

# 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)

## Redacción e Administración

IBADER (Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural) - Universidade de Santiago de Compostela. Campus Universitario s/n. E-27002 Lugo - Galicia (Spain). Teléfono 982 824 500 Fax 982 824 501

## Comite Editorial:

### Dirección

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

### Secretaría

Dra. M<sup>a</sup> Elvira López Mosquera  
Inst. Biodiversidade  
Agraria e Desenvolvemento Rural  
Universidade de Santiago de Compostela

## Membros

Dr. Miguel Angel Alvarez (INDUROT, Univ. De Oviedo), Dra. Elvira Díaz Vizcaíno (Univ. de Santiago de Compostela), Dra. María Luisa Fernández Marcos (Univ. de Santiago de Compostela), Dr. Luis Gómez-Orellana (IBADER), Dr. Antonio Iglesias Becerra (Univ. de Santiago de Compostela), Dr. Agustín Merino García (Univ. de Santiago de Compostela), Dr. David Miranda Barrós (Univ. de Santiago de Compostela), Dr. Xan Neira Seijo (Univ. de Santiago de Compostela), Dr. Juan Piñeiro Andión (Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo), Dr. Juan Ramón Piñeiro Chousa (Univ. de Santiago de Compostela), Dr. Antonio Rigueiro Rodríguez (Univ. de Santiago de Compostela), Dr. Elvira Sahuquillo Valbuena (Univ. da Coruña), Dr. Carlos Vales Vázquez (CEIDA).

## Comité Científico Asesor:

Dr. Juan Altarriba Farrán (Dpto. Producción Animal, Univ. de Zaragoza)  
Dr. José Manuel Barreiro Fernández (Dpto. de Organización de Empresas, Univ. de Santiago de Compostela)  
Dr. Christian Buson (Institut de l'Environnement Liffère, Francia)  
Dr. Emilio Chuvieco Salinero (Dpto. de Geografía, Univ. de Alcalá de Henares)  
Dr. Mario Cunha (Universidade do Porto)  
Dr. Estanislao De Luis Calabuig (Dpto. de Ecología, Univ. de León)  
Dr. Francisco Díaz-Fierros Viqueira (Dpto. de Edafología, Univ. de Santiago de Compostela)  
Dr. Javier Esparcia Pérez (Dpto. de Geografía, Univ. Politécnica de Valencia)  
Dra. Dalila Espirito Santo

(Instituto Superior de Agronomía, Univ. Técnica de Lisboa)  
Dra. María Teresa Felipó Oriol (Dpto. de Edafología, Univ. Politécnica de Cataluña)  
Dr. Francisco Fraga López (Dpto. de Física Aplicada, Univ. de Santiago de Compostela)  
Dr. Eduardo Galante (Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, Univ. de Alicante)  
- Dr. Domingo Gómez Orea (Dpto. de Proyectos y Planificación Rural, Univ. Politécnica de Madrid)  
- Dra. Helena Granja (Dpto. de Geología, Univ. do Minho)  
- Dr. Jesús Izco Sevillano (Dpto. de Botánica, Univ. de Santiago de Compostela)  
Dr. Knut Kryzywinski (Botanisk Institut, Universidad de Bergen, Noruega)  
Dr. Jaume Lloveras Vilamanyá (Dpto. Producción Vegetal, Univ. de Lleida)  
Dr. Edelmiro López Iglesias (Dpto. de Economía Aplicada, Univ. de Santiago de Compostela)  
Dr. Manuel Madeira (Instituto Superior de Agronomía, Univ. Técnica de Lisboa)  
Dr. Guillermo Meaza Rodríguez (Dpto. de Geografía, Univ. del País Vasco)  
Dr. Jose Pedro Pinto de Araujo (IPVC, Portugal)  
Dr. Jorge Luiz Ramella (UDESC, Brasil)  
Dr. Diego Rivera Núñez (Dpto. de Botánica, Univ. de Murcia)  
Dr. Antonio Rodero Franganillo (Dpto. de Producción Animal, Univ. de Córdoba)  
Dr. Isidro Sierra Alfranca (Dpto. de Producción Animal, Univ. de Zaragoza)  
Dr. Louis Trabaud (Dpto. de Ecología, Univ. de Montpellier, Francia)  
Dr. Eduardo Vigil Maeso (Dpto. de Producción Animal - Univ. de Zaragoza)

## Copyright

O envío dun manuscrito implica: que o traballo non foi publicado con anterioridade, excepto como resumo ou como parte dun libro, revista ou tese doutoral; que non se está considerando a súa publicación noutro medio; que todos os autores e se for preciso as autoridades do centro onde desenvolven o seu traballo, aceptan a súa publicación; cando o manuscrito sexa aceptado para a súa publicación, os autores aceptan ceder automaticamente o copyright á revista; o manuscrito non será de novo publicado en calquera medio ou idioma sen o consentimento dos titulares do copyright. Todos os artigos publicados nesta revista están protexidos por copyright. Sen a autorización escrita dos titulares do copyright, queda prohibida a reprodución total ou parcial por calquera medio gráfico ou electrónico do contido de **Recursos Rurais**.

**Recursos Rurais** non se responsabiliza da opinión nin dos contidos dos artigos.

## Suscripción e Intercambios

Servizo de Publicacións e Intercambio Científico. Universidade de Santiago de Compostela, Campus Universitario Sur, E-15782 Santiago de Compostela. Teléfono 981 593 500. Fax 981 593 963

## Envío de manuscritos

IBADER, Universidade de Santiago de Compostela, Campus Universitario s/n. E-27002 Lugo, Galicia (Spain)  
info@ibader.gal

## Edición Electrónica

Unha edición electrónica desta revista está dispoñible en <http://www.ibader.gal> e en <http://www.usc.es/revistas/index.php/rr>

## Sumario electrónico

<http://www.usc.es/spubl/revistas.htm>

## Edita

Servizo de Publicacións  
Universidade de Santiago de Compostela

## Imprime

Imprenta Universitaria  
Universidade de Santiago de Compostela

## Deseño da cuberta e Maquetación

L. Gómez-Orellana

## Depósito Legal C-3.048-2005

ISSN 1885-5547

e-ISSN 2255-5994

© IBADER - USC

# 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

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).

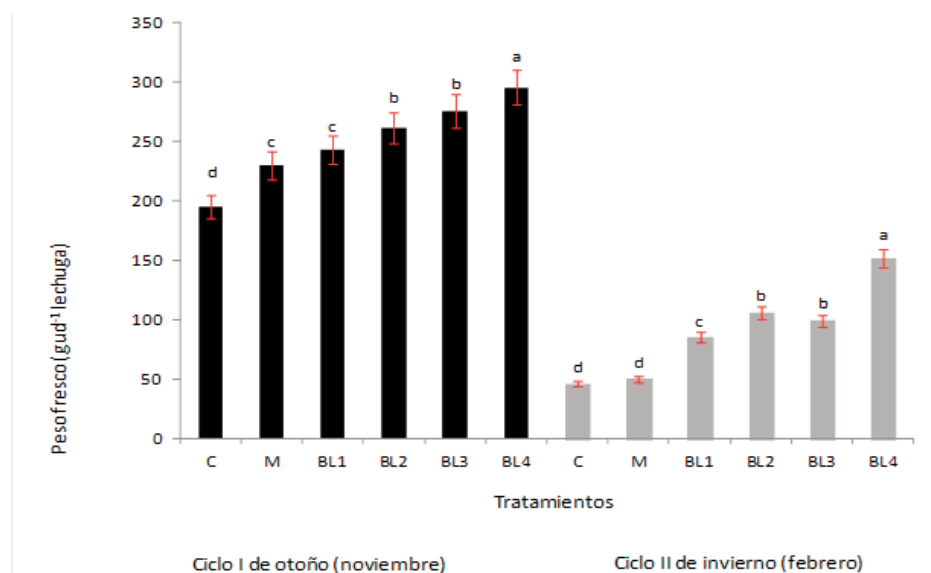
Los datos se sometieron a un análisis de varianza con un solo factor, Anova I. Las medias se compararon mediante el test de la diferencia mínima significativa (DMS), comprobando si los datos eran normales (prueba de Kolmogorov-Smirnov) y efectuando la prueba de homogeneidad de la varianza de Levene. 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

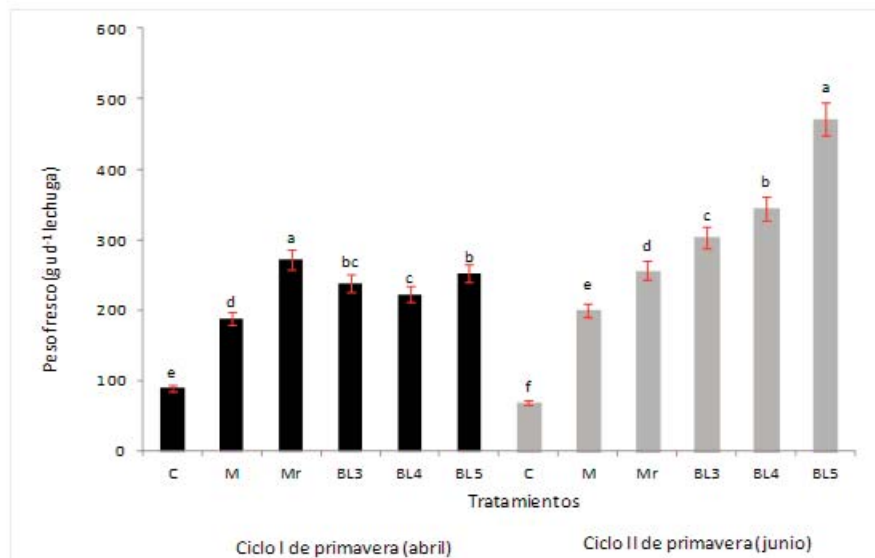
Al igual que en los ciclos otoño-invierno, los tratamientos fertilizantes dieron lugar a lechugas con pesos medios superiores a las parcelas control, tanto en el ciclo I como en el ciclo II de primavera.

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.

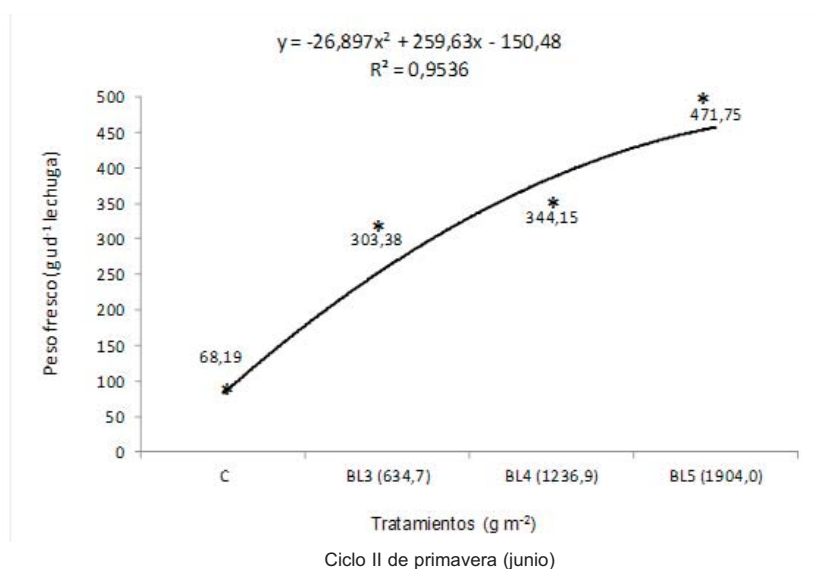
Esto mismo observaron los investigadores Hammermeister et al. (2006), que tras haber aplicado altas dosis de estiércol de pollo en cultivo de tomate y lechuga, los rendimientos y el crecimiento de los cultivos fueron bajos, debido en este caso, a la lenta liberación de los nutrientes del estiércol, que 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).

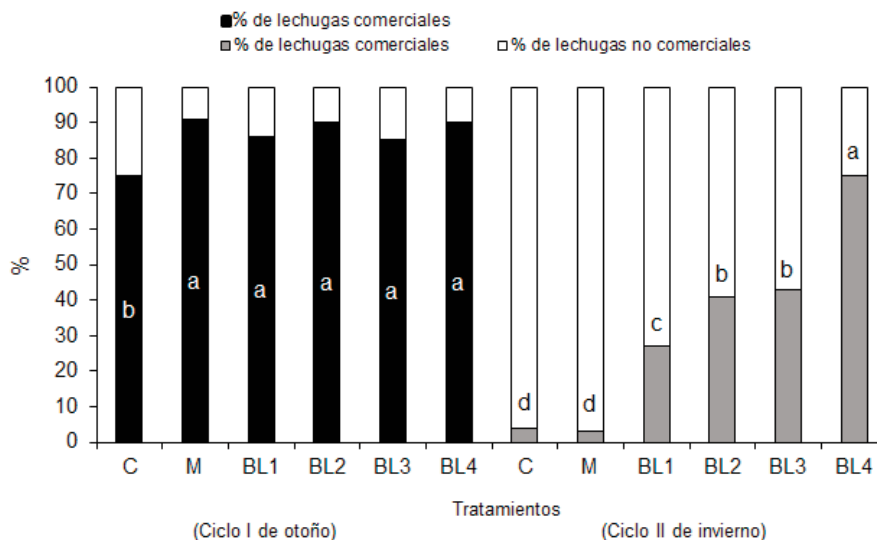
En el ciclo I de otoño, una dosis superior a los 80 kg de N ha<sup>-1</sup> (366,7 g m<sup>-2</sup>) en los bancales abonados con BL, originó

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).

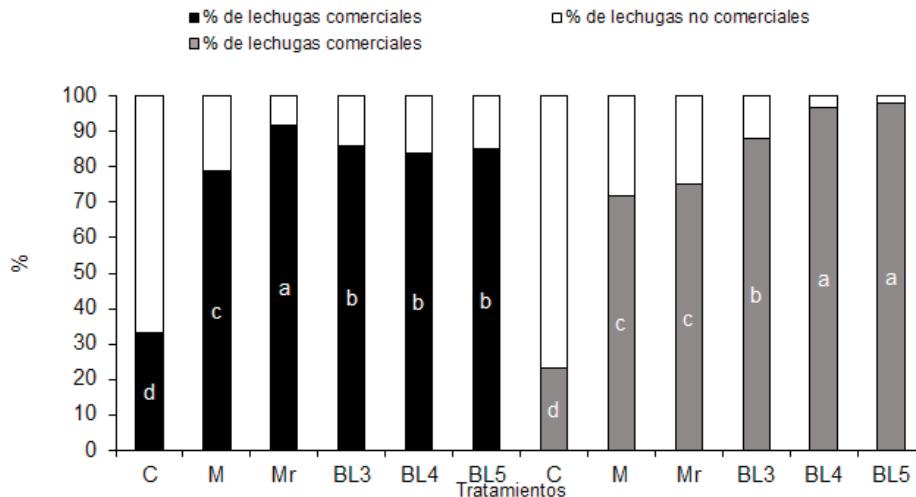
Si se compara el ciclo I de otoño con el ciclo II de invierno, el porcentaje de lechugas comerciales se redujo significativamente en el ciclo II en los tratamientos control y mineral, no superando el 4 y el 3 % de lechugas comerciales en estos tratamientos. En las parcelas fertilizadas con BL la reducción 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 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 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.

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.

#### 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 a 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*