

Recursos Rurais

Serie Cursos



Serie Cursos



IBADER
Instituto de Biodiversidade
Agraria e Desenvolvimento Rural

Volume 1 número 1 Setembro 2004

Recursos Rurais

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

Comité Editorial

Dirección

Pablo Ramil Rego
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Botánica
Universidade de Santiago de Compostela

Secretaría

M^a Elvira López Mosquera
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Producción Vexetal
Universidade de Santiago de Compostela

Membros

Carlos Alvarez López
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Enxeñería Agroforestal
Universidade de Santiago de Compostela

Rafael Crecente Maseda
Departamento de Enxeñería Agroforestal
Universidade de Santiago de Compostela

Elvira Díaz Vizcaíno
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Botánica
Universidade de Santiago de Compostela

María Luisa Fernández Marcos
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Edafoloxía
Universidade de Santiago de Compostela

Agustín Merino García
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Edafoloxía
Universidade de Santiago de Compostela

Antonio Rigueiro Rodríguez
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Producción Vexetal
Universidade de Santiago de Compostela

Luciano Sánchez García
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Producción Animal
Universidade de Santiago de Compostela

Dirección para envíos postais:

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



IBADER
Instituto de Biodiversidade
Agraria e Desenvolvemento Rural

Comité Científico Asesor

Dr. Juan Altarriba Farrán
Dpto. Producción Animal
Universidad de Zaragoza

Dr. José Manuel Barreiro Fernández
Dpto. de Organización de Empresas
Universidade de Santiago de Compostela

Dr. Christian Buson
Institut de l'Environnement
Liffrèe, Francia.

Dr. Emilio Chuvieco Salinero
Dpto. de Geografía
Universidad de Alcalá de Henares

Dr. Estanislao De Luis Calabuig
Dpto. de Ecología
Universidad de León

Dr. Francisco Díaz-Fierros Viqueira
Dpto. de Edafología
Universidad de Santiago de Compostela

Dr. Javier Esparcia Pérez
Dpto. de Geografía
Universidad Politécnica de Valencia

Dra. Dalila Espirito Santo
Instituto Superior de Agronomía
Universidade Técnica de Lisboa

Dra. María Teresa Felipó Oriol
Dpto. de Edafología
Universidad Politécnica de Cataluña

Dr. Eduardo Galante
Centro Iberoamericano de la Biodiversidad
Universidad de Alicante

Dr. Domingo Gómez Orea
Dpto. de Proyectos y Planificación Rural
Universidad Politécnica de Madrid

Dr. Helena Granja
Dpto. de Geología
Universidade do Minho

Dr. Jesús Izco Sevillano
Dpto. de Botánica
Universidad de Santiago de Compostela

Dr. Knut Kryzywinski
Botanisk Institut
Universidad de Bergen, Noruega

Dr. Jaume Lloveras Vilamanyá
Producción Vegetal
Universidad de Lleida

Dr. Edelmiro López Iglesias
Dpto. de Economía Aplicada
Universidade de Santiago de Compostela

Dr. Felipe Macías Vázquez
Dpto. de Edafología
Universidade de Santiago de Compostela

Dr. Manuel Madeira
Instituto Superior de Agronomía
Universidade Técnica de Lisboa

Dr. Francisco Maseda Eimil
Dpto. de Enxeñaría Agroforestal
Universidad de Santiago de Compostela

Dr. Guillerma Meaza Rodríguez
Dpto. de Geografía
Universidad del País Vasco

Dr. Diego Rivera Núñez
Dpto. de Botánica
Universidad de Murcia

Dr. Antonio Rodero Franganillo
Dpto. de Producción Animal.
Universidad de Córdoba

Dr. Isidro Sierra Alfranca
Dpto. de Producción Animal
Universidad de Zaragoza

Dr. Louis Trabaud.
Dpto. de Ecología.
Universidad de Montpellier

Dr. Eduardo Vigil Maeso
Dpto. de Producción Animal
Universidad de Zaragoza

Recursos Rurais

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

SERIE CURSOS nº 1 Setembro 2004

Xestión de Solos Forestais: Producción Sostible e Calidade Ambiental

Curso realizado polo IBADER, Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural e o Departamento de Edafoloxía e Química Agrícola da Universidade de Santiago de Compostela, ca colaboración da Dirección Xeral de Montes e Industrias Forestais da Consellería de Medio Ambiente da Xunta de Galicia, o Concello de Lugo, TRAGSA, Asociación Galega Monte-Industria, Sociedad de Ciencias del Suelo e Sociedad de Ciencias Forestales

Recursos Rurais

Serie Cursos · Número 1 · Setembro 2004-ISSN 1698-5427

Relatorios do Curso de verán

Xestión de solos forestais: Produción sostible e calidade ambiental

I. Propiedades e limitacións dos solos para a xestión forestal

Calvo de Anta R.:

Solos forestais das rexións temperadas 1

Carballas M^a. T.:

Microbioloxía e bioquímica do solo forestal 5

Fernández de Ana-Magán F. J.:

O papel dos fungos nos solos forestais 9

Rodríguez Soalleiro R.:

Condicións das masas forestais e a súa relación coas propiedades dos solos I 13

Sánchez Rodríguez F.:

**Condicións das masas forestais e a súa relación coas propiedades dos solos II:
Fertilidade e nutrición 17**

II. Xestión de solos forestais

Serrada Hierro R.:

A preparación do solo na repoboación forestal 21

Martins A.:

**Efeitos da preparación do terreno nas propiedades do solo e na resposta das
plantas em sistemas forestais e agro-forestais 35**

Gallardo Lancho J. F.:

Propiedades dos solos forestais de montaña 39

Dans del Valle F., Molina Martínez B.:

**A xestión do solo no sistema PEFC de certificación e a súa incidencia na
selvicultura 45**

Madeira, M. A.V.:

**A promoção da produción florestal através da gestão dos residuos de abate e da
fertilización 47**

III. Conservación e recuperación dos solos forestais

Macías F.:

**Recuperación dos solos degradados, reutilización de residuos e secuestro de
carbono. Unha alternativa integral de mellora da calidade ambiental 49**

Vega J. A.:

Recuperación de solos en montes incendiados 57

Merino A., Balboa M.:

**Aproveitamento da biomasa forestal e a súa implicación sobre a conservación
dos solos 61**

IV. Solos forestais e calidade ambiental

Díaz-Fierros Viqueira F.:

Erosión do solo e calidade da auga en sistemas forestais 65

Meiwes K.J., Meesenburg H. H.:

Solos forestais nun ambiente de choiva ácida e estratexias para recuperalos 69

Farrell E. P.:

The Carbon Cycle in Forest Ecosystems 73

Álvarez Rodríguez E.:

Contaminación por oligoelementos en sistemas forestais 77

Rigueiro Rodríguez A.:

Manexo do solo e biodiversidade vexetal 91

Pérez Moreira, R.:

Valor e valoracións do solo 93

Federico Sánchez Rodríguez

Condiciones de las masas forestales y su relación con las propiedades de los suelos II: Fertilidad y Nutrición

Recibido: 4 Septiembre 2004/ Aceptado: 16 Octubre 2004
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2004

El estudio de la nutrición de especies forestales ha experimentado un gran desarrollo desde la segunda mitad del siglo XX hasta nuestros días. Gran parte del esfuerzo se centró desde un principio en profundizar en las variables que determinaban los niveles de nutrientes en las hojas de los árboles en el monte, o en el laboratorio aplicando soluciones nutritivas en plántulas para determinar niveles carenciales y la sintomatología visual que éstos ocasionaban. Algunos de estos trabajos, realizados en el I.F.I.E. son todavía de referencia en la literatura sobre nutrición forestal pasados más de 30 años de su realización (Bará, 1970; Marcos de Lanuza, 1966, etc.).

A pesar de la ralentización sufrida por la investigación forestal en España en el último cuarto del siglo XX, el indudable interés que presenta el conocimiento de la nutrición forestal para la gestión de las masas de una forma óptima y sostenible ha concentrado el afán de algunos investigadores forestales en esta materia.

El gestor forestal puede aprovecharse de los conocimientos existentes en nutrición forestal para mejorar la productividad en algunos casos, o evitar la comisión de errores en prácticas selvícolas y en la selección de especies o variedades no adecuadas a la estación donde se pretenden introducir.

Existen dos vías sencillas de aplicar los conocimientos de la nutrición forestal a la gestión. Por un lado, reconocer visualmente los síntomas de deficiencias nutricionales permite determinar carencias agudas sin más problemas

que el de adquirir un cierto entrenamiento. Para ello, es posible ayudarse de guías fotográficas y claves específicas para cada nutriente y especie o grupos de especies relacionadas (Will, 1985; Dell, 1996, etc.).

Para no confundir síntomas ocasionados por organismos patógenos o por episodios climáticos como lluvias ácidas, heladas, etc., con carencias nutricionales, existen algunas reglas que pueden ser consultadas. En todo caso, conviene señalar que los síntomas de carencias nutricionales siguen una pauta regular y predecible en el árbol o rodal afectado que una vez recordada permite una fácil identificación.

A pesar de todo, carencias pueden presentarse sin necesidad de una sintomatología visual clara, por lo que la otra vía de aplicar fácilmente la nutrición forestal a la gestión es ayudarse de análisis foliares para determinar el estado nutricional del arbolado. Para ello se requerirá de muestras de hojas que deben tomarse cuidadosamente siguiendo un protocolo preestablecido.

El análisis foliar pretende obtener los niveles de nutrientes en hojas expresados en porcentaje, partes por millón o cualquier otra unidad de concentración sobre materia seca. La información así adquirida tiene inmediatas aplicaciones en el diagnóstico del estado nutricional de las masas forestales, en las medidas a aplicar para alcanzar una óptima producción y una gestión sostenible del recurso, e incluso en la evaluación de impactos medioambientales sobre los ecosistemas forestales (Leaf, 1973; Lambert, 1984; Richards y Bevege, 1972; Oren y Schulze, 1989, etc.).

Se han seguido diversas técnicas para evaluar el estado nutricional de las masas forestales e identificar los nutrientes que limitan la producción de la estación considerada. La determinación de niveles críticos, los cocientes de nutrientes, y el sistema DRIS son, por este orden, los procedimientos más usuales (Lambert, 1984; Sumner, 1978; Schultz y de Villiers, 1988).

El cálculo de niveles críticos es la técnica más empleada en el campo forestal. El concepto de nivel crítico fue definido

por Ulrich (1961), trabajando con remolacha azucarera, como la concentración en la que aparece una reducción del 10% de la producción. De forma similar se ha extendido al campo forestal, definiéndose como aquella concentración asociada con el 90% de la máxima producción (Richards y Bevege, 1972; Prichett, 1979). Según Richards y Bevege (1972), es implícito a dicho concepto el que sólo uno de los nutrientes limita la producción, precisamente aquél cuyo nivel crítico pretende ser determinado.

Se han señalado algunos defectos que restringen la utilidad de esta técnica. Por un lado, dichos niveles se ven afectados por numerosos factores, tantos como los que inciden en el contenido de nutrientes en las hojas (clima, estación del año, orientación, altitud, parte de la planta, estrés, edad del tejido, dotación genética, humedad, etc.), por lo que se requiere un alto grado de estandarización que limita su utilidad (Lambert, 1984).

Por otro lado, los niveles de nutrientes no son independientes entre sí, por lo que se parte, según Prichett (1979), de un concepto mal definido, que no es capaz de revelar desequilibrios, excesos, o el orden de necesidad de los elementos nutritivos. Por ello, es conveniente combinar la técnica de los niveles críticos con otra que relacione los nutrientes entre sí, por ejemplo la de las razones o cocientes de concentraciones.

Una forma práctica de determinar niveles críticos consiste en establecer parcelas de experiencias de fertilización en el campo, relacionar las concentraciones foliares con alguna variable de crecimiento, para finalmente identificar el punto que represente el 90% del crecimiento máximo. En otras ocasiones se ha acudido a realizar mediciones directas sobre masas arboladas ya existentes, relacionando éstas con alguna variable de productividad, por ejemplo el índice de sitio. Los resultados obtenidos de experiencias con plántulas en cultivos hidropónicos, o en muestras de suelo en maceta no son siempre extrapolables a las condiciones de campo (Binkley, 1986).

Nutriente	Deficiente <	Marginal	Satisfactorio >
N	1,20	1,20-1,50	1,50
P	0,12	0,12-0,14	0,14
K	0,30	0,30-0,50	0,50
Ca	0,10	0,10	0,10
Mg	0,07	0,07-0,10	0,10
B	8	8-12	12
Cu	2	2-4	4
Zn	10	10-20	20
Mn	10	10-20?	20?

Tabla 1.- Valores foliares para *Pinus radiata* (macronutrientes en % y micronutrientes en ppm). Fuente Will (1985).

Dadas las dificultades que presenta el cálculo de niveles críticos para cada especie y cada nutriente, no siempre es posible encontrar en la literatura datos de referencia para el problema que se plantea. Así, según el grado de desarrollo

de los estudios de nutrición para la especie, es posible que nos topemos con uno de estos problemas:

En el mejor de los casos se contará con dichos niveles y con otros de deficiencia, bajo los cuales los árboles manifiestan mermas considerables de crecimiento y síntomas visuales de carencia. Tal es el caso por ejemplo, de los valores recogidos por Will (1985) para *Pinus radiata*.

Otros autores solventan este inconveniente agrupando las especies por niveles de exigencia. Bonneau (1995) establece, revisando los estudios realizados en Francia, un grupo de resinosas de acículas grandes (*P. pinaster*, *P. nigra* ssp. *laricio*, etc.), otro de acículas pequeñas (*Picea abies*, *Abies alba*, *P. sylvestris* y *Pseudotsuga menziesii*), un tercero de alerces, uno de frondosas poco exigentes (*Fagus sylvatica*, *Quercus* spp., etc.), y por último uno de frondosas más exigentes (*Populus* spp., *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Alnus glutinosa*, etc.). Este autor indica tres niveles, uno carencial, un segundo crítico y un tercero óptimo.

	N	P	K	Ca	Mg
<i>E. globulus</i>	1.87	0,14	0,79	0,72	0,20
<i>E. nitens</i>	1,99	0,14	0,75	0,40	0,15

Tabla 2.- Niveles de referencia de macronutrientes (%) de plantaciones fertilizadas en distintos lugares de ensayo del Norte de Tasmania (Judd y col., 1996).

En otros, como es el caso de *Eucalyptus globulus* se aportan valores de deficiencia y otros calificados como "adecuados", comparando árboles que presenten síntomas carenciales con los aparentemente sanos, sin una indicación explícita de su asignación a niveles críticos. Estos valores de referencia para plantaciones o masas naturales (Judd y col., 1996) servirán de comparación, pero deben ser tomados con la debida precaución por las diferencias de productividad entre los lugares que se trate, entre otras razones.

Desde que Shear y col., (1948) sugirieron que el crecimiento de las plantas es función de dos variables nutricionales, intensidad y equilibrio, se han realizado numerosos trabajos de evaluación de relaciones de nutrientes. Los trabajos de Ingestad (1979) pusieron de manifiesto que la proporción de nutrientes aprovechada por las raíces debe estar equilibrada de forma precisa para compensar los niveles relativos requeridos, y que las razones de las concentraciones de los nutrientes en hojas ofrecían una gran similitud de unas especies forestales a otras.

Es por ello que resulta indispensable verificar el equilibrio existente entre las concentraciones de los principales nutrientes una vez que se han comparado los niveles analizados con los hallados en las referencias bibliográficas.

Uno de los cocientes que han sido más investigados en masas forestales ha sido la relación N/P. Para un crecimiento adecuado de las masas de *Pinus radiata*, se ha calculado un rango de 6 a 16 (Raupach, 1967; Waring,

1972), en *Eucalyptus* spp. Judd y col. (1996) han precisado un valor óptimo de 15. Otra de las razones de interés es la N/Mg, ya que valores superiores a 17,5 pueden revelar dificultades en nutrición magnésica (Altherr y Evers, 1974).

Kelly y Lambert (1972) calcularon un valor fijo de 0,068 (expresado en peso o 0,03 en átomos-gramos) para la razón de S_{org}/N_{org} , azufre a nitrógeno orgánico en acículas de *Pinus radiata*, ambos componentes de aminoácidos y proteínas. El azufre puede acumularse en forma de sulfato en las hojas, mientras que el N_{total} y el N_{org} presentan pocas diferencias. Valores S_{total}/N_{total} superiores al indicado y concentraciones de N inferiores a la óptima apuntan a la acumulación de sulfato en las hojas. Valores S_{total}/N_{total} iguales a 0,068 pueden indicar insuficiencia en S o en ambos nutrientes.

Otros muchos ratios han sido propuestos para estudiar el estado nutricional del arbolado. Así para *Eucalyptus globulus* se han señalado valores de 0,5 para K/P (Judd y col., 1996) y 3,3 para Ca/Mg (Herbert, 1996).

El sistema DRIS, desarrollado en la década de los 50 por E.R. Beaufils en Estados Unidos de America, ha sido ampliamente empleado en cultivos agrícolas desde que dicho autor publicara su monografía describiéndolo (Beaufils, 1973). Este sistema se fundamenta en el concepto de equilibrio nutritivo antes expresado, siendo la interrelación de todos los nutrientes considerados simultáneamente.

Una de las virtudes de este sistema es señalar el orden probable en el que los elementos nutritivos limitan la producción, por lo que es especialmente útil como herramienta de diagnóstico cuando 2 ó más elementos nutritivos son limitantes.

El menor empleo de este sistema en el campo forestal, comparado con el uso generalizado de niveles críticos y de los cocientes, puede deberse a lo gravoso que resulta el cálculo de las normas para cada especie o variedad. Este esfuerzo generalmente no compensará las ventajas que puede proporcionar en el campo forestal, inferiores a las del agrícola por tratarse de inversiones a largo plazo. Por otro lado, las demandas relativas de nutrientes varían con la edad del arbolado, lo que restringe también su aplicación.

Nutriente	Medias <i>P. radiata</i>	Medias <i>E. globulus</i>
N	1,64	1,52
P	0,08	0,06
K	0,76	0,60
Ca	0,17	0,32
Mg	0,07	0,17

Tabla 3.- Valores medios de las concentraciones de macronutrientes en 46 muestras de masas *Pinus radiata*, y 44 plantaciones de *Eucalyptus globulus* en Galicia (Fuente: Sánchez Rodríguez, 2001; Merino y col., 2003).

Como aplicación de lo referido, pueden considerarse los datos ofrecidos por Sánchez (2001) y Merino y col. (2003) para masas de *P. radiata* y plantaciones de *E. globulus* en Galicia. En el primero de los casos se aprecian bajos contenidos en P y Mg, con desequilibrios en las relaciones N/P y N/Mg; en el segundo, niveles muy por debajo de los de referencia en P y Ca, con desequilibrios en las razones K/P y Ca/Mg.

Bibliografía.

- Altherr E., Evers F.H. (1974). Unerwarteter Dungungserfolg bei Magnesiummangel in einem jungem Buchenbestand auf mittlerem Bundsandstein des Odenwaldes. Allgemeine Forst und Jagdzeitung, 145 (7): 121-124.
- Bará S. (1970). Estudio en *Eucalyptus globulus* I. Composición mineral de las hojas en relación con la posición en el árbol, composición del suelo y la edad. Evolución del suelo para el cultivo de eucaliptos en el monte Muíño. Anales del IFIE, 67:1-32.
- Beaufils E.R. (1973). Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). Soil Science Bulletin nº 1. Department of soil science and agrometeorology, University of Natal, Pietermaritzburg, 132 pp.
- Binkley D. (1986). Forest nutrition management. John Wiley & Sons, New York, 290 pp.
- Bonneau M. (1995). Fertilisation des Forêts dans les pays tempérés. ENGREF. Nancy.
- Dell B. (1996). Diagnosis of nutrient deficiencies in eucalypts. En: Nutrition of eucalypts, P.M. Attiwill y M.A. Adams eds., pp. 417-440. CSIRO, Australia.
- Herbert M.A. (1996). Fertilizers and eucalypt plantations in South Africa. En: Nutrition of eucalypts, P.M. Attiwill y M.A. Adams eds., pp. 303-325. CSIRO, Australia.
- Ingestad T. (1979). Mineral nutrient requirements of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* seedling. Physiologia Plantarum, 45: 373-380.
- Judd. T.S., Attiwill P.M., Adams M.A. (1996). Nutrient concentrations in *Eucalyptus*: A synthesis in relation to differences between taxa, sites and components. En: Nutrition of eucalypts, P.M. Attiwill y M.A. Adams eds., pp. 123-154. CSIRO, Australia.
- Lambert M.J. (1984). The use of foliar analysis in fertilizer research. Proceedings of I.U.F.R.O. Symposium on Site and Productivity of Fast Growing Plantations. Pretoria, South África, pp. 269-291.
- Leaf A.L. (1973). Plant analysis as an aid in fertilizing forest. En: Soil Testing and Plant Analysis. L.M. Walsh y J.D. Beaton eds. Soil Science Society of America, pp. 427-454.
- Merino A., Rodríguez López A., Brañas J., Rodríguez Soalleiro R. (2003). Nutrition and growth in newly established plantations of *Eucalyptus globulus* in northwestern Spain. Annals of Forest Science, 60: 1-9.

- Prichett W.L. (1979). Properties and management of forest soils. John Wiley & Sons, New York, 500 pp.
- Marcos De Lanuza J. (1966). Nutrición hidropónica con microelementos I: Manganeso, Boro y Molibdeno en *Pinus radiata*. Ministerio de Agricultura, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 399 pp.
- Oren R., Schulze E.D. (1989). Nutritional disharmony and forest decline: a conceptual model. En: Air pollution and forest decline. Schulze E.D., Lange O.L. y Oren R. eds. Ecological Studies, Springer, Berlin, Vol. 77, pp. 425-443.
- Raupach M. (1967). Soil and fertiliser requirements for forests of *Pinus radiata*. *Advances in Agronomy*, 19: 307-353.
- Richards B.N., Bevege D.I. (1972). Principles and practice of foliar analysis as a basis for crop logging in pine plantations I. Basic considerations. *Plant and Soil*, 36: 109-119.
- Sánchez Rodríguez F. (2001). Estudio de la calidad de estación, producción y silvicultura de *Pinus radiata* D. Don en Galicia. Tesis Doctoral. USC.
- Schultz C.J., De Villiers J.M. (1988). Foliar diagnosis and fertilizer prescription in forestry: The DRIS system and its potencial. En: Forest site evaluation and long-term productivity. Cole D.W. & Gessel S.P., ed. University of Washington, pp. 34-43.
- Shear C.B., Crane H.L., Myers A.T. (1948). Nutrient-element balance: application of the concept to the interpretation of foliar analyses. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 51: 319-326.
- Sumner M.E. (1978). Interpretation of nutrient ratios in plant tissue. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 9 (4): 335-345.
- Ulrich, A. (1961). Plant analysis in sugar beet nutrition. In: Plant analysis and fertilizer problems. Publ. nº 8. Am. Inst. Biol. Sci., Washington D. C., pp. 190-211.
- Waring H.D. (1972). *Pinus radiata* and the nitrogen-phosphorus interaction. En: Australian forest tree nutrition conference. Boardman R. ed., Forestry and Timber Bureau, Canberra, pp. 144-161.
- Will G.M. (1985). Nutrient deficiencies and fertiliser use in New Zealand exotic forests. F.R.I. bulletin nº 97, Rotorua, New Zealand, 53 pp.

Recursos Rurais

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

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 devolto aos seus autores.

Preparación do manuscrito

Comentarios xerais

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 sangría, tanto no texto como na lista de referencias bibliográficas. Os parágrafos non deben ir separados por espazos.

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 un título conciso e informativo, 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, presentarase 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 tipografiaranse en tamaño de letra 11.

Introdución

A introdución debe indicar o propósito da investigación e prover unha referencia 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 Publicacións 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 lexibeis. O mínimo grosor de liña será de 0,2 mm en relación co tamaño final. Ilustracións en tons medios (escala de grises): Envíe por

favor as impresións ben contrastadas. A ampliación débese indicar por barras de escala. Non se publicarán figuras en color.

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 gardarase 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 altermos aos seguintes parámetros: Debuxos de liñas: o escaneado realizarase 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 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 Universitario s/n
E-27002 LUGO - Spain

Enviar o texto e cada unha das ilustracións en arquivos diferentes, ningún 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 denominarase 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.

Febreiro 2005