use planning. *Computers, Environment and Urban Systems* 37 (0), 45-58.
- Rahman, S., Rahman, M., 2009. Impact of land fragmentation and resource ownership on productivity and efficiency: The case of rice producers in bangladesh. *Land Use Policy* 26 (1), 95-103.
- Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural. Disponible en: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-13256](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-13256).
- Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, sobre asignación de derechos de regímenes de pago básico de la Política Agrícola Común [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-13257](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-13257)
- Reglamento (UE) N° 1307/2013, de 17 de diciembre, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la Política Agraria Común y por el que se derogan los Reglamentos (CE) n° 637/2008 y (CE) n° 73/2009 del Consejo. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2013/347/L00608-00670.pdf>
- Rendenieks, Z., gerts Nikodemus, O., Br umelis, G., 2015. The implications of stand composition, age and spatial patterns of forest regions with different ownership type for management optimisation in northern Latvia. *Forest Ecology and Management* 335, 216-224.
- Schaich, H., Plieninger, T., 2013. Land ownership drives stand structure and carbon storage of deciduous temperate forests. *Forest Ecology and Management* 305, 146-157.
- Segers, K., Dessein, J., Hagberg, S., Teklebirhan, Y., Haile, M., Deckers, J., 2010. Unravelling the dynamics of access to farmland in Tigray, Ethiopia: The 'emerging land market' revisited. *Land Use Policy* 27 (4), 1018-1026.
- Sikor, T., Müller, D., 2009. The Limits of State-Led Land Reform: An Introduction. *World Development* 37 (8), 1307-1316.
- Sikor, T., Müller, D., Stahl, J., 2009. Land Fragmentation and Cropland Abandonment in Albania:
- Sklenicka, P., Janovska, V., Salek, M., Vlasak, J., Molnarova, K., 2014. The farmland rental paradox: Extreme land ownership fragmentation as a new form of land degradation. *Land Use Policy* 38 (0), 587-593.
- Stewart, T. J., Janssen, R., 2014. A multiobjective gis-based land use planning algorithm. *Computers, Environment and Urban Systems* 46, 25-34.
- Stewart, T. J., Janssen, R., Herwijnen, M., 2004. A genetic algorithm approach to multiobjective land use planning. *Computers & Operations Research* 31, 2293-2313.

- Suárez, M., Santé, I., Rivera, F. F., Crecente, R., Boullón, M., Porta, J., Parapar, J., Doallo, R., 2011. A Parallel Algorithm Based On Simulated Annealing For Land Use Zoning Plans. In: International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA). Las Vegas, Nevada, EEUU, pp. 360-366.
- Uyan, M., Cay, T., Inceyol, Y., Hakli, H., 2015. Comparison of designed different land reallocation models in land consolidation: A case study in Konya/Turkey. *Computers and Electronics in Agriculture* 110 (0), 249-258.
- Vallejo, M., Rieser, V., Corne, D. W., 2015. Genetic algorithm evaluation of green search allocation policies in multilevel complex urban scenarios. *Journal of Computational Science* 9, 57-63.
- van Dijk, T., 2003. Scenarios of Central European land fragmentation. *Land Use Policy* 20 (2), 149-158.
- van Dijk, T., Kopeva, D., 2006. Land banking and Central Europe: future relevance, current initiatives, Western European past experience. *Land Use Policy* 23 (3), 286-301.
- Vranken, L., Swinnen, J., 2006. Land rental markets in transition: Theory and evidence from Hungary. *World Development* 34 (3), 481-500.
- Xibao, X., Jianming, Z., Xiaojian, Z., 2006. Integrating GIS, cellular automata and genetic algorithm in urban spatial optimization. A case study of Lanzhou. In: *Proc of SPIE*. Vol. 6420. 64201U-1 - 64201U-10.
- Xin, H., Zhi-xia, Z., 2008. Application of genetic algorithm to spatial distribution in urban planning. In: *IEEE International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling Workshop*. pp. 1026-1029, wuhan, China.
- Yan, J., Xia, F., Bao, H. X., 2015. Strategic planning framework for land consolidation in China: A top-level design based on SWOT analysis. *Habitat International* 48, 46-54.
- Zhang, H. H., Zeng, Y. N., Bian, L., 2010. Simulating multi-objective spatial optimization allocation of land use based on the integration of multi-agent system and genetic algorithm. *International Journal of Environmental Research* 4 (4), 765-776.

J. Gaspar Bernárdez Villegas · Antonio Rigueiro Rodríguez

## Catálogo de la flora vascular de la península de Fisterra (A Coruña)

Recibido: 17 outubro 2016 / Aceptado: 1 outubro 2017  
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2017

**Resumen** Se presentan en este artículo aportaciones florísticas derivadas de los trabajos botánicos realizados en los años 2009 y 2010 en la península de Fisterra (A Coruña), incluyendo la playa de Mar de Fóra. Se citan 359 taxones de plantas vasculares de los que 9 son considerados de interés para la conservación por estar incluidos en alguno de los listados de referencia empleados y 20 son considerados especies exóticas invasoras.

**Palabras clave** Flora de interés, Especies Exótica Invasoras, Mar de Fóra, Catálogo, Galicia.

### *Catalogue of the vascular flora of the peninsula of Fisterra (A Coruña)*

**Abstract** In this article are presented the floristic contributions derived from the botanical works carried out in 2009 and 2010 in the peninsula of Fisterra (A Coruña), including the beach of Mar de Fóra. 359 taxa of vascular plants are cited, of which 9 are considered of conservation interest because they are included in some of the reference lists used and 20 are considered invasive alien species.

**Key words** Flora of interest, Invasive alien species, Mar de Fóra, Catalog, Galicia.

### Introducción

El presente artículo recoge los resultados de los trabajos botánicos realizados durante los años 2009 y 2010 por el Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería de la Universidad de Santiago de Compostela (Escuela Politécnica Superior de Lugo) para la elaboración del Plan Director del Cabo Fisterra (Fisterra, A Coruña), trabajo encargado por la Xunta de Galicia (Consejería de Cultura y Turismo) a la empresa de arquitectura César Portela, S.L.P.

El equipo del Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería, formado por los autores del presente artículo, realizó la parte de flora y vegetación del Plan Director y, en el marco de los estudios de campo, se elaboró el catálogo florístico de la península de Fisterra, incluyendo la playa de Mar de Fóra, a través de la revisión crítica de las citas bibliográficas previas y los resultados de nuestras inventariaciones, aportando para cada taxon las citas que han sido publicadas hasta el momento y citas hasta ahora inéditas en este espacio.

El área de estudio comprende la península de Fisterra hasta la playa de Mar de Fóra, incluyendo los alrededores de la aldea de A Ínsua hasta Santa María.

Toda la franja litoral del área de estudio se encuentra dentro de los límites de un espacio natural de extensión muy superior (11.809 ha) denominado Costa da Morte, protegido con las figuras de Zona de Especial Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección de los Valores Naturales (ZEPVN) según el Decreto 37/2014.

El objetivo principal de este trabajo ha sido la realización del catálogo de flora vascular de la zona, para lo que se ha realizado una recopilación bibliográfica, una serie de muestreos de campo, un estudio de la flora de interés y un análisis de la flora alóctona, comparando los resultados con los de otros trabajos realizados en el territorio costero de Galicia, Bernárdez *et al.*, (2015) y Lence *et al.*, (2005) para el Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia y Laguna de Louro (Muros, A Coruña) respectivamente.

---

J. Gaspar Bernárdez Villegas  
Seixo-Castro Nº3. CP36913, Marín. Pontevedra  
gaspar.bernardez@gmail.com

Antonio Rigueiro Rodríguez  
Departamento de Producción Vexetal e Proxectos de Enxeñaría.  
Universidade de Santiago de Compostela. CP 27002 Lugo  
antonio.rigueiro@usc.es

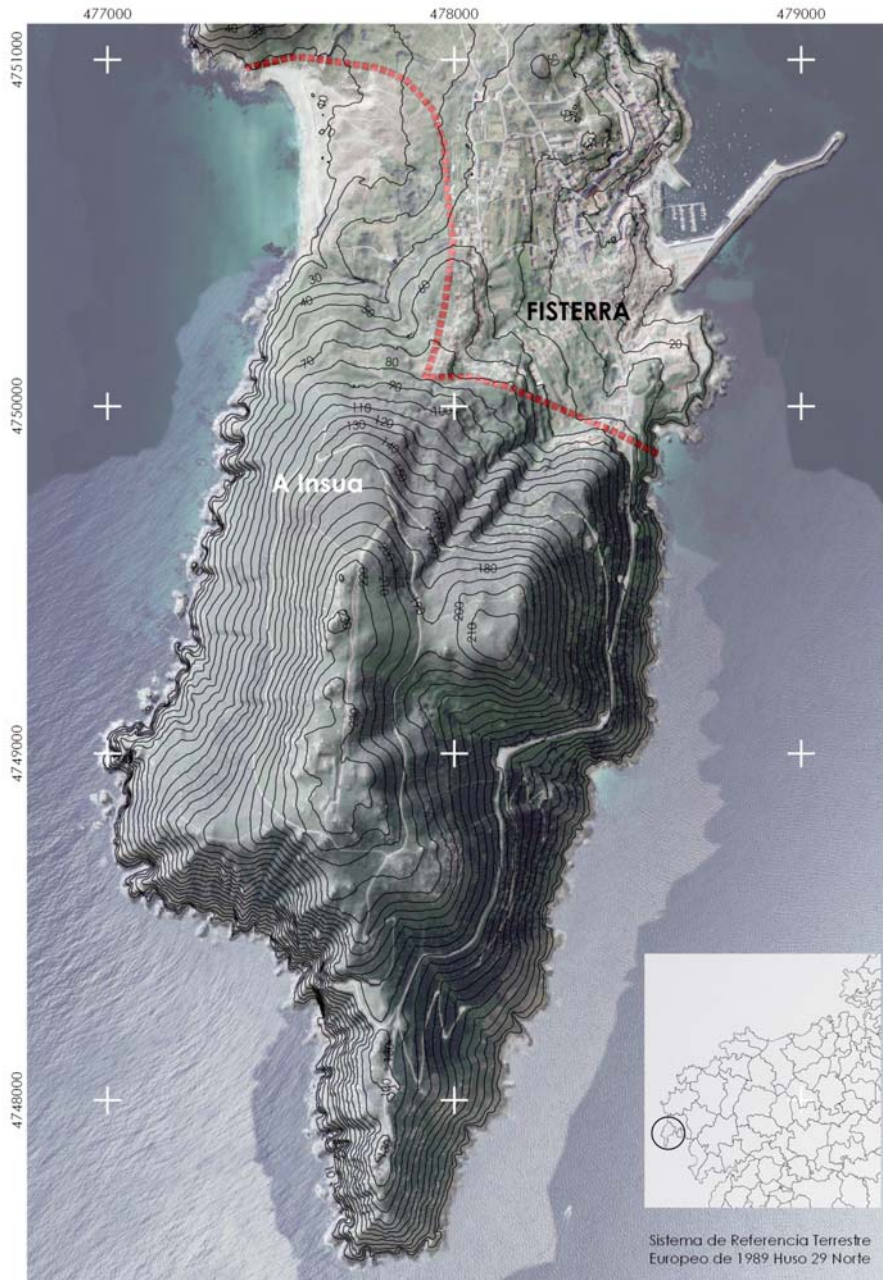


Figura 1.- Plano de localización

Existen dos trabajos previos sobre la flora de este enclave, Lago Canzobre *et al.* (1989a y b) en los que los autores realizan un estudio específico sobre la flora y citan 224 taxones. Aunque otros autores hacen referencia a algún taxón presente en Fisterra en diferentes trabajos, las contribuciones botánicas a este espacio han sido hasta el momento escasas.

## Material y métodos

El catálogo de la flora vascular de la península de Fisterra se ha elaborado en base a los datos bibliográficos relativos a la flora de este territorio y a citas hasta ahora inéditas. Se incluyen todos los taxones espontáneos: especies que

ocupan su área de distribución natural (Vilá *et al.*, 2008) y subespontáneos: especies introducidas que se extienden a ecosistemas naturales, donde tienen capacidad de mantener poblaciones de forma autónoma (Vilá *et al.*, 2008), por su capacidad para convertirse en especies exóticas invasoras. Las especies cultivadas en huertas y/o jardines no han sido consideradas en el presente estudio.

Para el estudio e identificación de los distintos taxones se utilizaron fundamentalmente las siguientes publicaciones: *Flora Iberica* tomos I, II, III, IV, V, VI, VII (I y II), VIII, X y XIV (Castroviejo *et al.* (eds.), 1986-2007), *Flora Europaea* (Tutin *et al.* (eds.), 1964-1980), *Flora Manual del Països Catalans* (Bolòs *et al.*, 1990), *Claves ilustradas de la Flora del País Vasco y territorios limítrofes* (Aizpuru *et al.*, 2000).

Tras la elaboración del catálogo de la flora vascular, se han identificado y catalogado las especies de interés para la conservación presentes en la Península de Fisterra. Para esta clasificación se han tenido en cuenta las normas legales de carácter autonómico (Decreto 88/2007), nacional (Ley 42/2007), RD 139/2011) e internacionales (CITES, Convenio de Berna, Directiva Hábitat 92/43), y las especies recogidas en la Lista Roja de la Flora Vascular Amenazada Española (Moreno, 2008), que es el resultado de la aplicación de los criterios y categorías UICN de 2000 (UICN, 2001).

Los taxones que aparecen recogidos en alguno de los documentos anteriormente citados o que tras el estudio de la bibliografía y las observaciones de campo se han considerado de interés se han resaltado en el texto con un asterisco (\*) delante del nombre científico.

Para la identificación de la flora exótica se han seguido los trabajos de Almeida & Freitas (2002), UICN (2001), Sanz Elorza *et al.*, (2004), Romero *et al.*, (2006), Arcea (2007), Fagundez & Barrada (2007) y Decreto 630/2013, resaltando en el texto con el símbolo ► aquellos taxones considerados invasores o potencialmente invasores en alguno de estos documentos de referencia.

En una primera clasificación el catálogo agrupa las plantas citadas en tres grandes grupos: pteridófitas, gimnospermas y angiospermas. Dentro de estos grupos los taxa han sido ordenados por familias, y dentro de cada familia por orden alfabético de género y especie, las citas se incluyen por orden cronológico de publicación de las mismas. Se ha optado por un sistema de clasificación clásico (Cronquist, 1981). Para nuestras citas se indican la localidad concreta, la cuadrícula UTM de 1x1 km, la altitud sobre el nivel del mar y, en muchos casos, hacemos referencia al hábitat.

## Resultados

### PTERIDÓFITAS

#### OPHIOGLOSSACEAE

##### *Ophioglossum vulgatum* L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

#### OSMUNDACEAE

##### *Osmunda regalis* L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

#### POLYPODIACEAE

##### *Polypodium cambricum* L.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 180 m, entre los matorrales.

##### *Polypodium vulgare* L.

A Coruña, Fisterra: Pedra Cagona, 29TMH7749, 140 m, bajo cubierta de eucaliptos.

#### ADIANTACEAE

##### *Adiantum capillus-veneris* L.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 1 m, talud sombrío y húmedo en la pared sur de la playa.

#### HEMIONITIDACEAE

##### *Anogramma leptophylla* (L.) Link

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, entre los muros de los antiguos campos de cultivo.

#### HYPOLEPIDACEAE

##### *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn subsp. *aquilinum*

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7749, 166 m, en matorrales seriales.

#### ASPLENIACEAE

##### *Asplenium adiantum-nigrum* L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, comunidad pionera sobre roquedos.

##### *Asplenium billotii* F.W. Schultz

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, comunidad pionera sobre roquedos.

##### *Asplenium marinum* L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 5 m, pequeñas cuevas en la cintura halocasmófila del acantilado.

\**Asplenium marinum* L. var. *depauperatum* Diaz • Salvo fma. *xerophyllum* (B. Merino) comb. nova.

Citada por Silva-Pando (2008) en la playa de Mar de Fóra.

##### *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman subsp. *scolopendrium*

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

#### ATHYRIACEAE

##### *Athyrium filix-femina* (L.) Roth

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

#### ASPIDIACEAE

##### *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins subsp. *affinis*

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

##### *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.



A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

#### BLECHNACEAE

##### ***Blechnum spicant*** (L.) Roth var. *spicant*

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

#### GIMNOSPERMAS

#### PINACEAE

##### ***Pinus pinaster*** Aiton

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en repoblación forestal.

##### ► ***Pinus radiata*** D. Don

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989b) en Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, en pinares de repoblación.

A Coruña, Fisterra: Santa María, 29TMH7850, 71 m, en repoblación forestal.

- Introducida: Originaria del suroeste de EEUU.

##### ► ***Pinus sylvestris*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989b) en el Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, en pinares de repoblación y en el Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, en el pinar que va desde el repetiros a la carretera que conduce al faro. El pinar al que hacen referencia los autores ya no existe y en nuestros trabajos de campo no hemos localizado ningún ejemplar de esta especie.

#### ANGIOSPERMAS

#### LAURACEAE

##### ***Laurus nobilis*** L.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7749, 166 m, en matorrales seriales.

#### RANUNCULACEAE

\****Ranunculus bulbosus*** L. subsp. *aleae* (Willk.) Rouy & Fouc.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

Endemismo de la Península Ibérica.

\****Ranunculus bulbosus*** L. subsp. *aleae* (Willk.) Rouy & Foucard var. *gallaecicus* (Freyn ex Willk.) G. López

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

Endemismo del noroeste de la Península Ibérica.

##### ***Ranunculus muricatus*** L.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 8 m, juncal en la duna terciaria.

##### ***Ranunculus repens*** L.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 8 m, juncal en la duna terciaria.

#### PAPAVERACEAE

##### ***Fumaria muralis*** Sonder ex Koch.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en repoblación forestal.

##### ***Glaucium flavum*** Crantz

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 1 m, en la primera línea de vegetación de la playa.



Figura 2.- *Glaucium flavum* Crantz en la playa de Mar de Fóra

##### ***Papaver rhoeas*** L.

Citada por Merino (1909) en la zona.

#### MORACEAE

##### ► ***Ficus carica*** L.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, cercanías del arroyo.

- Introducida: Originaria del sureste de Asia.

#### URTICACEAE

##### ***Parietaria judaica*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, sobre los muros de antiguos campos de cultivo

##### ***Urtica dioica*** L.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, sobre los muros de antiguos campos de cultivo.

***Urtica membranacea*** Poir.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 9 m, áreas más protegidas de los temporales en el acantilado.

## FAGACEAE

► ***Castanea x coudercii*** A. Camus

= *Castanea crenata* Siebold & Zucc. x *Castanea sativa* Mill.

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, bajo repoblación forestal con eucaliptos.

- Introducida: Híbrido obtenido en cultivo.

***Quercus robur*** L.

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, bajo repoblación forestal con eucaliptos.

## BETULACEAE

***Betula pubescens*** Ehrh.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) como *Betula alba* L. var. *alba* en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, algunos ejemplares en el pinar.

***Alnus glutinosa*** (L.) Gaertner

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, en los márgenes del arroyo.

## AIZOACEAE

► ***Carpobrotus edulis*** (L.) L. Bolus

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, alrededores del faro.

- Introducida: Originaria de Sudáfrica.

► ***Drosanthemum floribundum*** (Haw.) Schwantes

Ha sido citada por Martín-Blanco & Carrasco (2001), en "bordes de caminos y acantilados" con la misma coordenada.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, alrededores del faro.

- Introducida: Originaria de Sudáfrica.

## CHENOPODIACEAE

***Beta maritima*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 1 m, en la primera línea de vegetación de la playa.

► ***Chenopodium ambrosioides*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, MH7850, 26-VII-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

- Introducida: Originaria de América Tropical.

## CARYOPHYLLACEAE

***Arenaria montana*** L.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, bajo repoblaciones forestales con pino.

***Cerastium glomeratum*** Thuill.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, alrededores del faro.

***Dianthus hyssopifolius*** L. subsp. ***gallicus*** (Pers.) Lainz & Muñoz Garmendia

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, acantilado, MH7850, 23-VI-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín.

**\**Herniaria ciliolata*** Melderis subsp. ***robusta*** Chaudhri

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal, MH7810, 19-VI-84, MA469704, Lago 251 & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.

Endemismo de las costas atlánticas de Francia y Península Ibérica.

***Honckenya peploides*** (L.) Ehrh.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 1 m. Dispersa entre los tallos de *Elytrigia juncea* subsp. *boreali-atlantica* en la primera línea de vegetación de la playa.

***Illecebrum verticillatum*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, alrededores del faro.

***Lychnis flos-cuculi*** L. subsp. ***flos-cuculi***

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Polycarpon tetraphyllum*** (L.) L. subsp. ***tetraphyllum***

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

***Silene gallica*** L.

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, MH7850, MA476781, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

**\**Silene laeta*** (Ait.) Godron

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, MH7850, 04-V-82, MA476922, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

Endemismo de la mitad oeste de la Península Ibérica.



Figura 3.- *Silene laeta* (Ait.) Godron en la playa de Mar de Fóra

***Silene latifolia* Poir.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) como *Silene alba* (Miller) E.H.L. Krause en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, MH7850, 04-IV-82, MA476780, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

**\**Silene littorea* Brot. subsp. *littorea***

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, claros interdunares en la duna terciaria.

Costas de la Península Ibérica desde A Coruña hasta Castellón y noroeste de Marruecos.

**\**Silene scabriflora* Brot. subsp. *gallaecica* Talavera**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.

Endemismo de las costas de A Coruña y Pontevedra.

**\**Silene uniflora* Roth. subsp. *uniflora***

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 5 m, pequeñas grietas en el área halocasmófila del acantilado.

Endemismo del norte y noroeste de la Península Ibérica.

***Spergula arvensis* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Spergula media* (L.) K. Presl.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Spergularia rupicola* Lebel. ex Le Jolis**

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa

de Mar de Fóra, roquedo, MH7850, 08-XII-83, Lago114 & Samartín

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 5 m, pequeñas grietas en el área halocasmófila del acantilado.

***Stellaria graminea* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Stellaria media* L.**

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

**LINACEAE**

***Linum bienne* Miller**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Radiola linoides* Roth.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

**POLYGALACEAE**

***Polygala serpyllifolia* J.A.C. Hore**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Polygala vulgaris* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Polygonum maritimum* L.**

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 1 m, en la primera línea de vegetación de la playa.

***Polygonum persicaria* L.**

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Rumex acetosa* L. subsp. *acetosa***

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, MA476932, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

**\**Rumex acetosa* L. subsp. *biformis* (Lange) Castroviejo & Valdés-Bermejo**

Citada por Merino (1906) y Lago Canzobre *et al.*, (1989a) sin concretar localización y por Valdés-Bermejo & Castroviejo (1977) y por Silva-Pando (2008) en los acantilados bajo el faro, 29TMH7748, 128 m.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, claro interdunar en la duna terciaria.

Costas del norte de la Península Ibérica, suroeste de Reino Unido y Bretaña francesa.

***Rumex bucephalophorus* L. subsp. *gallicus* (Steinh.) Rech. fil.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por

Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal costero, MH7850, 19-VI-84, Lago263 & Samartín

\**Rumex bucephalophorus* L. subsp. *hispanicus* (Steinh.) Reich.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, claro interdunar en la duna terciaria.

Endemismo de las costas del norte y oeste de la Península Ibérica.

***Rumex conglomeratus* Murray**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, 23-VI-82, MA476937, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Rumex crispus* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, 19-V-82, MA476930, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, camino del pinar.

***Rumex pulcher* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, 19-V-82, MA476936, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

***Rumex sanguineus* L.**

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, 19-V-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

***Rumex x muretii* Hausskn.**

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, 19-V-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

**PLUMBAGINACEAE**

**\**Armeria pubigera* (Desf.) Boiss.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 5 m, pequeñas grietas en el área halocasmófila del acantilado.

Endemismo de las costas del noroeste de la Península Ibérica.

**GUTTIFERAE**

***Hypericum humifusum* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

**MALVACEAE**

***Lavatera cretica* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos

campos de cultivo.

**\**Malva tournefortiana* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 25 m, matorral sobre el acantilado.

Presente en Francia y en la Península Ibérica, excepto en el suroeste.



**Figura 4.-** *Armeria pubigera* (Desf.) Boiss. en los acantilados de Punta Alba do Sur

**CISTACEAE**

***Halimium lasianthum* (Lam.) Spach subsp. *alyssoides* (Lam.) Greuter**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 180 m, entre los matorrales.

***Tuberaria globularifolia* (Lam.) Willk.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Tuberaria guttata* (L.) Fourr.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, comunidad pionera sobre roquedos.

**VIOLACEAE**

***Viola riviniana* Reichb.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 180 m, entre los matorrales.

**SALICACEAE**

***Salix atrocinerea* Brot.**

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 175 m, en los márgenes del arroyo.

► ***Salix viminalis*** L.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 125 m, en los márgenes del arroyo.

- Introducida: Especie Euroasiática.

## CRUCIFERAE

\****Alyssum gallaecicum*** (S.Ortiz) Španiel, Marhold & Lihová

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal, 01-V-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

Endemismo de las costas de A Coruña y Pontevedra.

► ***Brassica oleracea*** L.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

- Introducida: Originaria del sur y oeste de Europa.

***Cakile maritima*** Scop. subsp. ***integrifolia*** (Hornem.) Greuter & Burdet

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 1 m, en la primera línea de vegetación de la playa.

***Cardamine hirsuta*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

***Cardamine pratensis*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Cochlearia danica*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 9 m, área más protegida de los temporales en el acantilado.

***Coincya monensis*** (L.) Greuter & Burdet var. ***johnstonii*** (Samp.) Leadlay

Citada por por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Cabo Fisterra, MH7850, acantilado, 23-VIII-83, MA476790, Castroviejo, Lago & Valdés-Bermejo

► ***Coronopus didymus*** (L.) Sm.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

- Introducida: Originaria de Suramérica.

***Diplotaxis catholica*** (L.) DC.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

\****Iberis procumbens*** Lange subsp. ***procumbens***

Citada por Merino (1909) "...arenales de Finisterre" y por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

Costas atlánticas de la Península Ibérica.

***Matthiola sinuata*** (L.) R. Br.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.

***Nasturtium officinale*** R.Br.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Rapistrum rugosum*** (L.) All. subsp. ***rugosum***

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Sinapsis arvensis*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

\****Sisymbrium austriacum*** Jacq. subsp. ***chrysanthum*** (Jord.) Rouy & Foucaud

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, MH7850, acantilado, 13-III-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 25 m, matorral sobre el acantilado.

Endemismo del norte de la Península Ibérica.

## RESEDACEAE

***Reseda media*** Lag.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

***Sesamoides purpurascens*** (L.) G.López

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, 13-III-82, MA476963, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

\* ***Sesamoides suffruticosa*** (Lange) Kuntze

Citada por Merino (1909) "Abundante en el Cabo de Finisterre entre la población y el semáforo".

Endemismo del noroeste de la Península Ibérica y centro de Portugal.

***Sesamoides suffruticosa*** (Lange) Kuntze var. ***latifolia*** (Merino) G. González

Citada por Valdés-Bermejo & Castroviejo (1977) como *Astrocarpus sesamoides* L. subsp. *purpurascens* (L.) Rafin. "La especie vive acantonada en los promontorios litorales más avanzados al mar abierto, donde el hálito marino se hace sentir". Citada como *Sesamoides latifolia* (Merino) Castroviejo & Valdés-Bermejo por Silva-Pando (2008) en el faro, 29TMH7748, 128 m.

## ERICACEAE

***Calluna vulgaris*** (L.) Hull.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7749, 166 m, en matorrales seriales.

**\**Daboecia cantabrica*** (Hudson.) C. Koch.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

**\**Erica ciliaris*** L.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

Oeste de Europa y Norte de África

***Erica cinerea*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7749, 166 m, en matorrales seriales.



Figura 5.- *Erica ciliaris* L. en el Monte Facho

***Erica umbellata*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, comunidad pionera sobre roquedos.

## PRIMULACEAE

***Anagallis arvensis*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 180 m, entre los matorrales.

***Anagallis foemina*** Mill.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

***Anagallis monelli*** L.

Citada por Merino (1909) y Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Fóra, arenal costero, MH7850, 19-VI-84, MA469632, Lago234 & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.

***Anagallis tenella*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Asterolinon linum-stellatum*** (L.) Duby

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Samolus valerandi*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, pared rezumante al sur de la playa.

## HYDRANGEACEAE

► ***Hydrangea macrophylla*** (Thunb.) Ser.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 8 m, cercanías de la pasarela de madera sobre la duna terciaria.

- Introducida: Originaria de Japón.

## CRASSULACEAE

***Sedum acre*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, dunas, MH7850, 19-VI-84, MA469629, Lago253 & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

***Sedum album*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal costero, MH7850, 19-VI-84, Lago225 & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.

**\**Sedum arenarium*** Brot.

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, comunidad pionera sobre roquedos.

Endemismo del oeste y centro de la Península Ibérica.

***Sedum brevifolium*** DC

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Sedum hirsutum*** All.

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, comunidad pionera sobre roquedos.

***Umbilicus rupestris*** (Salisb.) Dandy

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, comunidad pionera sobre roquedos.

## ROSACEAE

***Potentilla erecta*** (L.) Rauschel

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Pedra Cagona, 29TMH7749, 140 m, bajo cubierta de eucaliptos.

***Prunus spinosa*** L.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7749, 166 m, en matorrales seriales.

***Pyrus cordata*** Dsev.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Rubus ulmifolius*** Schott

A Coruña, Fisterra: Pedra Cagona, 29TMH7749, 140 m, bajo cubierta de eucaliptos.

## FABACEAE

► ***Acacia melanoxylon*** R. Br.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, cercanías del arroyo.

- Introducida: Originaria de Australia y Tasmania.

***Anthyllis vulneraria*** L. subsp. ***iberica*** (W. Becker) Jalas ex Cullen

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

***Cytisus scoparius*** (L.) Link

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en el Cabo de Fisterra, MH7847, acantilado, 24-VII-83, MA469873, Castroviejo, Lago16 & Valdés-Bermejo

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7749, 166 m, en matorrales seriales.

**\**Cytisus striatus*** (Hyll) Rothm

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7749, 166 m, en matorrales seriales.

Endemismo de la Península Ibérica.

***Lathyrus sphaericus*** Retz.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, matorral tras la duna terciaria.

***Lotus corniculatus*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 180 m, entre los matorrales.

***Lotus pedunculatus*** Cav.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Medicago littoralis*** Rohde ex Loisel.

Citada por Merino (1909) en la zona.

***Medicago lupulina*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Medicago marina*** L.

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal, MH7850, 19-VI-84, Lago & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.

***Medicago polymorpha*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, matorral tras la duna terciaria.

***Medicago striata*** Bast.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.



Figura 6.- *Medicago marina* L. en la playa de Mar de Fóra

► ***Melilotus indicus*** (L.) All.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

- Introducida: Originaria del Mediterráneo, norte de África, Macaronesia y Europa.

***Melilotus segetalis*** (Brot.) Ser.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Ononis diffusa*** Ten. var. *intermedia* (Lange) H. Cherm

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Ornithopus compressus*** L.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

***Ornithopus pinnatus*** (Mill.) Druce

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

***Ornithopus sativus*** Brot. subsp. *sativus*

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Trifolium angustifolium*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Trifolium campestre*** Schreber

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, matorral tras la duna terciaria.

► ***Trifolium incarnatum*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

- Introducida: Originaria de Europa, norte de África, y Asia occidental.

***Trifolium occidentale*** D. E. Coombe

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, matorral tras la duna terciaria.

***Trifolium pratense*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Trifolium repens*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Trifolium subterraneum*** L.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, matorral tras la duna terciaria.

***Ulex europaeus*** L. subsp. *europaeus*

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7749, 166 m, en matorrales seriales.

\****Ulex europaeus*** L. subsp. *latebracteatus* (Mariz) Rothm.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989b) en el camino que separa el pinar del repetidor del de San Guillermo, 29TMH7849, 221 m.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 15 m, matorral sobre el acantilado.

Endemismo de las costas de Galicia y norte de Portugal.

***Vicia angustifolia*** L.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

***Vicia lutea*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

***Vicia sativa*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

LYTHRACEAE

***Lythrum acutangulum*** Lag.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Lythrum salicaria*** L.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

THYMELAEACEAE

***Daphne gnidium*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, matorral tras la duna terciaria.

MYRTACEAE

► ***Eucalyptus globulus*** Labill.

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, en repoblación forestal.

- Introducida: Originaria del sureste de Australia y Tasmania.

ONAGRACEAE

***Epilobium parviflorum*** Schreb.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

► ***Oenothera stricta*** Ladeb.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, MH7850, borde de camino, 04-V-82, MA476786 y MA476787; Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

- Introducida: Originaria de Chile.

EUPHORBIACEAE

***Chamaesyce peplis*** (L.) Prokh

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Euphorbia paralias*** L.

Citada por Lago Canzobre (1989) y Lago Canzobre &



Castroviejo (1993) en la playa de Mar de Fóra, 29TMH7850, en el arenal y por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 2 m, sobre dunas primarias.

***Euphorbia peplus* L.**

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal, MH7850, 1982, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

**\**Euphorbia portlandica* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

Costas del oeste y sur de Europa.

***Euphorbia segetalis* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal, MH7850, 1982, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Euphorbia terracina* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

**OXALIDACEAE**

► ***Oxalis corniculata* L.**

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

- Introducida: De origen incierto, aunque se cree que procede de Asia y Oceanía.

► ***Oxalis pes-caprae* L.**

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

- Introducida: Originaria de Suráfrica.

**TROPAELACEAE**

► ***Tropaeolum majus* L.**

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

- Introducida: Originaria de Sudamérica.

**GERANIACEAE**

***Erodium cicutarium* (L.) L'Her subsp. *bipinnatum* (Willd.) Tourlet**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, claro interdunar en la duna terciaria.

***Erodium moschatum* (L.) L'Her.**

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Geranium molle* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

***Geranium robertianum* L.**

A Coruña, Fisterra: Pedra Cagona, 29TMH7749, 140 m, bajo cubierta de eucaliptos.

**HEDERACEAE**

***Hedera hibernica* (G. Kirchn.) Bean**

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, sobre los muros de los antiguos campos de cultivo.

**APIACEAE**

**\**Angelica pachycarpa* Lange**

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, roquedo, MH7850, 08-XII-83, Lago121 & Samartín y por Silva-Pando (2008) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 9 m, área más protegida de los temporales en el acantilado.

Endemismo de las costas del noroeste de la Península Ibérica.

***Angelica sylvestris* L.**

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.



**Figura 7.- *Angelica pachycarpa* Lange en los acantilados de Punta Alba**

***Apium nodiflorum* (L.) Lag.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Carum verticillatum* (L.) Koch**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Crithmum maritimum* L.**

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 5 m, pequeñas grietas en el área halocasmófila del acantilado.

***Daucus carota* L. subsp. *gummifer* Hooker fil.**

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en el Cabo de Fisterra, MH7847, acantilado, 23-VIII-83, MA476976; Castroviejo, Lago10 & Valdés-Bermejo

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 5 m, pequeñas grietas en el área halocasmófila del acantilado.

***Daucus carota* var. *maritimus* (Lam.) Steud**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, MH7850, 20-XI-81, MA476998; Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

***Eryngium maritimum* L.**

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.

***Foeniculum vulgare* Miller**

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Heracleum sphondylium* L.**

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Hydrocotyle vulgaris* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Oenanthe crocata* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Physospermum cornubiense* (L.) DC.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

***Pseudorlaya pumila* (L.) Grande f. *microcarpa* (Loret & Barrandon) Sáinz.**

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal, MH7850, 19-VI-84, MA469684; Lago267 & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.

**\**Thapsia villosa* L.**

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 9 m, área más protegida de los temporales en el acantilado.

Península Ibérica y sur de Francia.

***Torilis nodosa* (L.) Gaertner.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

**GENTIANACEAE**

***Blascktonia perfoliata* (L.) Hudson subsp. *serotina* (Koch ex Reichenb.) Vollmann**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en en la Playa de Mar de Fóra, arenal, MH7850, 19-VI-84, MA469608; Lago257 & Samartín

***Centaurium chloodes* (Brot.) Samp.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en en la Playa de Mar de Fóra, arenal, MH7850, 19-VI-84; Lago 258 & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

**APOCYNACEAE****► *Vinca difformis* Pourr. subsp. *difformis***

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

- Introducida: Originaria de la cuenca del Mediterráneo.

**SOLANACEAE****► *Solanum nigrum* L.**

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 115 m, márgenes del camino.

- Introducida: Originaria de Sudamérica.

**► *Solanum sodomeum* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

- Introducida: Originaria del sudeste asiático.

**CONVOLVULACEAE*****Calystegia sepium* (L.) R.Br.**

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Calystegia soldanella* (L.) R. Br.**

Citada por Lago Canzobre (1989) en la playa de Mar de Fóra, 29TMH7850, en el arenal y por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 2 m, sobre dunas primarias.

***Convolvulus arvensis* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Cuscuta epithymum* (L.) L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 25 m, parasitando tojos en el matorral sobre el acantilado.

#### BORAGINACEAE

##### ***Echium plantagineum*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

##### \****Echium rosulatum*** Lange

Citada por Silva-Pando (2008) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 25 m, matorral sobre el acantilado.

Endemismo del noroeste de la Península Ibérica.

##### ***Echium vulgare*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

##### ***Glandora prostrata*** (Loisel.) Griseb.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 25 m, matorral sobre el acantilado.

##### ***Myosotis ramosissima*** Rochel. subsp. ***globularis*** (Samp.) Grau

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m. Borde del arroyo.

##### ***Myosotis stolonifera*** (J. Gay ex A. DC.) Leresche & Levier

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7850, 61 m, proximidades del depósito de agua.

#### LAMIACEAE

##### ***Calamintha nepeta*** (L.) Savi subsp. ***nepeta***

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) como *Calamintha sylvatica* Bromf. subsp. *ascendens* (Jordan) P.W. Ball en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

##### ***Lamium maculatum*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

##### ***Lamium purpureum*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

##### ***Lycopus europaeus*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

##### ***Mentha suaveolens*** Ehrh

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

##### ***Origanum virens*** Hoffmanns. & Link

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

##### ***Prunella vulgaris*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

##### ***Scutellaria minor*** Huds.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

##### ***Teucrium scorodonia*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

#### PLANTAGINACEAE

##### ***Plantago coronopus*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en el Cabo de Fisterra, MH7847, acantilado, 23-VIII-83, MA469886; Castroviejo, Lago9 & Valdés-Bermejo; Playa de Mar de Fóra, dunas fijas, MH7850, 19-VI-84, MA469890; Lago & Samartín

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, alrededores del faro.

##### ***Plantago lanceolata*** L.

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa Mar de Fóra, arenal, MH7850, 19-VI-84, MA476962; Lago254 & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.

##### ***Plantago major*** L.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

#### OLEACEAE

##### ► ***Ligustrum ovalifolium*** Hassk.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

- Introducida: Originaria de Japón.

#### SCROPHULARIACEAE

##### \****Linaria polygalifolia*** Hoffmanns. & Link subsp. ***polygalifolia***

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.

Oeste de la Península Ibérica, desde Lisboa hasta Lugo.

***Parentucellia viscosa* (L.) Caruel**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.



**Figura 8.** - *Linaria polygalifolia* Hoffmanns. & Link subsp. *polygalifolia* en las dunas de Mar de Fóra

***Pedicularis sylvatica* L. subsp. *lusitanica* (Hoffmanns. & Link) Cout.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en los caminos del pinar.

Del texto de Silva Pando *et al.*, (2009) deducimos que Fisterra puede ser una de las localidades en las que las dos subespecies de *P. sylvatica* pueden coexistir, por lo que la presencia de *P. sylvatica* subsp. *sylvatica* es muy probable en la zona.

***Scrophularia auriculata* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

**\**Scrophularia frutescens* L.**

Citada por Ortega & Devesa (1993) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

Costas del oeste de la Península Ibérica.

***Verbascum virgatum* Stokes**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

**OROBANCHACEAE*****Orobanche arenaria* Borkh**

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

**CAMPANULACEAE*****Jasione montana* L.**

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal, MH7850, 19-VI-84, Lago & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

***Wahlenbergia hederacea* (L.) Rchb.**

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7850, 61 m, sobre la pared del depósito de agua.

**RUBIACEAE****\**Crucianella maritima* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

Endemismo de la región mediterránea occidental.

***Galium aparine* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

***Galium mollugo* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Galium palustre* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Galium parisiense* L. subsp. *divaricatum* (Pourr. ex Lam.) Rouy & E.G. Camus**

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, alrededores del faro.

***Rubia peregrina* L.**

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, matorral tras la duna terciaria.

**CAPRIFOLIACEAE*****Lonicera periclymenum* L. subsp. *periclymenum***

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7749, 166 m, en matorrales seriales.

**VALERIANACEAE**

***Centranthus calcitrapae*** (L.) Dufr.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

**DIPSACACEAE*****Dipsacus fullonum*** L.

Citada por Merino (1906) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

**ASTERACEAE*****Aetheorhiza bulbosa*** (L.) Cass. subsp. ***bulbosa***

Citada por Lago Canzobre (1989) en la playa de Mar de Fóra, 29TMH7850, en el arenal y por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

***Andryala integrifolia*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal, MH7850, 19-VI-84, MA476800, Lago 249 & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

▶ ***Arctotheca calendula*** (L.) Levyns.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, alrededores del faro.

- Introducida: Originaria de Sudáfrica.

***Artemisia crithmifolia*** L.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

***Bellis perennis*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, alrededores del faro.

***Bellis sylvestris*** Cyr.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Carduus tenuiflorus*** Curtis

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Carlina corymbosa*** L.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, matorral tras la duna terciaria.

\****Centaurea corcubionensis*** Laínz

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

Endemismo gallego, presente desde Malpica hasta A Pobra do Caramiñal.

***Centaurea limbata*** Hoffmanns & link

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en Fisterra, MH7850, 1982, MA 476888, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

\****Centaurea limbata*** Hoffmanns. & Link subsp. ***limbata*** var. ***limbata***

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) y por López & Devesa (2008) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

Endemismo del noroeste de la Península Ibérica.

***Centaurea pectinata*** L.

Citada por Merino (1909) en la zona.

***Chamaemelum mixtum*** (L.) All.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Cirsium filipendulum*** Lange

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Cirsium palustre*** (L.) Scop.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Cirsium vulgare*** (Savi) Ten.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

▶ ***Coleostephus myconis*** (L.) Reichenb. fil.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

- Introducida: Originaria de la Región del Mediterráneo y Europa meridional.

▶ ***Conyza canadensis*** (L.) Cronq.

- Introducida: Originaria de Norteamérica.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, alrededores del faro.

▶ ***Cotula coronopifolia*** L.

- Introducida: Originaria de Sudáfrica.

Citada por Guillot (2010) en la zona.

***Galactites tomentosa*** Moench

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

***Gnaphalium luteo-album* L.**

Citada por Merino (1909) en la zona.

***Hedypnois cretica* (L.) Gaernt.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Hedypnois rhagadiolooides* (L.) F. W. Schmidt.**

Citada por Gómez Vigide (1985) en la zona.

**► *Helichrysum foetidum* (L.) Cass.**

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, alrededores del faro.

- Introducida: Originaria de Sudáfrica.

**\**Helichrysum picardii* Boiss. & Reuter var. *virescens* Valdés-Bermejo**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

Costas occidentales de la Península Ibérica.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

***Hypochoeris radicata* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

***Inula crithmoides* L.**

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en el Cabo de Fisterra, MH7847, acantilado, 23-VIII-83, MA476839, Castroviejo, Lago & Valdés-Bermejo

***Leontodon taraxacoides* (Vill.) Mérat subsp. *taraxacoides***

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en el Cabo de Fisterra, MH7847, acantilado, 23-VIII-83, MA476827, Castroviejo, Lago & Valdés-Bermejo

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

**\**Leucanthemum merinoi* Vogt & Castroviejo**

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 25 m, matorral sobre el acantilado.

Endemismo del norte de Portugal y Galicia hasta el Cabo Ortegal.

***Matricaria maritima* L. subsp. *maritima***

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 1 m, en la primera línea de vegetación de la playa.

***Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link**

Citada por Lago Canzobre (1989) y Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, 29TMH7850, en el arenal y por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.



**Figura 9.** - *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link en la playa de Mar de Fóra

***Picris hieracioides* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, borde de camino en la entrada del pinar.

***Pulicaria odora* (L.) Reichenb.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, borde de camino en la entrada del pinar.

***Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Reichardia gaditana* (Willk.) Coutinho**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal, MH7850, 19-VI-84, MA476824, Lago & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, sobre dunas secundarias.

***Senecio lividus* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Sonchus asper* (L.) Hill**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Sonchus oleraceus* L.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Taraxacum* sp.**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

***Tolpis barbata*** (L.) Gaertn.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

## MONOCOTILEDÓNEAS

### SPARGANIACEAE

***Sparganium erectum*** subsp. *neglectum* (Beeby) Schinz & Thell.

Citada por Merino (1909) en la zona.

### ARACEAE

***Arisarum simorrhinum*** Durieu

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7749, 166 m, en matorrales seriales.

***Arum italicum*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7749, 166 m, en matorrales seriales.

► ***Zantedeschia aethiopica*** (L.) Sprengel

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

- Introducida: Originaria de Sudáfrica.

### JUNCACEAE

***Juncus acutus*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, terrenos encharcados, MH7850, 01-IV-82, Blanco, Pérez Froiz & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 8 m, juncal en la duna terciaria.

***Juncus bufonius*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Juncus bulbosus*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Juncus capitatus*** Weigel.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, alrededores del faro.

***Juncus effusus*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, zonas húmedas, MH7850, 26-VI-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

***Juncus maritimus*** Lam.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 8 m, juncal en la duna terciaria.

***Luzula multiflora*** (Retz.) Lej.

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, dunas fijas, MH7850, 22-II-82, Blanco, Pérez Froiz, Lago & Samartín

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

### CYPERACEAE

***Carex arenaria*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 8 m, juncal en la duna terciaria.

***Carex distans*** L.

Citada por Merino (1909) y Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Carex echinata*** Murray

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Carex laevigata*** Sm.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

***Carex viridula*** Michx subsp. *oedocarpa* (N.J. Anderson) B. Schmid

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

► ***Cyperus eragrostis*** Lam.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

- Introducida: Originaria de Norteamérica.

► ***Cyperus longus*** L.

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, terrenos encharcados, MH7850, 07-V-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

- Introducida: Originaria del centro y sur de Europa y norte de África.

► ***Cyperus rotundus*** L.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

- Introducida: Originaria del sureste de Asia.

***Eleocharis palustris*** (L.) Roe. & Schult. subsp. ***vulgaris*** Walters

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, zona encharcada, MH7850, 23-III-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

***Pycreus flavescens*** (L.) P. Beauv. ex Rchb.

Citada por Merino (1909) en la zona.

***Schoenus nigricans*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 8 m, juncal en la duna

***Scirpoides holoschoenus*** (L.) Soják

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

#### POACEAE

***Agrostis curtisii*** Kerguelén

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, acantilado, MH7850, 23-VI-82; Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

***Agrostis stolonifera*** L.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 8 m, juncal en la duna terciaria.

***Aira caryophyllea*** L. subsp. ***caryophyllea***

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 180 m, entre los matorrales.

***Aira praecox*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Ammophila arenaria*** (L.) Link subsp. ***australis*** (Mabille) Laínz.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 3 m, en las crestas dunares.

***Anthoxanthum odoratum*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

► ***Arundo donax*** L.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

- Introducida: Originaria de Asia.

***Avena barbata*** Pott ex Link

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Avena fatua*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Avena sativa*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Brachypodium pinnatum*** (L.) Beauv.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

***Briza maxima*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

***Briza minor*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Bromus hordeaceus*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

***Bromus sterilis*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, matorral tras la duna terciaria.

***Cynodon dactylon*** (L.) Pers.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenas fijadas, MH7850, 23-VI-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, matorral tras la duna terciaria.

***Cynosurus cristatus*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Dactylis glomerata*** L. var. ***maritima*** Hackel

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 25 m, matorral sobre el acantilado.

***Danthonia decumbens*** (L.) DC.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.



***Elytrigia juncea*** (L.) Neuski subsp. ***boreali-atlanticus*** (Simonet & Guinochet) Hyl

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal, MH7850, 19-VI-84, MA459784, Lago 247 & Samartín

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 2 m, sobre dunas primarias.

***Festuca arundinacea*** Schreber

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Festuca juncifolia*** St.-Amans

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, dunas, MH7850, 16-V-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

***Festuca rubra*** L. subsp. ***pruinosa*** (Hackel) Piper

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 9 m, área más protegida de los temporales en el acantilado.

***Holcus lanatus*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, dunas posteriores, MH7850, 15-VI-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Holcus mollis*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

***Koeleria pyramidata*** (Lam.) P.Beauv subsp. ***arenaria*** (Dumort.) Quintanar & Castro.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Punta Alba do Sur, 29TMH7750, 25 m, matorral sobre el acantilado.

***Lagurus ovatus*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

***Lolium multiflorum*** Lam.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Lolium perenne*** L.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Mibora minima*** (L.) Desv. subsp. ***littorea*** (Samp.) S. Ortiz, Rodr. Oubiña & P. Guitián

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.



Figura 9.- *Lagurus ovatus* L. en Mar de Fóra

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

► ***Panicum repens*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

- Introducida: Origen Paleotropical.

***Poa annua*** L.

A Coruña, Fisterra: A Ínsua, 29TMH7850, 71 m, en antiguos campos de cultivo.

***Poa pratensis*** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Poa trivialis*** L. subsp. ***feratiana*** (Boiss. & Reuter) A. M. Hernandez

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

***Pseudarrhenatherum longifolium*** (Thore) Rouy

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

***Rostraria cristata*** (L.) Tzvelev

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) como *Lophochloa cristata* (L.) Hyl. en la zona.

► ***Sporobolus indicus*** (L.) R. Br.

A Coruña, Fisterra: Monte Xestosa, 29TMH7748, 128 m, alrededores del faro.

- Introducida: Origen Neotropical.

***Vulpia membranacea*** (L.) Dumort.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, arenal, MH7850, 19-VI-84, Lago 268 & Samartín

A Coruña, Fisterra: Monte San Guillermo, 29TMH7849, 221 m, comunidad pionera sobre roquedos.

## LILIACEAE

**Allium ampeloprasum** L.

Citada por Merino (1909) en la zona.

**Allium ericetorum** Thore

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en el Cabo de Fisterra, MH7847, acantilado, 23-VIII-83, MA469916, Castroviejo, Lago12 & Valdés-Bermejo

**Allium sphaerocephalon** L. subsp. **sphaerocephalon**

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

**Asparagus aphyllus** L.

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en el Cabo de Fisterra, MH7847, acantilado, 23-VIII-83, MA469919, Castroviejo, Lago17 & Valdés-Bermejo

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, matorral tras la duna terciaria.

**Asphodelus lusitanicus** Cout. var. **ovoideus** (Merino) Z. Díaz & Valdés

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

**\*Ruscus aculeatus** L.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7749, 166 m, en matorrales seriales.

Regiones mediterránea y macaronésica.

**Scilla verna** L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

**Simethis planifolia** (L.) Gren.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

## AMARYLLIDACEAE

**\*Narcissus triandrus** L.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 150 m, en el pinar.

Presente en Francia y en la Península Ibérica.

**Pancratium maritimum** L.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 2 m, sobre dunas primarias.

## IRIDACEAE

► **Crocsmia x crocosmiiflora** (Lemoine ex Burb. & Dean)

= *Crocsmia aurea* (Pappe ex Hook) Planch. x *Crocsmia pottsii* (Baker) N.E. Br.

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 80 m, borde de la carretera del faro.

- Introducida: Híbrido obtenido en cultivo.

**Limniris pseudacorus** (L.) Fuss, Fl.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 8 m, juncal en la duna terciaria.

**Romulea bulbocodium** (L.) Sebastiani & Mauri

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

A Coruña, Fisterra: Playa de Mar de Fóra, 29TMH7750, 5 m, en la duna terciaria.

## ORCHIDACEAE

**\*Dactylorhiza elata** (Poiret) Soó s. l.

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, dunas fijas, MH7850, 15-VI-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

**\*Dactylorhiza incarnata** (L.) Soó

Citada por Merino (1909) en la zona.

Presente en casi toda Europa y gran parte de Asia.

**\*Orchis mascula** (L.) L.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, dunas fijas, MH7850, MA476956, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

Presente en casi toda Europa noroeste de África oeste de Asia.

**\*Spiranthes aestivalis** (Poiret) L.C.M. Richard

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

Suroeste y centro de Europa y costas mediterráneas del noroeste de África.

**\*Serapias parviflora** Parlatores

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona y por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, dunas fijas, MH7850, 04-V-82, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

A Coruña, Fisterra: Monte Facho, 29TMH7849, 15 m, matorral higrófilo en los márgenes del arroyo.

Desde Bretaña y Canarias hasta Chipre y las islas del Egeo.

**\*Serapias vomeracea** (Barm.) Briq.

Citada por Lago Canzobre *et al.*, (1989a) en la zona.

Sur de Europa y oeste de Asia.

**\*Spiranthes aestivalis** (Poiret) L. c. M. Richard

Citada por Lago Canzobre & Castroviejo (1992) en la Playa de Mar de Fóra, dunas fijas, MH7850, 15-VI-82, MA476954, Blanco, Lago, Pérez Froiz & Samartín

---

**Discusión**

El catálogo de la flora vascular de la península de Fisterra que presentamos incluye 359 taxones. Se han identificado 9

taxones con interés para la conservación recogidos en alguno de los documentos de referencia empleados en la caracterización de esta flora, de ámbito nacional (Decreto de la Xunta de Galicia 88/2007, Ley estatal 42/2007 y RD 139/2011) e internacional (CITES, Convenio de Berna, Directiva Hábitat 92/43), además de las especies recogidas en la Lista Roja de la Flora Vasculosa Amenazada Española (Moreno, 2008), que es el resultado de la aplicación de los criterios y categorías UICN de 2000 (UICN, 2001). Además de los taxones incluidos en los documentos anteriormente citados hemos diferenciado otro grupo que consideramos de interés por tener un área de distribución restringida, estos taxones también han sido identificados en el catálogo con el símbolo \* y en el texto se comenta su distribución.

\* En el Anexo II “*Taxones catalogados vulnerables*” del Decreto 88/2007, por el que se regula el “*Catálogo Galego de Especies Ameazadas*”, aparecen incluidas *Alyssum gallaecicum* (S.Ortiz) Španiel, Marhold & Lihová y *Spiranthes aestivalis* (Poiret) L. c. M. Richard.

\* En el Anexo II de la Ley 42/2007, “*Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación*” aparece incluido *Narcissus triandrus* L., aunque se trata de una subespecie que no está citada en la zona de estudio, y en el Anexo VI, “*Especies animales y vegetales de interés comunitario de las cuales la recogida en la naturaleza y la explotación pueden ser objeto de medidas de gestión*” se incluye a *Ruscus aculeatus* L.

	<b>Especie Exótica</b>	<b>Especie Potencialmente Invasora</b>	<b>Especie Exótica Invasora</b>
<i>Acacia melanoxylon</i>			x
<i>Arctotheca calendula</i>			x
<i>Arundo donax</i>			x
<i>Brassica oleracea</i>	x		
<i>Carpobrotus edulis</i>			x
<i>Castanea x coudercii</i>	x		
<i>Chenopodium ambrosioides</i>			x
<i>Coleostephus myconis</i>		x	
<i>Conyza canadensis</i>			x
<i>Coronopus didymus</i>			x
<i>Cotula coronopifolia</i>			x
<i>Crocsmia x crocosmiiflora</i>			x
<i>Cyperus eragrostis</i>			x
<i>Cyperus longus</i>			x
<i>Cyperus rotundus</i>			x
<i>Drosanthemum floribundum</i>	x		
<i>Eucalyptus globulus</i>			x
<i>Ficus carica</i>	x		
<i>Helichrysum foetidum</i>			x
<i>Hydrangea macrophylla</i>		x	
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	x		
<i>Melilotus indicus</i>		x	
<i>Oenothera stricta</i>			x
<i>Oxalis corniculata</i>		x	
<i>Oxalis pes-caprae</i>			x
<i>Panicum repens</i>		x	
<i>Pinus radiata</i>		x	
<i>Salix viminalis</i>	x		
<i>Solanum nigrum</i>		x	
<i>Solanum sodomium</i>		x	
<i>Sporobolus indicus</i>			x
<i>Trifolium incarnatum</i>	x		
<i>Tropaeolum majus</i>			x
<i>Vinca difformis</i> subsp. <i>difformis</i>			x
<i>Zantedeschia aethiopica</i>			x

**Tabla 1.-** Clasificación de la flora introducida en la península de Fisterra (elaboración propia)

\* En el Anexo del Real Decreto 139/2011 “*Relación de especies incluídas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en su caso, en el Catálogo Español de Especies Amenazadas*” está incluído ***Narcissus triandrus*** L.

\* El Convenio CITES incluye las siguientes especies en el Anexo II (*Especies que sin estar en peligro de extinción podrían llegar a esta situación si no se regula su comercio*); ***Dactylorhiza incarnata*** (L.) Soó; ***Orchis mascula*** (L.) L.; ***Spiranthes aestivalis*** (Poiret) L.C.M. Richard; ***Serapias parviflora*** Parlatore; ***Serapias vomeracea*** (Barm.) Briq.

\* Taxones presentes en la Lista Roja de la Flora Vasculosa Española (Moreno, 2008); ***Alyssum galleacicum*** (S.Ortiz) Španiel, Marhold & Lihová; Categoría para España: VU Blab (iii)+2a(iii)

Uno de mayores problemas para la conservación de la flora de la península de Fisterra es la presencia de especies exóticas invasoras. Teniendo en cuenta que no todas las especies introducidas se naturalizan constituyendo un riesgo para la flora local, se ha elaborado una clasificación (tabla 1) de las especies introducidas en el área estudiada teniendo en cuenta varias publicaciones de referencia a nivel autonómico y estatal: Sanz, (2004); Romero, (2006); Fagundez & Barrada (2007), Ibader (2005) y BOE (2011), así como el trabajo de Almeida & Freitas (2005) elaborado para Portugal, que hemos tomado en consideración por la proximidad geográfica con el área de estudio.

Los resultados de este análisis se han comparado con los obtenidos por Bernárdez *et al.*, (2015) para la flora del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia y con los datos de Lence *et al.*, (2005) en el estudio de la flora del Monte Louro (Muros, A Coruña), por la afinidad florística entre estos enclaves y la península de Fisterra.

Para el conjunto del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia, el total de taxones se eleva a 981, de los que 47 se han identificado como especies exóticas invasoras, lo que supone un 4,8 % de la flora del PN. El trabajo de Lence *et al.*, (2005) describe 400 taxones en el entorno de la Laguna de Louro, de los que 38 han sido clasificados como especies exóticas invasoras, lo que supone un 9,5 % de la flora del espacio. En el catálogo de la flora de Fisterra que presentamos de 359 taxones presentes en el espacio 20 son considerados invasores, lo que supone el 5,6 % de la flora. Hay que destacar que la mayor parte de la flora invasora se sitúa en los márgenes de la carretera, antiguos campos de cultivo, repoblaciones forestales y en las cercanías del faro, hábitats muy antropizados y de escaso valor para la conservación. Sin embargo, se ha detectado la presencia de especies invasoras, como *Acacia melanoxylon*, en las orillas del arroyo del Monte Facho, o *Cyperus rotundus* en la duna terciaria de la playa de Mar de Fóra, especies a las que habrá que prestar especial atención, desarrollando las actuaciones necesarias para su erradicación al localizarse en hábitats de interés prioritario de Red Natura.

**Agradecimientos** A los tres revisores anónimos del artículo, por sus valiosos comentarios y aportaciones, que contribuyeron a mejorar el manuscrito inicial. A Manuel Peixoto Torres, por su

colaboración en la realización de la cartografía del área de estudio. A Xurxo Mouriño Lourido e Ignacio Silva por sus comentarios sobre el espacio natural protegido. A la empresa de arquitectura César Portela, S.L.P., por darnos la oportunidad de colaborar en la redacción del Plan Director del Cabo Fisterra.

## Bibliografía

- Aizpuru I., Aseginolaza C., Uribe-Echebarría P.M., Urrutia P. & Zorrakin I. (2000). *Claves ilustradas de la Flora del País Vasco y territorios limítrofes*. Servicio central de publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- Almeida, J.D. & Freitas, H. (2002). Acerca de algunas plantas vasculares invasoras em Portugal continental. *Studia Botanica* 21: 27-45.
- Arcea, Xestión de recursos naturais (2006). *As especies exóticas invasoras en Galicia: Diagnóstico da situación actual e proposta de liñas de actuación*. Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible. Xunta de Galicia. (Informe inédito).
- Bernárdez, J. G. & Rigueiro, A. (2010). Flora, vegetación y fauna del Cabo Fisterra. En: *Plan Director del Cabo de la Península de Fisterra*. Trabajo realizado por la empresa de arquitectura César Portela, S.L.P para la Consellería de Cultura y Turismo de la Xunta de Galicia.
- Bernárdez, J. G.; Acedo, C; Mouriño, J.; Lence, C & Rigueiro, A. (2015). *Catálogo Florístico del Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia*. Documentos del Jardín Botánico de Gijón, 13. Jardín Botánico Atlántico, Gijón. 240 pp.
- BOE (2007). Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. *Boletín Oficial del Estado* nº 299, 14/12/2007.
- BOE (2011). Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. *Boletín Oficial del Estado* nº 46, 23/02/2011.
- BOE (2013). Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. *Boletín Oficial del Estado* nº 185, 03/08/13.
- Bolòs, O. & Ninot, J.M. (1990). *Flora Manual dels Països Catalans*. Ed: Pòrtic S.A. Barcelona.
- Castroviejo S. & al. (eds.) (1986-2007). *Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vols. I, II, III, IV, V, VI, VII(I), VII(II), VIII, X y XIV. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.
- CITES. Convención internacional para el comercio de especies en peligro. Recurso electrónico digital consultado el 15 de febrero de 2017 en: <https://www.cites.org/>
- Cronquist, A. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia Univ. Press, N.Y. 1262 pp.

- DOG (2014). Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan Director de la Red Natura 2000 de Galicia. *Diario Oficial de Galicia*. 31/03/2014.
- Fagúndez, J. & Barrada, M. (2007). *Plantas invasoras de Galicia*. Biología, distribución e métodos de control. Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento sostible. Xunta de Galicia.
- Fagúndez, J. (2007). Estudio de la flora vascular del concello de Ferrol (A Coruña, NO de la Península Ibérica). Citas florísticas. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 16: 155-159.
- Gómez Vigide, F. (1985). Algunas aportaciones al conocimiento de la flora gallega. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41 (2): 367-380.
- Guillot Ortiz, D. (2010). La tribu Anthemideae Cass. (Asteraceae) en la flora alóctona de la Península Ibérica e Islas Baleares (Citas bibliográficas y aspectos etnobotánicos e históricos). *Monografías de la revista Bouteloua*, nº 9, 158 pp.
- Lago Canzobre, E. (1989). *Prospecciones cariológicas en la Flora Sabulícola de las costas gallegas*. In: SILVA-PANDO, F.J. (Ed.). Sobre flora y vegetación de Galicia, Grupo Botánico Gallego, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela. 41-50.
- Lago Canzobre, E., Sanmartín Bienzobas, L. A., Pérez Froiz, M. & Blanco Blanco, T. (1989a). *Aportaciones a la flora vascular del Cabo de Finisterre (A Coruña)*. In: SILVA-PANDO, F.J. (Ed.). Sobre flora y vegetación de Galicia, Grupo Botánico Gallego, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela. 123-131.
- Lago Canzobre, E., Pérez Froiz, M. Sanmartín Bienzobas, L. A., & Blanco Blanco, T. (1989b). Aportaciones a la flora de Finisterre (A Coruña) I. Macromycetes, Líquenes y Briófitos. *Bol. Aur.* 18-19: 341-369.
- Lago Canzobre, E & Castroviejo, S. (1992). Estudio citotaxonomico de la flora de las costas gallegas. *Cadernos Área Ci. Biol.* 3: 1-215.
- Lence, C; Acedo, C; Alonso, R.; & Llamas, F. (2005). *Anexo II. Informe final estudio de flora y vegetación. Proyecto de recuperación y conservación de la Laguna de Louro (Muros, A Coruña)* (inéd.). Fundación Global Nature. Xunta de Galicia
- Laínz, M. (1967). Aportaciones al conocimiento de la Flora Gallega, V. *Anal. Inst. Forestal Inv. y Exp.* 12: 1-51.
- López, E. & Devesa, J.A. (2008). Notas taxonómicas sobre el género *Centaurea* L. (Asteraceae) en la Península Ibérica. III. *Centaurea limbata* Hoffmanns. & Link. *Lagasalia*, 28: 411-423.
- Martín-Blanco, C.J. & Carrasco, M.A. (2001). Notas de flora hispanica, IV. *Botanica Complutensis*, 25: 309-312.
- Merino, B. (1905-1909). *Flora descriptiva e ilustrada de Galicia*. 3 vol. Tipografía Galaica. Santiago de Compostela.
- Ortega, A. & Devesa, J.A. (1993). Revisión del género *Scrophularia* L. (*Scrophulariaceae*) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Ruizia*, 11.
- Romero, M.I.; Hinojo, B. & Lesta, R. (2006). *Flora exótica e invasora de los hábitats naturales de Galicia*. Comunicación presentada no II Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras. León, 19-22 de Septiembre 2006.
- Sanz Elorza, M.; Dana, E. & Sobrino, E. (2004). *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.
- Silva-Pando, F.J. (2008). Las plantas endémicas y subendémicas de Galicia. *Bol. BIGA* 3: 9-150.
- Silva-Pando, F.J.; Pino Pérez, R.; Pino Pérez, J.; García Martínez, X.R.; Morla Juaristi, C.; Cebolla Lozano, C.; Gómez Vigide, F.; Camaño Portela, S.; Rial Pousa, S.; Álvarez Graña, D.; Blanco-Dios, J. & Paz Horjales, M. (2009). Aportaciones a la flora de Galicia, IX. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 18: 37-63.
- Tutin, T.G. et al. (1964-1980). *Flora Europaea* I, II, III, IV, V. Cambridge University Press, Cambridge.
- UICN 2000. *UICN guidelines for the prevention of Biodiversity Loss caused by Alien Invasive Species*. Recurso electrónico en: <http://iucn.org/themes/ssc/publications/policy/invasivesEng.htm>
- Valdés-Bermejo, E. & Castroviejo, S. (1977). Notas cariosistemáticas sobre flora española, II. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 34 (1): 325-334.
- Vilá, M.; Valladares, F.; Traveset, A.; Santamaría, L., Castro, P. (2008). *Invasiones biológicas*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid
- Zozomová-Lihová, J; Marhold, K. & Spaniel, S. (2014). Taxonomy and evolutionary history of *Alyssum montanum* (Brassicaceae) and related taxa in southwestern Europe and Morocco: Diversification driven by polyploidy, geographic and ecological isolation. *Taxon* 63 (3): 562–591.

Artigo

Rita Payan-Carreira · Gustavo Paixão · Miguel Quaresma  
· Mercedes Camiña García

## Avaliação reprodutiva em novilhas à entrada em reprodução

Recibido: 27 xullo 2017 / Aceptado: 1 outubro 2017  
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2017

**Resumo** As novilhas de substituição são um investimento a longo prazo tanto nos sistemas de produção de carne como de leite, e as suas características refletem-se no desempenho da exploração e na sua viabilidade económica, merecendo por isso toda a atenção do criador. No entanto, são ainda poucos os criadores que não integram, nas suas práticas de manejo, a avaliação reprodutiva das fêmeas jovens antes de colocá-las à reprodução, em particular nos sistemas de produção de carne. A avaliação da aptidão reprodutiva de novilhas de substituição é um procedimento essencial que visa garantir a seleção de fêmeas com fertilidade potencial adequada. Esta avaliação deve ser realizada por volta dos 12 a 14 meses de idade, ou até 30 a 60 dias antes da entrada em reprodução, dependendo da raça. Uma avaliação cuidadosa destes animais permite excluir os animais com defeitos congénitos, confirmar a maturidade das estruturas reprodutivas e assegurar um desempenho satisfatório na primeira estação reprodutiva. Por outro lado, esta avaliação deve ser feita sempre tendo em consideração a sua raça,

pois esta determina traços reprodutivos importantes, como a idade à puberdade. Neste trabalho, procuramos apresentar os procedimentos associados à avaliação da aptidão reprodutiva de fêmeas jovens para substituição, e à estimativa da sua fertilidade potencial.

**Palavras-chave** exame ginecológico, exame de aptidão reprodutiva, fertilidade potencial, fêmea, bovinos

### *Pre-breeding examination in heifers*

**Abstract** Replacement heifers represent a long-term investment in cattle production, whether in dairy or beef systems, whose characteristics will affect the farm performance and economic success in the future, thereby deserving the farmer's full attention. Still, only few farmers integrate the pre-breeding exam of replacement heifers in the farm's reproductive management, particularly in beef cattle production. The pre-breeding exam is a crucial procedure, designed to guarantee the reproductive soundness of young females intend to be used in reproduction. In particular, the pre-breeding exam will allow to exclude the existence of congenital abnormalities of the genital tract that would compromise the heifer's reproductive success. Depending on the breed, the pre-breeding exam can be performed at 12 to 14 months of age, or up to 30 to 60 days before the start of the reproductive season. A careful evaluation of those heifers allows not only to exclude the existence of congenital abnormalities, but also to assess the maturity of the genital tract and to ensure a decent performance in their first reproductive season. Breed should be taken into account, as it determines important reproductive traits, like age at puberty. This work intends to revise the diverse steps of the pre-breeding exam in replacement heifers and to determine the female's estimated fertility.

**Keywords** gynecological examination, reproductive soundness examination, potential fertility, female, cattle.

---

Rita Payan-Carreira · Gustavo Paixão  
CECAV, Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal  
Email: rtpayan@gmail.com; Telefone: 00351. 259 350425

Miguel Quaresma  
CECAV, Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal  
Hospital Veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

Mercedes Camiña García  
Departamento de Fisiologia, Facultad de Veterinaria Universidade de Santiago de Compostela, Espanha

## Introdução

A novilha de substituição representa a próxima geração de animais, e exige do criador uma aposta no desempenho futuro da exploração. Dado o tempo e dinheiro que é investido nestes animais, é de extrema importância que a sua fertilidade seja potencializada.

A seleção da fêmea de substituição não deve ser baseada em exclusivo em caracteres produtivos ou na morfologia do animal. É necessário considerar também as suas características reprodutivas. De forma a garantir um retorno económico adequado, a fêmea de substituição deverá obter uma gestação, relativamente cedo depois de posta em reprodução, apresentar um parto eutócico no final da gestação por volta dos 2 a 2,5 anos, de acordo com a raça, e retomar a sua atividade cíclica após o parto de forma regular para garantir uma longevidade produtiva adequada às expectativas (Engelken, 2014; White, 2011; Payne et al, 2013; Larson et al, 2016). Uma fêmea que alcança com facilidade o seu primeiro parto é uma fêmea que tenderá a manter um desempenho reprodutivo regular ao longo da sua vida (Rodning et al, 2015).

Ao longo do seu desenvolvimento, a fêmea de substituição deverá ser avaliada, por forma a assegurar que mantém os padrões de desenvolvimento desejáveis para atingir a puberdade a uma idade aceitável para a raça, atingindo as metas de crescimento fixadas para a exploração. Deve também ser submetida aos procedimentos sanitários regulares instituídos na sua exploração, sobretudo os que respeitam às vacinações contra as doenças reprodutivas, de acordo com a história de doenças na exploração (Fontes et al, 2016). Estas avaliações, na realidade não integram o exame de aptidão reprodutiva, mas vão permitindo apurar a seleção das novilhas de substituição, descartando as que não cumprem os objetivos definidos.

Neste trabalho iremos apenas abordar a avaliação da aptidão reprodutiva a que todas as novilhas deveriam ser submetidas antes de colocadas à reprodução. A avaliação reprodutiva contempla um exame ginecológico que permite despistar a existência de defeitos congénitos responsáveis por infertilidade ou mesmo esterilidade, confirmar a maturidade das estruturas reprodutivas e avaliar a dimensão pélvica relativa. Este exame inclui ainda a avaliação de traços gerais, como a condição corporal, postura e andamentos, de forma a assegurar um desempenho satisfatório na primeira época reprodutiva.

O exame de aptidão reprodutiva começa agora a ser pedido com mais frequência na avaliação de novilhas em sistemas de produção de leite. Seria desejável que as novilhas em sistemas de produção de carne fossem também submetidas a este exame, quer estejam inseridas em sistemas extensivos de produção, com ou sem delimitação de épocas de parição, quer em sistemas semi-intensivos ou intensivos. Desta forma o proprietário tem a possibilidade de antecipar o desempenho reprodutivo destas fêmeas, em vez de ficar à espera do final da época reprodutiva para detetar situações de infertilidade (Chenoweth, 2005; Patterson & Decker, 2015).

O recurso a uma avaliação que permita excluir do lote de fêmeas de substituição todas aquelas que tenham baixa probabilidade de obter uma gestação pouco tempo depois de colocadas à reprodução, representa uma poderosa ferramenta de manejo reprodutivo e contribui de forma significativa para o sucesso reprodutivo continuado e económico da exploração

## Exame de aptidão reprodutiva em novilhas

De um modo geral, o exame de aptidão reprodutiva das novilhas de raça Holstein-Friesian realiza-se entre os 12 e os 14 meses de idade (Engelken, 2014). Contudo, o momento ótimo para esta avaliação depende do nível nutricional, da raça – mais tardia em raças de conformação mais pesada – ou até mesmo da utilização de épocas reprodutivas restritas em certos sistemas de produção (Larson et al., 2016). É, no entanto, importante que a fêmea a avaliar tenha já atingido a puberdade quando se realiza esta avaliação, sobretudo se pretendemos determinar o grau de maturidade das estruturas genitais e a sua capacidade para obter rapidamente uma gestação. Pode então dizer-se que, no geral, o exame reprodutivo das novilhas deverá realizar-se até 30-60 dias antes da primeira beneficiação. As 4 a 8 semanas até à sua introdução em reprodução permitirão a correção de pequenos problemas na condição corporal ou peso, e assegura que os animais já se encontram cíclicos.

### Primeiro passo: um exame geral

A avaliação de aptidão reprodutiva comporta uma componente de avaliação de traços gerais e um exame dirigido às estruturas reprodutivas.

#### *Exame visual geral e registos*

Numa primeira fase deverá ser realizado um exame físico geral. Após correta identificação da novilha, é importante avaliar:

O temperamento do animal – embora varie muito com a raça, animais mais nervosos reagem pior às manipulações e stressam com mais facilidade, o que pode interferir com o seu rendimento reprodutivo e produtivo. Animais com temperamento mais excitável têm metabolismo alterado e por isso apresentam maiores exigências energéticas para cumprir os requisitos de manutenção. Por outro lado, a ativação do eixo de stress interfere com a atividade do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal e a capacidade de obter e manter uma gestação.

O peso e condição corporal – sabe-se que as fêmeas deverão atingir cerca de 60-65% do peso vivo adulto antes de serem postas em reprodução, como garantia de que as suas necessidades energéticas não comprometem a fertilidade nem a sua conformação condiciona a obtenção de um parto e uma lactação adequados. Esta informação deve ser comparada com a idade do animal e o seu historial clínico, pois permite inferir sobre a existência de eventuais períodos de carência durante o crescimento e que se

possam refletir negativamente no seu desempenho reprodutivo. Deverá atender-se igualmente aos critérios de desenvolvimento morfológico estabelecidos pela exploração ou raça.

Os aprumos e andamentos – importante tanto para animais mantidos em estabulação como em regime de pastoreio. Novilhas com aprumos e/ou andamentos alterados estarão predispostas a problemas futuros na locomoção, o que poderá afetar negativamente o desempenho reprodutivo, em particular na altura da monta.

O úbere e aparelho suspensor - em particular se se tratar de animais de alta produção leiteira, pois as suas características determinam a suscetibilidade a infeções.

A cavidade oral e dentes, bem como os olhos.

Será importante rever o registo de nascimento, de forma a confirmar que o animal nasceu de parto singular [no entanto, é importante lembrar que esporadicamente existem casos de vitelas *freemartin* nascidas de partos singulares decorrentes de uma gestação gemelar em que ocorreu morte com reabsorção ou mumificação do feto de sexo masculino (Esteves et al., 2012)].

Seria também conveniente analisar a história reprodutiva da linha materna (em particular no que respeita à facilidade de partos, à recuperação fácil da atividade reprodutiva cíclica e à resiliência), o que permitirá incutir alguma pressão adicional na seleção para a fertilidade.

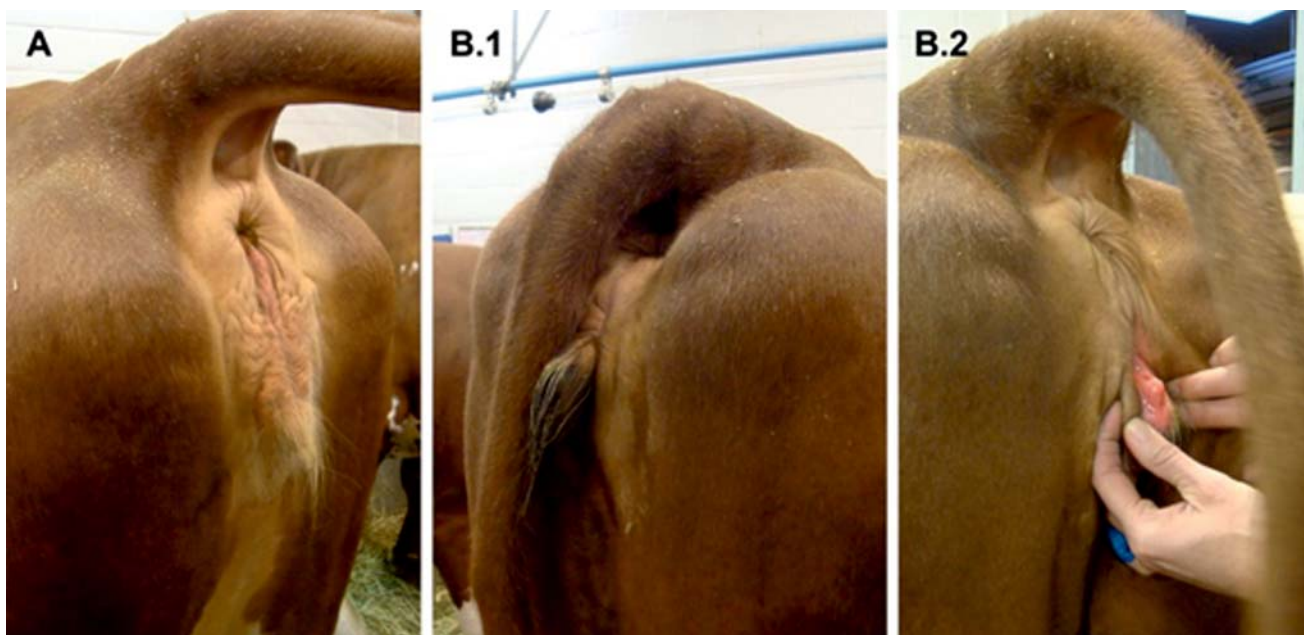
#### Avaliação do períneo e vulva

Fazendo a transição entre o exame físico e a avaliação específica das estruturas reprodutivas, procede-se à avaliação da zona do períneo. A posição, o grau de

desenvolvimento dos lábios vulvares e o seu alinhamento são aspetos a avaliar cuidadosamente. A vulva deve estar posicionada verticalmente sob o ânus; os lábios vulvares devem ser de igual dimensão, sem espaço visível entre eles (Figura 1.A) (Jackson & Cockcroft, 2007).

Na avaliação do períneo é possível suspeitar da existência de freemartinismo numa fêmea, mesmo que ela não apresente um grau de masculinização muito pronunciada. Nestes animais é frequente encontrar-se uma vulva pouco desenvolvida, apresentando uma angulação não linear e um clitóris mais proeminente (Figura 1); a distância entre a vulva e o ânus poderá estar aumentada e/ou apresentar um tufo de pelos fortes, mais desenvolvido do que o habitual nas fêmeas da mesma raça (Esteves et al, 2012). No entanto, o grau de alteração da vulva em *freemartins* é muito variável, pelo que uma vulva aparentemente normal não permite à partida excluir esta síndrome. Outras anomalias do desenvolvimento sexual conferindo alteração na genitália externa são raras nos bovinos. Contudo, uma hipoplasia vulvar (vulva de dimensões pequenas para a idade e raça) pode não estar associada a desordens da diferenciação sexual, mas é por si só um defeito que se acompanha de uma maior predisposição para a distócia por insuficiente dilatação no momento do parto.

Deve ainda ser avaliado o tónus dos lábios vulvares e a sua correta aposição, pois eles integram a primeira barreira de defesa do trato genital. Um tónus deficitário ou a inversão do bordo dos lábios vulvares pode criar áreas de exposição permanente de um segmento da mucosa vestibular e predispor à contaminação crónica da cavidade vaginal, com eventual vaginite. Com o avançar da idade este defeito torna-se mais pronunciado, acompanhando situações de inflamação crónica do endométrio e infertilidade.



**Figura 1.-** Comparação da conformação vulvar entre uma novilha normal (A) e freemartin (B.1) de raça Swedish Red (SRB). São notórias as alterações na dimensão e alinhamento dos lábios vulvares, criando uma inversão relativa da comissura vulvar ventral (esquerda e centro), e a existência de um tufo de pelos fortes e hirtos (centro). Ao abrir os lábios vulvares é visível um clitóris proeminente (B.2)



O afundamento e deslocamento do ânus em direção anterior pode ser esporadicamente encontrado em novilhas de certas raças, como a Charolesa ou a Holstein, e deve ser encarada como defeito. Em consequência desta deslocação, a comissura dorsal da vulva é tracionada para diante originando uma distorção no alinhamento da vulva que compromete a sua funcionalidade enquanto barreira de proteção da vagina, e favorecendo o risco de contaminação fecal do vestibulo vaginal (Jackson & Cockcroft, 2007).

### Segundo passo: avaliação transrectal das estruturas genitais internas

Depois de observadas as estruturas genitais externas, passa-se à avaliação das estruturas internas (cérvis, útero e ovários) e da maturidade das estruturas genitais.

A palpação transrectal é uma técnica de rotina em reprodução de bovinos, e fornece boas indicações sobre o grau de desenvolvimento, a existência de atividade cíclica e a existência de anomalias nas estruturas genitais internas. Na maior parte das situações, esta avaliação não precisa de ser completada com a ecografia transrectal. Esta pode, no entanto, ser um recurso valioso sempre que existam suspeitas de anomalias funcionais, pois permite uma avaliação mais detalhada das diferentes estruturas, ou para estimar as dimensões das estruturas ováricas ou a espessura do endométrio. Por outro lado, se as novilhas forem criadas em lotes heterossexuais este exame permitirá ainda a identificação das fêmeas eventualmente gestantes, mesmo se a gestação estiver numa fase inicial.

#### *Determinação da integridade morfológica do trato reprodutivo*

Na palpação transrectal procura-se avaliar-se o grau de desenvolvimento da cérvis, cornos uterinos e ovário. É importante ter uma noção do grau de desenvolvimento das estruturas genitais numa fêmea adulta da mesma raça, pois existe alguma variabilidade inter-raça.

O exame transrectal das estruturas reprodutivas no âmbito de um exame de aptidão reprodutiva objetiva: 1/ excluir lesões congénitas que comprometam a fertilidade; 2/ e avaliar o grau de maturidade das estruturas genitais e a ciclicidade do animal.

Em novilhas, o trato genital encontra-se por completo na mesa pélvica. De um modo geral, a cérvis de uma novilha é bastante compacta, e tem um calibre inferior a 5 cm. No entanto, o seu diâmetro pode notar-se aumentado, por exemplo, nas situações de cérvis dupla (Figura 2). Designa-se por cérvis dupla a situação representada pela fusão incompleta da porção terminal dos canais paramesonérficos, originando a formação de dois canais cervicais cuja camada mais externa se encontra fundida. Esta patologia pode apresentar lesões de diferentes graus de complexidade, como a existência de dois canais permeáveis paralelos, a fusão dos dois canais cervicais na sua porção mais cranial, ou mesmo a aplasia de um dos canais cervicais em detrimento do outro. Se os dois canais cervicais são permeáveis, pode não haver dificuldade na

progressão do cateter de inseminação, podendo passar despercebido à manipulação do genital. Esta situação pode ser confirmada por vaginoscopia, pela observação de duas aberturas cervicais no fundo da vagina. Contudo, trata-se de um defeito grave, que origina distócia complexa e, como a correção cirúrgica da situação não é viável, está aconselhado o refugo do animal.

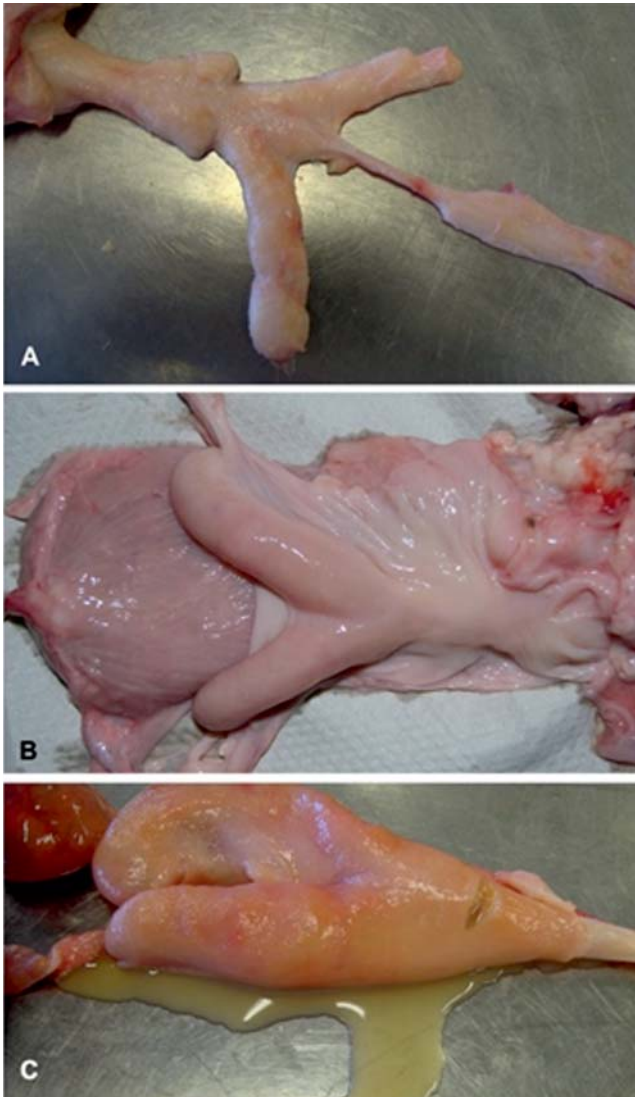
Em contraste, é frequente que em vitelas *freemartin* não seja possível encontrar a cérvis durante a palpação, já que esta não se encontra normalmente diferenciada. Em alguns animais o grau de displasia genital pode levar a originar um espessamento firme do segmento vaginal cranial-cérvis que lembra, à palpação, a uretra pélvica do macho (Figura 2.A). Nestes animais, os cornos uterinos são também mais curtos e digitiformes (Figura 2.B), e o seu grau de desenvolvimento é reduzido; o útero tem frequentemente conteúdo mucinoso e paredes finas (Figura 2.C), o que confere um tónus mais flácido ao útero. Com alguma frequência é possível palpar glândulas vesiculares rudimentares (Figura 2.A), que assumem uma consistência mais ou menos esponjosa (consoante o seu grau de desenvolvimento), dispostas lateralmente em posição próxima da que corresponderia à porção caudal de cérvis.

O exame transrectal contempla ainda a avaliação dos ovários: a sua dimensão absoluta, o seu grau de desenvolvimento, e a identificação das estruturas que comportam. Estes parâmetros são importantes quer para excluir alterações congénitas, quer para determinar a ciclicidade do animal. Na síndrome da vitela branca, que ocorre esporadicamente em algumas raças, como é o caso da *Blanc Bleu Belge*, o desenvolvimento ovárico é muito rudimentar, levando à ausência de ciclos éstricos e a infantilismo das restantes estruturas genitais. Nestes casos, os ovários são muito pequenos, firmes e de superfície lisa, muitas vezes indetetáveis à palpação. Ovários pequenos podem também ser encontrados em novilhas *freemartin*, embora estes animais possam apresentar dimensões ováricas muito diferentes, e inclusive com algumas estruturas quísticas de dimensão variável que são apercebidas como eventuais folículos (Esteves et al, 2012). Neste caso, para além da dimensão e morfologia ovárica apontar a existência de atividade cíclica, as restantes alterações morfológicas do segmento tubular do genital estão presentes e permitem o diagnóstico correto. O recurso à ecografia poderá permitir uma análise mais aprofundada e verificar, se necessário, as alterações temporais nas dimensões de estruturas anecogénicas de forma a diferenciar entre um quisto não-folicular e um folículo em desenvolvimento. Esporadicamente é possível encontrar um afastamento das paredes uterinas por fluido anecogénico, que acompanha uma reduzida espessura das paredes uterinas, e que se deve à acumulação de fluido por inexistência de continuidade anatômica entre o útero e a vagina.

#### *Estimação do grau de maturidade reprodutiva*

Tendo excluído a existência de anomalias congénitas do trato reprodutivo, passa-se então à avaliação do grau de maturidade reprodutiva da fêmea e a sua ciclicidade. Esta comporta a avaliação da dimensão do útero e a

identificação das estruturas ováricas (corpo lúteo e folículos), para categorizar o trato reprodutivo. As categorias assim criadas apresentam uma heritabilidade moderada que pode ter interesse na identificação e seleção de novilhas com potencial reprodutivo elevado. A utilização destas grelhas de classificação permite selecionar de forma eficiente as novilhas cíclicas no momento pretendido para o início da época reprodutiva.



**Figura 2.-** Tratos reprodutivos de novilhas freemartin mostrando diferentes graus de desenvolvimento (avaliação post-mortem em espécimes obtidos em matadouro). A - Segmento do trato reprodutivo com um elevado grau de displasia, que impede o reconhecimento da morfologia padrão do útero (corpo e cornos uterinos), que se encontram substituídos por cordões fibrosos; pode observar-se também a existência de um duplo par de glândulas vesiculares e agenesia pronunciada do útero. B - Com frequência os cornos uterinos apresentam-se com um pequeno diâmetro, digitiformes e mais curtos do que o habitual para um animal da mesma idade, não se observando uma transição gradual para os ovidutos. C - A ausência de continuidade anatômica entre o útero e a vagina pode originar a acumulação de fluido na cavidade uterina (mucometra ou hidrometra, consoante a viscosidade apresentada pelo fluido)

Existem várias grelhas disponíveis para fazer esta avaliação. Uma das grelhas mais usadas nos EUA (elaborada por investigadores da Colorado State University - Rosenkrans & Hardin, 2003; Powell et al, 2013) associa 3 critérios: a dimensão do útero, as dimensões dos ovários e a existência de estruturas nos ovários (Tabela 1) – para definir 5 categorias que estimam a maturidade das estruturas genitais. Esta grelha, que apresenta uma boa repetibilidade interoperador (Rosenkrans & Hardin, 2003), é particularmente interessante em sistemas de produção com épocas reprodutivas restritas, pois permite prever a taxa de concepção em novilhas colocadas à beneficiação no início de uma época reprodutiva com base na classificação obtida (Gutierrez et al., 2014) (Figura 3). Apenas as fêmeas nas categorias 4 e 5 têm alguma probabilidade de obterem uma gestação se colocadas à reprodução no espaço de 30 dias. Para estes grupos, esperam-se taxas de gestação (numa época reprodutiva de 50 dias) acima de 85%, em contraste com taxas de gestação próximas dos 60% para as fêmeas nas categorias 1 e 2 (Holm et al., 2009). Gutierrez et al. (2014) demonstraram que novilhas Angus incluídas nas categorias 1 e 2 necessitam do dobro do tempo até à obtenção de gestação do que as fêmeas nas categorias 4 e 5, numa época reprodutiva de 72 dias, sendo também nestas últimas as taxas de gestação superiores (Figura 3).

Existe outra grelha que associa critérios relativos ao trato reprodutivo com critério relativos à dimensão pélvica (associados à estimação da facilidade ao parto) e o peso da fêmea, criando uma grelha em 3 pontos qualitativos (Tabela 2): R – I – P (abreviando: *Ready/Pronta* - *Intermédia* – e *Problema*) (Larson, 2016). Esta segunda grelha é mais ampla em termos de informação que integra e procura ser de mais fácil interpretação pelo produtor: R - Fêmeas para entrada imediata em reprodução e com elevadas probabilidades de conceber após beneficiação; I – Fêmeas que poderão estar prontas a entrar em reprodução dentro de 30-60 dias (e que no momento da avaliação teriam apenas uma probabilidade moderada de obter gestação); P – Fêmeas que não são boas candidatas a serem utilizadas para substituição, seja porque estão demasiado imaturas no momento do exame, seja porque apresentam defeitos estruturais ou outros.

A adoção de uma grelha em detrimento de outra depende da facilidade de acesso aos dados pélvicos e também dos objetivos de manejo de cada exploração, em particular a criação de lotes ou de épocas reprodutivas restritas.

### Determinação do desenvolvimento pélvico

A dimensão pélvica é, em animais jovens, função da idade: esta aumenta de forma mais pronunciada após a puberdade (Larson et al, 2016), e de uma forma geral, as novilhas maturam mais precocemente no que respeita à área pélvica do que ao seu peso. Contudo, as dimensões da pélvis continuam a aumentar, já de forma mais gradual, até aos 5 anos de idade, quando a vaca atinge a maturidade (Daly & Riese, 1992).

A tomada de medidas do vão pélvico e a integração no exame de aptidão reprodutiva da novilha de substituição

Ovários [tamanho e características]						
Categorias	Cornos uterinos [Ø]	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Estruturas ováricas	Notas
1	Pré-púbere Trato reprodutivo imaturo [útero pequeno e sem tónus; Ø cornos uterinos < 20 mm]	15	10	8	Sem folículos palpáveis	Geralmente com peso < 50% peso adulto Despistar <i>freemartinismo</i>
2	Pré-púbere Útero pequeno e sem tónus; Ø cornos uterinos entre 20 – 25 mm	18	12	18	Folículos pequenos [ $< 8\text{mm}$ ];	Geralmente com peso < 55% peso adulto Despistar <i>freemartinismo</i>
3	Péri-púbere Útero de pequenas dimensões, com ligeiro tónus; cornos uterinos entre 25 – 30 mm de Ø	22	15	10	Folículos 8 - 10 mm;	Peso próximo de 55-60% peso adulto
4	Pós-púbere, fase folicular Útero com bom tónus e espessura adequada; cornos uterinos com 30 mm Ø, eventualmente ereto	30	16	12	Folículos > 10 mm; CL possível	Despistar gestação
5	Pós-púbere, fase lútea Útero com bom tónus e espessura adequada; cornos uterinos com > 30mm Ø	> 32	20	15	Folículos > 10 mm; CL presente	Despistar gestação

**Tabela 1.-** Categorias de maturidade do trato reprodutivo em novilhas (adaptado de Powell et al., 2013)

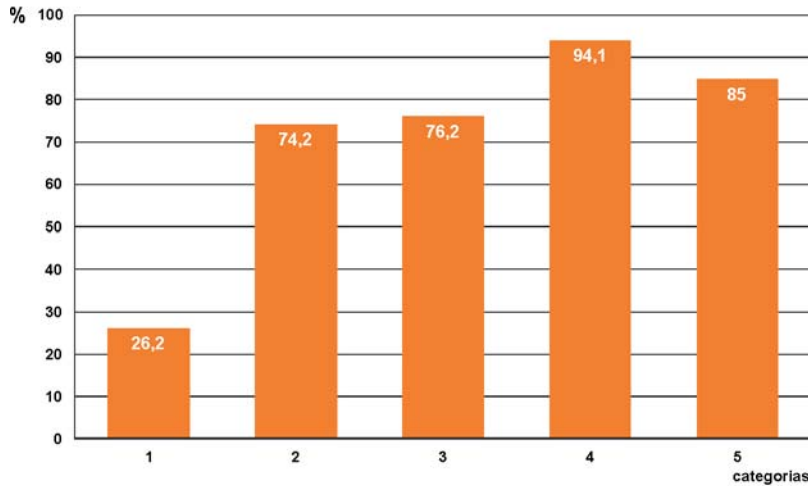
Categoria	BCS	Peso vivo	Trato reprodutivo	Área Pélvica	Forma pélvica
R	> 5	55-65% p.v. adulto	Cíclica: presença de CL ou folículos > 10 mm & bom tónus uterino	> 130 cm <sup>2</sup> ou segundo critérios raciais	Normal
I	> 5	50-60% p.v. adulto	Não cíclica, mas com estruturas ováricas palpáveis & ligeiro a bom tónus uterino	> 130 cm <sup>2</sup>	Normal
P	< 5	< 50% p.v. adulto	Útero imaturo, e ovários sem folículos palpáveis ou < 8 mm	< 130 cm <sup>2</sup> ou segundo critérios raciais	Anormal

BCS – condição corporal [escala de 9 pontos]; p.v. – Peso vivo; Categorias: [R] Ready/Prontas, [I] Intermédias e [P] Problema.

**Tabela 2.-** Categorização do desenvolvimento de novilhas em exame de aptidão reprodutiva, segundo a Universidade Estadual do Kansas (adaptado de Larson et al., 2016). Esta grelha classifica as fêmeas de substituição como Prontas [Ready; R], Intermédias [I] e Problema [P].

tem sido explorada há algum tempo. A dimensão pélvica em novilhas de um ano de idade tem uma correlação de 0,70 com a sua dimensão aos 2 anos, podendo por ser usada para prever a dimensão do vão pélvico no momento do

parto, e por isso mesmo estimar o potencial de facilidade ao parto. As novilhas com dimensões pélvicas reduzidas ao ano apresentarão também áreas pélvicas reduzidas ao parto (Daly & Riese, 1992).



**Figura 3.-** Taxas de gestação em novilhas consoante as categorias de maturidade do trato reprodutivo segundo a grelha da Colorado State University (para este trabalho foi considerada uma estação reprodutiva com duração de 55 dias). (Adaptado de Odde et al. 1994, citado por Whittier & Hall, J., 2005)

As dimensões pélvicas podem ser obtidas através da utilização de um pelvímeter, havendo vários modelos disponíveis (o de Rice, o de Krautmann-Litton e o EquiBov de bovinos). Existem outras formas de estimar o diâmetro pélvico interno, com base em medidas externas obtidas na área pélvica, que seriam mais fáceis de obter em campo. Contudo, a toma de medidas internas é mais fiável do que a estimativa obtida por indicadores externos, considerados como maus preditores do diâmetro pélvico.

A determinação da amplitude do vão pélvico pode ser realizada antes ou depois da exploração da cavidade vaginal.

A seleção de novilhas de substituição para uma facilidade ao parto com base nas medidas do canal pélvico não é ainda consensual, havendo autores que consideram que a sua importância está sobrestimada (Larson et al., 2016), sendo que o valor preditivo positivo e sensibilidade deste teste são reduzidos (Van Donkersgoed, 1993). Uma das razões apontadas prende-se com o facto que estarem envolvidos vários outros fatores na génese da distócia para além da dimensão pélvica materna, como seja o tamanho do vitelo ao parto. Poderá assim ter mais interesse definir uma amplitude pélvica mínima para o refugo de vitelas que possam, no momento do exame, apresentar dimensões pélvicas demasiado baixas (Holm et al., 2014), em vez de excluir novilhas por não atingirem uma dimensão máxima pré-estabelecida. A dimensão pélvica mínima a definir deve sempre ter em conta o facto de a fêmea ter ou não atingido a puberdade no momento do exame, bem como a sua raça, já que em alguns casos está documentada redução da altura da bacia, por exemplo na raça *Blanc Bleu Belge*, pela existência de uma sínfise púbica demasiado proeminente.

Em suma, este parâmetro não é completamente explorado durante o exame de aptidão reprodutiva em novilha. Cabe

assim ao médico veterinário decidir, de acordo com a raça, ano, exploração, ou sêmen utilizado, se a mensuração do canal pélvico será importante. Todavia, no caso de esta não ser realizada, o veterinário deverá sempre proceder a uma exploração preliminar interna da bacia, durante o exame de palpação transrectal, para determinar a existência grosseira de defeitos ou estreitamentos que comprometam o sucesso reprodutivo da fêmea.

#### Exploração vaginal: vaginoscopia e toque vaginal

O exame de aptidão reprodutiva não está completo sem a realização da exploração vaginal, tanto por visualização da cavidade vaginal com auxílio de um vaginoscópio ou de um espéculo vaginal – vaginoscopia – quer mesmo pela exploração digital – toque vaginal. Qualquer uma das abordagens permitirá completar a informação obtida através do exame transrectal, e identificar outras lesões de tipo congénito mais discretas, que possam passar despercebidas à palpação. É importante realizar a higienização da zona perineal e vulvar antes da realização do exame.

Inicialmente é aconselhado fazer a inspeção visual da vagina, recorrendo a um vaginoscópio. Existem vaginoscópios de diversos tipos, mas é importante termos uma boa fonte de luz (preferencialmente luz fria) para facilitar esta avaliação. A aspiração de ar para o interior da vagina (que é maior se utilizarmos o espéculo vaginal) facilita a visualização da normal morfologia e a deteção de lesões na cavidade vaginal ou no relevo cervical externo.

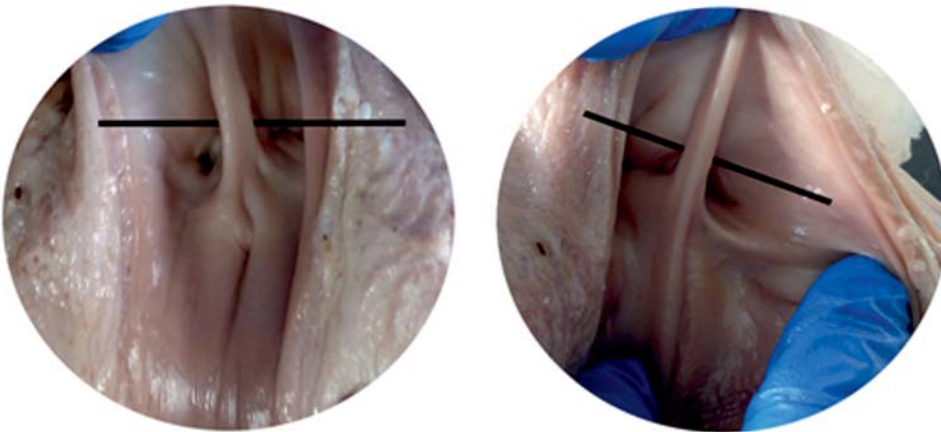
A vaginoscopia permite detetar a existência de lesões congénitas, tais como freios vaginais (Figura 4), hímen imperfurado ou persistência do anel himenal (esporadicamente observados na síndrome da vitela

branca), agenesia ou aplasias do vestíbulo (Figura 5) ou da vagina cranial (frequentemente encontradas em animais *freemartin*), duplicação do canal cervical ou *cérvis dupla* (Figura 6) ou outras lesões cervicais – mas também averiguar da existência de lesões inflamatórias, sendo estas últimas menos frequentes em fêmeas jovens.

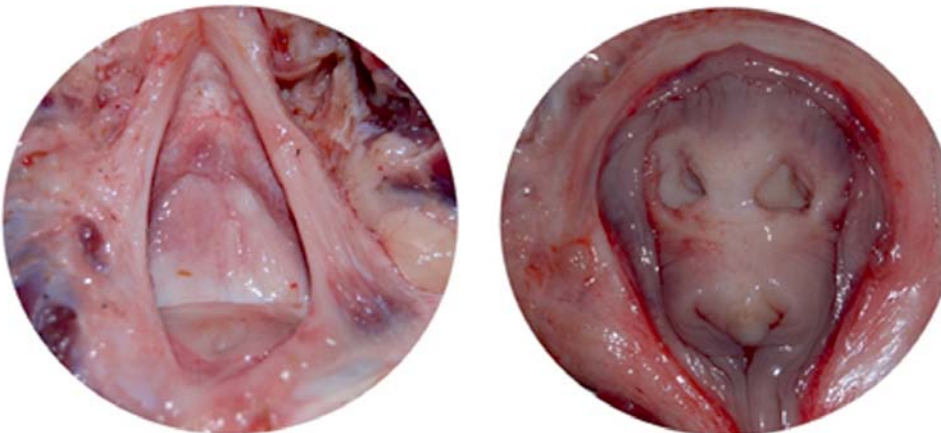
Se um freio vaginal pode ser facilmente corrigido, já lesões de anel himenal ou hímen imperfurado podem levantar mais dificuldades à sua correção. Por outro lado, defeitos ao nível

da *cérvis* ou as aplasias de segmentos vaginais devem ser motivos de exclusão direta da fêmea.

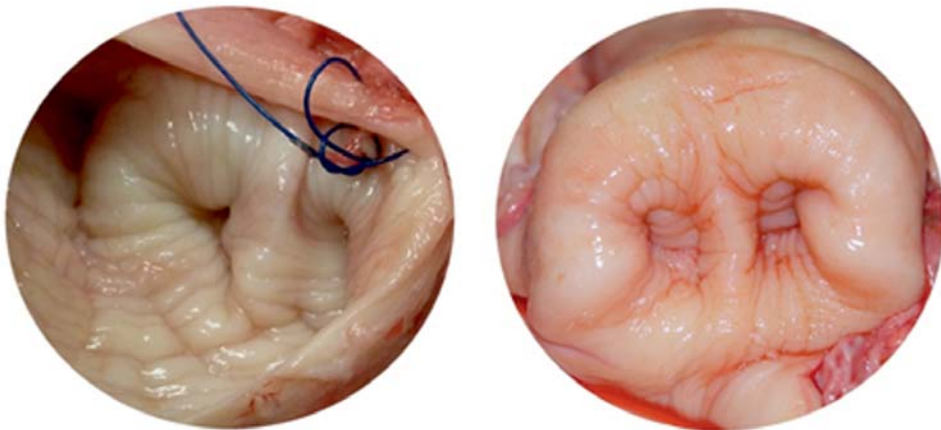
De seguida e quando a avaliação da genitália externa leva a suspeitar de tónus deficitário ao nível da vulva, deve ser realizada a exploração digital da vagina para inferir sobre a funcionalidade das barreiras vestibular e cervical, importantes na manutenção da integridade e saúde uterina. A *cérvis* deve ser sempre explorada por toque, para aferir da sua tonicidade e do grau de encerramento do canal cervical,



**Figura 4.-** Freio vaginal em novilha. [exemplares obtidos em matadouro]



**Figura 5.-** Lesões vaginais encontradas em novilhas *freemartin*. Num dos animais (imagem da esquerda) o vestibulo vaginal terminava-se em fundo de saco cego. Noutro (imagem da direita), encontrou-se a abertura de duas estruturas tubulares paralelas, sem relevo particular. [exemplares obtidos em matadouro]



**Figura 6.-** Lesões de *cérvis* dupla em novilhas. Pormenor do relevo da *cérvis* na vagina cranial. [exemplares obtidos em matadouro]

excluindo em simultâneo qualquer malformação que possa prejudicar a utilização da fêmea como reprodutora. A exploração digital possibilita igualmente a deteção de má conformação vaginal, muitas vezes associada a pneumo- ou urovagina. Apesar destas lesões não afetarem diretamente a fertilidade potencial, poderão estar na origem de problemas secundários futuros e assim comprometer a vida produtiva de um animal.

---

## Conclusões

A recria de novilhas de substituição pode constituir um dos maiores encargos económicos de uma exploração de bovinos. A tomada de decisão relativa ao refúgio de animais jovens e o seu afastamento da reprodução deverá ser feita o mais precocemente possível, como forma de não agravar estes encargos com novilhas de potencial reprodutivo baixo.

A avaliação da aptidão reprodutiva em novilhas de substituição é um procedimento de manejo que permite identificar fêmeas com leões congénitas do foro reprodutivo que poderão comprometer a fertilidade. Além do mais, tem ainda o potencial para prever o desempenho reprodutivo da novilha, permitindo ao criador realizar pequenos ajustes para maximizar a sua fertilidade, tendo em conta a idade, peso vivo ou condição corporal e a sua conformação, ajustando a entrada em reprodução das fêmeas de substituição aos objetivos da exploração. É possível ainda vir a usar esta avaliação como preditor da longevidade reprodutiva e produtividade de uma fêmea de carne.

---

## Bibliografia

- Chenoweth, 2005. Herd health management. In: Beef practice: Cow-calf production medicine (4<sup>th</sup> Edition). Chenoweth, P. J., Sanderson, M. W. (ed.), pp. 65–80. Blackwell Publishing. ISBN: 978-0-8138-0402-6.
- Daly, R. F., & Riese, R. L. (1992) Pelvic Measurements: Applications in Beef Cattle Practice Today. Iowa State University Veterinarian, 54(1): 14. Disponível em: [http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3419&context=iowastate\\_veterinarian](http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3419&context=iowastate_veterinarian) [12 de junho de 2017].
- Engelken, T. J. (2014) Beef Replacement Heifer Development. In: Hoper bovine reproduction, Hopper R.M. (Ed.), pp. 267-271. Wiley-Blackwell Publ. ISBN: 978-1118470831.
- Esteves, A., Bâge, R., Payan-Carreira, R. (2012) Freemartinism in Cattle. In: Ruminants: Anatomy, Behavior and Diseases, Marques, R.E. (Ed.), pp. 99-120. Nova Science Publishers. ISBN: 978-1-62081-064-4. <https://www.novapublishers.com/catalog/downloadOA.php?order=1&access=true> [12 de junho de 2017].
- Fontes, P.L.P., Oosthuizen, N., Sanford, C.D., Lamb, G.C. (2016). Pre-Breeding Considerations for the Development of Replacement Beef Heifers. [AN329] UF/IFAS North Florida Research and Education Center (Marianna, FL, USA).
- Gutierrez, K., Kasimanickam, R., Tibary, A., Gay, J. M., Kastelic, J. P., Hall, J. B., Whittier, W. D. (2014) Effect of reproductive tract scoring on reproductive efficiency in beef heifers bred by timed insemination and natural service versus only natural service. Theriogenology, 81(7): 918-924.
- Holm, D.E., Thompson, P.N., & Irons, P.C. (2009) The value of reproductive tract scoring as a predictor of fertility and production outcomes in beef heifers. Journal of Animal Science, 87(6): 1934-1940.
- Holm, D.E., Webb, E.C., Thompson, P.N. (2014) A new application of pelvis area data as culling tool to aid in the management of dystocia in heifers. Journal of Animal Science, 92(5): 2296-2303.
- Jackson, P. G.G., Cockcroft, P. D. (2007) Clinical Examination of the Female Genital System. In: Clinical Examination of Farm Animals, Jackson, P. G.G., Cockcroft, P. D. (Ed.), pp. 125–140. Blackwell Science Ltd., Oxford, UK. doi: 10.1002/9780470752425.ch10.
- Larson, R. L., White, B. J., Laflin, S. (2016). Beef Heifer Development. Veterinary Clinics: Food Animal Practice, 32(2), 285-302.
- Patterson; D.J., Decker, J.E. (2015) Phenotypic data collection for reproductive traits in replacement beef heifers. In: Proceedings of the 2015 Beef Improvement Federation (BIF) Symposium and Convention (Biloxi, Mississippi, USA), pp. 62-68. Disponível em: <http://www.bifconference.com/bif2015/proceedings-by-speaker/06Patterson-Decker-pg62-68.pdf> [9 de junho de 2017].
- Payne, C. A., Vander Ley, B., Poock, S. E. (2013). Setting the Stage for Long-term Reproductive Health. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 29(3), 555-565.
- Powell, J. G., Brown, A. H., Yazwinski, T. A., Rorie, R. A., Johnson, Z. B., Reynolds, J. L. (2013) Influence of Reproductive Tract Score on Pregnancy in Angus Heifers. Arkansas, 39. Disponível em: <http://arkansasagnews.uark.edu/553-8.pdf> [9 de junho de 2017].
- Rodning, S.P., Gard, J.A., Elmore, M.F., Elmore, J., Edmondson, M.A. (2015) Breeding Soundness Examination for Replacement Heifers [ANR-2263]. Alabama Cooperative Extension System (Alabama A&M University and Auburn University). Disponível em: <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-2263/ANR-2263.pdf> [7 de junho de 2017]
- Rosenkrans, K. S., Hardin, D. K. (2003) Repeatability and accuracy of reproductive tract scoring to determine pubertal status in beef heifers. Theriogenology, 59(5):1087-1092.
- Van Donkersgoed, J., Ribble, C. S., Booker, C. W., McCartney, D., Janzen, E. D. (1993) The predictive value of pelvimetry in beef cattle. Canadian Journal of Veterinary Research, 57(3), 170-175.

White, B. (2011) Replacement heifer management. IN: Proceedings from Central Veterinary Conference [CVC] in Kansas City, disponível em <http://vet360.vetlink.co.za/replacement-heifer-management/> [7 de junho de 2017]

Whittier, D., Hall, J. (2005) Reproductive evaluation of heifers. In: Proceedings of the Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle (Lexington, Kentucky, USA), pp. 279-283. Disponível em: [http://beefrepro.unl.edu/proceedings/2005lexington/21\\_uk\\_reproeval\\_hall.pdf](http://beefrepro.unl.edu/proceedings/2005lexington/21_uk_reproeval_hall.pdf) [7 de junho de 2017].

Artigo

Francisco Antonio Cabaleiro · María Jesús Sainz · Socorro Seoane-Labandeira · María Elvira López-Mosquera

## Efectos en suelo y fruto de la fertilización de pimiento con estiércol de pollo peletizado

Recibido: 3 outubro 2017 / Aceptado: 21 decembro 2017  
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2017

**Resumen** Se estudió la producción y calidad de pimiento tipo Lamuyo en invernadero abonado con estiércol de pollo deshidratado y granulado (BL), así como las modificaciones producidas en suelo tras su cultivo. Se estableció un cultivo de pimiento tipo Lamuyo, cultivar 'Vidi F1' para el cual se aplicaron, al azar, seis tratamientos fertilizantes (3 bancales por tratamiento): un tratamiento control que no recibió fertilización (C), aplicación de 83,3 g m<sup>-2</sup> del fertilizante mineral de liberación lenta, para suministrar 100 kg N ha<sup>-1</sup> (Mr), y aplicación de 4 dosis crecientes de un estiércol de pollo peletizado (BL1: 265,9, BL2: 354,5, BL3: 443,2 y BL4: 531,8 g m<sup>-2</sup>) para proporcionar respectivamente 60, 80, 100 y 120 kg N ha<sup>-1</sup> (BL1, BL2, BL3 y BL4). Con dosis no superiores a 265,9 g m<sup>-2</sup> de estiércol de pollo (BL1), se obtuvieron producciones de pimiento similares a las conseguidas con la fertilización mineral. En relación a la calidad nutritiva del fruto, el abonado, tanto mineral como orgánico, no originó diferencias significativas en el contenido de vitamina C. Los suelos abonados con el estiércol de pollo deshidratado y granulado, a cualquiera de las dosis estudiadas (BL1, BL2, BL3 y BL4), no presentaron signos de salinización.

Francisco Cabaleiro · Elvira López-Mosquera  
Institute of Agricultural Biodiversity and Rural Development  
(IBADER), University of Santiago de Compostela, E-27002 Lugo,  
Spain

María Jesús Sainz  
Department of Plant Production, University of Santiago de  
Compostela, E-27002 Lugo, Spain

Socorro Seoane-Labandeira  
Department of Soil Science, University of Santiago de  
Compostela, Spain

Tel.: +34 982 223134  
e-mail: franciscoantonio.cabaleiro@gmail.com

**Palabras clave** *Capsicum annuum* L., estiércol de aves, estiércol de pollo, potencial fertilizante, rendimiento del cultivo, conductividad eléctrica, vitamina C.

### **Effects on soil and fruit of pepper fertilization with pelletized broiler litter**

**Abstract** A study has been conducted about production and quality of Lamuyo variety pepper (cv. 'Vidi F1') that has been cultivated in greenhouse and fertilized with dried pelletized broiler litter (BL), as well as about the changes produced to the soil as a consequence of it. The established range of fertilizing treatments was as follows: non-fertilized plots (Control), plots treated with slow-releasing inorganic fertilizer (83.3 g m<sup>-2</sup>), to supply 100 kg N ha<sup>-1</sup> (Mr) and plots fertilized with increasing doses of BL (BL1: 265.9, BL2: 354.5, BL3: 443.2 and BL4: 531.8 g m<sup>-2</sup>) to provide respectively 60, 80, 100 and 120 kg N ha<sup>-1</sup>. Using non superior to 265.9 g m<sup>-2</sup> doses of broiler litter (BL1), the obtained pepper production equals that one reached with inorganic fertilizer. In relation to the nutritional quality of the fruit, fertilizing, either with organic or inorganic fertilizer, does not produce significant difference on vitamin C presence. Soils which have been fertilized with dried pelletized broiler litter do not show any evidence of salinization, no matter the doses that have been used (BL1, BL2, BL3 or BL4).

**Keywords** *Capsicum annuum* L., poultry manure, fertilizer potential, crop yield, electrical conductivity, vitamin C.

## Introducción

España es el quinto productor de pimiento del mundo, con una cantidad que supera las novecientas mil toneladas por año (FAOSTAT, 2010). El cultivo del pimiento está ampliamente difundido por todo el país cultivándose frutos de todo tipo: dulces, picantes, de carne gruesa y también delgada. Según los últimos datos publicados en España, se producen alrededor de 929.300 t, en una superficie de 18.900 ha (MAGRAMA, 2010). Las plantaciones de pimiento tipo Lamuyo y dulce italiano forman parte de las



rotaciones hortícolas que habitualmente se llevan a cabo en invernadero.

Cualquiera de estas variedades de pimiento constituye una importante fuente de vitaminas y minerales, destacando especialmente por su contenido en ácido ascórbico (vitamina C), vitaminas (B1, B2, E y P), polifenoles, carotenoides, azúcares, potasio y otros minerales (Ca, Fe, P) (Pérez-Lopez et al. 2004). La actividad antioxidante de la vitamina C está relacionada con la prevención de enfermedades degenerativas, diferentes cánceres, enfermedades neurológicas y cardiovasculares, cataratas y disfunciones oxidativas (Valdés, 2006).

La proporción de vitamina C y otros constituyentes del fruto del pimiento depende de varios factores, tales como el genotipo usado (Guil-Guerrero et al. 2006), las condiciones climatológicas (principalmente la temperatura y la intensidad luminosa) (Bafeel, 2008), el momento de madurez del fruto (Menichini et al. 2009), las técnicas de recolección y conservación (González et al. 2005), y las prácticas culturales llevadas a cabo durante el cultivo (Rubio et al. 2010).

En cuanto a las prácticas culturales, es la fertilización del cultivo del pimiento, y en concreto el nitrógeno, el elemento nutricional que más se ha estudiado. Son diversos los trabajos que intentan relacionar la fertilización nitrogenada con la calidad nutritiva del pimiento, centrándose principalmente en el contenido en vitamina C del fruto. Hasta el momento, no está clara la influencia del aporte de nitrógeno sobre la concentración de esta vitamina, pudiendo según algunos autores, incrementarla (Abu-Zahra, 2011), producir el efecto contrario (Worthington, 2001) o simplemente carecer de influencia (Aminifard et al. 2012).

El pimiento es un cultivo hortícola de ciclo largo (8-10 meses) que puede adecuarse a las características de un abono orgánico de liberación lenta.

Estas características las reúne el estiércol de pollo, que tras sufrir un proceso de deshidratación y granulación se convierte en un abono libre de patógenos y restos de antibióticos, no desprende mal olor y se almacena, transporta y aplica fácilmente (López-Mosquera et al. 2008), pudiéndose convertir en una alternativa viable para productores que no empleen fertirrigación o incluso cuando se realicen cultivos de forma ecológica. Si bien, es necesario estudiar cómo se puede comportar este fertilizante en suelo, ya que, en otros estudios realizados con estiércol de pollo, se ha constatado que tras largo tiempo de haberlo aplicado en algunos cultivos, se produjo un incremento de sales en el suelo (Alabandan et al. 2002). El objetivo de este trabajo fue estudiar la respuesta productiva y la calidad del fruto de pimiento a la fertilización orgánica en preplantación con estiércol de pollo de engorde deshidratado y granulado, así como las modificaciones producidas en suelo tras el cultivo.

## Materiales y Métodos

Se estableció un cultivo de pimiento tipo Lamuyo, cultivar 'Vidi F1' (casa comercial Fitó) para el cual se aplicaron, al

azar, seis tratamientos fertilizantes (3 bancales por tratamiento): un tratamiento control que no recibió fertilización (C), aplicación de 83,3 g m<sup>-2</sup> del fertilizante mineral de liberación lenta, para suministrar 100 kg N ha<sup>-1</sup> (Mr), y aplicación de 4 dosis crecientes de un producto comercial de estiércol de pollo deshidratado y granulado (BL1: 265,9, BL2: 354,5, BL3: 443,2 y BL4: 531,8 g m<sup>-2</sup>) para proporcionar respectivamente 60, 80, 100 y 120 kg N ha<sup>-1</sup> (BL1, BL2, BL3 y BL4). Las dosis se calcularon en función del N, teniendo en cuenta un porcentaje de mineralización del estiércol de pollo del 60 % (Kissel et al. 2008) y que la riqueza de la partida del estiércol utilizado contenía un 3,7 % de N.

Las principales características de los abonos utilizados en el ensayo de este cultivo fueron, para el abono orgánico BL: 87,64 % de materia seca, 3,7 % de N, 2,8 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 3,0 % de K<sub>2</sub>O (López-Mosquera et al. 2008); para el fertilizante mineral de liberación lenta: 12 % de N, 12 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 12 % de K<sub>2</sub>O. No se llevó a cabo fertirrigación durante el ciclo de cultivo.

El suelo utilizado en el ensayo fue un Umbrisol húmico desarrollado sobre esquistoscuarcíticos, de textura franca, con un pH en H<sub>2</sub>O de 5,9, contenido en materia orgánica (M.O.) de 3,4 % y conductividad eléctrica (C.E.) de 0,4 dS m<sup>-1</sup>. Antes de establecer el ensayo se cuantificó el nivel inicial de nutrientes en cada bancal.

Se trasplantaron las plantas de pimiento de 10-12 cm de altura utilizando el cultivar "Vidi F1" en el mes de abril. Se dejó una distancia entre plantas de 50 cm y entre líneas de 1,50 m, lo que determinó una densidad de 1,33 plantas por m<sup>2</sup> y un total de 216 plantas en todo el ensayo (18 bancales x 12 plantas parcela).

Se utilizó riego por goteo para mantener el suelo con un potencial hídrico entre 0,02 y 0,025 MPa, indicado por tensiómetros colocados en cada bancal a 15 cm de profundidad.

El control de temperatura se realizó mediante un sistema de ventilación automatizado, utilizando para ello, tanto ventanas laterales como cenitales, manteniéndose la temperatura en un rango entre los 10 °C y los 35 °C.

Los pimientos fueron tutorados según el sistema holandés, colocando un doble tejido de malla de nailon con cuadros de 20 x 20 cm<sup>2</sup> para cada línea de plantas, atado a tubos de hierro galvanizado en los extremos de los bancales. La poda del cultivo se limitó a la supresión de los brotes axilares y las hojas viejas que nacieron por debajo de la primera bifurcación de la planta, los días 70 y 71 del ciclo de cultivo. Además, a los 89 días se eliminaron los frutos localizados en medio de la cruz, con el objetivo de obtener frutos de mayor calibre, uniformidad y precocidad, así como mayores rendimientos. El cultivo se dio por finalizado a los 289 días de su trasplante.

Durante el desarrollo del cultivo se aplicó un producto fitosanitario contra pulgón (Pirimicab 50 % y Lambda Cihalotrin 2,5 %), con plazo de seguridad de tres días. Se hizo un tratamiento semanalmente, desde el día 100 de vida del cultivo hasta el día 150, lo que supuso un total de siete tratamientos con este producto.

En cuanto a la toma de muestras y análisis del suelo, antes del trasplante y al final del cultivo se recogieron, con ayuda de una sonda cilíndrica de tubo hueco de 5 cm de diámetro, muestras de suelo compuestas, en los primeros 10 cm de todos los bancales. En cada bancal se tomaron varias submuestras de suelo que se mezclaron para obtener una muestra compuesta de aproximadamente 300 g. Las muestras de suelo se secaron al aire y, tras disgregar los terrones, se tamizaron con una malla de 2 mm de luz, despreciándose la fracción gruesa.

Se determinó el pH en H<sub>2</sub>O del suelo y el carbono (C) fue medido con un analizador de carbono, LECO CNS-2000. La materia orgánica se obtuvo a partir del contenido de carbono, multiplicando este por el factor de Van Bemmelen (1,724). Posteriormente se hizo un extracto de pasta saturada, utilizando un volumen de agua correspondiente a la humedad de saturación y equilibrada durante cuatro horas (Richards, 1954). En este extracto se determinó la conductividad eléctrica (C.E.e) por medio de un conductímetro CRISON microCM 2201, expresándola en dS m<sup>-1</sup> a 25 °C. Los cationes solubles en el extracto de saturación (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup> y Na<sup>+</sup>) fueron medidos por absorción y/o emisión atómica en un equipo Varian Spectraa 220. Los cloruros (Cl<sup>-</sup>) y el contenido de nitratos (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) se determinaron con electrodo selectivo (Keeney & Nelson, 1982). El porcentaje de sodio intercambiable (PSI) fue determinado a partir de la relación de adsorción de sodio (RAS) de los elementos solubles presentes en el extracto de saturación.

En cuanto a la toma de muestras y análisis de fruto, se recogieron todos los pimientos maduros de color rojo (n = 1047) del total de las 15 plantas seleccionadas por tratamiento descritas en el apartado anterior, previa identificación aleatoria de 5 plantas por bancal, descartándose las que estaban situadas en los extremos. Se comenzó la recolección en el mes de agosto y duró hasta el mes de enero, llevándose a cabo un total de siete cosechas: a los 147, 163, 178, 196, 232, 259 y 289 días después de implantado el cultivo. Todos los frutos comerciales se pesaron en fresco, y posteriormente se midieron con un calibre, con una precisión de mm, tanto en longitud como en anchura. Además, en la segunda cosecha completamente madura (día 163 de cultivo), se recogieron 15 pimientos por tratamiento, que se llevaron al laboratorio. Cada uno de estos pimientos se trituró y homogenizó en fresco para analizar el contenido en ácido ascórbico (vitamina C) empleando técnicas de HPLC, según el método de Osuna-García et al. (1998).

Los datos se sometieron a un análisis de varianza con un solo factor, Anova I. Las medias se compararon mediante el test de la diferencia mínima significativa (DMS), comprobando previamente si los datos eran normales (prueba de Kolmogorov-Smirnov) y efectuando la prueba de homogeneidad de la varianza de Levene. Cuando las varianzas no fueron homogéneas, se aplicó la prueba de Mann-Whitney. Para cada parámetro de suelo que se analizó, se llevó a cabo un ANOVA de dos vías: tiempo y tratamiento fertilizante, así como la interacción entre ambos factores. Se empleó el paquete estadístico SPSS 17.0.

## Resultados y Discusión

Los valores de conductividad eléctrica en suelo encontrados al final del cultivo de pimiento, se situaron siempre por debajo del límite de 4 dS m<sup>-1</sup> (Allison & Richards, 1973), por lo que, ningún tratamiento fertilizante causó la salinización del suelo hasta niveles a partir de los cuales se pueda considerar que el suelo fuese salino. Incluso, estuvieron muy por debajo de los 2,5 dS m<sup>-1</sup> (valor límite que repercute en la producción del pimiento (Fernandez et al. 1981), aún con dosis superiores a los 532 g por m<sup>2</sup> de BL (BL4, 120 kg N ha<sup>-1</sup>) (tabla 1).

Son varios los estudios hechos con gallinaza, que han mostrado un aumento de la conductividad eléctrica en el suelo tras su uso en diferentes cultivos; así Dikinya y Mufwanzala, (2010), en un ensayo con espinaca en invernadero, llegaron a la conclusión de que, al aumentar la dosis de estiércol de pollo, los suelos se fueron salinizando, e incluso, llegó a afectar a la producción final del cultivo. En nuestro caso, la larga duración del cultivo (9 meses), continuamente mantenido a capacidad de campo a través del riego, junto con las extracciones del pimiento, sin ningún otro aporte adicional que el abonado de fondo realizado al inicio del cultivo, permitió aprovechar de forma óptima los nutrientes sin que se acumulasen de forma excedentaria elementos solubles en el suelo.

Como cabría esperar, todas las parcelas que recibieron fertilización presentaron soluciones de suelo más concentradas que las correspondientes a las parcelas control (C). De todas ellas, destacan las que recibieron la dosis más alta de estiércol de pollo (BL4, 120 kg N ha<sup>-1</sup>), que fueron las que presentaron la solución más concentrada (en el extracto de saturación) para todos los iones cuantificados (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> y Na<sup>+</sup>). Sin embargo, como ya se dijo, no se llegaron a originar problemas de exceso de sales para el cultivo o niveles de PSI limitantes para el suelo (tabla 1).

Después de nueve meses de cultivo de pimiento en los bancales del invernadero, la concentración de los iones en la solución del suelo fue, para cada tratamiento, como sigue:

Bancales control (C): Cl<sup>-</sup>>Ca<sup>2+</sup>>Na<sup>+</sup>>Mg<sup>2+</sup>>NO<sub>3</sub><sup>-</sup>>K<sup>+</sup>

Bancales fertilizados con fertilizante mineral de liberación lenta (Mr): Ca<sup>2+</sup>>Cl<sup>-</sup>>Mg<sup>2+</sup>>Na<sup>+</sup>>NO<sub>3</sub><sup>-</sup>>K<sup>+</sup>

Bancales fertilizados con estiércol de pollo, dosis BL1: Ca<sup>2+</sup>>Cl<sup>-</sup>>Na<sup>+</sup>>Mg<sup>2+</sup>>NO<sub>3</sub><sup>-</sup>>K<sup>+</sup>

Bancales fertilizados con estiércol de pollo, dosis BL2: Ca<sup>2+</sup>>Cl<sup>-</sup>>Na<sup>+</sup>>Mg<sup>2+</sup>>NO<sub>3</sub><sup>-</sup>>K<sup>+</sup>

Bancales fertilizados con estiércol de pollo, dosis BL3: Ca<sup>2+</sup>>Cl<sup>-</sup>>Na<sup>+</sup>>Mg<sup>2+</sup>>K<sup>+</sup>>NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Bancales fertilizados con estiércol de pollo, dosis BL4: Ca<sup>2+</sup>>Mg<sup>2+</sup>>Cl<sup>-</sup>>Na<sup>+</sup>>K<sup>+</sup>>NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

El porcentaje de sodio intercambiable (PSI) siempre fue inferior al 15 % en todos los tratamientos, tanto al comienzo como al final del cultivo de pimiento (tabla 1), valor a partir del cual el suelo sufre problemas de sodificación y dispersión de las arcillas (Richards, 1954).

Parámetro	Inicio cultivo	Final cultivo	Tiempo	Tratamiento fertilizante	Tiempo x Tratamiento fertilizante
<b>C.E. (dS m<sup>-1</sup>)</b>					
C	0,15 <sup>d</sup> ±0,05	0,49 <sup>b</sup> ±0,00	-	-	-
Mr	0,14 <sup>d</sup> ±0,01	0,14 <sup>ab</sup> ±0,05	-	-	-
BL1	0,21 <sup>c</sup> ±0,09	0,13 <sup>ab</sup> ±0,02	*	*	*
BL2	0,22 <sup>c</sup> ±0,03	0,10 <sup>ab</sup> ±0,03	-	-	-
BL3	0,71 <sup>b</sup> ±0,10	0,06 <sup>c</sup> ±0,01	-	-	-
BL4	1,01 <sup>a</sup> ±0,05	0,16 <sup>a</sup> ±0,03	-	-	-
<b>Cl<sup>-</sup> (mmol L<sup>-1</sup>)</b>					
C	1,10 <sup>b</sup> ±0,32	1,78 <sup>a</sup> ±0,24	-	-	-
Mr	1,02 <sup>b</sup> ±0,23	0,92 <sup>c</sup> ±0,15	-	-	-
BL1	1,51 <sup>b</sup> ±0,28	0,58 <sup>d</sup> ±0,02	*	*	*
BL2	2,04 <sup>b</sup> ±0,33	0,89 <sup>c</sup> ±0,09	-	-	-
BL3	9,03 <sup>a</sup> ±2,85	1,00 <sup>c</sup> ±0,13	-	-	-
BL4	13,70 <sup>a</sup> ±3,69	1,37 <sup>b</sup> ±0,00	-	-	-
<b>NO<sup>3-</sup> (mmol L<sup>-1</sup>)</b>					
C	0,23 <sup>c</sup> ±0,03	0,06 <sup>c</sup> ±0,02	-	-	-
Mr	0,06 <sup>d</sup> ±0,00	0,14 <sup>b</sup> ±0,07	-	-	-
BL1	0,25 <sup>c</sup> ±0,06	0,10 <sup>b</sup> ±0,03	*	*	*
BL2	0,26 <sup>c</sup> ±0,08	0,16 <sup>b</sup> ±0,08	-	-	-
BL3	1,03 <sup>b</sup> ±0,24	0,19 <sup>b</sup> ±0,02	-	-	-
BL4	3,24 <sup>a</sup> ±0,46	0,24 <sup>a</sup> ±0,07	-	-	-
<b>K<sup>+</sup> (mmol L<sup>-1</sup>)</b>					
C	0,21 <sup>c</sup> ±0,07	0,04 <sup>d</sup> ±0,00	-	-	-
Mr	0,13 <sup>c</sup> ±0,04	0,12 <sup>c</sup> ±0,01	-	-	-
BL1	0,25 <sup>c</sup> ±0,09	0,10 <sup>c</sup> ±0,03	*	*	*
BL2	0,29 <sup>c</sup> ±0,05	0,11 <sup>c</sup> ±0,03	-	-	-
BL3	0,56 <sup>b</sup> ±0,16	0,19 <sup>b</sup> ±0,03	-	-	-
BL4	2,19 <sup>a</sup> ±0,31	0,29 <sup>a</sup> ±0,02	-	-	-
<b>Ca<sup>++</sup> (mmol L<sup>-1</sup>)</b>					
C	2,31 <sup>c</sup> ±0,00	0,48 <sup>d</sup> ±0,07	-	-	-
Mr	1,43 <sup>d</sup> ±0,06	1,47 <sup>b</sup> ±0,36	-	-	-
BL1	2,28 <sup>c</sup> ±1,05	0,81 <sup>c</sup> ±0,14	*	*	*
BL2	2,33 <sup>c</sup> ±0,40	1,32 <sup>b</sup> ±0,35	-	-	-
BL3	5,73 <sup>b</sup> ±0,09	1,40 <sup>b</sup> ±0,00	-	-	-
BL4	12,10 <sup>a</sup> ±4,00	1,80 <sup>a</sup> ±0,39	-	-	-
<b>Mg<sup>++</sup> (mmol L<sup>-1</sup>)</b>					
C	0,55 <sup>c</sup> ±0,03	0,11 <sup>d</sup> ±0,02	-	-	-
Mr	0,32 <sup>c</sup> ±0,00	0,71 <sup>b</sup> ±0,21	-	-	-
BL1	0,67 <sup>c</sup> ±0,13	0,19 <sup>d</sup> ±0,04	*	*	*
BL2	0,67 <sup>c</sup> ±0,18	0,35 <sup>c</sup> ±0,11	-	-	-
BL3	2,04 <sup>b</sup> ±0,00	0,71 <sup>b</sup> ±0,23	-	-	-
BL4	5,12 <sup>a</sup> ±1,40	1,38 <sup>a</sup> ±0,38	-	-	-
<b>Na<sup>+</sup> (mmol L<sup>-1</sup>)</b>					
C	0,47 <sup>c</sup> ±0,09	0,45 <sup>b</sup> ±0,07	-	-	-
Mr	0,41 <sup>c</sup> ±0,05	0,55 <sup>a</sup> ±0,19	-	-	-
BL1	0,67 <sup>c</sup> ±0,23	0,34 <sup>b</sup> ±0,04	*	*	*
BL2	0,57 <sup>c</sup> ±0,05	0,45 <sup>b</sup> ±0,02	-	-	-
BL3	1,36 <sup>b</sup> ±0,02	0,72 <sup>a</sup> ±0,11	-	-	-
BL4	2,31 <sup>a</sup> ±0,43	0,83 <sup>a</sup> ±0,22	-	-	-
<b>PSI (%)</b>					
C	6,79 <sup>a</sup> ±0,05	3,85 <sup>a</sup> ±0,04	-	-	-
Mr	6,05 <sup>b</sup> ±0,04	3,67 <sup>ab</sup> ±0,19	-	-	-
BL1	5,49 <sup>b</sup> ±0,37	3,47 <sup>b</sup> ±0,06	*	*	*
BL2	6,65 <sup>a</sup> ±0,17	4,06 <sup>a</sup> ±0,13	-	-	-
BL3	5,68 <sup>b</sup> ±0,07	3,44 <sup>b</sup> ±0,09	-	-	-
BL4	6,14 <sup>ab</sup> ±1,53	3,85 <sup>a</sup> ±0,25	-	-	-

Para cada parámetro, distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos para una probabilidad menor al 5 %. Tiempo x tratamiento fertilizante indica interacción estadística (significativa o no) entre estos dos factores (\*: diferencia significativa).

**Tabla 1.-** Valores medios y desviaciones típicas de conductividad eléctrica y aniones y cationes en el extracto de saturación, según tratamientos. C: control; Mr: fertilizante mineral de liberación lenta (83,3 g m<sup>-2</sup> ~ 100 kg N ha<sup>-1</sup>); BL1: BL (265,9 g m<sup>-2</sup> ~ 60 kg N ha<sup>-1</sup>), BL2: BL (354,5 g m<sup>-2</sup> ~ 80 kg N ha<sup>-1</sup>), BL3: BL (443,2 g m<sup>-2</sup> ~ 100 kg N ha<sup>-1</sup>) y BL4: BL (531,8 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>) al inicio y al final del cultivo, junto con los resultados del análisis de varianza

Distintos autores encuentran diferentes respuestas en la producción de pimiento a la fertilización. Así, Abu-Zahra (2011) encontró respuestas favorables a la fertilización

mineral, tanto nitrogenada como potásica, por el contrario, Cánovas et al. (2002) no observaron respuesta a la fertilización mineral nitrogenada. Esto puede ser debido a

las diferentes condiciones de fertilidad de los suelos de partida y a la diversidad de condiciones edafoclimáticas en las que las distintas experiencias fueron desarrolladas.

Investigadores como Cánovas et al., (2002), trabajando con pimiento tipo Lamuyo, obtuvieron producciones finales de 3-4,5 kg de peso de pimiento por planta, que se asemejan a los resultados encontrados en este estudio, siendo el tratamiento que recibió la dosis más alta de abono orgánico (BL4, 532 g por m<sup>2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>), la que alcanzó una producción más elevada (5,73 kg planta<sup>-1</sup>).

En este estudio, según se fue aumentando la dosis de abonado orgánico hasta los 120 kg N ha<sup>-1</sup> (tratamiento BL4, 532 g por m<sup>2</sup>), se produjo una producción significativamente mayor de peso de pimiento por planta con respecto a la dosis más baja de BL (BL1, 265,9 g por m<sup>2</sup> ~ 60 kg N ha<sup>-1</sup>) y al tratamiento mineral (Mr, 83,3 g por m<sup>2</sup> ~ 100 kg N ha<sup>-1</sup>).

Los valores obtenidos de peso medio de pimiento (g fruto<sup>-1</sup>) en el ensayo fueron muy parecidos a los esperados para la variedad utilizada (220-250 g de peso medio del fruto variedad "Vidi"), (Vilmorin, 2016) (tabla 2). Además, estos datos concuerdan con otros trabajos de investigación, donde el fruto del pimiento tipo Lamuyo tuvo un peso medio que osciló entre los 135-188 g (Abu-Zahra, 2011) y los 289-327 g (Alabi, 2006).

Según Cánovas et al. (2002), la media de frutos producidos por planta en un cultivo de pimiento tipo Lamuyo en invernadero, fue de 14,8 a 15,3, al igual que sucedió con el Mr y las dosis más bajas de estiércol de pollo en este estudio. El número de frutos obtenidos con la dosis BL4 (532 g por m<sup>2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>) del fertilizante BL, fue mayor, pero no estadísticamente significativa con respecto a los restantes tratamientos fertilizantes estudiados (tabla 2). Aún así, esta cantidad de 18,7 frutos por planta de pimiento con la dosis BL4 (532 g por m<sup>2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>), fue inferior a las conseguidas por Alabi et al., en 2006 fertilizando un cultivo de pimiento con gallinaza en invernadero.

A la hora de clasificar los pimientos rojos por tamaño (GG, G, M y P), teniendo en cuenta el diámetro de la parte superior más ancha del fruto (Domingo et al. 2005), todos ellos se clasificaron en la categoría comercial G (tamaño grande), independientemente del tratamiento aplicado.

El fruto del pimiento es la segunda hortícola que concentra la mayor cantidad de ácido ascórbico (Belitz & Grosch,

2011), contribuyendo de forma importante a su actividad antioxidante (Marín et al. 2004). El valor de esta vitamina varía de los 51 a los 240 mg por cada 100 g de materia fresca en los pimientos rojos, según constatan diversas investigaciones (Guil-Guerrero et al. 2006).

Los valores de ácido ascórbico que se obtuvieron en este ensayo oscilaron entre 134,6 y 149,6 mg por cada 100 g de materia fresca, estando dentro del rango de las cifras expuestas anteriormente. En concreto, Abu-Zahra et al. en 2011 hizo un estudio de la vitamina C en pimiento con diferentes abonos orgánicos y mineral, en donde los frutos fertilizados con gallinaza tuvieron una concentración de vitamina C de 157,3 mg por cada 100 g de materia fresca, cercanos a los encontrados en este estudio.

Todos los frutos analizados, independientemente de la dosis utilizada de abono orgánico, dieron lugar a concentraciones parecidas de vitamina C (tabla 4), lo que demuestra que en este caso el abonado no afectó a la concentración de ácido ascórbico en el fruto, tal y como también apreció Aminifard et al., 2012.

Los estudios que anteceden a esta investigación, han dado resultados dispares en relación a la concentración de vitamina C en el fruto de pimiento. Worthington, (2001) afirma que el uso de fertilizantes nitrogenados puede producir una disminución del contenido de ácido ascórbico debido a que la planta tiene una amplia disponibilidad de nitrógeno, produciendo más cantidad de proteína y reduciendo su producción de hidratos de carbono, que son los precursores de la vitamina C.

También puede contribuir el efecto de dilución del ácido ascórbico en fruto debido a un mayor crecimiento de la planta, y por tanto de los tejidos donde se concentra la vitamina C (Osuna-García et al. 1998). Sin embargo, otras investigaciones como la de Amanullah et al., (2007), afirman que el uso de mayores dosis de nitrógeno aumentan la cantidad de ácido ascórbico en planta.

Estos resultados tan dispares pueden deberse a la variabilidad de las condiciones experimentales, la intensidad y la fluctuación de la luz, y las variaciones diurnas de la temperatura durante la realización de los ensayos, ya que es la causante de aumentar la concentración de vitamina C y glucosa en las plantas (precursora del ácido ascórbico) (Osuna-García et al. 1998).

Tratamientos	Peso medio (g fruto <sup>-1</sup> )	Peso total (kg planta <sup>-1</sup> )	Número de frutos (Nº planta)
C	215,7 <sup>b</sup> ±51,95	2,59 <sup>a</sup> ±0,22	12,00 <sup>b</sup> ±5,73
Mr	265,9 <sup>a</sup> ±72,82	4,16 <sup>b</sup> ±0,20	15,64 <sup>ab</sup> ±2,83
BL1	262,4 <sup>a</sup> ±67,53	4,16 <sup>b</sup> ±0,25	15,79 <sup>ab</sup> ±3,73
BL2	252,6 <sup>a</sup> ±72,78	4,20 <sup>b</sup> ±0,21	16,63 <sup>ab</sup> ±2,93
BL3	251,3 <sup>a</sup> ±79,50	4,29 <sup>b</sup> ±0,40	17,00 <sup>ab</sup> ±4,98
BL4	252,2 <sup>a</sup> ±71,52	5,73 <sup>a</sup> ±0,24	18,71 <sup>a</sup> ±3,38

Para cada parámetro, distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos para una probabilidad menor al 5 %.

**Tabla 2.-** Valores medios y desviaciones típicas de producción de pimiento en los distintos tratamientos. C: control; Mr: fertilizante mineral de liberación lenta (83,3 g m<sup>-2</sup> ~ 100 kg N ha<sup>-1</sup>); BL1: BL (265,9 g m<sup>-2</sup> ~ 60 kg N ha<sup>-1</sup>), BL2: BL (354,5 g m<sup>-2</sup> ~ 80 kg N ha<sup>-1</sup>), BL3: BL (443,2 g m<sup>-2</sup> ~ 100 kg N ha<sup>-1</sup>) y BL4: BL (531,8 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>)

Categoría	Diámetro en mm
GG (Muy grande)	> 90
G (Grande)	90 á 70
M (Mediana)	80 á 60
P (Pequeña)	60 á 40

**Tabla 3.-** Clasificación comercial del pimiento atendiendo al diámetro de la parte superior más ancha del fruto (11)

	C	Mr	BL1	BL2	BL3	BL4
			(mg 100 g <sup>-1</sup> de peso fresco)			
Vitamina C	142 <sup>a</sup> ±10	135 <sup>a</sup> ±10	138 <sup>a</sup> ±7	145 <sup>a</sup> ±6	139 <sup>a</sup> ±10	150 <sup>a</sup> ±7

Para cada parámetro, distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos para una probabilidad menor al 5 %.

**Tabla 4.-** Valores medios y desviaciones típicas del contenido en vitamina C del fruto de pimiento según tratamientos, expresado en mg por 100 g de materia seca. C: control; Mr: fertilizante mineral de liberación lenta (83,3 g m<sup>-2</sup> ~ 100 kg N ha<sup>-1</sup>); BL1: BL (265,9 g m<sup>-2</sup> ~ 60 kg N ha<sup>-1</sup>), BL2: BL (354,5 g m<sup>-2</sup> ~ 80 kg N ha<sup>-1</sup>), BL3: BL (443,2 g m<sup>-2</sup> ~ 100 kg N ha<sup>-1</sup>) y BL4: BL (531,8 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>)

## Conclusiones

No se registra incremento de sales en el suelo con dosis crecientes de estiércol de pollo deshidratado, respecto a las parcelas sin fertilizar y fertilizadas con abono mineral.

Con cantidades no superiores a los 265,9 g m<sup>-2</sup> de estiércol de pollo deshidratado (BL1, 60 kg N ha<sup>-1</sup>), se obtienen producciones de pimiento, de igual categoría comercial (G = tamaño grande) que los conseguidos con un fertilizante mineral de liberación lenta.

Las mayores producciones en kg planta<sup>-1</sup> de pimiento se han obtenido utilizando 532 g por m<sup>2</sup> de estiércol de pollo deshidratado y granulado (BL4, 120 kg N ha<sup>-1</sup>).

Todos los frutos analizados presentan concentraciones similares de vitamina C, independientemente de si se ha fertilizado (abono orgánico o mineral) o no el suelo.

**Agradecimientos** Los autores agradecen a Juan Carlos Serrano, gerente de Aviporto SL, por facilitar el estiércol de pollo deshidratado y granulado. Este trabajo fue financiado por la Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología español (proyecto AGL2000-04-81).

## Bibliografía

Abu-Zahra, T.R. (2011). Influence of agricultural practices on fruit quality of bell pepper. *Pakist. J. Biol. Sci.* 14, 18: 876-881.

Alabandan, B.A., Adeoye, P.A. & Folorunso, E.A. (2009). Effect of different poultry wastes on physical, chemical and biological properties of soil. *Caspian J. Env. Sci.* 7, 1: 31-35.

Alabi, D.A. (2006). Effects of fertilizer phosphorus and poultry droppings treatments on growth and nutrient components of pepper (*Capsicum annum* L.). *Afr. J. Biotechnol.* 5, 8: 671-677.

Allison, L.E. & Richards, L.A. (1973). Rehabilitación de suelos salinos y sódicos. Regional Salinity Laboratory (US). México. Ed. Limusa.

Amanullah, M.M., Somasundaram, E., Vaiyapuri, K. & Sathyamoorthi, K. (2007). Poultry manure to crops-a review. *Agric. Rev.* 28, 3: 216-222.

Aminifard, M.H., Aroiee, H., Nemati, H., Azizi, M. & Khayyat, M. (2012). Effect of nitrogen fertilizer on vegetation and reproductive growth of pepper plants under field conditions. *J. Plant Nutr.* 35, 2: 235-242.

Bafeel, S.O. & Ibrahim, M.M. (2008). Antioxidants and accumulation of  $\alpha$ -tocopherol induce chilling tolerance in *Medicago sativa*. *Int. J. Agric. Biol.* 10: 593-598.

Belitz, H.D. & Grosch, W. (2011). Química de los alimentos. Zaragoza. Ed. Acribia.

Cánovas, J.C., Molina, E.N., Vicente, F.E.C., Gómez, M.C.H., Alcaraz, N.A. & Navarro, J.S. (2002). Fertilización nitrogenada en pimiento bajo invernadero. *Revista Agropecuaria.* 843: 596-601.

Dikinya, O. & Mufwanzala, N. (2010). Chicken manure-enhanced soil fertility and productivity: Effects of application rates. *J. Soil Sci. Environ. Manag.* 1, 3: 46-54.

Domingo, A.N., Soria, C. B., Martorell, A. G. & Olivert, J.M.A. (2005). Variedades mejoradas de pimiento Lamuyo y California. *Horticultura.* 185: 40-48.

FAOSTAT. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, (2010). Disponible en: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> (28 noviembre, 2016).

Fernandez, F.G., Caro, M., & Cerda, A. (1981). Influencia of NaCl in the irrigation water on yield and quality of sweet pepper (*Capsicum annum*). *Plant Soil.* 46: 405-411.

González, M., Centurion, A. & Sauri, E. (2005). Influence of refrigerated satorage on the quality and shelf life of "Habanero" chili peppers (*Capsicum chinense* Jacq.). *Acta Hort.* 682: 1297-1302.

- Guil-Guerrero, J.L., Martínez-Guirado, C., Reboloso-Fuentes, M.M. & Carrique-Pérez, A. (2006). Nutrient composition and antioxidant activity of 10 pepper (*Capsicum annuum*) varieties. *Eur. Food Res. Technol.* 224: 1-9.
- Keeney, D.R. & Nelson, D.W. (1982). Nitrogen inorganic forms. In: *Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbial properties.* 673-682 p.
- Kissel, D.E., Risse, M., Sonon, L. & Harris, G. (2008). Calculating the fertilizer value of broiler litter. University of Georgia, Cooperative Extension Circle C933, 2008. 2p. Disponible en: <http://pubs.caes.uga.edu/caes-pubs/pubs/PDF/C933.pdf> (28 noviembre, 2016).
- MAGRAMA. Anuario de Estadística Agraria. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2010). Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estad-publicaciones/anuario-de-estadistica/2011/default.aspx> (28 noviembre, 2016).
- López-Mosquera, M.E., Cabaleiro, F., Sainz, M.J., López-Fabal, A. & Carral, E. (2008). Fertilizing value of broiler litter: Effects of drying and pelletizing. *Bioresource technology.* 99, 13: 5626-5633.
- Marín, A., Ferreres, F., Tomas-Barberan, F.A. & Gil, M.I. (2004). Characterization and quantitation of antioxidant constituents of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). *J. Agric. Food Chem.* 52: 3861-3869.
- Menichini, F., Tundis, R., Bonesi, M., Loizzo, M.R., Conforti, F., Statti, G., De Cindio, B. & Houghton P.J. (2009). The influence of fruit ripening on the phytochemical content and biological activity of *Capsicum chinense* Jacq. *Food Chem.* 114: 553-560.
- Osuna-García, J.A., Wall, M.M. & Waddell, C.A. (1998). Endogenous levels of tocopherols and ascorbic acid during fruit ripening of New Mexican-type Chile (*Capsicum annuum* L.) cultivars. *J. Agric. Food Chem.* 46, 12: 5093-5096.
- Pérez-Lopez, A.J., Lopez-Nicolas, J.M., Dunez-Delicado, E., Amor del, F.M. & Carbonell-Barrachina, A.A. (2007). Effects of agricultural practices on color, carotenoids composition and minerals contents of sweet peppers, cv. Almuden. *J. Agric. Food Chem.* 55: 8158-8164.
- Richards, L.A. (1954). *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils.* U.S. Salinity Lab., U.S. Department of Agriculture Handbook 60. California.
- Rubio, J.S., Sanchez, F.G. & Flores, P. (2010). Yield and fruit quality of sweet pepper in response to fertilization with Ca and K. *Sapnish J. Agric.* 8: 170-177.
- Valdés, F. (2006). Vitamina C. *Actas dermo-sifiliográficas.* 97, 9: 557-568.
- Vilmorin. (2015). Ficha descriptiva Pimiento Vidi F1, 2013. 1p. Disponible en: [http://www.guiaverde.com/guia\\_de\\_plantas/capsicum\\_annuum\\_284](http://www.guiaverde.com/guia_de_plantas/capsicum_annuum_284) (28 noviembre, 2016).
- Worthington, V. (2001). Nutritional quality of organic versus conventional fruits, vegetables, and grains. *J. Altern. Complem. Med.* 7, 2: 161-173.

Artigo

Francisco Antonio Cabaleiro · María Jesús Sainz · Socorro Seoane-Labandeira · María Elvira López-Mosquera

## Estiércol de pollo peletizado: potencial fertilizante inmediato y residual en cultivo de lechuga

Recibido: 3 outubro 2017 / Aceptado: 21 decembro 2017  
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2017

**Resumen** Se evaluó el potencial fertilizante de un estiércol deshidratado y granulado de pollo (Broiler Litter, BL) en un cultivo de lechuga en invernadero. Se establecieron dos ensayos, uno en el periodo otoño-invierno, y otro en primavera. Se aplicaron distintos tratamientos fertilizantes: parcelas no fertilizadas (Control), fertilizadas con nitrato amónico (M, 120 kg N ha<sup>-1</sup>), fertilizadas con un fertilizante mineral de liberación lenta (Mr, 120 kg N ha<sup>-1</sup>) y con dosis crecientes de BL para satisfacer las necesidades de N de la lechuga (60, 80, 120 y 240 kg N ha<sup>-1</sup> en otoño-invierno y 120, 240 y 360 kg N ha<sup>-1</sup> en primavera). El abono se incorporó al comienzo de ambos ensayos, en una sola aplicación, lo que permitió estudiar el efecto residual en una segunda cosecha para ambas épocas. En los dos ensayos, de otoño-invierno y de primavera, la fertilización con BL, a cualquiera de las dosis aplicadas, garantizó la producción del cultivo de lechuga, del mismo modo o incluso superior al abonado mineral. El fertilizante BL se comportó como un abono de liberación gradual, proporcionando una cantidad importante de nitrógeno para las segundas cosechas, fruto del efecto residual del abonado aplicado dos meses antes. La fertilización con BL en dosis superiores a 120 kg de N ha<sup>-1</sup> para el periodo otoño-invierno y primavera suministraron

nutrientes suficientes para obtener un segundo ciclo con un alto porcentaje de lechugas comerciales.

**Palabras Clave** estiércol de aves, fertilización orgánica, *Lactuca sativa* L., rendimiento del cultivo.

**Pelletized broiler litter: Immediate and residual fertilizing potential in lettuce culture**

**Abstract** The fertilizing potential of granulated dehydrated broiler litter (BL) for greenhouse cultivation of lettuce was assessed. Two different experiments were conducted in autumn–winter and spring. Fertilizer treatments included: no fertilization (Control) and application of either ammonium nitrate (M, 120 kg N ha<sup>-1</sup>), a slow-release mineral fertilizer (Mr, 120 kg N ha<sup>-1</sup>) and increasing rates of BL (60, 80, 120 y 240 kg N ha<sup>-1</sup> in autumn-winter and 120, 240 y 360 kg N ha<sup>-1</sup> in spring). The fertilizers were applied once at the start of each period, which allowed the residual effect on a second crop to be also assessed. Fertilization with BL at any rate ensured production of lettuce with yields similar to or even higher than fertilization with the other products. The BL fertilizer behaved as a gradual release fertilizer, providing a significant amount of nitrogen for the second crops as a result of the residual effect of the fertilizer applied two months before. The fertilization with BL in doses higher than 120 kg of N ha<sup>-1</sup> for the autumn-winter and spring period provided sufficient nutrients to obtain a second cycle with a high percentage of commercial lettuces.

**Keywords** Poultry manure, organic fertilization, *Lactuca sativa* L., crop yield.

Francisco Cabaleiro · Elvira López-Mosquera  
Institute of Agricultural Biodiversity and Rural Development (IBADER), University of Santiago de Compostela, E-27002 Lugo, Spain

María Jesús Sainz  
Department of Plant Production, University of Santiago de Compostela, E-27002 Lugo, Spain

Socorro Seoane-Labandeira  
Department of Soil Science, University of Santiago de Compostela, Spain

Tel.: +34 982 223134  
e-mail: franciscoantonio.cabaleiro@gmail.com

### Introducción

En las últimas décadas en la Europa de los 28 se ha producido una intensificación de la producción ganadera, que ha originado un incremento en la cantidad de estiércoles, cuya gestión exige estrategias de manejo que minimicen su impacto ambiental. En 2003, se produjeron en España 42.085 miles de toneladas de estiércol de bovino, 25.242 de porcino y 7.695 de aves (MAGRAMA, 2012). El

principal destino de estos estiércoles sigue siendo la aplicación en campo con fines agrícolas, utilizándolos como enmiendas y abonos orgánicos.

El estiércol de pollo de engorde se considera un buen fertilizante, ya que es capaz de suministrar los macronutrientes (N, P y K) que necesitan las plantas (Tewolde, 2005a, b). Además, aumenta el contenido en carbono del suelo (Roberson et al. 2008) mejorando así sus propiedades físicas, químicas y biológicas (Gascho & Hubbard, 2006; Ghanbarian et al. 2008; Pratt & Tewolde, 2009) así como el rendimiento de los cultivos (Adeli et al. 2005; Tewolde et al. 2007).

Sin embargo, la gestión del estiércol en las granjas de pollos de engorde (*Gallus gallus domesticus*) presenta dificultades de almacenamiento ya que, debido a los cortos ciclos de producción animal, se genera estiércol a lo largo de todo el año, mientras que la fertilización de los cultivos se realiza fundamentalmente en primavera y otoño, por lo que este material puede permanecer acumulado durante periodos prolongados en la explotación. Durante su almacenamiento se producen pérdidas de N por volatilización en forma de N amoniacal hacia la atmósfera y de K por lixiviación (Beegle & Bosworth, 1997).

El proceso de deshidratación y granulación del estiércol de pollo permite reducir los problemas que origina su almacenamiento en fresco convirtiéndolo en un abono libre de patógenos y restos de antibióticos, que no desprende mal olor y se almacena, transporta y aplica fácilmente (López-Mosquera et al. 2008). En sistemas de cultivo intensivo bajo invernadero o en cultivo ecológico se requieren abonos orgánicos de calidad, entendiéndose por ello que aporten los nutrientes necesarios para el cultivo de forma gradual, sin riesgo de que introduzcan patógenos, semillas de adventicias, o incrementen el nivel de elementos potencialmente tóxicos (metales y/o sales).

En 2012, la superficie cultivada de lechuga en España fue de 33.196 ha, localizadas principalmente en regadío al aire libre en la Región de Murcia (14.065 ha) y en Andalucía (11.415 ha) (MAGRAMA, 2012), zonas donde la intensificación de la agricultura está determinando un deterioro de las propiedades físicas del suelo.

La lechuga, al igual que otros cultivos aprovechables por sus hojas, precisan de un gran aporte de nitrógeno, acentuándose las necesidades de éste en la parte final de su ciclo (Broadley et al. 2003) correspondiendo con el inicio del acogollado. En esta etapa, la lechuga absorbe alrededor del 60-65 % de todos los nutrientes. Esto pone de manifiesto la importancia del empleo de fertilizantes de liberación lenta, como puede ser el BL.

El objetivo de este trabajo fue estudiar los efectos de diferentes dosis de un estiércol deshidratado y granulado de pollo (BL) sobre la producción de lechuga en invernadero en dos épocas de cultivo diferenciadas, tanto en primavera como en otoño-invierno, en comparación con el abonado mineral convencional. También se evaluó el efecto fertilizante residual de este abono en cada época de cultivo para una segunda cosecha sin fertilizar.

## Material y Métodos

Los ensayos se establecieron en invernadero sobre un Umbrisol húmico, desarrollado sobre esquistos cuarcíticos, con un pH ligeramente ácido (6,3), adecuado contenido en M.O. (6,0 %), alta relación C/N (16,5), elevados niveles de P y K disponibles (106,4 mg kg<sup>-1</sup> y 292,5 mg kg<sup>-1</sup> respectivamente) y con bajo nivel de sales y metales.

En bancales de 6 x 1 m<sup>2</sup> y 0,3 m de altura se aplicaron al azar seis tratamientos fertilizantes (3 bancales por tratamiento): control sin fertilizar (C), aplicación de 58,5 g m<sup>-2</sup> de nitrato amónico (20,5 % de N) para suministrar 120 kg N ha<sup>-1</sup> (M), y aplicación de 4 dosis del estiércol deshidratado y granulado BL (266,7, 366,7, 532,0 y 1064,0 g m<sup>-2</sup>, para proporcionar respectivamente 60, 80, 120 y 240 kg N ha<sup>-1</sup> (BL1, BL2, BL3 y BL4)); las dosis se calcularon en función del N, teniendo en cuenta un porcentaje de mineralización del estiércol de pollo del 60 % (Kissel, 2008) y que la riqueza de la partida del BL utilizado contenía un 4,2 % de N, C/N 7,7, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 6,1 %, K<sub>2</sub>O 4,8 %. Los abonos se distribuyeron de forma manual y se incorporando al suelo con una labor poco profunda.

El suelo se mantuvo con un potencial hídrico entre 0,02 y 0,025 MPa a través de riego por goteo. Los bancales fueron acolchados con una película de polietileno negro de 0,025 mm de espesor para evitar el desarrollo de adventicias.

En el mes de octubre se llevó a cabo la plantación de lechuga del primer ciclo otoño-invierno, estableciendo en cada bancal 60 plántulas de 3-4 hojas, en triple hilera, del cultivar 'Santa Cruz' (casa comercial Asgrow), lechuga acogollada tipo 'Trocadero', que se recolectaron en noviembre, 49 días después de su plantación.

Un mes más tarde, en diciembre, se plantó el segundo ciclo de lechuga con plántulas del cultivar Plenty (casa comercial Asgrow), una variedad de invierno cuyas características son muy parecidas a la variedad 'Santa Cruz' pero con mejor tolerancia a las bajas temperaturas. En este caso no se hizo ningún abonado adicional. Las lechugas de este segundo ciclo de cultivo se recogieron en febrero, 62 días después de la plantación.

Las bajas temperaturas registradas en este segundo ciclo de lechuga obligaron a emplear una manta térmica, que se utilizó por la noche y se retiró por el día, hasta que las temperaturas fueron adecuadas para el cultivo.

En marzo, manteniendo los mismos bancales, instalación de riego por goteo y acolchado que en los cultivos de otoño-invierno, se diseñó un segundo ensayo para estudiar el potencial fertilizante a corto plazo y residual de tres dosis del estiércol deshidratado y granulado BL (BL3, BL4 y BL5) en el cultivo de lechuga, en comparación con un control no abonado (C) y dos tratamientos minerales (M y Mr). Se llevaron a cabo para ello dos ciclos consecutivos.

Se mantuvo la misma distribución de tratamientos fertilizantes en los bancales que en el ensayo de otoño-invierno, se siguió utilizando el fertilizante mineral nitrato amónico (M (20,5 % de N), 58,5 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>), y se hizo uso de un nuevo fertilizante nitrogenado de liberación lenta (Mr (12 % N, 12 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 17 % K<sub>2</sub>O), 100 g m<sup>-2</sup>), en los



bancales donde inicialmente se había aplicado la dosis más baja de estiércol deshidratado y granulado BL (BL1), proporcionando 120 kg N ha<sup>-1</sup>. También se eliminó el tratamiento BL2, aunque se siguieron utilizando las dos dosis más altas de estiércol deshidratado y granulado BL (BL3, 634,7 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup> y BL4, 1236,9 g m<sup>-2</sup> ~ 240 kg N ha<sup>-1</sup>), del ensayo de otoño-invierno. Se aplicó una nueva dosis de BL (BL5, 1904,0 g m<sup>-2</sup>), incrementando el aporte de N hasta los 360 kg ha<sup>-1</sup>, para intentar encontrar el techo de producción de este cultivo en primavera. La riqueza de la partida del BL utilizado en este segundo cultivo contenía un 3,7 % de N, C/N 11,4, 3,9 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 3,9 % de K<sub>2</sub>O.

Durante este segundo ensayo de primavera se instaló una malla de sombreo, con un calado del 50 %, colocada a modo de cubierta a 2,5 m de altura sobre el cultivo, para reducir la radiación directa y consecuentemente el calor y la temperatura sobre la planta de lechuga. El cultivar utilizado fue 'Santa Cruz', que se recolectó en abril, 45 días después de la plantación. En mayo se estableció un segundo ciclo de lechuga de primavera, sin hacer de abonado en ningún tratamiento, plantando el cultivar 'Hades' (casa comercial Asgrow), una variedad de verano cuyas características son muy parecidas a la variedad 'Santa Cruz' pero con resistencia al espigado, que se recolectó en junio, transcurridos 47 días desde que se estableció el cultivo.

En los cuatro ciclos de cultivo, las lechugas se recolectaron entre las 9 y las 12 h de la mañana. En cada ciclo, se pesaron en fresco las 60 lechugas de cada bancal. En ambos ensayos, y para cada ciclo de lechuga, se cuantificó en cada tratamiento el número de lechugas de valor comercial, es decir aquellas cuyo peso superaba los 100 g, peso a partir del cual una lechuga tiene valor comercial (Reglamento (CE) N° 1543/2001). Por diferencia con el

número total de lechugas cosechadas, se obtuvo el número y el porcentaje de lechugas no comerciales de cada tratamiento, tanto para el primer ensayo (ciclos de otoño-invierno), como para el segundo (ciclos de primavera).

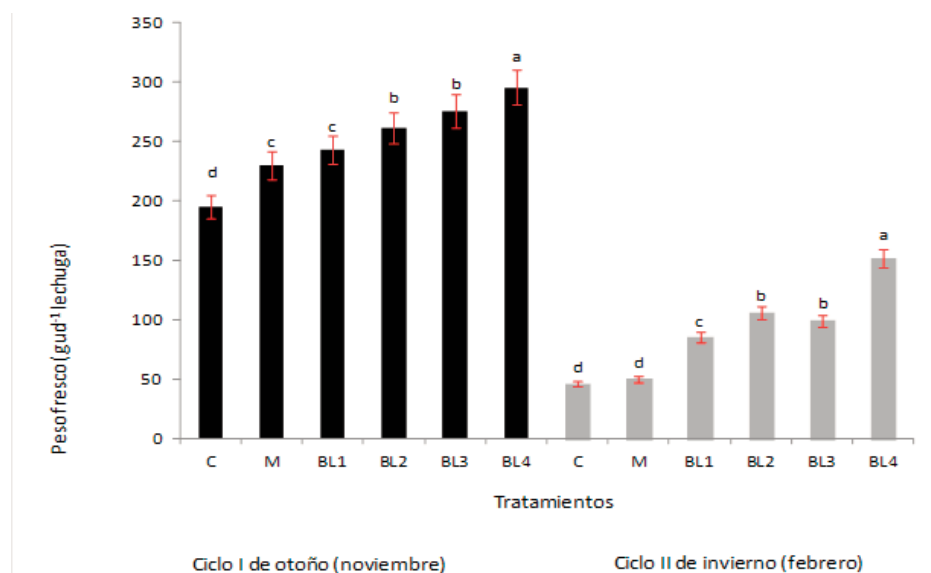
Los datos se sometieron a un análisis de varianza con un solo factor, Anova I. Las medias se compararon mediante el test de la diferencia mínima significativa (DMS), comprobando si los datos eran normales (prueba de Kolmogorov-Smirnov) y efectuando la prueba de homogeneidad de la varianza de Levene. Cuando las varianzas no fueron homogéneas, se aplicó la prueba de Mann-Whitney. Se empleó el paquete software estadístico SPSS 20.0.

Se estimó también la relación entre la dosis de BL y el peso fresco de la lechuga para el ciclo II de primavera, mediante un análisis de regresión, utilizando el menor valor de la varianza residual y el coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) como criterios para la selección de la ecuación con mejor bondad de ajuste.

## Resultados y Discusión

### Producción de lechuga: cultivos de otoño-invierno

En todos los tratamientos fertilizantes el peso medio de lechuga en fresco fue superior a los tratamientos control, que registraron 200 y 47 g por unidad de lechuga para el ciclo I y II respectivamente (figura 1). El peso medio más alto se obtuvo en el ciclo I con la dosis más elevada de BL (BL4: 1064,0 g m<sup>-2</sup> ~ 240 kg N ha<sup>-1</sup>); en el ciclo II, las lechugas de mayor peso fueron de solo 150 g ud<sup>-1</sup> y se obtuvieron también en el tratamiento BL4 (figura 1).



Barras encabezadas por distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos para  $p < 0,05$ .

**Figura 1.-** Peso fresco de lechuga (g ud<sup>-1</sup> de lechuga) en los cultivos I y II de otoño-invierno. C: control; M: Nitrate amónico (58,5 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>); estiércol deshidratado y granulado BL, BL1: (266,7 g m<sup>-2</sup> ~ 60 kg N ha<sup>-1</sup>), BL2: (366,7 g m<sup>-2</sup> ~ 80 kg N ha<sup>-1</sup>), BL3: (532,0 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>) y BL4: (1064,0 g m<sup>-2</sup> ~ 240 kg N ha<sup>-1</sup>)

En el ciclo I de otoño, se apreció que, a mayor cantidad de abono orgánico aportado, se consiguió un mayor incremento en el peso de las lechugas, pasando de los 250 g ud<sup>-1</sup> con la dosis BL1 a los 300 g ud<sup>-1</sup>, con la dosis BL4. El fertilizante mineral y la dosis más baja de BL, proporcionaron lechugas de peso parecido (230-240 g ud<sup>-1</sup>).

En el ciclo II de invierno, fruto del efecto residual de los abonados realizados durante el ciclo I de otoño, se pudo apreciar como el abono orgánico BL a las dosis más altas (BL2, BL3 y BL4) dio lugar a lechugas con un peso igual o superior a 100 g ud<sup>-1</sup>, peso mínimo que debe presentar una lechuga para poder ser comercializada (Reglamento (CE) N° 1543/2001). Sin embargo, en los bancales control (C) y mineral (M) las lechugas no superaron los 50 g ud<sup>-1</sup>. La dosis más alta de BL (BL4) produjo las lechugas de mayor peso (152 g ud<sup>-1</sup>) en este ciclo.

En los dos ciclos de otoño-invierno se observó la misma tendencia: a mayor cantidad de abono orgánico aplicada, mayor peso por unidad de lechuga cosechada (figura 1).

### Producción de lechuga: cultivos de primavera

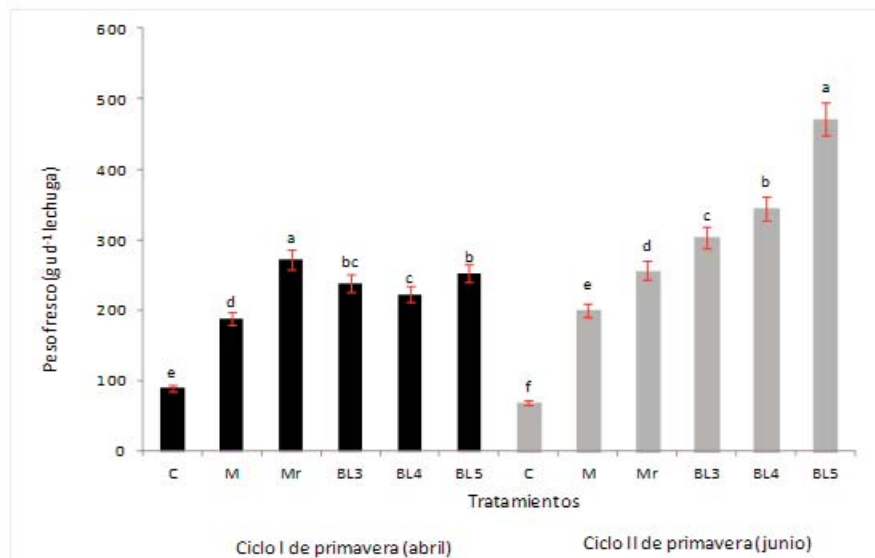
Al igual que en los ciclos otoño-invierno, los tratamientos fertilizantes dieron lugar a lechugas con pesos medios superiores a las parcelas control, tanto en el ciclo I como en el ciclo II de primavera.

Las lechugas de los tratamientos control (C) fueron las de menor peso, seguidas por las recogidas en los bancales donde se aportó nitrato amónico (figura 2). En el ciclo I de primavera, las mejores producciones de lechuga, 270 g ud<sup>-1</sup>,

se obtuvieron en los bancales que recibieron el fertilizante mineral de liberación lenta (Mr) (figura 2), seguidas de las fertilizadas con las dos dosis más altas de abono orgánico (BL3 y BL5). En el ciclo II de primavera se evidenció el efecto residual de todos los tratamientos de fertilización respecto al control (figura 2), especialmente de los tratamientos con BL. Las lechugas de mayor peso (470 g ud<sup>-1</sup>) se recolectaron en los bancales que habían recibido la dosis más alta de BL (BL5: 1904,0 g m<sup>-2</sup> ~ 360 kg N ha<sup>-1</sup>) en el ciclo I.

En el ciclo II de primavera se puede observar la misma tendencia que en los ciclos de otoño-invierno, a mayor cantidad de abono orgánico, mayor peso por unidad de lechuga cosechada. Sin embargo, en el ciclo I de primavera prácticamente no hubo diferencias entre las tres dosis de abono orgánico (BL3, BL4 y BL5) (figura 2).

Masarirambi et al. (2012) también encontraron producciones comerciales más altas en el cultivo de lechuga empleando dosis de 20, 40 y 60 t ha<sup>-1</sup> de estiércol de pollo fresco, frente al abonado con un fertilizante de síntesis 2:3:2 (Tewolde et al. 2010) + 0,5 de Zn. Ellos explicaron estos resultados debido al importante aporte de P y K que supone la fertilización con el estiércol de pollo, también debido a la menor retención de humedad del abono inorgánico frente al orgánico y a las conocidas mejoras de las propiedades físicas y químicas del suelo tras el aporte de abonos orgánicos. Estos resultados son acordes con los obtenidos por otros autores que han aplicado estiércol de pollo en cultivos hortícolas (Ghanbarian et al. 2008; Ouda & Mahadeen, 2008; Xu et al. 2005) y que han probado que se trata de un abono que da lugar a producciones similares o superiores a las obtenidas con fertilización mineral.



Barras encabezadas por distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos para  $p < 0,05$ .

**Figura 2.-** Peso fresco de lechuga (g ud<sup>-1</sup> de lechuga) en los cultivos I y II de primavera. C: control; M: nitrato amónico (58,5 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>); Mr: fertilizante mineral de liberación lenta (100,0 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>), estiércol deshidratado y granulado BL, BL3: (634,7 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>), BL4: (1236,9 g m<sup>-2</sup> ~ 240 kg N ha<sup>-1</sup>) y BL5: (1904,0 g m<sup>-2</sup> ~ 360 kg N ha<sup>-1</sup>)

En el primer ciclo de primavera no se obtuvieron las producciones esperadas en esta época, ni siquiera se observaron diferencias al aumentar las dosis de BL aplicadas. Es posible que la lenta descomposición del estiércol diese lugar a estos resultados. La partida de BL que se utilizó en este ensayo tenía un menor contenido en N de lo habitual en este producto (3,7 %), lo que obligó a utilizar dosis más elevadas, que tal vez se incorporaron con mayor dificultad al suelo, lo que pudo producir que la flora microbiana fuese aprovechando el abono con lentitud.

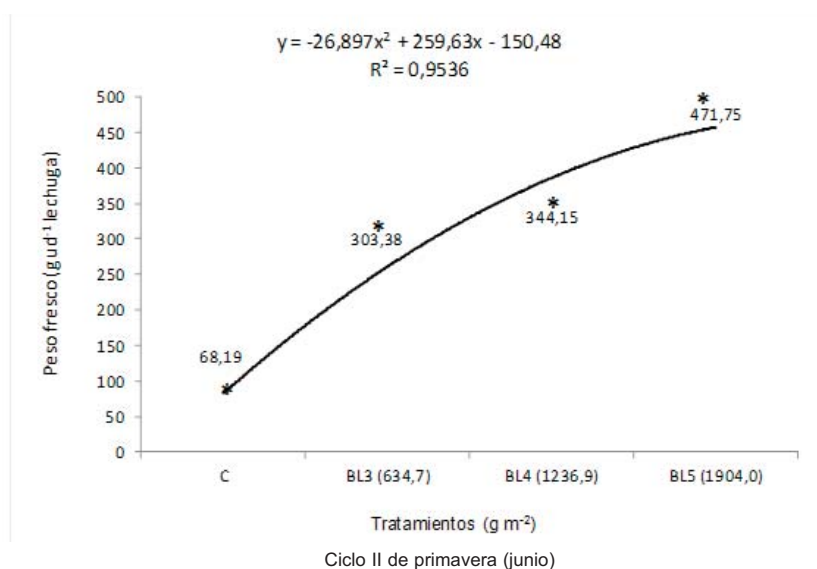
Esto mismo observaron los investigadores Hammermeister et al. (2006), que tras haber aplicado altas dosis de estiércol de pollo en cultivo de tomate y lechuga, los rendimientos y el crecimiento de los cultivos fueron bajos, debido en este caso, a la lenta liberación de los nutrientes del estiércol, que necesitó de un periodo de tiempo más largo para transformarse y liberar nutrientes disponibles para las plantas.

La cantidad de N aportado con el estiércol de pollo depende no solo del contenido total, sino de las formas que dominan en el mismo y de su relación C/N. La relación C/N del BL era baja (7,7 y 11,4) en las dos partidas utilizadas en ambos ensayos, lo que facilitó que una parte importante del N se liberase durante la primera cosecha. Sin embargo, su alto contenido en N orgánico (80,8 %) (Broadley et al. 2003) explica que una parte importante del N del BL se pudiese mineralizar y por tanto, estuviese disponible para ser aprovechado por la segunda cosecha, siendo suficiente para satisfacer las necesidades de la lechuga. Estos resultados concuerdan con los presentados por Ribeiro et al. (2010) quienes, pasadas siete semanas tras la aplicación de estiércol de pollo en cultivo de lechuga, comprobaron que la liberación de N al suelo fue mayor que la ocurrida con otros abonos orgánicos de mayor relación C/N.

El efecto residual del estiércol de pollo ha sido y es objeto de numerosos estudios. Se ha evaluado su efecto residual sobre la producción de distintos sistemas de cultivo y especies y sobre las propiedades del suelo (Adeli et al. 2011; Tewolde et al. 2011). En ensayos de larga duración Mitchell y Tu (2005) encontraron que fertilizando con estiércol de pollo, se produjeron efectos residuales en el segundo año de aplicación que supusieron incrementos de producción del 30 al 50 % en algodón y del 25 al 65 % en grano de maíz. Adeli et al. (2011) mostraron que tras tres años de aplicación de estiércol de pollo en el cultivo de algodón, se produjeron incrementos de C, N y P en el suelo, además de mejorar la actividad microbiana del mismo, manteniendo su nivel de fertilidad en el tiempo. Destacan además, el potencial que el estiércol de pollo posee frente a los fertilizantes inorgánicos mejorando las propiedades del suelo.

En el ciclo II de primavera se obtuvo una relación cuadrática entre las dosis crecientes de BL y el peso fresco por unidad de lechuga (figura 3), siendo el coeficiente de regresión significativo ( $R^2 = 0,95$ ). Es decir, el peso fresco de las lechugas aumentó al incrementarse la dosis del estiércol de pollo, aunque no se llegó a alcanzar el punto en el cual a mayor dosis de abono, deje de incrementarse el peso de las lechugas.

Para estimar la dosis máxima del abono orgánico BL a partir de la cual se produce un descenso del peso fresco (g) por unidad de lechuga hubo que recurrir al cálculo sobre la base de modelos cuadráticos ajustados a la ecuación de regresión que se muestra en la figura 3 ( $Y = -26,896x^2 + 259,62x - 150,48$ ), donde  $x$  representa la cantidad de abono orgánico aportado ( $g\ m^{-2}$ ) e  $Y$  equivale al peso fresco (g) por unidad de lechuga.



**Figura 3.-** Peso fresco (g) por unidad de lechuga en función de la dosis de abono orgánico utilizada y ecuación de regresión para las lechugas del segundo ciclo de primavera. C: control; M: nitrato amónico ( $58,5\ g\ m^{-2} \sim 120\ kg\ N\ ha^{-1}$ ); Mr: fertilizante mineral de liberación lenta ( $100,0\ g\ m^{-2} \sim 120\ kg\ N\ ha^{-1}$ ); estiércol deshidratado y granulado BL, BL3: ( $634,7\ g\ m^{-2} \sim 120\ kg\ N\ ha^{-1}$ ), BL4: ( $1236,9\ g\ m^{-2} \sim 240\ kg\ N\ ha^{-1}$ ) y BL5: ( $1904,0\ g\ m^{-2} \sim 360\ kg\ N\ ha^{-1}$ ).

La dosis de BL que daría como resultado una máxima producción sería de 4.826 g m<sup>-2</sup>, para lo cual fue necesario igualar a cero la primera derivada de la ecuación anteriormente expuesta y resolverla para obtener dicha dosis máxima.

En los ensayos realizados en ningún caso se llegó al techo de producción, ni se observaron síntomas en el cultivo que demostrasen excesos de fertilización.

En ensayos de larga duración utilizando estiércol de pollo en cultivo de algodón, Mitchell y Tu (2005) también encontraron que la respuesta a la producción era mejor descrita por modelos cuadráticos, de tal manera que el 95 % del máximo de producción se originaba con dosis que variaban entre 175 y 193 kg de N ha<sup>-1</sup>. Ajustándose también a modelos cuadráticos, Tewolde et al. (2010) comprobaron que dosis por encima de los 90 kg ha<sup>-1</sup> de N en forma de nitrato amónico o con dosis de estiércol de pollo superiores a 6,7 Mg ha<sup>-1</sup> hacían descender la producción de fibra de algodón y contribuían además a generar problemas ambientales.

#### Producción comercial en ciclos de otoño-invierno y primavera

En el ciclo I de otoño los tratamientos que dieron lugar al mayor porcentaje de lechugas comerciales fueron la dosis más alta de estiércol de pollo, BL4 (1064 g m<sup>-2</sup> ~ 240 kg de N por ha) y el tratamiento con nitrato amónico (90 y 91 % respectivamente), aunque no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos orgánicos y el mineral (figura 4).

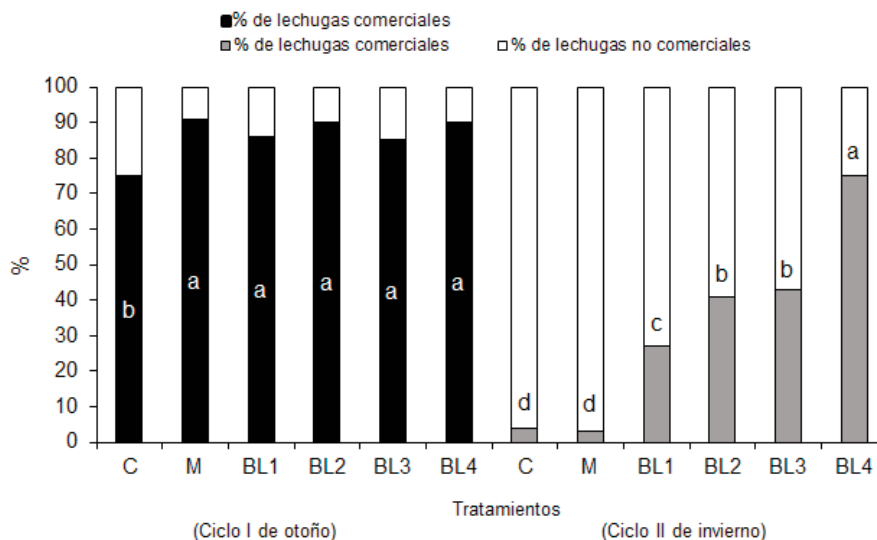
En el ciclo I de otoño, una dosis superior a los 80 kg de N ha<sup>-1</sup> (366,7 g m<sup>-2</sup>) en los bancales abonados con BL, originó

una estabilización e incluso un descenso de la producción comercial de un 5 % en las dosis más altas (BL3, 532,0 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup> y BL4, 1064,0 g m<sup>-2</sup> ~ 240 kg N ha<sup>-1</sup>). De modo similar, Rincón et al., en 2002 cosecharon un número de lechugas comerciales inferior cuando la dosis de abonado mineral superó los 150 kg de N por hectárea. Esta situación se repitió en el ciclo I de primavera, donde no se encontraron diferencias significativas entre dosis de BL, es decir dosis mayores de 120 kg de N por hectárea (532,0 g m<sup>-2</sup>) no mejoraron el porcentaje de lechugas comerciales. Hay que tener en cuenta que dosis elevadas de N pueden dar lugar a un retraso en la formación del cogollo de la lechuga (Rincón et al. 2002).

En cuanto al ciclo II de invierno, la producción comercial del tratamiento orgánico BL4 (1064 g m<sup>-2</sup> ~ 240 kg de N por ha) fue superior a la de los tratamientos control (C) y mineral (M) en un 71 % y 70 %, respectivamente. Dentro de las parcelas abonadas con BL, sólo en los bancales donde se empleó la mayor cantidad de BL (1064 g m<sup>-2</sup> ~ 240 kg de N por ha) se consiguió un porcentaje de lechugas comerciales superior a las no comerciales (figura 4).

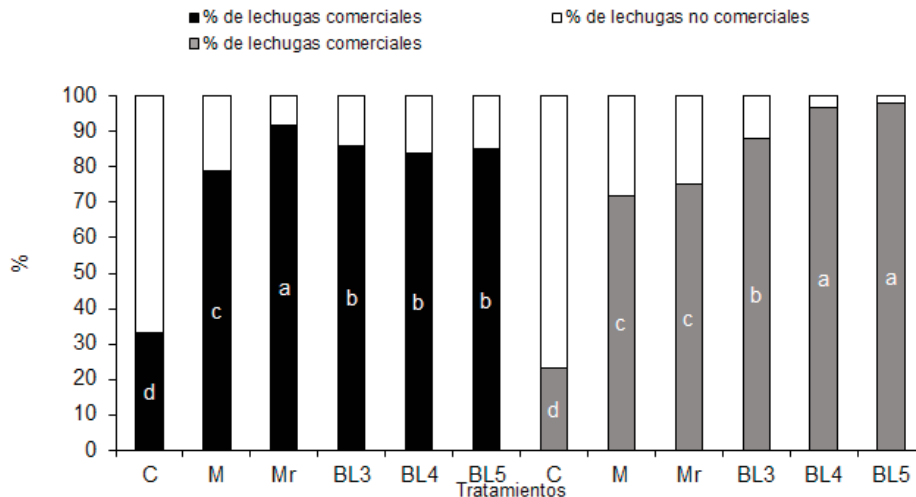
Si se compara el ciclo I de otoño con el ciclo II de invierno, el porcentaje de lechugas comerciales se redujo significativamente en el ciclo II en los tratamientos control y mineral, no superando el 4 y el 3 % de lechugas comerciales en estos tratamientos. En las parcelas fertilizadas con BL la reducción fue menor.

En el ciclo I de primavera el fertilizante mineral de liberación lenta (Mr) proporcionó el porcentaje más alto de lechugas comerciales. Los tratamientos orgánicos BL3, BL4 y BL5 produjeron un mayor porcentaje de lechugas comerciales que el tratamiento mineral (M), pero sensiblemente inferior al Mr (figura 5). Sin embargo, el porcentaje de lechugas comerciales en el ciclo II de primavera fue siempre mayor en los bancales donde se aplicó BL.



Barras encabezadas por distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos para  $p < 0,05$ .

**Figura 4.-** Producción comercial y no comercial obtenida según tratamientos en los cultivos de otoño-invierno. C: control; M: Nitrato amónico (58,5 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>); estiércol deshidratado y granulado BL, BL1: (266,7 g m<sup>-2</sup> ~ 60 kg N ha<sup>-1</sup>), BL2: (366,7 g m<sup>-2</sup> ~ 80 kg N ha<sup>-1</sup>), BL3: (532,0 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>) y BL4: (1064,0 g m<sup>-2</sup> ~ 240 kg N ha<sup>-1</sup>)



Barras encabezaadas por distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos para  $p < 0,05$ .

**Figura 5.-** Producción comercial y no comercial obtenida según tratamientos en los cultivos de primavera. C: control; M: nitrato amónico (58,5 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>); Mr: fertilizante mineral de liberación lenta (100,0 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>); estiércol deshidratado y granulado BL, BL1: (266,7 g m<sup>-2</sup> ~ 60 kg N ha<sup>-1</sup>), BL2: (366,7 g m<sup>-2</sup> ~ 80 kg N ha<sup>-1</sup>), BL3: (532,0 g m<sup>-2</sup> ~ 120 kg N ha<sup>-1</sup>) y BL4: (1064,0 g m<sup>-2</sup> ~ 240 kg N ha<sup>-1</sup>)

En el ciclo II de invierno, así como en el ciclo II de primavera, el porcentaje de lechugas comerciales en los tratamientos orgánicos fue mucho mayor que en los restantes, invirtiéndose la tendencia anteriormente descrita. El fertilizante BL se comportó como un abono de liberación gradual, liberando un importante porcentaje de nitrógeno en las segundas cosechas fruto del efecto residual del abonado aplicado dos meses antes. Es evidente que la fertilización orgánica con dosis superiores a 120 kg de N ha<sup>-1</sup> en el periodo otoño-invierno (532,0 g m<sup>-2</sup>) y primavera (634,7 g m<sup>-2</sup>) proporcionan nutrientes suficientes para dar un segundo ciclo con un alto porcentaje de lechugas comerciales.

**Agradecimientos** Los autores agradecen a Juan Carlos Serrano, gerente de la empresa Aviporto S.L., el facilitarnos el fertilizante BIOF-1. Este trabajo fue financiado por la Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (proyecto AGL2000-04-81).

## Conclusión

En los cuatro ciclos de lechuga estudiados, dos en condiciones climáticas más desfavorables (otoño-invierno) y dos en mejores condiciones (primavera), el abonado con BL, a cualquiera de las dosis aplicadas, garantiza la producción del cultivo de lechuga, tanto en peso fresco, como en número de lechugas comerciales, del mismo modo que el abonado mineral.

Se demuestra que el abonado con BL, en este cultivo de huerta en invernadero, resulta competitivo con los fertilizantes inorgánicos ensayados.

En cuanto a las recomendaciones de abonado con BL, el añadirlo para proporcionar 532,0-634,7 g m<sup>-2</sup> (120 kg N ha<sup>-1</sup>)

1) será suficiente para obtener producciones superiores a las que resultan del abonado mineral convencional de lechuga en invernadero y en conjunto similares a las obtenidas con abonos de síntesis de liberación lenta.

El abono BL tiene un efecto residual en la producción de lechuga, tanto en verano como en invierno, que se incrementa con la dosis. Esto repercute en la programación del abonado con este fertilizante, que permite realizar una única aplicación para la obtención de dos cosechas comerciales de este cultivo.

## Bibliografía

- Adeli, A.; Sistani, K.R.; Rowe, D.E. & Tewolde, H. (2005). Effects of broiler litter on soybean production and soil nitrogen and phosphorus concentrations. *Agronomy Journal*. 97: 314-321.
- Adeli, A.; Tewolde, H.; Rowe, D.E. & Sistani, K.R. (2011). Continuous and Residual Effects of Broiler Litter Application to Cotton on Soil Properties. *Soil Science*. 176, 12: 668-675.
- Beegle, D. & Bosworth, J. 1997. Nutrient management. *Agron. Facts*. 16: 5.
- Broadley, R.M.; Seigner, I.; Burns, A.; Escobar-Gutiérrez, A.J.; Burns, I.G.; White, P.J. (2003). The nitrogen and nitrate economy of butterhead lettuce (*Lactuca sativa* var capitata L.). *Journal of Experimental Botany*. 390, 54: 2081-2090.
- Gascho, G.J. & Hubbard, R.K. (2006). Long-term impact of broiler litter on chemical properties of a Coastal Plain soil. *Journal of Soil and Water Conservation*. 61: 65-74.

- Ghanbarian, D.; Youneji, S.; Fallah, S. & Farhadi, A. (2008). Effect of broiler litter on physical properties, growth and yield of two cultivars of Cantaloupe (*Cucumis melo* L.). *International Journal of Agriculture and Biology*. 10 : 697-700.
- Hammermeister, A.M.; Astatkie, T.; Jeliaskova, A.; Warman, P.R. & Martin, R.C. (2006). Nutrient supply from organic amendments applied to unvegetated soil, lettuce and orchardgrass. *Canadian Journal of Soil Science*. 86, 1: 21-23.
- Kissel, D.E.; Risse, M.; Sonon, L. & Harris, G. (2008). Calculating the fertilizer value of broiler litter. University of Georgia, Cooperative Extension Circle C933. Disponible en: <http://pubs.caes.uga.edu/caes-pubs/pubs/PDF/C933.pdf> (20 mayo, 2015).
- Lopez-Mosquera M.E.; Cabaleiro F.; Sainz M.J.; López-Fabal A. & Carral E. (2008). Fertilizing value of broiler litter: Effects of drying and pelletizing. *Bioresource Technology*. 99, 13: 5626-5633.
- MAGRAMA. 2012. Anuario de Estadística Agraria. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estad-publicaciones/anuario-de-estadistica/2011/default.aspx> (20 junio, 2016).
- Masarirambi, M.T.; Dlamini, P.; Wahome, P.K. & Oseni, T.O. (2012). Effects of Chicken Manure on Growth, Yield and Quality of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) "Taina" Under a Lath House in a Semi-Arid Sub-Tropical Environment. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Sciences*. 12, 3: 399-406.
- Mitchell C.C. & Tu, S. (2005). Long-Term Evaluation of Poultry Litter as a Source of Nitrogen for Cotton and Corn. *American Society of Agronomy. Agronomy Journal*. 97, 2 : 399-407.
- Ouda, B.A. & Mahadeen, A.Y. (2008). Effects of fertilizers on growth, yield, yield components, quality and certain nutrient contents in Broccoli (*Brassica oleracea*) *International Journal of Agriculture and Biology*. 10: 627-632.
- Pratt, R.G. & Tewolde, H. (2009). Soil fungal population levels in cotton fields fertilized with poultry litter and their relationships to soil nutrient concentrations and plant growth parameters. *Applied Soil Ecology*. 41: 41-49.
- Reglamento (CE) N° 1543/2001. Comisión europea del 27 de junio de 2001.
- Ribeiro, H.M.; Fanqueiro, D.; Alves F.; Ventura, R.; Coelho, D.; Vasconcelos, E. ; Cunha-Queda, C.; Coutinho, J. & Cabral, F. (2010). Nitrogen mineralization from an organically managed soil and nitrogen accumulation in lettuce. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*. 173, 2: 260-267.
- Rincón, L.; Pérez, A.; Pellicer, C.; Sáez, J. & Abadía, A. (2002). Influencia de la fertilización nitrogenada en la absorción de nitrógeno y acumulación de nitratos en la lechuga iceberg. *Investigaciones Agrarias: Producción y Protección Vegetal*. 17: 303-318.
- Roberson, T.; Reddy, K.C.; Reddy, S.S.; Nyakatawa, E.Z.; Rape, R.L.; Reeves, D.W. & Lemunyon, J. (2008). Carbon dioxide efflux from soil with poultry litter application in conventional and conservation tillage systems in northern Alabama. *Journal of Environmental Quality*. 37: 535-541.
- Tewolde, H.; Sistani, K.R. & Rowe, D.E. (2005a). Broiler litter as a micronutrient source for cotton: Concentrations in plant parts. *Journal of Environmental Quality*. 34: 1697-1706.
- Tewolde, H.; Sistani, K.R. & Rowe, D.E. (2005b). Broiler litter as a sole nutrient source for cotton: Nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, and magnesium concentrations in plant parts. *Journal of Plant Nutrition*. 28: 605-619.
- Tewolde, H.; Sistani, K.R.; Rowe, D.E.; Adeli, A. & Johnson, J.R. (2007). Lint yield and fiber quality of cotton fertilized with broiler litter. *Agronomy Journal*. 99: 184-194.
- Tewolde, H.; Adeli, A.; Sistani, K.R.; Rowe, D.E. & Johnson, J.R. (2010). Equivalency of Broiler Litter to Ammonium Nitrate as a Cotton Fertilizer in an Upland Soil. *Agronomy Journal*. 102, 1: 251-257.
- Tewolde, H.; Adeli, A.; Rowe, D.E. & Sistani, K.R. (2011). Cotton Lint Yield Improvement Attributed to Residual Effect of Repeated Poultry Litter Application. *Agronomy Journal*. 103, 1: 107-112.
- Xu, H.L.; Wang, R.; Xu, R.Y.; Mridha, M.A.U. & Goyal, S. (2005). Yield and quality of leafy vegetables grown with organic fertilizations. *Acta Horticulturae*. 627: 25-33.

# Declaración de Transferencia de copyrigh

---

Declaración de Transferencia de copyrigh

Título do artigo

Autor(s)

Sinatura do Autor

Data

# Recursos Rurais

*Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)*

## Proceso de selección e avaliación de orixinais

Recursos Rurais publica artigos, revisións, notas de investigación e reseñas bibliográficas. Os artigos, revisións e notas deben ser orixinais, sendo avaliados previamente polo Comité Editorial e o Comité Científico Asesor. Os traballos presentados a Recursos Rurais serán sometidos á avaliación confidencial de dous expertos anónimos designados polo Comité Editorial, que poderá considerar tamén a elección de revisores suxeridos polo propio autor. Nos casos de discrepancia recorrerase á intervención dun terceiro avaliador. Finalmente corresponderá ao Comité Editorial a decisión sobre a aceptación do traballo. Caso dos avaliadores propoñeren modificacións na redacción do orixinal, será de responsabilidade do equipo editorial -unha vez informado o autor- o seguimento do proceso de reelaboración do traballo. Caso de non ser aceptado para a súa edición, o orixinal será devolto ao seu autor, xunto cos ditames emitidos polos avaliadores. En calquera caso, os orixinais que non se suxeiten ás seguintes normas técnicas serán devoltos aos seus autores para a súa corrección, antes do seu envío aos avaliadores.

## Normas para a presentación de orixinais

### Procedemento editorial

A Revista Recursos Rurais aceptará para a súa revisión artigos, revisións e notas vinculados á investigación e desenvolvemento tecnolóxico no ámbito da conservación e xestión da biodiversidade e do medio ambiente, dos sistemas de produción agrícola, gandeira, forestal e referidos á planificación do territorio, tendentes a propiciar o desenvolvemento sostíbel dos recursos naturais do espazo rural. Os artigos que non se axusten ás normas da revista, serán devoltos aos seus autores.

### Preparación do manuscrito

#### Comentarios xerais

Os orixinais poderán estar escritos en Galego, Castelán, Inglés, Francés ou Portugués. Os manuscritos non deben exceder de 20 páxinas impresas en tamaño A4, incluíndo figuras, táboas, ilustracións e a lista de referencias. Todas as páxinas deberán ir numeradas, aínda que no texto non se incluírán referencias ao número de páxina. Os artigos poden presentarse nos seguintes idiomas: galego, castelán, portugués, francés ou inglés. Os orixinais deben prepararse nun procesador compatible con Microsoft Word®, a dobre espazo nunha cara e con 2,5 cm de marxe. Empregarase a fonte tipográfica "arial" a tamaño 11 e non se incluírán tabulacións nin sangrías, tanto no texto como na lista de referencias bibliográficas. Os parágrafos non deben ir separados por espazos. Non se admitiran notas ao pé. Os nomes de xéneros e especies deben escribirse en cursiva e non abreviados a primeira vez que se mencionen. Posteriormente o epíteto xenérico poderá abreviarse a unha soa letra. Debe utilizarse o Sistema Internacional (SI) de unidades. Para o uso correcto dos símbolos e observacións máis comúns pode consultarse a última edición do CBE (Council of Biology Editors) Style manual.

#### Páxina de Título

A páxina de título incluír á un título conciso e informativo (na lingua orixinal e en inglés), o nome(s) do autor(es), a afiliación(s) e a dirección(s) do autor(es), así como a dirección de correo electrónico, número de teléfono e de fax do autor co que se manterá a comunicación.

#### Resumo

Cada artigo debe estar precedido por un resumo que presente os principais resultados e as conclusións máis importantes, cunha extensión máxima de 200 palabras. Ademais do idioma orixinal no que se escriba o artigo, presentárase tamén un resumo en inglés.

#### Palabras clave

Deben incluírse ata 5 palabras clave situadas despois de cada resumo distintas das incluídas no título.

#### Organización do texto

A estrutura do artigo debe axustarse na medida do posible á seguinte distribución de apartados: Introducción, Material e métodos, Resultados e discusión, Agradecementos e Bibliografía. Os apartados irán resaltados en negra e tamaño de letra 12. Se se necesita a inclusión de subapartados estes non estarán numerados e tipografaríanse en tamaño de letra 11.

#### Introdución

A introdución debe indicar o propósito da investigación e prover unha revisión curta da literatura pertinente.

#### Material e métodos

Este apartado debe ser breve, pero proporcionar suficiente información como para poder reproducir o traballo experimental ou entender a metodoloxía empregada no traballo.

#### Resultados e Discusión

Neste apartado expóranse os resultados obtidos. Os datos deben presentarse tan claros e concisos como sexa posible, se é apropiado na forma de táboas ou de figuras, aínda que as táboas moi grandes deben evitarse. Os datos non deben repetirse en táboas e figuras. A discusión debe consistir na interpretación dos resultados e da súa significación en relación ao traballo doutros autores. Pode incluírse unha conclusión curta, no caso de que os resultados e a discusión o propicien.

#### Agradecementos

Deben ser tan breves como sexa posible. Calquera concesión que requira o agradecemento debe ser mencionada. Os nomes de organizacións financiadoras deben escribirse de forma completa.

#### Bibliografía

A lista de referencias debe incluír unicamente os traballos que se citan no texto e que se publicaron ou que foron aceptados para a súa publicación. As comunicacións persoais deben mencionarse soamente no texto. No texto, as referencias deben citarse polo autor e o ano e enumerar en orde alfabética na lista de referencias bibliográficas.

Exemplos de citación no texto:

Descricións similares danse noutros traballos (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).

Andrade (1949) indica como....

Segundo Mario & Tinetti (1989) os factores principais están....

Moore et al. (1991) suxiren iso....

Exemplos de lista de referencias bibliográficas:

*Artigo de revista:*

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*. 175, 2: 227-243.

*Capítulo nun libro:*

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MSS data for ecological mapping. En: Campbell J.G. (Ed.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society. London.

Lowel, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. En: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forrages. An introduction to grassland agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50

*Libro completo:*

Jensen, W (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc. Saddle River, New Jersey.

*Unha serie estándar:*

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge.

*Obra institucional:*

MAPYA (2000). Anuario de estadística agraria. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, España.

*Documentos legais:*

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), nº 8, 15/1/04. Madrid, España.

*Publicacións electrónicas:*

Collins, D.C. (2005). Scientific style and format. Disponível en: <http://www.councilscience.org/publications.cfm> [5 xaneiro, 2005]

Os artigos que fosen aceptados para a súa publicación incluíranse na lista de referencias bibliográficas co nome da revista e o epíteto "en prensa" en lugar do ano de publicación.

#### Ilustracións e táboas

Todas as figuras (fotografías, gráficos ou diagramas) e as táboas deben citarse no texto, e cada unha deberá ir numerada consecutivamente. As figuras e táboas deben incluírse ao final do artigo, cada unha nunha folla separada na que se indicará o número de táboa ou figura, para a súa identificación. Para o envío de figuras en forma electrónica vexa máis adiante. Debuxos lineais. Por favor envíe impresións de boa calidade. As inscricións deben ser claramente lexíbeis. O mínimo grosor de liña será de 0,2 mm en relación co tamaño final. No caso de ilustracións en tons medios (escala de grises): Envíe por favor as impresións ben contrastadas. A ampliación débese indicar por barras de escala. Aceptáanse figuras en cores.

#### Tamaño das figuras

As figuras deben axustarse á anchura da columna (8,5 centímetros) ou ter 17,5 centímetros de ancho. A lonxitude máxima é 23 centímetros. Deseñe as súas ilustracións pensando no tamaño final, procurando non deixar grandes espazos en branco. Todas as táboas e figuras deberán ir acompañadas dunha lenda. As lendas deben consistir en explicacións breves, suficientes para a comprensión das ilustracións por si mesmas. Nas mesmas incluírase unha explicación de cada unha das abreviaturas incluídas na figura ou táboa. As lendas débense incluír ao final do texto, tras as referencias bibliográficas e deben estar identificadas (ex: Táboa 1 Características...). Os mapas incluírán sempre o Norte, a latitude e a lonxitude.

Preparación do manuscrito para o seu envío

#### Texto

Grave o seu arquivo de texto nun formato compatible con Microsoft Word.

#### Táboas e Figuras

Cada táboa e figura gardárase nun arquivo distinto co número da táboa e/ou figura. Os formatos preferidos para os gráficos son: Para os vectores, formato EPS, exportados desde o programa de debuxo empregado (en todo caso, incluírán unha cabeceira da figura en formato TIFF) e para as ilustracións en tons de grises ou fotografías, formato TIFF, sen comprimir cunha resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar os gráficos nos seus arquivos orixinais (Excel, Corel Draw, Adobe Illustrator, etc.) estes acompañaranse das fontes utilizadas. O nome do arquivo da figura (un arquivo diferente por cada figura) incluír á o número da ilustración. En ningún caso se incluír á no arquivo da táboa ou figura a lenda, que debe figurar correctamente identificada ao final do texto. O material gráfico escaneado deberá aterse aos seguintes parámetros: Debuxos de liñas: o escaneado realizárase en liña ou mapa de bits (nunca escala de grises) cunha resolución mínima de 800 ppp e recomendada de entre 1200 e 1600 ppp. Figuras de medios tons e fotografías: escanearanse en escala de grises cunha resolución mínima de 300 ppp e recomendada entre 600 e 1200 ppp.

Recepción do manuscrito

Os autores enviarán unha copia dixital dos arquivos convenientemente preparados á dirección de e-mail: [info@ibader.gal](mailto:info@ibader.gal)

Ou ben os autores enviarán un orixinal e dúas copias do artigo completo ao comité editorial, xunto cunha copia dixital, acompañados dunha carta de presentación na que ademais dos datos do autor, figuren a súa dirección de correo electrónico e o seu número de fax, á seguinte dirección:

IBADER  
Comité Editorial da revista Recursos Rurais  
Universidade de Santiago.  
Campus Terra s/n  
E-27002 LUGO - Spain

Enviar o texto e cada unha das ilustracións en arquivos diferentes, nalgun dos seguintes soportes: CD-ROM ou DVD para Windows, que irán convenientemente rotulados indicando o seu contido. Os nomes dos arquivos non superarán os 8 caracteres e non incluírán acentos ou caracteres especiais. O arquivo de texto denominárase polo nome do autor.

Cos arquivos inclúa sempre información sobre o sistema operativo, o procesador de texto, así como sobre os programas de debuxo empregados nas figuras.

Copyright: Unha vez aceptado o artigo para a publicación na revista, o autor(es) debe asinar o copyright correspondente.

Decembro 2016



# Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvimento Rural (IBADER)

## Proceso de selección y evaluación de originales

Recursos Rurais publica artículos, revisiones, notas de investigación y reseñas bibliográficas. Los artículos, revisiones y notas deben ser originales, siendo evaluados previamente por el Comité Editorial y el Comité Científico Asesor. Los trabajos presentados a Recursos Rurais serán sometidos a la evaluación confidencial de dos expertos anónimos designados por el Comité Editorial, que podrá considerar también la elección de revisores sugeridos por el propio autor. En los casos de discrepancia se recurrirá a la intervención de un tercer revisor. Finalmente corresponderá al Comité Editorial a decisión sobre la aceptación del trabajo. En el caso de que los revisores propongan modificaciones en la redacción del original, será de responsabilidad del equipo editorial -una vez informado el autor- el seguimiento del proceso de reelaboración del trabajo. En el caso de no ser aceptado para su edición, el original será devuelto a su autor, junto con los dictámenes emitidos por los revisores. En cualquiera caso, los originales que no se sujeten a las siguientes normas técnicas serán devueltos a sus autores para su corrección, antes de su envío a los revisores.

## Normas para la presentación de originales

### procedimiento editorial

La Revista Recursos Rurais aceptará para a su revisión artículos, revisiones y notas vinculados a la investigación y desenvolvimiento tecnológico en el ámbito de la conservación y gestión de la biodiversidad y del medio ambiente, de los sistemas de producción agrícola, ganadera, forestal y referidos a la planificación del territorio, tendencias a propiciar el desarrollo sostenible de los recursos naturales del espacio rural y de las áreas protegidas. Los artículos que no se ajusten a las normas de la revista, serán devueltos a sus autores.

### Preparación del manuscrito

#### Comentarios generales

Los artículos pueden ser enviados en Gallego, Castellano, Inglés, Francés o Portugués. Los manuscritos no deben exceder de 20 páginas impresas en tamaño A4, incluyendo figuras, tablas, ilustraciones y la lista de referencias. Todas las paginas deberán ir numeradas, aunque en el texto no se incluirán referencias al número de pagina. Los artículos pueden presentarse en los siguientes idiomas: gallego, castellano, portugués, francés o inglés. Los originales deben prepararse en un procesador compatible con Microsoft Word®, a doble espacio en una cara y con 2,5 cm de margen. Se empleará la fuente tipográfica "arial" a tamaño 11 y no se incluirán tabulaciones ni sangrías, tanto en el texto como en la lista de referencias bibliográficas. Los párrafos no deben ir separados por espacios. No se admitirán notas al pie. Los nombres de géneros y especies deben escribirse en cursiva y no abreviados la primera vez que se mencionen. Posteriormente el epíteto genérico podrá abreviarse a una sola letra. Debe utilizarse el Sistema Internacional (SI) de unidades. Para el uso correcto de los símbolos y observaciones más comunes puede consultarse la última edición de CBE (Council of Biology Editors) Style manual.

#### Página de Título

La página de título incluirá un título conciso e informativo (en la lengua original y en inglés), el nombre(s) de los autor(es), la afiliación(s) y la dirección(s) de los autor(es), así como la dirección de correo electrónico, número de teléfono y de fax del autor con que se mantendrá la comunicación.

#### Resumen

Cada artículo debe estar precedido por un resumen que presente los principales resultados y las conclusiones más importantes, con una extensión máxima de 200 palabras. Además del idioma original en el que se escriba el artículo, se presentará también un resumen en inglés.

#### Palabras clave

Deben incluirse hasta 5 palabras clave situadas después de cada resumen, distintas de las incluidas en el título.

#### Organización del texto

La estructura del artículo debe ajustarse a la medida de lo posible a la siguiente distribución de apartados: Introducción, Material y métodos, Resultados y discusión, Agradecimientos y Bibliografía. Los apartados irán resaltados en negrita y tamaño de

letra 12. Si se necesita la inclusión de subapartados estos no estarán numerados y se tipografiarán en tamaño de letra 11.

#### Introducción

La introducción debe indicar el propósito de la investigación y proveer una revisión corta de la literatura pertinente.

#### Material y métodos

Este apartado debe ser breve, pero proporcionar suficiente información como para poder reproducir el trabajo experimental o entender la metodología empleada en el trabajo.

#### Resultados y Discusión

En este apartado se expondrán los resultados obtenidos. Los datos deben presentarse tan claros y concisos como sea posible, si es apropiado en forma de tablas o de figuras, aunque las tablas muy grandes deben evitarse. Los datos no deben repetirse en tablas y figuras. La discusión debe consistir en la interpretación de los resultados y de su significación en relación al trabajo de otros autores. Puede incluirse una conclusión corta, en el caso de que los resultados y la discusión lo propicien.

#### Agradecimientos

Deben ser tan breves como sea posible. Cualquier concesión que requiera el agradecimiento debe ser mencionada. Los nombres de organizaciones financiadoras deben escribirse de forma completa.

#### Bibliografía

La lista de referencias debe incluir únicamente los trabajos que se citan en el texto y que estén publicados o que hayan sido aceptados para su publicación. Las comunicaciones personales deben mencionarse solamente en el texto. En el texto, las referencias deben citarse por el autor y el año y enumerar en orden alfabético en la lista de referencias bibliográficas.

Ejemplos de citación en el texto:

Descripciones similares se dan en otros trabajos (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).

Andrade (1949) indica como....

según Mario & Tinetti (1989) los factores principales están....

Moore et al. (1991) sugieren eso...

Ejemplos de lista de referencias bibliográficas:

#### Artículo de revista:

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*, 175, 2: 227-243.

#### Capítulo en un libro:

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MSS data for ecological mapping. En: Campbell J.G. (Ed.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society, London.

Lowell, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. En: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forrages. An introduction to grassland agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50

#### Libro completo:

Jensen, W (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc. Saddle River, New Jersey.

#### Una serie estándar:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge.

#### Obra institucional:

MAPYA (2000). *Anuario de estadística agraria*. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, España.

#### Documentos legales:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), nº 8, 15/1/04. Madrid, España.

#### Publicaciones electrónicas:

Collins, D.C. (2005). *Scientific style and format*. Disponible en: <http://www.councilscience.org/publications.cfm> [5 xaneiro, 2005]

Los artículos que fuesen aceptados para su publicación se incluirán en la lista de referencias bibliográficas con el nombre de la revista y el epíteto "en prensa" en lugar del año de publicación.

#### Ilustraciones y tablas

Todas las figuras (fotografías, gráficos o diagramas) y las tablas deben citarse en el texto, y cada una deberá ir numerada consecutivamente. Las figuras y tablas deben incluirse al final del artículo, cada una en una hoja separada en la que se indicará el número de tabla o figura, para su identificación. Para el envío de figuras en forma electrónica vea más adelante. Dibujos lineales. Por favor envíe impresiones de buena calidad. Las inscripciones deben ser claramente legibles. El mínimo grosor de línea será de 0,2 mm en relación con el tamaño final. En el caso de ilustraciones en tonos medios (escala de grises): Envíe

por favor las impresiones bien contrastadas. La ampliación se debe indicar mediante barras de escala. Se aceptan figuras en color.

#### Tamaño de las figuras

Las figuras deben ajustarse a la anchura de la columna (8.5 centímetros) o tener 17.5 centímetros de ancho. La longitud máxima es de 23 centímetros. Diseñe sus ilustraciones pensando en el tamaño final, procurando no dejar grandes espacios en blanco. Todas las tablas y figuras deberán ir acompañadas de una leyenda. Las leyendas deben consistir en explicaciones breves, suficientes para la comprensión de las ilustraciones por sí mismas. En las mismas se incluirá una explicación de cada una de las abreviaturas incluidas en la figura o tabla. Las leyendas se deben incluir al final del texto, tras las referencias bibliográficas y deben estar identificadas (ej: Tabla 1 Características...). Los mapas incluirán siempre el Norte, la latitud y la longitud.

#### Preparación del manuscrito para su envío

#### Texto

Grave su archivo de texto en un formato compatible con Microsoft Word.

#### Tablas y Figuras

Cada tabla y figura se guardará en un archivo distinto con número de tabla y/o figura. Los formatos preferidos para los gráficos son: Para los vectores, formato EPS, exportados desde el programa de dibujo empleado (en todo caso, incluirán una cabecera de la figura en formato TIFF) y para las ilustraciones en tonos de grises o fotografías, formato TIFF, sin comprimir con una resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar los gráficos en sus archivos originales (Excel, Corel Draw, Adobe Illustrator, etc.) estos se acompañarán de las fuentes utilizadas. El nombre de archivo de la figura (un archivo diferente por cada figura) incluirá el número de la ilustración. En ningún caso se incluirá en el archivo de la tabla o figura la leyenda, que debe figurar correctamente identificada al final del texto. El material gráfico escaneado deberá atenderse a los siguientes parámetros: Dibujos de líneas: el escaneado se realizará en línea o mapa de bits (nunca escala de grises) con una resolución mínima de 800 ppp y recomendada de entre 1200 y 1600 ppp. Figuras de medios tonos y fotografías: se escanearán en escala de grises con una resolución mínima de 300 ppp y recomendada entre 600 y 1200 ppp.

#### Recepción del manuscrito

Los autores enviarán una copia digital de los archivos convenientemente preparados la dirección de e-mail: [info@ibader.gal](mailto:info@ibader.gal)

O bien los autores enviarán un original y dos copias del artículo completo al comité editorial junto con una copia digital, acompañados de una carta de presentación en la que además de los datos del autor, figuren su dirección de correo electrónico y su número de fax, a la siguiente dirección:

IBADER  
Comité Editorial da revista Recursos Rurais  
Universidade de Santiago.  
Campus Terra s/n  
E-27002 LUGO - Spain

Enviar el texto y cada una de las ilustraciones en archivos diferentes, en alguno de los siguientes soportes: CD-ROM o DVD para Windows, que irán convenientemente rotulados indicando su contenido. Los nombres de los archivos no superarán los 8 caracteres y no incluirán acentos o caracteres especiales. El archivo de texto se denominará por el nombre del autor.

Con los archivos incluya siempre información sobre el sistema operativo, el procesador de texto, así como sobre los programas de dibujo empleados en las figuras.

Copyright: Una vez aceptado el artículo para su publicación en la revista, el autor(es) debe firmar el copyright correspondiente.

Diciembre 2016

# Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agrária e Desenvolvimento Rural (IBADER)

## Selection process and manuscript evaluation

The articles, reviews and notes must be original, and will be previously evaluated by the Editorial Board and the Scientific Advisory Committee. Manuscripts submitted to Recursos Rurais will be subject to confidential review by two experts appointed by the Editorial Committee, which may also consider choosing reviewers suggested by the author. In cases of dispute the intervention of a third evaluator will be required. Finally it is for the Editorial Committee's decision on acceptance of work. In cases in which the reviewers suggest modifications to the submitted text, it will be the responsibility of the Editorial Team to inform the authors of the suggested modifications and to oversee the revision process. In cases in which the submitted manuscript is not accepted for publication, it will be returned to the authors together with the reviewers' comments. Please note that any manuscript that does not adhere strictly to the instructions detailed in what follows will be returned to the authors for correction before being sent out for review.

## Instructions to authors

### Editorial procedure

Recursos Rurais will consider for publication original research articles, notes and reviews relating to research and technological developments in the area of sustainable development of natural resources in the rural and conservation areas contexts, in the fields of conservation, biodiversity and environmental management, management of agricultural, livestock and forestry production systems, and land-use planning.

### Manuscript preparation

### General remarks

Articles may be submitted in Galician, Spanish, Portuguese, French or English.

Manuscripts should be typed on A4 paper, and should not exceed 15 pages including tables, figures and the references list. All pages should be numbered (though references to page numbers should not be included in the text). The manuscript should be written with Microsoft Word or a Word-compatible program, on one side of each sheet, with double line-spacing, 2.5 cm margins on the left and right sides, Arial font or similar, and font size 11. Neither tabs nor indents should be used, in either the text or the references list. Paragraphs should not be separated by blank lines.

Species and genus names should be written in italics. Genus names may be abbreviated (e.g. *Q. robur* for *Quercus robur*), but must be written in full at first mention. SI (Système International) units should be used. Technical nomenclatures and style should follow the most recent edition of the CBE (Council of Biology Editors) Style Manual.

### Title page

The title page should include a concise and informative title (in the language of the text and in English), the name(s) of the author(s), the institutional affiliation and address of each author, and the e-mail address, telephone number, fax number, and postal address of the author for correspondence.

### Abstract

Each article should be preceded by an abstract of no more than 200 words, summarizing the most important results and conclusions. In the case of articles not written in English, the authors should supply two abstracts, one in the language of the text, the other in English.

### Key words

Five key words, not included in the title, should be listed after the Abstract.

### Article structure

This should where possible be as follows: Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Acknowledgements, References. Section headings should be written in bold with font size 12. If subsection headings are required, these should be written in italics with font size 11, and should not be numbered.

### Introduction

This section should briefly review the relevant literature and clearly state the aims of the study.

### Material and Methods

This section should be brief, but should provide sufficient information to allow replication of the study's procedures.

### Results and Discussion

This section should present the results obtained as clearly and concisely as possible, where appropriate in the form of tables and/or figures. Very large tables should be avoided. Data in tables should not repeat data in figures, and vice versa. The discussion should consist of interpretation of the results and of their significance in relation to previous studies. A short conclusion subsection may be included if the authors consider this helpful.

### Acknowledgements

These should be as brief as possible. Grants and other funding should be recognized. The names of funding organizations should be written in full.

### References

The references list should include only articles that are cited in the text, and which have been published or accepted for publication. Personal communications should be mentioned only in the text. The citation in the text should include both author and year. In the references list, articles should be ordered alphabetically by first author's name, then by date.

### Examples of citation in the text:

Similar results have been obtained previously (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).

Andrade (1949) reported that...

According to Mario & Tinetti (1989), the principal factors are...

Moore et al. (1991) suggest that...

### Examples of listings in References:

#### Journal article:

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*, 175, 2: 227-243.

#### Book chapter:

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MS ata for ecological mapping. In: Campbell J.G. (Ed.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society, London.

Lowell, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and Morphology of Grasses. In: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forages: An Introduction to Grassland Agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50.

#### Complete book:

Jensen, W. (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Erath Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc., Saddle River, New Jersey.

#### Standard series:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge, UK

#### Institutional publications:

MAPYA (2000). *Anuario de estadística agraria*. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, Spain.

#### Legislative documents:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), no. 8, 15/104, Madrid, Spain.

#### Electronic publications:

Collins, D.C. (2005). *Scientific style and format*. Available at: <http://www.counciljnce.org/publications.cfm> [5 January 2005]

#### Articles not published but accepted for publication:

Such articles should be listed in References with the name of the journal and other details, but with "in press" in place of the year of publication.

## Figures and tables

### Numbering:

All figures (data plots and graphs, photographs, diagrams, etc.) and all tables should be cited in the text, and should be numbered consecutively.

Figure quality. Please send high-quality copies. Line thickness in the publication-size figure should be no less than 0.2 mm. In the case of greyscale figures, please ensure that the different tones are clearly distinguishable. Labels and other text should be clearly legible. Scale should be indicated by scale bars. Maps should always include indication of North, and of latitude and longitude. Colour figures can be published.

### Figure size

Figures should be no more than 17.5 cm in width, or no more than 8.5 cm in width if intended to fit in a single column. Length should be no more than 23 cm. When designing figures, please take into account the eventual publication size, and avoid excessively white space.

## Figures and table legends

All figures and tables require a legend. The legend should be a brief statement of the content of the figure or table, sufficient for comprehension without consultation of the text. All abbreviations used in the figure or table should be defined in the legend. In the submitted manuscript, the legends should be placed at the end of the text, after the references list.

## Preparing the manuscript for submission

### Text

The text should be submitted as a text file in Microsoft Word or a Word-compatible format.

### Tables and figures

Each table and each figure should be submitted as a separate file, with the file name including the name of the table or figure (e.g. Table-1.DOC). The preferred format for data plots and graphs is EPS for vector graphics (though all EPS files must include a TIFF preview), and TIFF for greyscale figures and photographs (minimum resolution 300 dpi). If graphics files are submitted in the format of the original program (Excel, CorelDRAW, Adobe Illustrator, etc.), please ensure that you also include all fonts used. The figure or table legend should not be included in the file containing the figure or table itself; rather, the legends should be included (and clearly numbered) in the text file, as noted above. Scanned line drawings should meet the following requirements: line or bit-map scan (not greyscale scan), minimum resolution 800 dpi, recommended resolution 1200 - 1600 dpi. Scanned halftone drawings and photographs should meet the following requirements: greyscale scan, minimum resolution 300 dpi, recommended resolution 600 - 1200 dpi.

## Manuscript submission

Please submit a digital copy of the files properly prepared to the e-mail address:

info@ibader.gal

Or send a) the original and two copies of the manuscript, b) copies of the corresponding files on CD-ROM or DVD for Windows, and c) a cover letter with author details (including e-mail address and fax number), to the following address:

IBADER,  
Comité Editorial de la revista Recursos Rurais,  
Universidad de Santiago,  
Campus Terra s/n,  
E-27002 Lugo,  
Spain.

As noted above, the text and each figure and table should be submitted as separate files, with names indicating content, and in the case of the text file corresponding to the first author's name (e.g. Alvarez.DOC, Table-1.DOC, Fig-1.EPS). File names should not exceed 8 characters, and must not include accents or special characters. In all cases the program used to create the file must be clearly identifiable.

## Copyright

Once the article is accepted for publication in the journal, the authors will be required to sign a copyright transfer statement.

# Declaración de Transferencia de copyrigh

---

Declaración de Transferencia de copyrigh

Título do artigo

Autor(s)

Sinatura do Autor

Data

# Recursos Rurais

*Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)*

## Proceso de selección e avaliación de orixinais

Recursos Rurais publica artigos, revisións, notas de investigación e reseñas bibliográficas. Os artigos, revisións e notas deben ser orixinais, sendo avaliados previamente polo Comité Editorial e o Comité Científico Asesor. Os traballos presentados a Recursos Rurais serán sometidos á avaliación confidencial de dous expertos anónimos designados polo Comité Editorial, que poderá considerar tamén a elección de revisores suxeridos polo propio autor. Nos casos de discrepancia recorrerase á intervención dun terceiro avaliador. Finalmente corresponderá ao Comité Editorial a decisión sobre a aceptación do traballo. Caso dos avaliadores propoñeren modificacións na redacción do orixinal, será de responsabilidade do equipo editorial -unha vez informado o autor- o seguimento do proceso de reelaboración do traballo. Caso de non ser aceptado para a súa edición, o orixinal será devolto ao seu autor, xunto cos ditames emitidos polos avaliadores. En calquera caso, os orixinais que non se suxeiten ás seguintes normas técnicas serán devoltos aos seus autores para a súa corrección, antes do seu envío aos avaliadores.

## Normas para a presentación de orixinais

### Procedemento editorial

A Revista Recursos Rurais aceptará para a súa revisión artigos, revisións e notas vinculados á investigación e desenvolvemento tecnolóxico no ámbito da conservación e xestión da biodiversidade e do medio ambiente, dos sistemas de produción agrícola, gandeira, forestal e referidos á planificación do territorio, tendentes a propiciar o desenvolvemento sostíbel dos recursos naturais do espazo rural. Os artigos que non se axusten ás normas da revista, serán devoltos aos seus autores.

### Preparación do manuscrito

#### Comentarios xerais

Os orixinais poderán estar escritos en Galego, Castelán, Inglés, Francés ou Portugués. Os manuscritos non deben exceder de 20 páxinas impresas en tamaño A4, incluíndo figuras, táboas, ilustracións e a lista de referencias. Todas as páxinas deberán ir numeradas, aínda que no texto non se incluírán referencias ao número de páxina. Os artigos poden presentarse nos seguintes idiomas: galego, castelán, portugués, francés ou inglés. Os orixinais deben prepararse nun procesador compatible con Microsoft Word®, a dobre espazo nunha cara e con 2,5 cm de marxe. Empregarase a fonte tipográfica "arial" a tamaño 11 e non se incluírán tabulacións nin sangrías, tanto no texto como na lista de referencias bibliográficas. Os parágrafos non deben ir separados por espazos. Non se admitiran notas ao pé. Os nomes de xéneros e especies deben escribirse en cursiva e non abreviados a primeira vez que se mencionen. Posteriormente o epíteto xenérico poderá abreviarse a unha soa letra. Debe utilizarse o Sistema Internacional (SI) de unidades. Para o uso correcto dos símbolos e observacións máis comúns pode consultarse a última edición do CBE (Council of Biology Editors) Style manual.

#### Páxina de Título

A páxina de título incluírá un título conciso e informativo (na lingua orixinal e en inglés), o nome(s) do autor(es), a afiliación(s) e a dirección(s) do autor(es), así como a dirección de correo electrónico, número de teléfono e de fax do autor co que se manterá a comunicación.

#### Resumo

Cada artigo debe estar precedido por un resumo que presente os principais resultados e as conclusións máis importantes, cunha extensión máxima de 200 palabras. Ademais do idioma orixinal no que se escriba o artigo, presentárase tamén un resumo en inglés.

#### Palabras clave

Deben incluírse ata 5 palabras clave situadas despois de cada resumo distintas das incluídas no título.

#### Organización do texto

A estrutura do artigo debe axustarse na medida do posible á seguinte distribución de apartados: Introducción, Material e métodos, Resultados e discusión, Agradecementos e Bibliografía. Os apartados irán resaltados en negra e tamaño de letra 12. Se se necesita a inclusión de subapartados estes non estarán numerados e tipografaríanse en tamaño de letra 11.

#### Introdución

A introdución debe indicar o propósito da investigación e prover unha revisión curta da literatura pertinente.

#### Material e métodos

Este apartado debe ser breve, pero proporcionar suficiente información como para poder reproducir o traballo experimental ou entender a metodoloxía empregada no traballo.

#### Resultados e Discusión

Neste apartado expóranse os resultados obtidos. Os datos deben presentarse tan claros e concisos como sexa posible, se é apropiado na forma de táboas ou de figuras, aínda que as táboas moi grandes deben evitarse. Os datos non deben repetirse en táboas e figuras. A discusión debe consistir na interpretación dos resultados e da súa significación en relación ao traballo doutros autores. Pode incluírse unha conclusión curta, no caso de que os resultados e a discusión o propicien.

#### Agradecementos

Deben ser tan breves como sexa posible. Calquera concesión que requira o agradecemento debe ser mencionada. Os nomes de organizacións financiadoras deben escribirse de forma completa.

#### Bibliografía

A lista de referencias debe incluír unicamente os traballos que se citan no texto e que se publicaron ou que foron aceptados para a súa publicación. As comunicacións persoais deben mencionarse soamente no texto. No texto, as referencias deben citarse polo autor e o ano e enumerar en orde alfabética na lista de referencias bibliográficas.

Exemplos de citación no texto:

Descricións similares danse noutros traballos (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).

Andrade (1949) indica como....

Segundo Mario & Tinetti (1989) os factores principais están....

Moore et al. (1991) suxiren iso....

Exemplos de lista de referencias bibliográficas:

*Artigo de revista:*

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*. 175, 2: 227-243.

*Capítulo nun libro:*

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MSS data for ecological mapping. En: Campbell J.G. (Ed.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society. London.

Lowel, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. En: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forrages. An introduction to grassland agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50

*Libro completo:*

Jensen, W (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc. Saddle River, New Jersey.

*Unha serie estándar:*

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge.

*Obra institucional:*

MAPYA (2000). Anuario de estadística agraria. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, España.

*Documentos legais:*

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), nº 8, 15/1/04. Madrid, España.

*Publicacións electrónicas:*

Collins, D.C. (2005). Scientific style and format. Disponível en: <http://www.councilscience.org/publications.cfm> [5 xaneiro, 2005]

Os artigos que fosen aceptados para a súa publicación incluíranse na lista de referencias bibliográficas co nome da revista e o epíteto "en prensa" en lugar do ano de publicación.

#### Ilustracións e táboas

Todas as figuras (fotografías, gráficos ou diagramas) e as táboas deben citarse no texto, e cada unha deberá ir numerada consecutivamente. As figuras e táboas deben incluírse ao final do artigo, cada unha nunha folla separada na que se indicará o número de táboa ou figura, para a súa identificación. Para o envío de figuras en forma electrónica vexa máis adiante. Debuxos lineais. Por favor envíe impresións de boa calidade. As inscricións deben ser claramente lexíbeis. O mínimo grosor de liña será de 0,2 mm en relación co tamaño final. No caso de ilustracións en tons medios (escala de grises): Envíe por favor as impresións ben contrastadas. A ampliación débese indicar por barras de escala. Aceptáanse figuras en cores.

#### Tamaño das figuras

As figuras deben axustarse á anchura da columna (8,5 centímetros) ou ter 17,5 centímetros de ancho. A lonxitude máxima é 23 centímetros. Deseñe as súas ilustracións pensando no tamaño final, procurando non deixar grandes espazos en branco. Todas as táboas e figuras deberán ir acompañadas dunha lenda. As lendas deben consistir en explicacións breves, suficientes para a comprensión das ilustracións por si mesmas. Nas mesmas incluírase unha explicación de cada unha das abreviaturas incluídas na figura ou táboa. As lendas débense incluír ao final do texto, tras as referencias bibliográficas e deben estar identificadas (ex: Táboa 1 Características...). Os mapas incluírán sempre o Norte, a latitude e a lonxitude.

Preparación do manuscrito para o seu envío

#### Texto

Grave o seu arquivo de texto nun formato compatible con Microsoft Word.

#### Táboas e Figuras

Cada táboa e figura gardárase nun arquivo distinto co número da táboa e/ou figura. Os formatos preferidos para os gráficos son: Para os vectores, formato EPS, exportados desde o programa de debuxo empregado (en todo caso, incluírán unha cabeceira da figura en formato TIFF) e para as ilustracións en tons de grises ou fotografías, formato TIFF, sen comprimir cunha resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar os gráficos nos seus arquivos orixinais (Excel, Corel Draw, Adobe Illustrator, etc.) estes acompañaranse das fontes utilizadas. O nome do arquivo da figura (un arquivo diferente por cada figura) incluírá o número da ilustración. En ningún caso se incluírá no arquivo da táboa ou figura a lenda, que debe figurar correctamente identificada ao final do texto. O material gráfico escaneado deberá aterse aos seguintes parámetros: Debuxos de liñas: o escaneado realizárase en liña ou mapa de bits (nunca escala de grises) cunha resolución mínima de 800 ppp e recomendada de entre 1200 e 1600 ppp. Figuras de medios tons e fotografías: escanearanse en escala de grises cunha resolución mínima de 300 ppp e recomendada entre 600 e 1200 ppp.

Recepción do manuscrito

Os autores enviarán unha copia dixital dos arquivos convenientemente preparados á dirección de e-mail: [info@ibader.gal](mailto:info@ibader.gal)

Ou ben os autores enviarán un orixinal e dúas copias do artigo completo ao comité editorial, xunto cunha copia dixital, acompañados dunha carta de presentación na que ademais dos datos do autor, figuren a súa dirección de correo electrónico e o seu número de fax, á seguinte dirección:

IBADER  
Comité Editorial da revista Recursos Rurais  
Universidade de Santiago.  
Campus Terra s/n  
E-27002 LUGO - Spain

Enviar o texto e cada unha das ilustracións en arquivos diferentes, nalgún dos seguintes soportes: CD-ROM ou DVD para Windows, que irán convenientemente rotulados indicando o seu contido. Os nomes dos arquivos non superarán os 8 caracteres e non incluírán acentos ou caracteres especiais. O arquivo de texto denominárase polo nome do autor.

Cos arquivos inclúe sempre información sobre o sistema operativo, o procesador de texto, así como sobre os programas de debuxo empregados nas figuras.

Copyright: Unha vez aceptado o artigo para a publicación na revista, o autor(es) debe asinar o copyright correspondente.

Decembro 2016

# Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvimento Rural (IBADER)

## Proceso de selección y evaluación de originales

Recursos Rurais publica artículos, revisiones, notas de investigación y reseñas bibliográficas. Los artículos, revisiones y notas deben ser originales, siendo evaluados previamente por el Comité Editorial y el Comité Científico Asesor. Los trabajos presentados a Recursos Rurais serán sometidos a la evaluación confidencial de dos expertos anónimos designados por el Comité Editorial, que podrá considerar también la elección de revisores sugeridos por el propio autor. En los casos de discrepancia se recurrirá a la intervención de un tercer revisor. Finalmente corresponderá al Comité Editorial a decisión sobre la aceptación del trabajo. En el caso de que los revisores propongan modificaciones en la redacción del original, será de responsabilidad del equipo editorial -una vez informado el autor- el seguimiento del proceso de reelaboración del trabajo. En el caso de no ser aceptado para su edición, el original será devuelto a su autor, junto con los dictámenes emitidos por los revisores. En cualquiera caso, los originales que no se sujeten a las siguientes normas técnicas serán devueltos a sus autores para su corrección, antes de su envío a los revisores.

## Normas para la presentación de originales

### procedimiento editorial

La Revista Recursos Rurais aceptará para a su revisión artículos, revisiones y notas vinculados a la investigación y desenvolvimiento tecnológico en el ámbito de la conservación y gestión de la biodiversidad y del medio ambiente, de los sistemas de producción agrícola, ganadera, forestal y referidos a la planificación del territorio, tendencias a propiciar el desarrollo sostenible de los recursos naturales del espacio rural y de las áreas protegidas. Los artículos que no se ajusten a las normas de la revista, serán devueltos a sus autores.

### Preparación del manuscrito

#### Comentarios generales

Los artículos pueden ser enviados en Gallego, Castellano, Inglés, Francés o Portugués. Los manuscritos no deben exceder de 20 páginas impresas en tamaño A4, incluyendo figuras, tablas, ilustraciones y la lista de referencias. Todas las paginas deberán ir numeradas, aunque en el texto no se incluirán referencias al número de pagina. Los artículos pueden presentarse en los siguientes idiomas: gallego, castellano, portugués, francés o inglés. Los originales deben prepararse en un procesador compatible con Microsoft Word®, a doble espacio en una cara y con 2,5 cm de margen. Se empleará la fuente tipográfica "arial" a tamaño 11 y no se incluirán tabulaciones ni sangrías, tanto en el texto como en la lista de referencias bibliográficas. Los párrafos no deben ir separados por espacios. No se admitirán notas al pie. Los nombres de géneros y especies deben escribirse en cursiva y no abreviados la primera vez que se mencionen. Posteriormente el epíteto genérico podrá abreviarse a una sola letra. Debe utilizarse el Sistema Internacional (SI) de unidades. Para el uso correcto de los símbolos y observaciones más comunes puede consultarse la última edición de CBE (Council of Biology Editors) Style manual.

#### Página de Título

La página de título incluirá un título conciso e informativo (en la lengua original y en inglés), el nombre(s) de los autor(es), la afiliación(s) y la dirección(s) de los autor(es), así como la dirección de correo electrónico, número de teléfono y de fax del autor con que se mantendrá la comunicación.

#### Resumen

Cada artículo debe estar precedido por un resumen que presente los principales resultados y las conclusiones más importantes, con una extensión máxima de 200 palabras. Además del idioma original en el que se escriba el artículo, se presentará también un resumen en inglés.

#### Palabras clave

Deben incluirse hasta 5 palabras clave situadas después de cada resumen, distintas de las incluidas en el título.

#### Organización del texto

La estructura del artículo debe ajustarse a la medida de lo posible a la siguiente distribución de apartados: Introducción, Material y métodos, Resultados y discusión, Agradecimientos y Bibliografía. Los apartados irán resaltados en negrita y tamaño de

letra 12. Si se necesita la inclusión de subapartados estos no estarán numerados y se tipografían en tamaño de letra 11.

#### Introducción

La introducción debe indicar el propósito de la investigación y proveer una revisión corta de la literatura pertinente.

#### Material y métodos

Este apartado debe ser breve, pero proporcionar suficiente información como para poder reproducir el trabajo experimental o entender la metodología empleada en el trabajo.

#### Resultados y Discusión

En este apartado se expondrán los resultados obtenidos. Los datos deben presentarse tan claros y concisos como sea posible, si es apropiado en forma de tablas o de figuras, aunque las tablas muy grandes deben evitarse. Los datos no deben repetirse en tablas y figuras. La discusión debe consistir en la interpretación de los resultados y de su significación en relación al trabajo de otros autores. Puede incluirse una conclusión corta, en el caso de que los resultados y la discusión lo propicien.

#### Agradecimientos

Deben ser tan breves como sea posible. Cualquier concesión que requiera el agradecimiento debe ser mencionada. Los nombres de organizaciones financiadoras deben escribirse de forma completa.

#### Bibliografía

La lista de referencias debe incluir únicamente los trabajos que se citan en el texto y que estén publicados o que hayan sido aceptados para su publicación. Las comunicaciones personales deben mencionarse solamente en el texto. En el texto, las referencias deben citarse por el autor y el año y enumerar en orden alfabético en la lista de referencias bibliográficas.

Ejemplos de citación en el texto:

Descripciones similares se dan en otros trabajos (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).

Andrade (1949) indica como....

según Mario & Tinetti (1989) los factores principales están....

Moore et al. (1991) sugieren eso...

Ejemplos de lista de referencias bibliográficas:

#### Artículo de revista:

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*, 175, 2: 227-243.

#### Capítulo en un libro:

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MSS data for ecological mapping. En: Campbell J.G. (Ed.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society, London.

Lowell, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. En: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forrages. An introduction to grassland agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50

#### Libro completo:

Jensen, W (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc. Saddle River, New Jersey.

#### Una serie estándar:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge.

#### Obra institucional:

MAPYA (2000). *Anuario de estadística agraria*. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, España.

#### Documentos legales:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), nº 8, 15/1/04. Madrid, España.

#### Publicaciones electrónicas:

Collins, D.C. (2005). *Scientific style and format*. Disponible en: <http://www.councilscience.org/publications.cfm> [5 xaneiro, 2005]

Los artículos que fuesen aceptados para su publicación se incluirán en la lista de referencias bibliográficas con el nombre de la revista y el epíteto "en prensa" en lugar del año de publicación.

#### Ilustraciones y tablas

Todas las figuras (fotografías, gráficos o diagramas) y las tablas deben citarse en el texto, y cada una deberá ir numerada consecutivamente. Las figuras y tablas deben incluirse al final del artículo, cada una en una hoja separada en la que se indicará el número de tabla o figura, para su identificación. Para el envío de figuras en forma electrónica vea más adelante. Dibujos lineales. Por favor envíe impresiones de buena calidad. Las inscripciones deben ser claramente legibles. El mínimo grosor de línea será de 0,2 mm en relación con el tamaño final. En el caso de ilustraciones en tonos medios (escala de grises): Envíe

por favor las impresiones bien contrastadas. La ampliación se debe indicar mediante barras de escala. Se aceptan figuras en color.

#### Tamaño de las figuras

Las figuras deben ajustarse a la anchura de la columna (8.5 centímetros) o tener 17.5 centímetros de ancho. La longitud máxima es de 23 centímetros. Diseñe sus ilustraciones pensando en el tamaño final, procurando no dejar grandes espacios en blanco. Todas las tablas y figuras deberán ir acompañadas de una leyenda. Las leyendas deben consistir en explicaciones breves, suficientes para la comprensión de las ilustraciones por sí mismas. En las mismas se incluirá una explicación de cada una de las abreviaturas incluidas en la figura o tabla. Las leyendas se deben incluir al final del texto, tras las referencias bibliográficas y deben estar identificadas (ej: Tabla 1 Características...). Los mapas incluirán siempre el Norte, la latitud y la longitud.

#### Preparación del manuscrito para su envío

#### Texto

Grave su archivo de texto en un formato compatible con Microsoft Word.

#### Tablas y Figuras

Cada tabla y figura se guardará en un archivo distinto con número de tabla y/o figura. Los formatos preferidos para los gráficos son: Para los vectores, formato EPS, exportados desde el programa de dibujo empleado (en todo caso, incluirán una cabecera de la figura en formato TIFF) y para las ilustraciones en tonos de grises o fotografías, formato TIFF, sin comprimir con una resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar los gráficos en sus archivos originales (Excel, Corel Draw, Adobe Illustrator, etc.) estos se acompañarán de las fuentes utilizadas. El nombre de archivo de la figura (un archivo diferente por cada figura) incluirá el número de la ilustración. En ningún caso se incluirá en el archivo de la tabla o figura la leyenda, que debe figurar correctamente identificada al final del texto. El material gráfico escaneado deberá atenderse a los siguientes parámetros: Dibujos de líneas: el escaneado se realizará en línea o mapa de bits (nunca escala de grises) con una resolución mínima de 800 ppp y recomendada de entre 1200 y 1600 ppp. Figuras de medios tonos y fotografías: se escanearán en escala de grises con una resolución mínima de 300 ppp y recomendada entre 600 y 1200 ppp.

#### Recepción del manuscrito

Los autores enviarán una copia digital de los archivos convenientemente preparados la dirección de e-mail: [info@ibader.gal](mailto:info@ibader.gal)

O bien los autores enviarán un original y dos copias del artículo completo al comité editorial junto con una copia digital, acompañados de una carta de presentación en la que además de los datos del autor, figuren su dirección de correo electrónico y su número de fax, a la siguiente dirección:

IBADER  
Comité Editorial da revista Recursos Rurais  
Universidade de Santiago.  
Campus Terra s/n  
E-27002 LUGO - Spain

Enviar el texto y cada una de las ilustraciones en archivos diferentes, en alguno de los siguientes soportes: CD-ROM o DVD para Windows, que irán convenientemente rotulados indicando su contenido. Los nombres de los archivos no superarán los 8 caracteres y no incluirán acentos o caracteres especiales. El archivo de texto se denominará por el nombre del autor.

Con los archivos incluya siempre información sobre el sistema operativo, el procesador de texto, así como sobre los programas de dibujo empleados en las figuras.

Copyright: Una vez aceptado el artículo para su publicación en la revista, el autor(es) debe firmar el copyright correspondiente.

Diciembre 2016

# Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agrária e Desenvolvimento Rural (IBADER)

## Selection process and manuscript evaluation

The articles, reviews and notes must be original, and will be previously evaluated by the Editorial Board and the Scientific Advisory Committee. Manuscripts submitted to Recursos Rurais will be subject to confidential review by two experts appointed by the Editorial Committee, which may also consider choosing reviewers suggested by the author. In cases of dispute the intervention of a third evaluator will be required. Finally it is for the Editorial Committee's decision on acceptance of work. In cases in which the reviewers suggest modifications to the submitted text, it will be the responsibility of the Editorial Team to inform the authors of the suggested modifications and to oversee the revision process. In cases in which the submitted manuscript is not accepted for publication, it will be returned to the authors together with the reviewers' comments. Please note that any manuscript that does not adhere strictly to the instructions detailed in what follows will be returned to the authors for correction before being sent out for review.

## Instructions to authors

### Editorial procedure

Recursos Rurais will consider for publication original research articles, notes and reviews relating to research and technological developments in the area of sustainable development of natural resources in the rural and conservation areas contexts, in the fields of conservation, biodiversity and environmental management, management of agricultural, livestock and forestry production systems, and land-use planning.

### Manuscript preparation

### General remarks

Articles may be submitted in Galician, Spanish, Portuguese, French or English.

Manuscripts should be typed on A4 paper, and should not exceed 15 pages including tables, figures and the references list. All pages should be numbered (though references to page numbers should not be included in the text). The manuscript should be written with Microsoft Word or a Word-compatible program, on one side of each sheet, with double line-spacing, 2.5 cm margins on the left and right sides, Arial font or similar, and font size 11. Neither tabs nor indents should be used, in either the text or the references list. Paragraphs should not be separated by blank lines.

Species and genus names should be written in italics. Genus names may be abbreviated (e.g. *Q. robur* for *Quercus robur*), but must be written in full at first mention. SI (Système International) units should be used. Technical nomenclatures and style should follow the most recent edition of the CBE (Council of Biology Editors) Style Manual.

### Title page

The title page should include a concise and informative title (in the language of the text and in English), the name(s) of the author(s), the institutional affiliation and address of each author, and the e-mail address, telephone number, fax number, and postal address of the author for correspondence.

### Abstract

Each article should be preceded by an abstract of no more than 200 words, summarizing the most important results and conclusions. In the case of articles not written in English, the authors should supply two abstracts, one in the language of the text, the other in English.

### Key words

Five key words, not included in the title, should be listed after the Abstract.

### Article structure

This should where possible be as follows: Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Acknowledgements, References. Section headings should be written in bold with font size 12. If subsection headings are required, these should be written in italics with font size 11, and should not be numbered.

### Introduction

This section should briefly review the relevant literature and clearly state the aims of the study.

### Material and Methods

This section should be brief, but should provide sufficient information to allow replication of the study's procedures.

### Results and Discussion

This section should present the results obtained as clearly and concisely as possible, where appropriate in the form of tables and/or figures. Very large tables should be avoided. Data in tables should not repeat data in figures, and vice versa. The discussion should consist of interpretation of the results and of their significance in relation to previous studies. A short conclusion subsection may be included if the authors consider this helpful.

### Acknowledgements

These should be as brief as possible. Grants and other funding should be recognized. The names of funding organizations should be written in full.

### References

The references list should include only articles that are cited in the text, and which have been published or accepted for publication. Personal communications should be mentioned only in the text. The citation in the text should include both author and year. In the references list, articles should be ordered alphabetically by first author's name, then by date.

### Examples of citation in the text:

Similar results have been obtained previously (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).

Andrade (1949) reported that...

According to Mario & Tinetti (1989), the principal factors are...

Moore et al. (1991) suggest that...

### Examples of listings in References:

#### Journal article:

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*, 175, 2: 227-243.

#### Book chapter:

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MS ata for ecological mapping. In: Campbell J.G. (Ed.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society, London.

Lowell, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and Morphology of Grasses. In: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forages: An Introduction to Grassland Agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50.

#### Complete book:

Jensen, W. (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Erath Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc., Saddle River, New Jersey.

#### Standard series:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge, UK

#### Institutional publications:

MAPYA (2000). *Anuario de estadística agraria*. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, Spain.

#### Legislative documents:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), no. 8, 15/104, Madrid, Spain.

#### Electronic publications:

Collins, D.C. (2005). *Scientific style and format*. Available at: <http://www.councjnrc.org/publications.cfm> [5 January 2005]

#### Articles not published but accepted for publication:

Such articles should be listed in References with the name of the journal and other details, but with "in press" in place of the year of publication.

## Figures and tables

### Numbering:

All figures (data plots and graphs, photographs, diagrams, etc.) and all tables should be cited in the text, and should be numbered consecutively.

Figure quality. Please send high-quality copies. Line thickness in the publication-size figure should be no less than 0.2 mm. In the case of greyscale figures, please ensure that the different tones are clearly distinguishable. Labels and other text should be clearly legible. Scale should be indicated by scale bars. Maps should always include indication of North, and of latitude and longitude. Colour figures can be published.

### Figure size

Figures should be no more than 17.5 cm in width, or no more than 8.5 cm in width if intended to fit in a single column. Length should be no more than 23 cm. When designing figures, please take into account the eventual publication size, and avoid excessively white space.

## Figures and table legends

All figures and tables require a legend. The legend should be a brief statement of the content of the figure or table, sufficient for comprehension without consultation of the text. All abbreviations used in the figure or table should be defined in the legend. In the submitted manuscript, the legends should be placed at the end of the text, after the references list.

## Preparing the manuscript for submission

### Text

The text should be submitted as a text file in Microsoft Word or a Word-compatible format.

### Tables and figures

Each table and each figure should be submitted as a separate file, with the file name including the name of the table or figure (e.g. Table-1.DOC). The preferred format for data plots and graphs is EPS for vector graphics (though all EPS files must include a TIFF preview), and TIFF for greyscale figures and photographs (minimum resolution 300 dpi). If graphics files are submitted in the format of the original program (Excel, CorelDRAW, Adobe Illustrator, etc.), please ensure that you also include all fonts used. The figure or table legend should not be included in the file containing the figure or table itself; rather, the legends should be included (and clearly numbered) in the text file, as noted above. Scanned line drawings should meet the following requirements: line or bit-map scan (not greyscale scan), minimum resolution 800 dpi, recommended resolution 1200 - 1600 dpi. Scanned halftone drawings and photographs should meet the following requirements: greyscale scan, minimum resolution 300 dpi, recommended resolution 600 - 1200 dpi.

## Manuscript submission

Please submit a digital copy of the files properly prepared to the e-mail address:

info@ibader.gal

Or send a) the original and two copies of the manuscript, b) copies of the corresponding files on CD-ROM or DVD for Windows, and c) a cover letter with author details (including e-mail address and fax number), to the following address:

IBADER,  
Comité Editorial de la revista Recursos Rurais,  
Universidad de Santiago,  
Campus Terra s/n,  
E-27002 Lugo,  
Spain.

As noted above, the text and each figure and table should be submitted as separate files, with names indicating content, and in the case of the text file corresponding to the first author's name (e.g. Alvarez.DOC, Table-1.DOC, Fig-1.EPS). File names should not exceed 8 characters, and must not include accents or special characters. In all cases the program used to create the file must be clearly identifiable.

## Copyright

Once the article is accepted for publication in the journal, the authors will be required to sign a copyright transfer statement.

Perez Rodríguez, N. · Corbelle Rico, E.J. · Ónega López, F.J.:  
**Un instrumento innovador para defragmentar a propiedade? A  
permuta entre múltiples participantes e a percepción dos  
gandeiros 5**

*An innovative tool to defrag property? Multi-stakeholder parcel  
exchange in farmers' perspective*

Bernárdez Villegas, J.G. · Rigueiro Rodríguez, A.:  
**Catálogo de la flora vascular de la península de Fisterra (A  
Coruña) 13**

*Catalogue of the vascular flora of the peninsula of Fisterra (A Coruña)*

Payan-Carreira, R. · Paixão, G. · Quaresma, M. · Camiña García, M.:  
**Avaliação reprodutiva em novilhas à entrada em reprodução 37**

*Pre-breeding examination in heifers*

Cabaleiro, F. · Sainz, M.J. · Seoane-Labandeira, S. · López-  
Mosquera, E.:

**Efectos en suelo y fruto de la fertilización de pimiento con  
estiércol de pollo peletizado 47**

*Effects on soil and fruit of pepper fertilization with pelletized broiler  
litter*

Cabaleiro, F. · Sainz, M.J. · Seoane-Labandeira, S. · López-  
Mosquera, E.:

**Estiércol de pollo peletizado: potencial fertilizante inmediato y  
residual en cultivo de lechuga 55**

*Pelletized broiler litter: Immediate and residual fertilizing potential in  
lettuce culture*