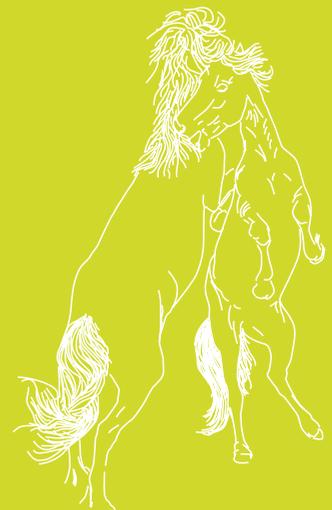


Recursos Rurais

revista do IBADER



número 17 maio 2021
ISSN 1885-5547 - e-ISSN 2255-5994

2021

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

Subirección

Dra. Elvira López Mosquera
Inst. Biodiversidade
Agraria e Desenvolvemento Rural
Universidade de Santiago de Compostela

Secretaría

Dr. Antonio Iglesias Becerra
Inst. Biodiversidade
Agraria e Desenvolvemento Rural
Universidade de Santiago de Compostela

Membros

Dr. Miguel Angel Alvarez (INDUROT, Univ. De Oviedo, Spain), Dr. Christian Buson (Institut de l'Environnement Liffreé, Francia), Dra. Dalila Espirito Santo (Univ. Técnica de Lisboa, Portugal), Dra. María Luisa Fernández Marcos (Univ. de Santiago de Compostela, Spain), Dr. Carlos Fernández Rodríguez (Dpto. de Historia. Univ. de León, Spain), Dr. Luis Gómez-Orellana (Univ. de Santiago de Compostela, Spain), Dra. Helena Granja (Univ. Do Minho, Portugal), Dra. María José Iriarte Chiapusso (Univ. del País Vasco, Spain), Dr. Knut Kryzywinski (Universidad de Bergen, Noruega), Dr. David Miranda Barrós (Univ. de Santiago de Compostela, Spain), Dr. Castor Muñoz Sobrino (Dpto. Ciencias da Terra. Univ. de Vigo, Spain), Dr. Juan Piñeiro Andión (Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo, Spain), Dr. Juan Ramón Piñeiro Chousa (Univ. de Santiago de Compostela, Spain), Dr. Antonio Rigueiro Rodríguez (Univ. de Santiago de Compostela, Spain), Dra. Patricia M. Rodríguez-González (Univ. de Lisboa, Portugal).

Comité Científico Asesor:

Dr. Juan Altarriba Farrán (Univ. de Zaragoza, Spain) - Dr. Jesús

Cantalapiedra Álvarez (Cons. do Medio Rural, Xunta de Galicia, Spain) - Dr. Emilio Chuvieco Salinero (Univ. de Alcalá de Henares, Spain) - Dr. Estanislaw De Luis Calabuig (Univ. de León, Spain) - Dr. Francisco Díaz-Fierros Viqueira (Univ. de Santiago de Compostela, Spain) - Dra. Elvira Díaz Vizcaino (Univ. de Santiago de Compostela, Spain) - Dr. Javier Esparcia Pérez (Univ. Politécnica de Valencia, Spain) - Dr. Eduardo Luis Farina (UNICEN, Argentina) - Dr. Eduardo Galante (Univ. de Alicante, Spain) - Dr. Erwan Glemarec (Univ. de Bretagne Occidentale, France) - Dr. Domingo Gómez Orea (Univ. Politécnica de Madrid, Spain) - Dr. Jesús Izco Sevillano (Univ. de Santiago de Compostela, Spain) - Dr. Jaume Lloveras Vilamanyá (Univ. de Lleida, Spain) - Dr. Edelmiro López Iglesias (Univ. de Santiago de Compostela) - Dr. Manuel Madeira (Univ. Técnica de Lisboa) - Dr. Guillermo Meaza Rodríguez (Univ. del País Vasco) - Dr. Joaquim Orlando Lima Cerqueira (Instituto Politécnico de Viana do Castelo) - Dra. Rita Payan Carreira (Univ. de Évora, Portugal) - Dr. Jose Pedro Pinto de Araujo (IPVC, Portugal) - Dr. Diego Rivera Núñez (Univ. de Murcia, Spain) - Dra. Elvira Sahuquillo Valbuena (Univ. da Coruña, Spain) - Dr. Joao Tereso (Univ. do Porto, Portugal) - Dr. Márcio Vargas Ramella (Univ. do Estado de Santa Catarina, Brasil).

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 todos os dereitos de explotación do seu artigo á Recursos Rurais - Universidade de Santiago de Compostela, que, coas condicións e limitacións dispostas pola lexislación en materia de propiedade intelectual, é a titular do copyright.

Salvo indicación contraria, todos os contidos distribúense baixo unha licenza

internacional Creative Commons BY-NC-ND 4.0. Calquera forma de reprodución, distribución, comunicación pública ou transformación desta obra non incluída na licenza Creative Commons BY-NC-ND 4.0 só pode ser realizada coa autorización expresa dos titulares, salvo excepción prevista pola lei. Pode acceder Vde. ao texto completo da licenza nesta ligazón: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.gl>

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

Subscripción 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) <https://revistas.usc.gal/index.php/rr> info@ibader.gal recursos.rurais@ibader.gal

Edición Electrónica

Unha edición electrónica desta revista está dispoñible en <http://www.ibader.gal> 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

Deseño da cuberta e Maquetación

L. Gómez-Orellana

Depósito Legal C-3.048-2005

ISSN 1885-5547

e-ISSN 2255-5994

© IBADER - USC

Fotografía da cuberta

Pedro Alonso



Recursos Rurais

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

número 17 maio 2021 e-ISSN 2255-5994

2021
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 Producción 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, REDIB, ResearchGate, BNE e AGRIS.

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 - recursos.rurais@ibader.gal

Recursos Rurais
número 17 · maio 2021

Sumario/Summary

Artigos orixinais:

Andrades-Grassi, J. · Rangel, R. · López-Hernández, J. · Omaña, N. · Cuesta-Herrera, L. · Gómez, A.:

Modelado y Simulación del Terreno del Compartimiento 9, en la Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo, Bolívar-Venezuela 5

Terrain modeling and simulation of the 9th Compartment, in El Dorado-Tumeremo Forest Reserve, Bolivar-Venezuela

Carreira Flores, D. · López Castro, H.:

Revisión das poboacións de *Zostera* na Ría de Ribadeo. Marco legal, ameazas e posibilidades de futuro 17

*Revision of the *Zostera* populations of the Ría de Ribadeo. Legal framework, threats and future perspectives*

Belver, L. · Camiña, M. · Cantalapiedra, J.:

Análisis de la situación de la normativa sancionadora en materia de bienestar animal en el sector ganadero, ¿quedan aspectos en los que avanzar? 33

Analysis of the situation of the punitive regulations on animal welfare in the livestock industry, are there still areas where progress can be made?

Alonso Iglesias, P. · Martínez Lago, D. · Hevia Barcón, M.:

Censo da poboación de lobos (*Canis lupus*) do norte de Galicia e estima da densidade 39

*Wolf population census (*Canis lupus*) in northern Galicia and density estimate*

Rangel, R. · Salcedo, P. · Gómez, A.:

Caracterización florística y estructural de los tipos de bosques por unidades fisiográficas en El Caimital, Barinas - Venezuela 55

Floristic and structural characterization of forest in different physiographic units, El Caimital, Barinas- Venezuela

Aguirre de Urcola, I.:

Reflexiones sobre reflexiones: el feísmo 65

Reflections on Reflections: The Ugliness

Artigo

Jesús Andrades-Grassi^{ID} · Ronald Rangel^{ID} · Juan López-Hernández^{ID} · Neli Omaña^{ID} · Ledyz Cuesta-Herrera^{ID} · Alicia Gómez^{ID}

Modelado y Simulación del Terreno del Compartimiento 9, en la Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo, Bolívar-Venezuela

Recibido: 27 noviembre 2020 / Aceptado: 16 diciembre 2020
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2021

Resumen Se generó un Modelo Digital de Elevación (MDE) del Compartimiento 9, en la Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo, utilizando modelado y simulación Geoestadística, se dispuso de las curvas de nivel a escala 1:20.000. Se obtuvo que los datos no son estacionarios por media, ya que se ajustó un modelo polinomial de segundo orden que sigue dirección Este-Oeste. Se ajustó sobre los residuales un modelo de semivariograma Esférico Isotrópico y se ejecutó un Kriging simple residual cuyo error fue de -0.10 m. Finalmente, ante la falta de información se aplicó un modelo de simulación condicional multi-Gaussiana, de la que se obtuvo nuevas realizaciones que reflejen las mismas propiedades estadísticas de la función aleatoria. Los resultados muestran que, el proceso fue altamente efectivo, reconstruyendo la forma del terreno, pero la simulación corresponde con un proceso altamente volumétrico y de elevado costo computacional que requiere de un adecuado criterio estadístico.

Palabras clave Modelo Digital de Elevación, Geoestadística, Simulación, Kriging, Reserva Forestal El Dorado - Tumeremo.

Terrain modeling and simulation of the 9th compartment, in El Dorado-Tumeremo Forest Reserve, Bolivar-Venezuela

Jesús Andrades-Grassi · Ronald Rangel · Juan López-Hernández · Neli Omaña · Alicia Gómez
Universidad de Los Andes (ULA), Escuela de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Mérida, Venezuela
Tfno: (+58) 4164743854
Email: rangelronald794@gmail.com

Ledyz Cuesta-Herrera
Universidad Católica del Maule, Talca, Chile

<https://doi.org/10.15304/rr.id7496>



Abstract A Digital Elevation Model of Compartment 9 of the Dorado Tumeremo Forest Reserve was generated, using geostatistical modeling and simulation, the elevation were available at a scale of 1:20.000. It was obtained that the data are not stationary by mean, since a second order polynomial model was fitted that follows an East-West direction. An Isotropic Spherical semivariogram model was fitted on the residuals and a simple residual Kriging was executed in which the error obtained was -0.10 m. Finally, due to the lack of information, a multi-Gaussian conditional simulation model was applied, from which new realizations were obtained that reflect the same statistical properties of the random function. The results show that the process was highly effective, reconstructing the shape of the terrain, but the simulation corresponds to a highly volumetric process with a high computational cost that requires adequate statistical criteria.

Key words Digital Elevation Model, Geostatistics, Simulation, Kriging, Dorado Tumeremo Forest Reserve.

Introducción

En Venezuela las Reservas Forestales y Lotes Boscosos forman parte del Sistema de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) que abarca poco más que 60% de la superficie del país. Unas 13 millones de ha corresponden a Reservas Forestales y Lotes Boscosos, cuyo objetivo es abastecer de materia prima a la industria nacional. Para el año 1998 cerca de 2,5 millones de ha de Reservas Forestales y Lotes Boscosos habían sido otorgadas bajo concesión a compañías públicas y privadas para el aprovechamiento de estos bosques.

La Reserva Forestal El Dorado Tumeremo (RFDT), está ubicada en jurisdicción del municipio Sifontes del Estado Bolívar - Venezuela. Se sitúa geográficamente entre los 6° 41' 00" y 7° 11' 30" de latitud norte y los 61° 36' 00" y 61° 22' 30" de longitud oeste. Con una Superficie: 78.993 m², no posee Plan de Ordenamiento y/o Reglamento de uso. En principio bajo la denominación de Lote Boscoso (LB), el cual

fue sustituido por la denominación de Reserva Forestal (RF) según la Ley de Bosques y Gestión Forestal Capítulo III Disposiciones Final Primera. Decretada en Gaceta Oficial 38.946 de fecha 5 de junio del 2.008. Decreto 6.071, formando parte del Sistema de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) (SVIDB, 2020). La vegetación arbórea presente está conformada en general, por tres tipos de asociaciones o bosques, estos son: Bosque Alto (Denso, Ralo): Formación con árboles mayores a los 25 metros; tres estratos en el perfil vertical; las especies representativas son *Hymenaea courbaril*, *Piranhea longepedunculata* y *Tabebuia impetiginosa*. Bosque Medio (Denso, Ralo): Formación con árboles cuyas alturas oscilan entre 15 y 25 m de alto; presenta dos estratos en el perfil vertical; las especies representativas son *Piranhea longepedunculata*, *Tetragastris panamensis* y *Pouteria caimito*. Bosque Bajo (Denso, Medio, Ralo): Formación boscosa con alturas entre 8 y 15 metros; sotobosque denso; las especies más abundantes son *Schoepfia obliquifolia*, *Apeiba schomburgkianus* y *Ceiba pentandra* (Ramírez *et al.*, 2005). La RFDT presenta ecosistemas altamente complejos y de una elevada fragilidad ecológica, determinada por la pobreza mineral de los suelos, dada la antigüedad geológica de la región (Escudo Precámbrico de Guayana), estos suelos han estado sometidos a largos e intensos procesos de lixiviación con la consecuente pérdida de los nutrientes originales (Hernández *et al.*, 1997). Por tanto, en la RFDT los suelos predominantes son residuales, generalmente profundos, ácidos, de baja fertilidad, no obstante, en las áreas bajo bosque se modifica, ya que los horizontes superficiales se enriquecen con materias orgánicas y por consiguiente en bases, producto de la descomposición de los restos vegetales que en general poseen buen drenaje, buena estructuración y consecuentemente buena aireación, a excepción de los suelos inundables, predominando suelos del orden Ultisoles (Padilla, 2003).

Un Modelo Digital de Elevaciones (MDE) es la pieza clave del análisis geomorfométrico, éste supone un enorme salto cualitativo frente a sus predecesores, ya que la utilización de un modelo numérico en lugar de uno gráfico permite una diferencia conceptual de análisis superior en este caso a la que tiene lugar con otras capas de información. El MDE se convierte así en una fuente de información de primer orden para el estudio del medio (Olaya, 2011). Un Modelo Digital del Terreno (MDT), es una estructura numérica de datos que representa la distribución espacial de una variable cuantitativa y continua (Felícísimo, 1994), mientras que un MDE es un caso particular dentro de los MDT en el cual la variable recogida es la elevación, por tanto, es más genérica, en este sentido, el análisis morfométrico del MDE estudia el relieve y la orografía de la superficie por este definida, caracterizándolo a través de parámetros adicionales (Olaya, 2011).

Sin embargo, para lograr un análisis morfométrico correcto se requiere de un MDE, que represente efectivamente las condiciones del relieve esto es la variación a gran escala, media escala y escala de detalle. Ante la complejidad del problema deben involucrarse criterios geoestadísticos y de simulación que permitan optimizar los resultados obtenidos,

es por ello, que el objetivo de esta investigación es la creación de un MDE utilizando criterios geoestadísticos y de simulación del Compartimiento 9 en la RFDT.

Material y Métodos

Área de Estudio

El compartimiento 9, se encuentra ubicada dentro de la RFDT (Figura 1), que forma parte de las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) (FAO, 2001), abarca una superficie de 78.882 ha (Municipios Sifontes y Foráneo Dalla Costa del estado Bolívar, Venezuela). Entre las coordenadas 6°41'00" N y 7°11'30" N y 61°38'00" O y 31°22'30 O, a su vez dividida en 20 compartimientos con superficies que varían entre 3.250 y 4.000 ha. Cada compartimiento se subdivide en 6 franjas de similar tamaño y estas franjas a su vez en parcelas de inventario que van desde 20 hasta 21,50 ha (Noguera *et al.*, 2007). Dentro del área tenemos los siguientes valores promedio: precipitación 1.100 mm (Berroterán, 2003), temperatura 25 °C, evaporación 193 mm, humedad relativa 84 % (EMB, 1995; MINAMB, 2016). La altitud oscila entre 110 y 380 msnm. La topografía tiene pendientes entre el 0 y 10 %. Los suelos son Ultisoles, Entisoles e Inceptisoles. (EMB, 2016), clasificado como Bosque Seco Tropical Semideciduo Denso (MINAMB, 2016). Dentro de sus principales especies tenemos: *Hymenaea courbaril*, *Piranhea longepedunculata*, *Tabebuia impetiginosa*; *Tetragastris panamensis*, *Pouteria caimito*, *Schoepfia obliquifolia*, *Apeiba schomburgkianus* y *Ceiba pentandra* (Ramírez *et al.*, 2005; EMB, 1995).

Datos utilizados y Generación de Bases de Datos

Se utilizaron los datos obtenidos de las curvas de nivel del mapa topográfico a escala 1:20.000, del Compartimiento 9 (EMB, 2016). Debido a las características de la cartografía se georreferenció la misma y se utilizó el criterio del error máximo tolerable (LFSR, 2007), por lo que se estableció el error máximo de 5 m. De este proceso se obtuvo un error de 3.33 m, finalmente, se realizó un proceso de digitalización en pantalla (Olaya, 2011), de las curvas de nivel y drenajes, se utilizaron los términos del SIGOT (Abarca, 2008) como referencia del zoom de digitalización (8% del módulo escalar), es decir, un zoom de 1:1.600. En el caso de esta investigación no se intervino en el diseño de muestreo, se asumió que las ubicaciones de los sitios se miden sin error y que la recolección de los datos hizo según una regla que implica aleatorización (Oliver y Webster, 2015).

Estimación del MDE y validación

Se aplicó la aproximación geoestadística, en esta aproximación la variable aleatoria con índice espacial varía de forma continua a través de la región espacial (Cressie, 1992; Matheron, 1970). Para la estimación de las variables regionalizadas es necesario concluir si el proceso

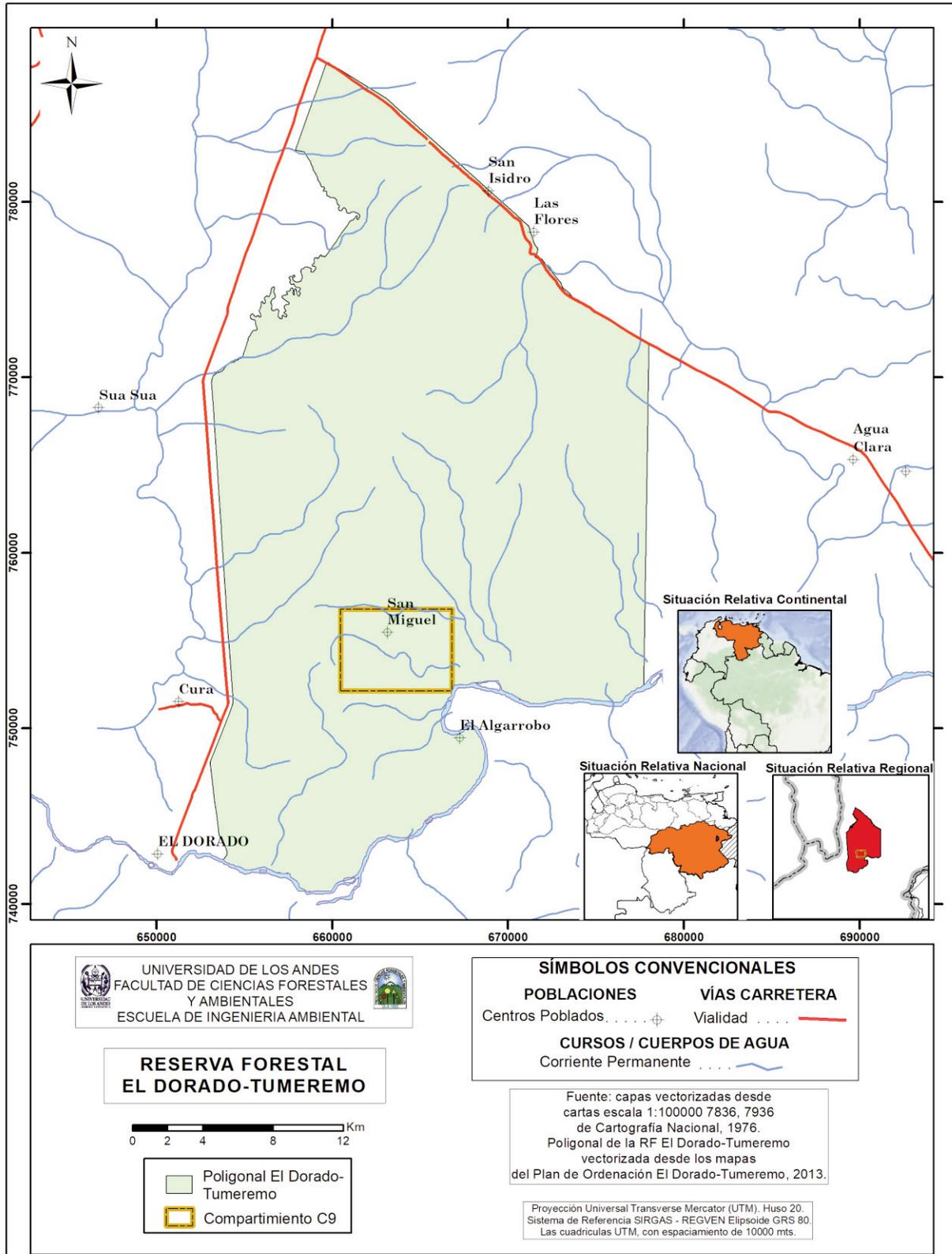


Figura 1.- Ubicación relativa nacional y regional del área de estudio
Figure 1.- Relative national and regional location of the study area

generador de los datos es estacionario en segundo orden (Giraldo, 2002), la estacionariedad sustenta la practicidad de la geoestadística; este es un supuesto que nos permite tratar los datos como si tuvieran el mismo grado de variación en un región de interés, es decir,

$$E(Z(x_i)) = \mu; \text{Var}(Z(x_i)) = \sigma^2 \gamma(h) = \frac{1}{2m(h)} \sum_{i=1}^{m(h)} \{z(x_i) - z(x_i + h)\}^2$$

donde σ^2 es el valor medio del proceso o tendencia, es la varianza (Giraldo, 2002) y $\gamma(h)$ corresponde con la semivarianza, $z(x_i)$ y $z(x_i + h)$ son los valores observados de z en los lugares $z(x_i)$ y $z(x_i + h)$ y $m(h)$ es el número de comparaciones pareadas en el rezago h . Al cambiar h obtenemos un conjunto ordenado de semivarianzas para todas las muestras localizadas en el espacio, separado por el intervalo de distancia h (Oliver y Webster, 2015).

En primer lugar, se exploró el siguiente momento univariado $E(Z(x_i)) = \mu$ para ello, se estimaron dos superficies polinomiales de primer y segundo orden. Se evaluó tanto la significancia de los parámetros y del modelo, así como el R^2 ajustado (Diez *et al.*, 2020). En segundo lugar, se evaluó $\text{Var}(Z(x_i)) = \sigma^2$, es decir, si los datos son Isotrópicos o Anisotrópico (Giraldo, 2002), para ello, se generaron superficies semivariogramas en distintas direcciones azimutales y se concluyó de forma visual. Finalmente, se estimaron los parámetros para describir el semivariograma los cuales son: 1) Rango, 2) Meseta y 3) Nugget o pepita (n) (Pebesma, 2004; Bivand *et al.*, 2013; Gräler *et al.*, 2016). Se utilizó la librería de R para análisis geoestadístico (gstat), el método de ajuste del semivariograma fue el de regresión no lineal para ajustar los coeficientes (Bivand *et al.*, 2013).

Debido a los objetivos de este trabajo de investigación se seleccionó el Kriging simple, aunque este es restrictivo pues se asume que el proceso es estacionario en segundo orden por media y que la misma es conocida, por ende, conlleva a un estudio previo de la variable y debe asumirse que la media muestral es aproximadamente igual a la media poblacional (Cressie, 1992; Díaz, 2002; Bivand *et al.*, 2013). Se generaron variantes de MDE utilizando un modelo local de Kriging simple y Kriging simple residual con un total de 1920 registros, ya que una interpolación global presentó problemas de volunometría en los datos y costo computacional, que hizo imposible la estimación de la matriz de varianza/covarianza. Se utilizó el criterio de Saltichev (1979) para definir el tamaño del pixel, el mismo se estableció en 6.4 m debido a la escala cartográfica de los datos (Priego y Verdinelli, 2011; Velásquez *et al.*, 2004; Salitchev, 1979). Como el proceso de interpolación corresponde con la estimación de una población, se requiere validar los resultados, para ello, se utilizó el método Leave-one-out cross-validation (LOOCV), este corresponde con un enfoque más eficiente (y uno que se implementa fácilmente en un entorno informático) que corresponde con eliminar un punto de datos del conjunto de datos e interpolar su valor utilizando todos los demás puntos del conjunto de datos y luego repetir este proceso para cada punto de ese conjunto de datos, los valores interpolados se comparan luego con los valores reales del

punto omitido (Gimond, 2017). Este es un proceso estándar de validación utilizado en la generación de MDE que ha sido utilizado por (Andrades *et al.*, 2020).

Simulación Geoestadística

Para el empleo de una estimación Kriging, tomando en cuenta varios problemas: 1) El suavizado del mapa de los valores estimados es más suave que el mapa de los valores verdaderos; 2) no se puede predecir la ocurrencia de valores extremos; 3) no se puede trabajar sobre el mapa de valores estimados como si se trataran de los valores verdaderos; 4) la intensidad del suavizamiento depende de la cantidad de datos en la vecindad; 5) La varianza de Kriging no mide todas las fuentes de incertidumbre (no toma en cuenta el efecto proporcional) (Fernández y Cao, 2020; Soriano, 2020). Por ello, para solventar este problema se aplicó simulación geoestadística, esta se refiere a la simulación de posibles realizaciones de un campo aleatorio (Bivand *et al.*, 2013). El problema consiste en construir una realización de la función aleatoria $Z_S(x)$ isomorfa a $Z(x)$, es decir una realización que tenga el mismo valor esperado $E(Z(x))$ y el mismo momento de segundo orden $C(h) = \gamma(h)$. Además, la realización $Z_S(x)$ debe estar condicionada a los datos experimentales o sea que en los puntos experimentales los valores simulados deben coincidir con los valores observados. La primera condición necesaria para que una función aleatoria posea una distribución normal multivariada es que su distribución univariada sea normal (Bivand *et al.*, 2013; Díaz, 2002). Por lo que en primer lugar se estudió con el MDE de mejor predicción, sea Kriging simple o Kriging simple residual, el comportamiento de la función de distribución de los datos interpolados previamente, de no cumplirse se evaluó una posible transformación de los datos, tal como lo sugiere (Giraldo, 2002; Díaz, 2002). El concepto de la simulación condicional multi-gaussiana es Si $Y(x)$ es una función aleatoria con Función de Densidad de Probabilidad (FDP) univariada $F_Y(y) = G_Y(y)$ y normal estandarizada $N(0,1)$ Entonces, se cumple: $F_Y(y_P) = F_Z(z_P) = p \forall p \in [0,1]$ (Díaz, 2002).

En este sentido, con el MDE de mejor predicción, se simuló una función aleatoria multi-Gaussiana $\{Y(x) \times \mathbb{R}^d\}$ de variograma $g(h)$ en los sitios $\{x_1, \dots, x_n\}$ del espacio. La simulación secuencial se realiza de la siguiente manera: 1) simular un valor Gaussiano U_1 (media 0, varianza 1) y plantear $Y(x_i) = U_1$ 2) para cada $i \in \{2, \dots, n\}$, plantear: $Y(x_i) = Y(x_i)^{SK} + \sigma_{SK}(x_i)U_i$, donde $Y(x_i)^{SK}$ es el Kriging simple de $Y(x_i)$ a partir de los valores previamente simulados $\{Y(x_1), \dots, Y(x_{i-1})\}$, $\sigma_{SK}(x_i)$ es la desviación estándar de Kriging U_i es un valor Gaussiano independiente de U_1, \dots, U_{i-1} . En cada etapa, se simula el valor en un sitio y se agrega el valor simulado a los datos condicionantes para simular los sitios siguientes, método secuencial, el conjunto de valores simulados $\{Y(x_1), \dots, Y(x_{i-1})\}$ tiene una distribución multi-Gaussiana, con media 0 y variograma $g(h)$, se obtiene una simulación de la función aleatoria en los sitios $\{x_1, \dots, x_n\}$, en teoría, se puede aplicar con cualquier modelo variográfico, se requiere usar un Kriging simple (de media conocida = 0). En este sentido se

simularon 30 realizaciones del proceso de Kriging (Soriano, 2020).

Resultados y Discusión

Resultados

Los resultados evidencian un proceso no estacionario por media, tanto el modelo de tendencia polinómica de primer orden como el de segundo orden son significativos con un nivel de significancia del 1% y también sus parámetros (Tabla 1), pero el mejor rendimiento corresponde con la

superficie de tendencia de segundo orden ya que muestra un R^2 ajustado superior (0.6355) a la superficie de tendencia de primer orden (0.5321), recuérdese que el R^2 ajustado impone una penalización por incluir predictores adicionales que no contribuyen mucho a explicar la variación observada en la respuesta variable, por lo que puede afirmarse que la inclusión de nuevos parámetros en la misma mejora la capacidad explicativa del proceso (Diez *et al.*, 2020). Con ello, puede afirmarse que la altitud del área de estudio tiene una marcada heterogeneidad espacial (Giraldo, 2002). Debido a estas circunstancias se descartó el Kriging simple, dejando como única opción el Kriging simple residual. Nótese que la tendencia muestra un aumento en dirección Este-Oeste (Figura 2c) y evidenciando un proceso Isotrópico (Figura 2b). El modelo

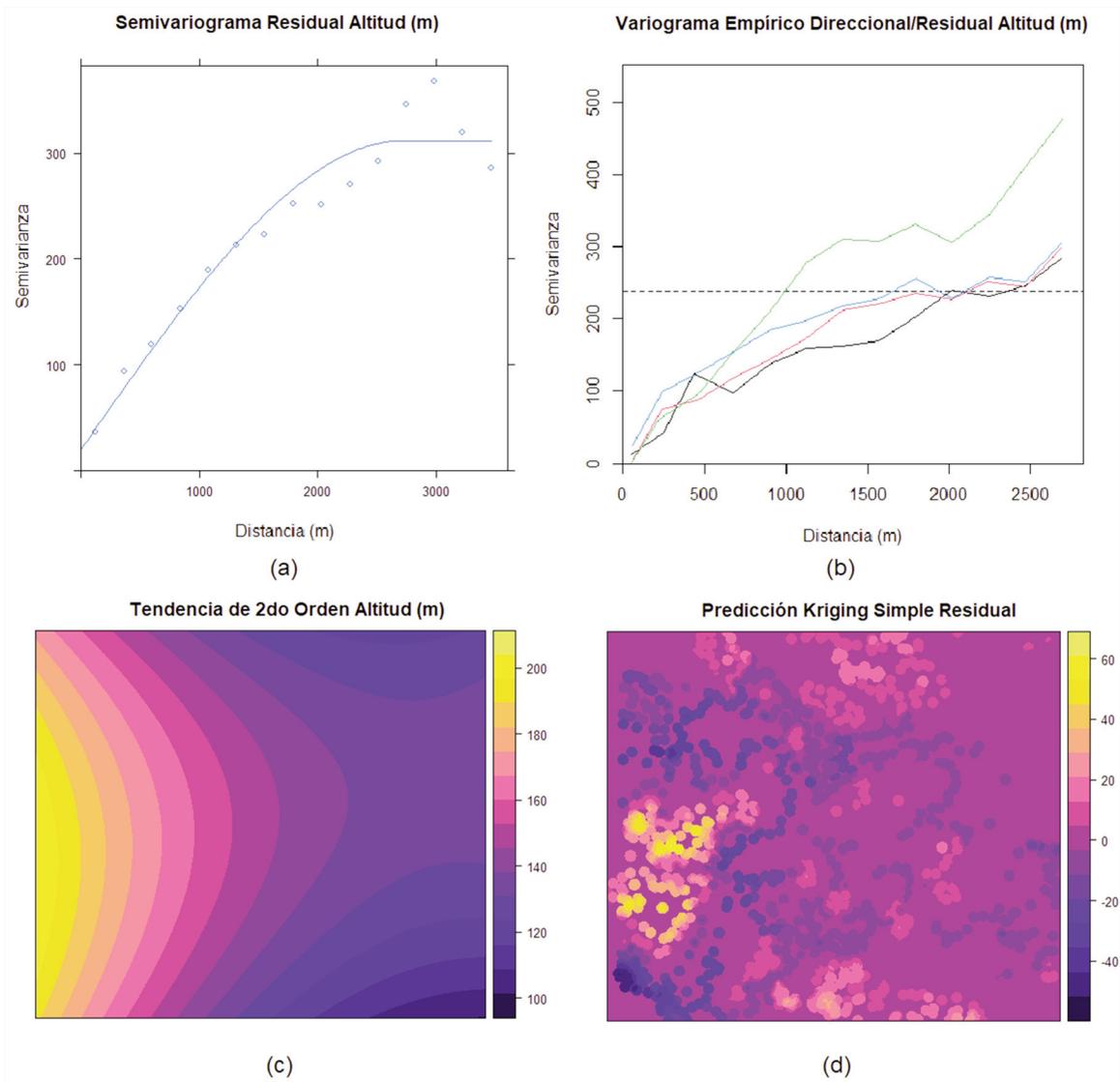


Figura 2.- Análisis Estructural de la Dependencia espacial, Predicción del Kriging simple Residual del Compartimiento # 9 de la Reserva Forestal El Dorado Tumeremo

Figure 2.- Structural Analysis of Spatial Dependence, Prediction of Simple Residual Kriging of Compartment # 9 of the Reserva Forestal El Dorado Tumeremo

de semivariograma ajustado fue un modelo Esférico, es decir, un modelo que sigue la siguiente estructura, este evidencia fenómenos continuos pero no diferenciables (Figura 2a) (López, 2005), sin embargo es importante acotar, que la precisión del variograma depende principalmente de la disponibilidad de datos y de que estos presenten un muestreo espacial adecuado, es decir, depende del diseño o la configuración de la muestra, el mínimo de muestras para datos con variación isotrópica es de 150 datos (Oliver y Webster, 2015). En este sentido al generar la transformación de los datos de líneas a puntos se generó un cambio de soporte de la variable regionalizada cuando se transformó de líneas a puntos, ya que interesa disponer de un soporte de las mediciones lo suficientemente pequeño que permita el cumplimiento de los momentos de las variables regionalizadas (Emery, 2013). En este sentido, el problema del muestreo se resume a cuatro posibilidades: 1) La muestra puede estar restringida a la parte de la población a la que se puede acceder fácilmente; 2) La muestra puede seleccionarse al azar; 3) Se puede seleccionar miembros "típicos" de una población y 4) La muestra puede consistir en aquellos miembros de la población que se ofrecen como voluntarios para ser muestreado (caso que no compete) (Plant, 2012). Si se puede diseñar el muestreo, se debe seleccionar una configuración que minimice el error de predicción de, en teoría la eficiencia se calcula para todas las posibles realizaciones de la variable, este parámetro se estima a partir de la varianza o error de la predicción geoestadística. En términos de la varianza muestral, el muestreo estratificado es al menos siempre igual o mayor exacto que el muestreo aleatorio, sin embargo, en términos de

autocorrelación espacial, la densidad de puntos de muestra debería aumentar en ubicaciones exhibe una mayor variabilidad espacial, esto conlleva a la necesidad de la exploración de la población de trabajo (Delmelle, 2014). La función de autocorrelación espacial resume la similitud de los valores de la variable de interés en diferentes ubicaciones de muestra, en función de su distancia, por lo que medidas de la misma como I de Moran o el semivariograma, pueden ser indicadores para un diseño de muestreo, la autocorrelación espacial en general disminuye a medida que la distancia entre muestras aumenta (Delmelle, 2014). Si la autocorrelación es positiva entonces, los valores tomados en muestras cercanas son más parecidos que las muestras más lejanas (Olaya, 2011). Por esto, cuando la autocorrelación es lineal la función es decreciente conforme aumenta la distancia, en este caso es más efectivo el muestreo estratificado ya que posee una varianza menor que un diseño sistemático (Quenouille, 1949). Si la disminución de la autocorrelación no es lineal, el muestreo sistemático es más preciso que el aleatorio estratificado (Delmelle, 2014). Los resultados del MDE interpolado (Figura 2b) indican que entre el Kriging simple residual posee un error de -0.10 m, con un elevado rango de variación el cual oscila entre -20.30 y 16.22 m., con lo cual se evidencia que esta superficie interpolada no es efectiva ya que se presenta un proceso de Heterocedasticidad en los residuales. Con ello, esto se hace evidente la necesidad de la simulación geoestadística sobre el MDE. Adicionalmente es importante destacar que los residuales manifiestan un proceso de distribución normal y con ello el cumplimiento del Teorema de Límite Central (Gujarati y Porter, 2010).

Tendencia	Parámetro	Estimado	Std. Error	t value	Pr(> t)
1 er Orden	Intercepto	6.23E+03	3.59E+01	173.357	0.00E+00
	X	-9.50E-03	3.59E-05	-265.058	0.00E+00
	Y	2.97E-04	3.63E-05	8.198589	2.48E-16
2 do Orden	Intercepto	-5.80E+04	1.45E+04	-3.99088	6.59E-05
	X	-2.21E+00	2.32E-02	-95.0886	0.00E+00
	Y	2.10E+00	2.92E-02	71.92788	0.00E+00
	X	1.24E-06	1.50E-08	82.53771	0.00E+00
	Y	-1.72E-06	1.85E-08	-92.7691	0.00E+00
	XY	7.41E-07	1.60E-08	46.21481	0.00E+01

Tabla 1.- Parámetros estimados de la tendencia de la altitud del Compartimiento # 9 de la Reserva Forestal El Dorado Tumeremo

Table 1.- Estimated parameters of the altitude trend, Compartment # 9 of the Reserva Forestal El Dorado Tumeremo

En la Figura 3 se presenta los resultados las 30 realizaciones de la simulación condicional multi-Gaussiana sobre el Kriging simple residual, el problema más importante de este tipo específico de simulación es que requiere que la FDP multivariada de la función aleatoria a simular sea Gaussiana y como es conocido la mayoría de los fenómenos de ciencias de la tierra no presentan histogramas simétricos y mucho menos gaussianos, por lo que generalmente se requiere transformarlos (Díaz, 2002).

Esta situación no se presentó pues los datos producto del Kriging simple residual, interpolación y simulación, pues siguen una distribución normal (Figura 4a y 4b), aunque es

de destacar que el Kriging simple residual presenta una curtosis de 9.61 con lo que se caracteriza como de tipo leptocúrtica cuando es más apuntada y con colas menos anchas que la normal (Westfall, 2015; DeCarlo, 1997). Esto es producto de la baja cantidad de vecinos espaciales incluido en el proceso de interpolación, mientras que la media de los datos simulados presenta una curtosis de 4.83, siendo esta aproximadamente la mitad de la versión original. La figura 4c muestra la representación espacial de la media de las simulaciones condicional multi-Gaussiana, la cual posee una media -1.80 m. La vigencia de este procedimiento es que al realizar el cambio de soporte a datos puntuales, se evidenció una mejora substancial en los

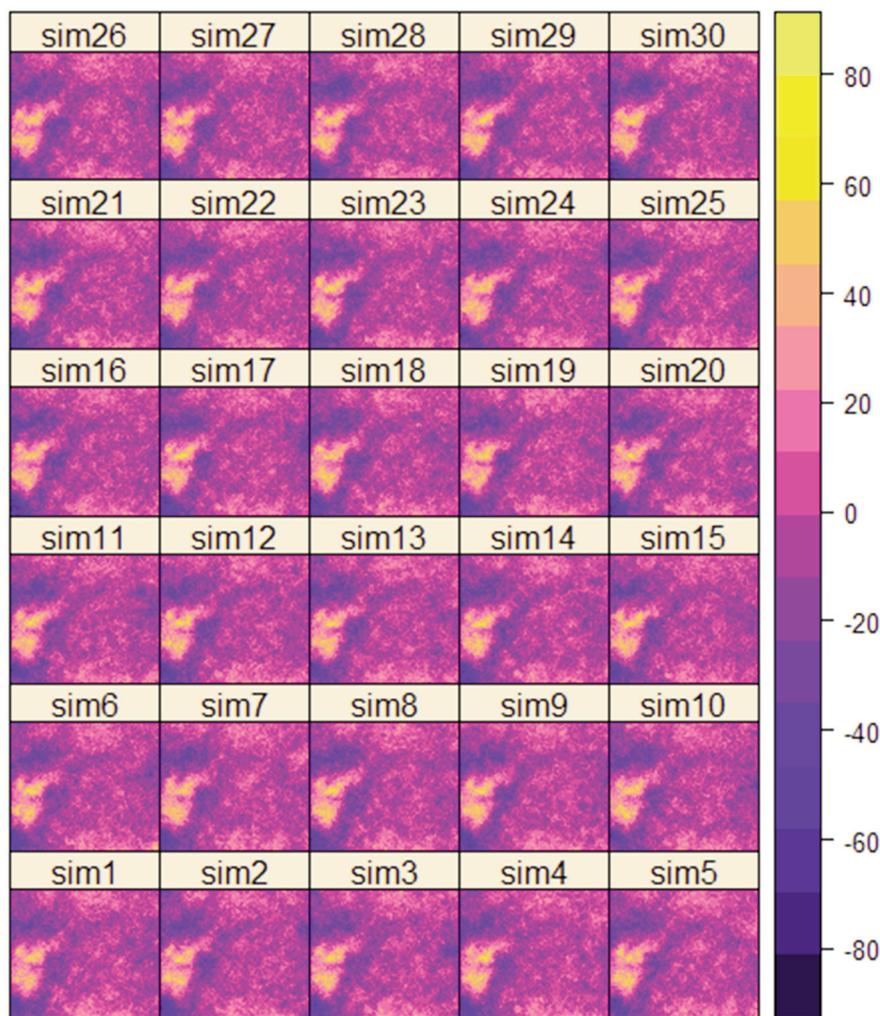


Figura 3.- Simulaciones multi-Gaussianas del Kriging simple residual del Compartimiento # 9 de la Reserva Forestal El Dorado Tumeremo

Figure 3.- Multi – Gaussian simulations of the simple residual Kriging, Compartiment # 9 of the Reserva Forestal El Dorado Tumeremo

resultados obtenidos (Díaz, 2002), este procedimiento fue necesario ya que los datos evidencian una importante variabilidad espacial (Díaz, 2020). La Figura 5 se presenta el resultado de la suma de la capa de tendencia con la media de la Simulación Condicional multi-Gaussiana, esta puede considerarse como el MDE representativo del del Compartimiento 9 de la RFDT, es importante acotar que los datos se presentan con exageración vertical por un elemento de distinguir las irregularidades del terreno, ya que como se mencionó como en esta situación en la que hay una marcada heterogeneidad espacial la predicción en un sitio no muestreado es igual a la tendencia estimada más la predicción del error (Giraldo, 2002). Nótese que al evaluar la función de distribución de frecuencia de los datos la misma posee una distribución no normal causada por el efecto de la tendencia, el histograma de la media de la simulación manifiesta un coeficiente de asimetría positivo

de 1.65 indicando una asimetría a la derecha, adicionalmente presenta un mínimo de 103.27 m y un máximo de 246.68 m, una media de 146.02 m y una desviación estándar de 24.62, nótese que en este el coeficiente de asimetría se encuentra levemente superior al estimado por la media de la simulación (5.85).

El uso de esta metodología para la obtención de un MDE en zonas con baja de cantidad de observaciones, permite de manera inicial y a bajo costo la representación de las variaciones del terreno a microescala, es decir, se supera el problema del suavizamiento de las capas. Con ello, este MDE se puede utilizar como parámetro inicial para la derivación de otros parámetros del terreno que son relevantes para la planificación forestal, como lo son la pendiente, orientación de la pendiente, geformas del terreno, entre otros. Estos parámetros permitirían el uso de

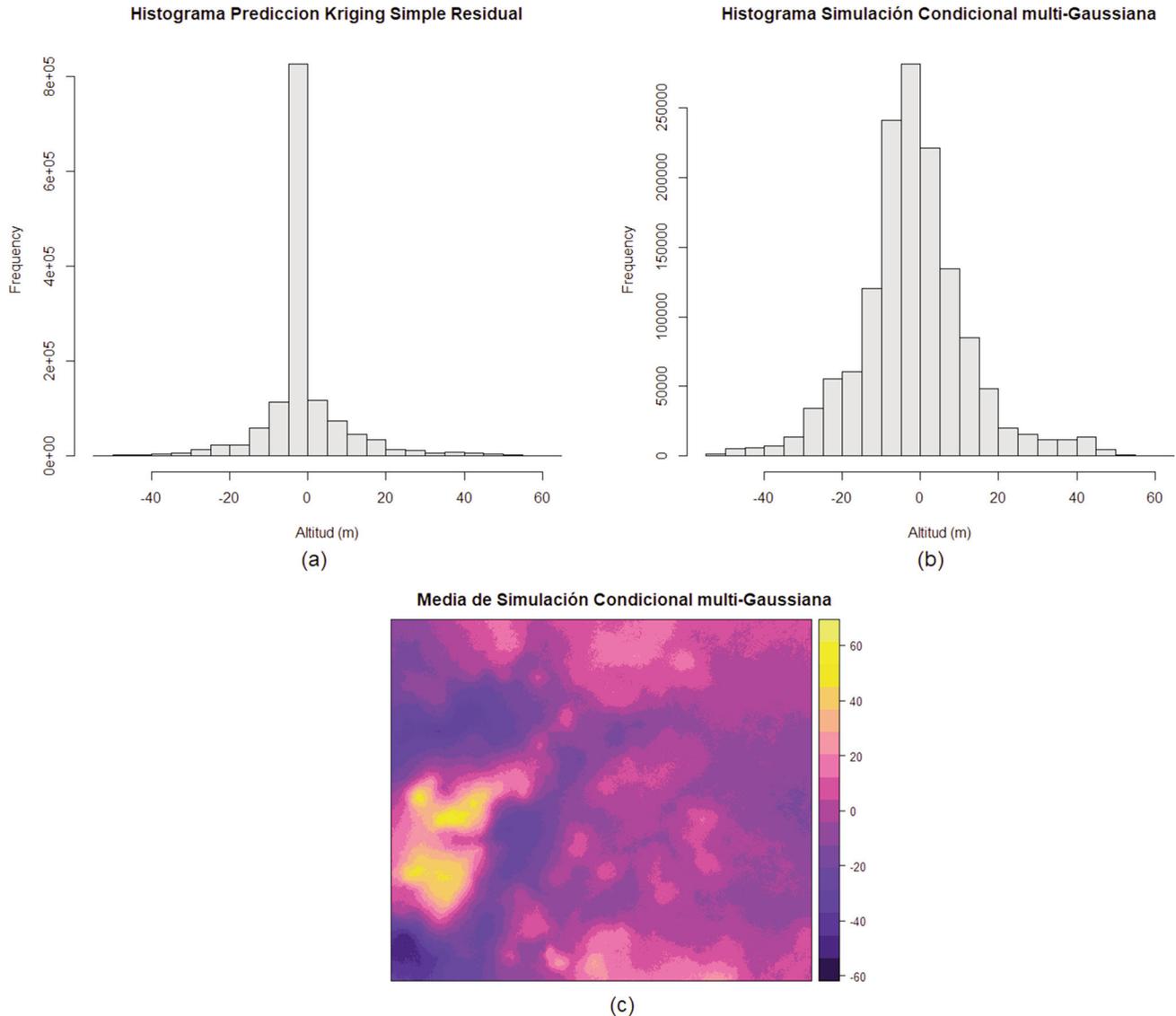


Figura 4.- Histogramas de Interpolación y Simulación condicional multi-Gaussiana y Media de la Simulación Condicional multi-Gaussiana del Kriging Residual del Compartimiento # 9 de la Reserva Forestal El Dorado Tumeremo
Figure 4.- Multi – Interpolation’s Histograms and Multi – Gaussian Conditional Simulation and Mean of the Multi – Gaussian Conditional Simulation of the Residual Kriging, Compartment # 9 of the Reserva Forestal El Dorado Tumeremo

otros modelos espaciales como lo son los patrones de puntos, como método de inferencia estadística para la predicción de la ocurrencia de especies forestales comerciales en el área de trabajo.

Conclusiones

Se plantea la simulación geoestadística como una solución factible a la falta de datos y la representación de zonas de micro detalle, sin embargo, la misma corresponde con un proceso altamente volumétrico y de elevado costo computacional que requiere conocimientos de la zona y de

un adecuado criterio estadístico para poderla realizar eficientemente. El MDE obtenido puede ser utilizado para generar parámetros morfométricos representativos de la zona, los mismos pueden facilitar la descripción y el modelado de la ocurrencia de árboles comerciales a partir de parámetros geomorfométricos como la pendiente u otros parámetros fisiográficos, pero mediante el uso de la aproximación de estadística espacial de patrones puntuales.

Es importante acotar que la simulación condicional multi-Gaussiana no corresponde con la única forma de simulación geoestadística, existen otras aproximaciones de simulación de variables aleatorias regionalizadas

disponibles para este tipo de situaciones, sin embargo, la selección del tipo de simulación depende de las características endógenas de los datos, por lo que la

exploración y entendimiento de los datos corresponden con un parámetro fundamental para la toma de decisiones en este campo.

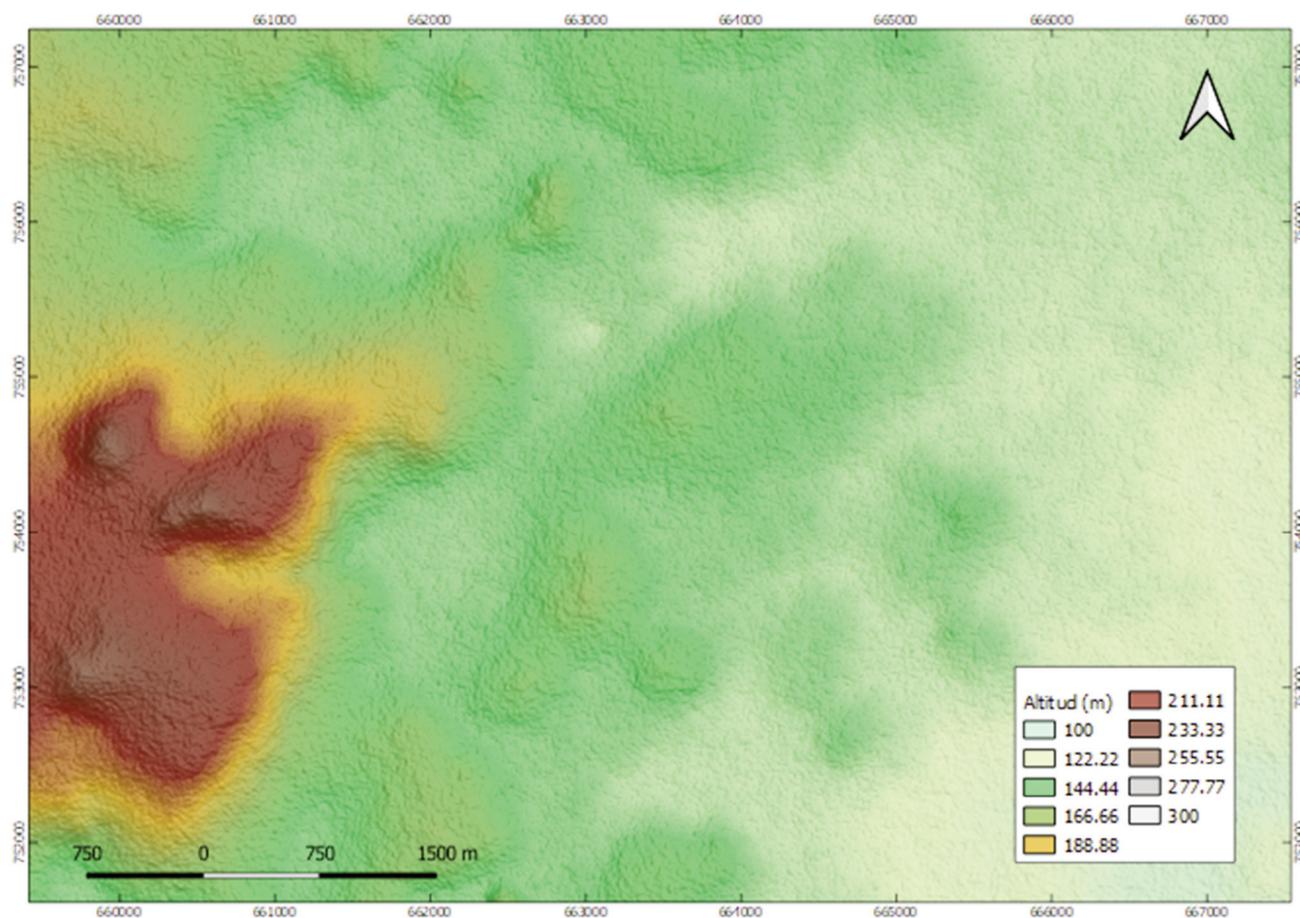


Figura 5.- Modelo Digital de Elevación definitivo del Compartimiento # 9 de la Reserva Forestal El Dorado Tumeremo
Figure 5.- Definitive Digital Elevation Model of Compartment # 9 of the Reserva Forestal El Dorado Tumeremo

Bibliografía

- Abarca, O. (2008). Viabilidad de la implantación de una infraestructura de datos espaciales (IDE) para la gestión pública y participativa de las tierras en Venezuela. *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica* 8: 61-93.
- Andrades, J., Cuesta, L., Camargo, C., López, J., Torres, H. & Osorio, A. (2020). Propuesta metodológica para la construcción y selección de modelos digitales de elevación de alta precisión. *Methodological proposal for the construction and selection of digital high-precision elevation models.* <https://doi.org/10.14483/2256201X.15155> T0.
- Berroteran, J. (2003). Bases Técnicas para el Ordenamiento Territorial de la Reserva Forestal IMATACA. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Dirección General de Planificación y Ordenación del Ambiente. Fundación UCV- Facultad de Ciencias. IZT- Laboratorio de Ecología de Paisajes y Agroecología. 296 p.
- Bivand, R., Pebesma, E. & Gómez-Rubio, V. (2013). *Applied spatial data analysis with R.* NuevaYork: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7618-4>.
- Chiles, J. P. & Delfiner, P. (2009). *Geostatistics: modeling spatial uncertainty* (Vol. 497). John Wiley & Sons.
- Cressie, N. (1992). *Statistics for spatial data.* Terra Nova, 4(5), 613-617. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3121.1992.tb00605.x>.

- Delmelle, E.M. (2014). Spatial sampling. En M. M. Fisher y P. Nijkamp (eds.), *Handbook of regional science* (pp. 1385-1399). Berlín: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-23430-9_73.
- DeCarlo, L.T. (1997). «On the Meaning and Use of Kurtosis». *Psychological Methods* 2(3): 292-307. Consultado el 13 de febrero de 2018. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.2.3.292>.
- Díaz, M. (2002). *Geostatística aplicada*. México D. F.: Instituto de Geofísica, UNAM; Instituto de Geofísica y Astronomía, CITMA. <http://mmc2.geofisica.unam.mx/cursos/geoest/GeoEstadistica.pdf>.
- Díaz, M. (2020). Modelos de Estimación de Leyes. *Geoestadística*. Recuperado de <https://mine-class.com/wp-content/uploads/2017/03/geo3.pdf>.
- Diez, D., Barr, C. y Çetinkaya-Rundel, M. (2020). *Introductory Statistics for the Life and Biomedical Sciences* Julie Vu David Harrington Derivative of OpenIntro Statistics Third Edition.
- Emery, X. (2013). *Geoestadística*. Santiago: Universidad de Chile. https://www.ucursos.cl/usuario/f697544fb48474f4153ef2aafbe4c963/mi_blog/r/Geoestadistica.pdf.
- EMB (1995). *Elaboración de Maderas Bosco, C.A. Plan de ordenación y manejo forestal. Lote Boscoso El Dorado Tumeremo. Estado Bolívar*.
- EMB (2016). *Elaboración de Maderas Bosco C.A. Plan de Corta. Lote Boscoso el Dorado Tumeremo. Edo. Bolívar*. 162 p.
- FAO, (2001). *Proyecto Información y análisis para el manejo sostenible: integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América latina. (GCP/RLA/133/EC). Recursos forestales y cambio en el uso de la tierra Venezuela. Ministerio del ambiente y de los recursos naturales. Dirección general del recurso forestal. Instituto Forestal Latinoamericano*.
- Felicísimo, A. (1994) *Modelos digitales del terreno. Introducción y aplicaciones en las ciencias ambientales*. Pentalfa Ediciones.
- Fernández, R. & Cao, R. (2020). *Simulación Estadística*. Recuperado de <https://rubencasal.github.io/simbook/>.
- Gujarati, D. & Porter, D. (2010). *Econometría*. México D. F.: Mc Graw Hill.
- Gimond, M. (2017). *Intro to GIS and spatial analysis*. Recuperado de <https://mgimond.github.io/Spatial/index.html>.
- Giraldo, R. (2002). *Introducción a la geoestadística: Teoría y aplicación*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Gräler, B., Pebesma, E. & Heuvelink, G. (2016). "Spatio-Temporal Interpolation using gstat." *The R Journal* 8: 204-218. <https://journal.r-project.org/archive/2016/RJ-2016-014/index.html>.
- Hernández, L., Ochoa, J., Dezzeo, N., & Herrera, R. (1997). *Consideraciones sobre el plan de ordenamiento y reglamento de uso de la Reserva Forestal Imataca*. Caracas: Informe para la Comisión del Ambiente, Cámara de Diputados del Congreso de Venezuela.
- LFSR, (2007). *Laboratorio de Fotogrametría y Sensores Remotos. Sistemas de información geográfica, ejercicio número 04: Escaneo y georeferenciación*. Laboratorio de Fotogrametría y Sensores Remotos. Mérida: Universidad de los Andes. 9 p.
- López, C. (2005). *Variograma*. Recuperado el 2013 de 11 de 22, de *Control de errores en Datos Geográficos*: <http://www.geo.upm.es/postgrado/CarlosLopez/>.
- Matheron, G. (1970). *La teoría de las variables regionalizadas y sus aplicaciones*. Los Cuadernos del Centro de Morfología Matemática de Fontainebleau. Fascículo, 5, 125.
- MINAMB. (2016). *Diversidad Biológica*. Ministerio del Ambiente. Consultado en: diversidadbiologica.minamb.gob.ve/areas/ficha/203 Fecha: 21/02/2016.
- Noguera, O., Pacheco, C., Plonczak, M., Jerez, M., Moret, A., Quevedo, A. & Carrero, O. (2007). *Planificación de la explotación de impacto reducido como base para un manejo forestal sustentable en un sector de la Guayana Venezolana*. *Revista Forestal Venezolana* 51(1): 67-78.
- Olaya, V. (2011). *Sistemas de información geográfica*. Recuperado de https://wiki.osgeo.org/wiki/Libro_SIG.
- Oliver, M.A. & Webster, R. (2015). *Basic steps in geostatistics: the variogram and kriging* (pp. 15-42). New York, NY: Springer International Publishing.
- Padilla, A. (2003). *Desarrollo sostenible de la Reserva Forestal Imataca ¿Utopía o realidad?* *Rev. Forest. Latinoam.* 33: 53-80.
- Plant, R.E. (2012). *Spatial data analysis in ecology and agriculture using R*. CRC Press. <https://www.crcpress.com/Spatial-Data-Analysis-in-Ecology-and-Agriculture-UsingR/Plant/p/book/9780815392750>.
- Pebesma E.J. (2004). *Multivariable geostatistics in S: the gstat package*. *Computers & Geosciences* 30: 683-691. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2004.03.012>.
- Priego Santander, Á.G., & Verdinelli, B. (2011). *Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisaje*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Quenouille, M.H. (1949). *Problems in plane sampling*. *Annals of Mathematical Statistics* 20: 355-375. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177729989>.
- Ramírez, J., Alzola, J., Noguera, O., Suárez, A., Carrero, O., & Millán, O. (2005). *Metodología preliminar para la tipificación del bosque con fines de manejo en el lote boscoso El Dorado-Tumeremo Estado Bolívar, Venezuela*. *Revista Forestal Venezolana* 49(2): 183-190.
- Salitchev, K.A. (1979). *Cartografía*. Pueblo y Educación.

- Soriano, E. (2020). MI75D - LECCIÓN 3: Simulación geoestadística modelo Multi-Gaussiano. Recuperado de <https://slideplayer.es/slide/13401580/>.
- SVIDB, (2020). Servicio Venezolano de Información sobre Diversidad Biológica, Tumeremo – El Dorado. Recuperado de <http://200.11.192.207/areas/ficha/203/>.
- Velásquez, J., Ochoa, G., Oballos, J., Manrique, J., & Santiago, J. (2004). Metodología para la delineación cartográfica de suelos. *Revista Forestal Latinoamericana* 36: 15-34.
- Westfall, Peter H. (2015). «Kurtosis as Peakedness, 1905 – 2014. R.I.P.». *The American Statistician* 68 (3): 191-195. Consultado el 13 de febrero de 2018. <https://doi.org/10.1080/00031305.2014.917055>.

Artigo

Diego Carreira Flores^{id} · Hugo López Castro^{id}

Revisión das poboacións de *Zostera* na Ría de Ribadeo. Marco legal, ameazas e posibilidades de futuro

Recibido: 23 decembro 2020 / Aceptado: 22 febreiro 2021
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2021

Resumen Neste traballo faise unha relación das cinco especies de plantas vasculares mariñas presentes na Comunidade Autónoma de Galicia (*Zostera marina*, *Zostera noltii*, *Ruppia maritima*, *Najas minor*, *Najas marina*) cos tipos de Unidades Ambientais do Plan Director da Rede Natura 2.000 de Galicia e os tipos de hábitats da Directiva 92/43/CEE, facendo especial fincapé nas dúas especies de *Zostera* por estar protexidas por distintos catálogos de protección estatal e autonómico. Posteriormente faise unha revisión bibliográfica sobre as dúas especies de *Zostera* na Ría de Ribadeo e elabórase unha novo mapa de presenza das dúas especies en cuadrículas UTM de 125 x 125 m. Finalmente, avalíase o estado de conservación de ámbalas dúas especies de acordo coa clasificación dos informes da Axencia Europea de medio Ambiente sobre o Artigo 17 da DC92/43/CEE.

Palabras chave *Zostera*, cuadrículas de presenza, estado de conservación, Artigo 17, Ría de Ribadeo.

Revision of the *Zostera* populations of the Ría de Ribadeo. Legal framework, threats and future perspectives

Abstract This work establishes a relationship between the five species of marine seagrass present in Galicia (*Zostera marina*, *Zostera noltii*, *Ruppia maritima*, *Najas minor*, *Najas marina*) with the types of Environmental Units of the *Plan Director da Rede Natura 2.000 de Galicia* and the habitat types of the Council Directive 92/43 / ECC, emphasizing two *Zostera* species as they are protected by different national and regional protection protocols. Subsequently, a review of the two species of *Zostera* in the Ría de Ribadeo is carried out, and a new presence map of the two species is elaborated in UTM squares of 125 x 125 m. Finally, the conservation status of both species is evaluated according to the classification of the European Environment Agency reports on the Article 17 of DC92 / 43 / EEC.

Key words *Zostera*, Presence squares, Conservational status, Article 17, Ría de Ribadeo.

Diego Carreira Flores
Centro de Biología Molecular e Ambiental, Departamento de Biología, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
Estación de Bioloxía Mariña da Graña, Universidade de Santiago de Compostela, Ferrol, España.
Centro de Investigación e Tecnologías Agroambientais e Biolóxicas, Universidade de Trás-os Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal.
Email: diego.carreira.flores@gmail.com

Hugo López Castro
GI-1934 TB – Lab. Biodiversidade. Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural. Campus Terra. Universidade de Santiago. 27002-Lugo.

<https://doi.org/10.15304/rr.id7495>



Introducción

No medio mariño da Comunidade Autónoma de Galicia existen cinco especies de plantas vasculares. As mais comúns son *Zostera marina* e *Zostera noltii* (*Nanozostera noltii*) que crecen en praderías intermareais e submareais pouco profundas de augas tranquilas. *Ruppia maritima* pola contra, é un halófito con manifestacións moito máis restrinxidas. Por último tamén aparecen dúas fanerógamas mariñas do xénero *Najas* (*N. minor* e *N. marina*).

As anxiospermas mariñas do xénero *Zostera* localízanse en Galicia en dous ambientes diferentes integrados de maneira case exclusiva no mar territorial, preferentemente asociadas a rías, enseadas e lagoas costeiras. Nas Rías, *Z. noltii* distribúese preferentemente nas partes medias e internas onde pode aparecer acompañada de *Z. marina*, en medios intermareais de lama ou fangoareosos protexidos. Nas

zonas medias e externas de rías, en fondos submareais de substratos de area, aparece case en exclusiva *Z. marina*.

Estas especies forman parte das biocenoses características de distintos tipos de hábitats de interese comunitario, especialmente os bancos de area cubertos permanentemente por auga mariña pouco profunda (Nat-2000 1110), esteiros (1130), chairas lamacentas ou areentas que non están cubertas de auga na baixamar (1140), lagoas costeiras (1150*) e grandes calas e baías pouco profundas (1160).

Ademais, dúas delas, *Z. marina* e *Z. noltii* figuran no Listado de Especies Silvestres en Réxime de Protección Especial

(RD 139/2011), incluíndo no caso de *Z. marina* unicamente as poboacións mediterráneas, mentres que as poboacións de *Z. noltii* se inclúen tanto as mediterráneas, como de canarias e da área atlántica peninsular. A maiores, as poboacións canarias de *Zostera* atópanse designadas como Vulnerables no Catálogo Español de Especies Ameazadas (Táboa 1).

En canto ás proteccións derivadas da normativa autonómica, as especies de *Zostera* soamente aparecen recollidas no Catálogo Regional de Especies Ameazadas de la Flora del Principado de Asturias (Decreto 65/1995), considerando a *Zostera marina* como “sensible da alteración do hábitat” e *Zostera noltii* como “vulnerable”.

Nome científico	Nome común	LESRPE / CNEA	Poboación referida
<i>Zostera marina</i>		LESRPE	Mediterráneo
<i>Nanozostera noltii</i>	Seba de mar estrecha, Seba fina	Vulnerable	Canarias
<i>Nanozostera noltii</i>	Seba de mar estrecha, Seba fina	LESRPE	Mediterráneo e Atlántico da P.I

Táboa 1.- Relación de Especies incluídas no Listado de Especies Silvestres en Réxime de Protección Especial (LESRPE) e no seu caso, no Catálogo Español de Especies Ameazadas (CEEAA), aprobado por el RD 139/2011

Table 1.- Species list included in the Listado de Especies Silvestres en Réxime de Protección Especial (LESRPE) and, where applicable, in the Catálogo Español de Especies Ameazadas (CEEAA), approved by the RD 139/2011

O gran número de rías e esteiros da Comunidade Autónoma de Galicia e en particular a morfoloxía e hidrodinamismo das zonas colonizadas por fanerógamas mariñas determinan que tanto por extensión como por estado de conservación as comunidades galegas de *Zostera* sexan consideradas como os medios de maior grao de representatividade e diversidade do litoral Cántabro-Atlántico.

Na área do litoral Cantábrico, a Ría de Ribadeo é sen dúbida un dos enclaves de maior importancia en biodiversidade deste amplo territorio. Esta Ría, que serve de conexión entre as Comunidades Autónomas de Galicia e Asturias, presenta un eixo principal de distribución N-S, cunha lonxitude que supera los 16 km e unha anchura máxima de 0,8-1,0 km (Fernández Díaz-Formentí, 2009), cunha superficie superior ás 800 ha (Reza-Rodríguez et al. 2007).

A Ría de Ribadeo conta con distintas figuras de protección. A Comunidade Autónoma de Galicia promoveu a súa declaración como: Humidal Protexido, Zona de Especial Conservación (ZEC), Zona de Especial Protección para as Aves (ZEPA), Espazo protexido Rede Natura 2000. Dende o Principado de Asturias, fíxose a declaración de: Zona de Especial Conservación (ZEC), Zona de Especial Protección para as Aves (ZEPA). O conxunto da Ría de Ribadeo posúe dúas declaracións como áreas protexidas por instrumentos internacionais: Humidal de Importancia Internacional da Convención de Ramsar, e Reserva de Biosfera do Programa M&B da UNESCO.

En canto á presenza e distribución das fanerógamas mariñas na Ría de Ribadeo, existen distintas referencias, así como traballos publicados desde os anos 90 (Currás &

Mora, 1991; G.Flor et al., 1993) nos que se presentan mapas de distribución de *Zostera*. A súa presenza e distribución aparece igualmente sinalada na información contida nos documentos técnicos para a declaración das distintas figuras de áreas protexidas e nos seus instrumentos de xestión.

Para a conservación e protección dos seus Espazos Naturais, o Principado de Asturias conta coa Lei 5/1991, de protección dos Espazos Naturais, que non vai máis alá da enumeración dos seus Espazos naturais. Posteriormente apróbase o Decreto 38/94, de 19 de maio, polo que se aproba o Plan de Ordenación dos Recursos Naturais no Principado de Asturias. Neste documento, menciónase que a Ría de Ribadeo atópase especialmente ameazada debido á súa maior extensión, a elevada presión turística e ao asentamento nas súas proximidades de varios núcleos de poboación.

Xa no ano 2014, apróbase o Decreto 166/2014, polo que se declara a Zona Especial de Conservación Ría de Ribadeo e se aproba o I instrumento de Xestión integrado de diversos espazos protexidos na Ría do Eo. Este decreto non detalla actividades prohibidas, permitidas ou autorizadas dentro de este espazo natural e soamente sinala actividades que non requiren de avaliación de repercusións sobre a Rede Natura 2.000. Tampouco sinala posibles presións e ameazas sobre os tipos de hábitat do Anexo I da Directiva 92/43/CEE, mais si que sinala unha serie de presións e ameazas (Cambios de salinidade nas rías. Deseccación das rías. Presión turística. Alteración directa do seu hábitat; cultivos mariños, extracción de cebo, etc) sobre as especies de flora que resultan moi xenéricas, entre elas cita as poboacións de *Zostera*.

No caso Galego, A comunidade Autónoma contaba coa Lei 9/2001, de Conservación da Natureza, a cal foi substituída pola Lei 5/2019 do patrimonio natural e da biodiversidade de Galicia. Sobre a Lei 9/2001 elabórase o Plan Director da rede Natura 2.000 de Galicia (Ramil-Rego & Crecente Maseda. 2012), o cal é coherente coa Lei 42/2007, do Patrimonio Natural e a Biodiversidade.

O Decreto 37/2014, polo que se aproba o Plan Director da Rede Natura 2.000 de Galicia, nos Artigos 41 e 42, fixa unha serie de obxectivos de conservación para os hábitats mariños e costeiros respectivamente, os cales son:

- Manter un estado de conservación favorable dos ecosistemas mariños e costeiros.
- Tomar medidas preventivas para impedir a progresiva contaminación do mar
- Reforzar o papel dos medios mariños como reguladores de gases, do clima e de perturbacións naturais.
- Conservar a biodiversidade e xeodiversidade, así como a complexidade ambiental dos medios costeiros.
- Fomentar o aproveitamento racional dos recursos, compatibilizándoo cos valores de conservación da zona costeira e que permitan garantir o equilibrio dos procesos naturais.
- Contribuír a protexer as augas territoriais e mariñas e a lograr os obxectivos dos acordos internacionais pertinentes, incluídos aqueles que teñen como finalidade previr e erradicar a contaminación do medio mariño.

Así mesmo, indica tamén nos mesmos artigos unha serie de actuacións que poden afectar de forma apreciable o estado de conservación dos hábitats de interese comunitario:

- A introdución ou expansión de especies alóctonas que afecten de xeito significativo a estrutura, funcionamento e composición taxonómica dos ecosistemas mariños naturais.
- A construción de infraestruturas que afecten a dinámica mareal (amplitude e correntes mareais) e da ondaxe, provocando alteracións nas condicións ecolóxicas ou perdas significativas de superficies representadas por hábitats de interese comunitario.
- A realización de cambios na morfoloxía do sistema de fondos mediante procesos de dragaxes, causando a alteración dos sedimentos e das comunidades bentónicas.
- O furtivismo, así como calquera aproveitamento indiscriminado e contrario ás normativas sectoriais.
- A destrución, subsolado, sangrado, rozas mecánicas que poidan levar consigo unha mingua na superficie ocupada, estrutura, funcionamento e composición taxonómica das lagoas costeiras e marismas (1150*, 1140, 1310, 1320, 1330, 7210*)
- O depósito de lodos de depuradoras industriais ou urbanas sobre os tipos de hábitat costeiros de interese comunitario.
- Os cambios de uso que afecten de forma apreciable o estado de conservación dos hábitats costeiros de interese

comunitario ou das áreas prioritarias das especies costeiras de interese para a conservación.

- A creación de novos pasteiros ou terreos de labor sobre os hábitats lacunares e marismas (1150*, 1140, 1310, 1320, 1330, 7210*) que supoñan a destrución ou redución significativa da superficie ocupada polos hábitats costeiros protexidos ou ben das áreas prioritarias das especies costeiras de interese para a conservación.
- A eliminación de sebes e bosquetes nas áreas de aproveitamento agrícola ou gandeiro.
- O uso incontrolado e sen autorización de biocidas sobre os hábitats protexidos e as especies de interese para a conservación.
- A fumigación non autorizada con equipamentos aéreos sen autorización do órgano competente en materia de conservación da natureza.
- A liberación indiscriminada no medio natural de organismos modificados xeneticamente, cando poidan afectar o acervo xenético das especies de interese comunitario ou ben poidan exercer fronte a estas unha maior competencia polo aproveitamento dos recursos naturais.
- Introducións de espécimes alóctonos de carácter invasor que poidan provocar unha alteración apreciable sobre a estrutura, funcionamento e composición taxonómica dos ecosistemas naturais costeiros ou sobre as áreas prioritarias das especies costeiras de interese para a conservación.
- As novas plantacións que poidan xerar unha afección significativa sobre a integridade do espazo natural, sobre a estrutura, funcionamento e composición taxonómica dos ecosistemas naturais costeiros ou sobre as áreas prioritarias das especies de interese para a conservación, incluíndo especialmente a repoboación ou plantación de espécimes alóctonos con exemplares de *Eucalyptus*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Quercus rubra*, etc.
- A circulación e o uso de vehículos ou maquinaria sobre hábitats costeiros do anexo I da Directiva 92/43/CEE ou áreas prioritarias de especies de interese para a conservación, sen a autorización expresa do órgano autonómico competente en materia de conservación da natureza.
- O depósito de materiais sobrantes de cortas ou outros aproveitamentos forestais sobre hábitats costeiros do anexo I da Directiva 92/43/CEE ou áreas prioritarias de especies de interese para a conservación.
- As verteduras non autorizadas que causen contaminación nas zonas húmidas costeiras (esteiros, marismas, lagoas costeiras, depresións intradunares e zonas húmidas seminaturais) e nas zonas intermareais.
- A construción de infraestruturas que afecten a dinámica mareal (amplitude e correntes mareais) e da ondada, provocando perdas de superficies intermareais.

- A extracción de area de praias e ecosistemas dunares sen autorización expresa por parte do órgano competente en materia de conservación da natureza.

O Decreto 37/2014, polo que se aproba o Plan Director da Rede Natura 2.000 de Galicia, inclúe tamén unha serie de actividades prohibidas, permitidas ou autorizadas que poidan afectar aos hábitats do Anexo I da Directiva 92/43/CEE, coa finalidade de manter ou mellorar o estado de conservación dos mesmos.

Os datos sobre as poboacións de *Zostera* nos últimos anos tenden a rexistrar unha perda de superficie de poboacións de zosteria na zona mariña atlántica (García Blanco, 2017; Redondo et al. 2017; Cochón & Sánchez, 2005). Na costa cantábrica galega a situación parece non ser tan preocupante e as poboacións de *Zostera* ocupan aínda unha ampla distribución (Ría de O Barqueiro, Ría de Viveiro. San Cibrao, Ría de Foz, Ría de Ribadeo). A pesar de que tamén os últimos anos están a rexistrarse novas presións e ameazas que poden condicionar a curto ou medio prazo o estado de conservación desas poboacións como está a ocorrer na Ría de Ribadeo cuxo análise constitúen o obxecto deste artigo.

Material e métodos

No transcurso de distintos traballos de campo efectuados na Ría de Ribadeo, puidemos constatar unha importante afección sobre as poboacións de *Zostera*. A fin de avaliar esta situación procedemos a analizar as distintas fontes de información ambiental sobre a presenza desta especie recorrendo a traballos publicados, cartografía ambiental, así como na información contida nos instrumentos de xestión destes espazos.

Para a designación dos hábitats da Ría de Ribadeo empregamos o sistema de Unidades Ambientais do Plan Director da Rede Natura 2.000 de Galicia (Ramil-Rego & Crecente Maseda, 2012) e os tomos tanto das fichas descritivas coma a descrición e valoración territorial dos hábitats de interese comunitario en Galicia (Ramil-Rego et al. 2008). Descartouse o uso da cartografía ambiental do Principado de Asturias, debido a que composta por grandes unidades de vexetación e non aparece asociada a hábitats, carecendo incluso de información na maior parte da lámina de auga da ría.

Para a análise da situación actual, empregaremos as cartografías ambientais do Plan Director da Rede Natura 2.000 de Galicia, ortofotografías de alta resolución así como distintas prospeccións realizadas tanto a pé coma nunha embarcación aproveitando os períodos de grandes mareas.

Resultados e discusión

O traballo “Atlas de las praderas marinas de España” (Ruiz et al 2015), mostra en relación coa Ría de Ribadeo unha situación moi diferente para o territorio galego e asturiano (Figura 1). No tramo asturiano da Ría indícase a presenza de *R. maritima*, *Z. marina* e *Z. noltii*, mentres que no tramo galego non aparece sinalada ningunha especie de

fanerógama mariña. Esta información non resulta coherente cos datos publicados previamente (Currás & Mora, 1991; G.Flor et al., 1993) e especialmente coa información vinculada ás distintas figuras de áreas protexidas que posúe este espazo.

O Decreto 166/2014, de 29 de decembro, polo que se declara a Zona Especial de Conservación Ría de Ribadeo (ES1200016) e apróbase o I Instrumento de Xestión Integrado de diversos espazos protexidos na Ría do Eo, no seu Anexo II, indica a necesidade de medidas de xestión para as especies *Z. marina* e *Z. noltii*.

A Cartografía do Plan Director da Rede Natura 2.000 de Galicia (Ramil-Rego & Crecente Maseda, 2012), para a Ría de Ribadeo inclúe tanto o territorio de Galicia coma o de Asturias. A partir dela, seleccionamos aquelas unidades ambientais nas que se asigna a presenza de fanerógamas mariñas. Como unidade ambiental (UA) defínese a porción do territorio que, posuíndo características xeográficas e ecolóxicas homoxéneas, mostra unha resposta tamén homoxénea fronte ás accións derivadas dos procesos antrópicos e constitúe o elemento básico para sustentar a planificación e xestión dun espazo natural. No sistema de clasificación de Unidades Ambientais (Ramil-Rego et al., 2005; Ramil-Rego & Crecente Maseda, 2012) cada unidade ambiental caracterízase por un conxunto determinado de “hábitats característicos” que de forma conxunta representan a maior parte da cobertura de cada tesela ou unidade cartográfica. Cada unha destas unidades integra a un número variable de “hábitats secundarios”, que gardan unha relación ambiental cos primeiros, pero que posúen unha menor representación territorial que impide a súa representación gráfica ás escalas empregadas (1:10.000, 1:5.000).

As fanerógamas mariñas vincúlanse en Galicia con 4 tipos de unidades Ambientais; Augas mariñas próximas á costa (UA 111), Esteiros (UA 120), Marismas (UA 130) e lagoas costeiras (UA 140). A táboa 2, contén a definición destas Unidades Ambientais segundo o Plan Director da Rede Natura 2.000 de Galicia (Ramil-Rego & Crecente Maseda, 2012).

A táboa 3 representa a presenza ou ausencia, nas Unidades Ambientais descritas, das 5 especies de plantas vasculares do medio mariño presentes no litoral de Galicia.

Á súa vez, estas 4 Unidades Ambientais descritas poden conter diversos tipos de hábitat da Directiva 92/43/CEE, a Directiva Hábitats. Na táboa 4 indícanse os tipos de hábitat asociados a cada tipo de Unidade Ambiental e tamén os presentes na Ría de Ribadeo.

Para o caso concreto das 5 especies de plantas vasculares mariñas, a táboa 5 indica os tipos de hábitat nas que poden estar presentes.

A fin de corroborar os datos dispoñibles en relación coa Ría de Ribadeo, realizamos distintas campañas de prospección no verán do ano 2020 ao longo da ría, empregando para elo tanto desprazamentos a pé no borde litoral, como o uso dunha embarcación que nos permitiu obter información das distintas chairas intermareais e das canles de auga presentes na ría. Os datos obtidos permiten volver a

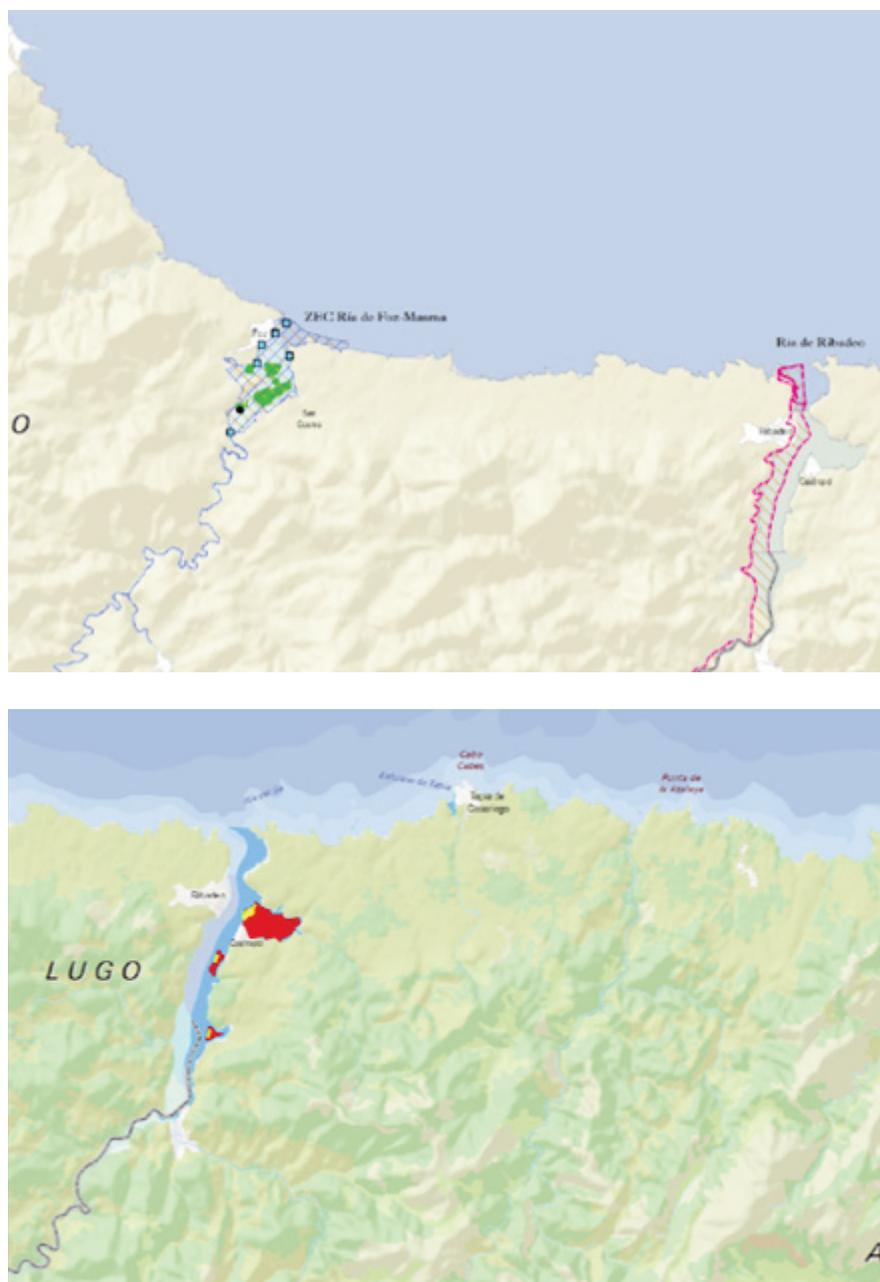


Figura 1.- Distinta precisión sobre a información obtida das localizacións das poboacións de *Zostera* na Ría de Ribadeo en base aos redactores do documento para cada Comunidade Autónoma

Figure 1.- Different accuracy on the obtained information of the population locations of *Zostera* in the Ría de Ribadeo based on the document editors for each Comunidade Autónoma

constatar a presenza de *Z. noltii* nunha ampla superficie da área galega (Figura 2) e tamén *Z. marina* nas inmediacións da “praia dos bloques” de Ribadeo (Figura 3), das cales non aparece información algunha no Atlas de Praderas marinas de España.

En canto á superficie de ocupación, os datos previamente publicados por Currás & Mora, (1991), identifican varios sectores no ámbito da Ría con poboacións dominadas por *Z. marina* ou *Z. noltii* (Figura 4). Nun traballo posterior, Flor et al. (1993), modifican a distribución de *Zostera* na Ría, sen

Definición das Unidades Ambientais asociados a augas mariñas

As augas mariñas (UA 111) pouco profundas corresponden a diversos tramos de baías, estreitos, enseadas e rías afastadas da franxa costeira e cuxos leitos se atopan permanentemente cubertos por augas mariñas. As augas peláxicas e o medio bentónico albergan unha grande diversidade de especies que son o sustento dunha importante actividade pesqueira. A maior parte das especies vexetais que compoñen o medio bentónico permanecen ancoradas á superficie, necesidade imposta pola extrema ondata e as correntes, condicións ás que estas especies responden por medio de adaptacións morfolóxicas e fisiolóxicas, ao mesmo tempo que actúan como obstáculos que facilitan a deposición e acumulación de sedimentos na franxa sublitoral. Os leitos mariños situados en zonas protexidas desempeñan o papel de refuxio para a fauna mariña atraídos pola oportunidade de obter alimento e protección. As algas que caracterizan esta franxa sublitoral son as laminarias (*Laminaria hyperborea*, *L. saccharina*), grandes algas pardas, robustas e fortemente fixadas ao substrato. As pradarias de fanerógamas están dominadas por formacións de *Zostera*, que aparecen colonizando os fondos e limosos das franxas sublitoral e intermareal, en profundidades que alcanzan os 4-5 m, se ben chegan ó seu máximo desenvolvemento en cotas entre 0,5-1,5 m. Constitúen unha fonte importante de alimento para un amplo espectro de invertebrados, peixes, mamíferos e aves (Ramil-Rego & Crecente Maseda, 2012)

O termo esteiro (UA 120), ou esteiro, deriva do latín *aestuarium* e este de *aestus*, "a marea", e emprégase para referirse ás canles fluviais condicionadas pola dinámica mareal que provoca diariamente a mestura de auga mariña e fluvial, así como o ciclo exondación-inundación do seu leito, determinando a presenza de hábitats acuáticos característicos. Habitualmente identificáronse as rías como un tipo especial de estuario, aínda que non todas elas teñen unha orixe na inundación dunha canle fluvial (Ramil-Rego & Crecente Maseda, 2012)

As marismas (UA 130) son ambientes sedimentarios con inundación mareal asociados a ambientes estuarinos e localizadas na zona de contacto das augas mariñas e fluviais, áreas nas que se produce a acumulación de grandes cantidades de sedimentos lamacentos, que son colonizadas pola vexetación halófila que emerxen por riba do nivel de preamar orixinando rasas. A pesar de estar estreitamente relacionada coa existencia de estuarios, non están unicamente relacionadas con estes, podendo aparecer pequenas áreas de marismas vinculadas a golfos, baías pechadas, ou mesmo no seo de sistemas praia-barreira asociadas a medios lacunares (Ramil-Rego & Crecente Maseda, 2012).

As lagoas costeiras (UA 140) están orixinadas a partir dos complexos praia-barreira formados na zona externa e fronte da costa e que separan os corpos de auga das zonas de mar adxacente. A súa formación está vinculada coa transgresión holocénica mariña, a cal arrastrou grande cantidade de sedimentos areosos que foron depositándose nas fronteas costeiras e nas marxes das rías en forma de praias, de forma que constituíron elementos de separación de masas de auga que, con posterioridade, quedaron illadas do mar e da súa acción erosiva.

Táboa 2.- Definición das Unidades Ambientais asociadas a augas mariñas segundo o Plan Director da rede natura 2.000 de Galicia (Ramil-Rego & Crecente Maseda, 2012)

Table 2.- Definition of the Environmental Units associated with marine waters according to the Plan Director da rede natura 2.000 de Galicia (Ramil-Rego & Crecente Maseda, 2012)

	ZM	ZN	RM	NMi	NMa
UA 111	●	●			
UA 120	(●)	●			
UA 130		●			
UA 140			●	(●)	(●)

Táboa 3.- Presenza de plantas vasculares do medio mariño nos distintos tipos de Unidades Ambientais. ZM: *Zostera marina*. ZN: *Zostera noltii*. RM: *Ruppia maritima*. NMi: *Najas minor*. NMa: *Najas marina*. ●: Presenza dominante. (●): Presenza non dominante

Table 3.- Presence of marine vascular plants in the different types of Environmental Units. ZM: *Zostera marina*. ZN: *Zostera noltii*. RM: *Ruppia maritima*. NMi: *Najas minor*. NMa: *Najas marina*. ●: Dominant presence. (●): Non-dominant presence.

distinguir entre ambas especies (Figura 5). As áreas de distribución entre ambos traballos non son coincidentes, tendo unha maior definición o de Flor et al. (1993), a pesar de non diferenciar entre as dúas especies de *Zostera*.

A partir dos datos obtidos, elaborouse o mapa da Figura 6, o cal reflicte a superficie cartografada de *Zostera* en cuadrículas de 125 x 125 m na proxección UTM Fuso 29N e sistema de referencia ETRS 89. A Ría de Ribadeo conta

cun total de 795 cuadrículas, das que 18 teñen presenza de *Z. marina* e *Z. noltii*; e 305 soamente de *Z. noltii*. A presenza de cuadrículas con *Zostera* supón o 40,63% da superficie de cuadrículas.

A xestión da biodiversidade e das áreas protexidas debe incluír un procedemento de avaliación das medidas de conservación e xestión. Esta avaliación constitúe un elemento básico á hora de valorar o grao de cumprimento dos compromisos derivado da declaración dun espazo dentro das diferentes figuras de áreas de protección internacional (Humidais da Lista Internacional de Ramsar, Reservas da Biosfera), así como nos espazos protexidos da Rede Natura 2000. En relación con estes últimos espazos, a obrigación de avaliación fundaméntase no artigo 12 da Directiva Aves e no artigo 17 da Directiva Hábitat, fixando un proceso de valoración das presións e ameazas que afectan tanto os tipos de hábitats de interese comunitario, como ás especies protexidas pola normativa europea.

A información derivada destes procesos de avaliación xera unha importante documentación sobre as presións e ameazas ás que veñen sendo sometidas as praderías de fanerógamas mariñas. Así, na Rexión Mediterránea entre os factores de presión que afectan ás praderías de fanerógamas mariñas no ámbito de áreas protexidas sinalase, ademais das perdas debido á modificación ou

Tipos de hábitat Directiva 92/43/CEE	Unidades Ambientais (humidais costeiros e medio mariño)			
	UA 111	UA 120	UA 130	UA 140
1110	●	RR		
1130		●	RR	
1140	●	●	RR	●
1150*				●
1160	●	RR		
1170	●	RR		
1310			●	RR
1320			●	●
1330		●	RR	●
1420			●	RR
3110				●
3120				●
3130				●
3140				●
3150				●
3260		●	●	
3270		●	●	
6420		●	RR	
7210*		●	RR	
91E0*		●		

Táboa 4.- Tipos de hábitat asociados a cada tipo de Unidade Ambiental. (●): Tipo de hábitat Asociado á Unidade Ambiental correspondente. **RR:** Tipo de hábitat Asociado á Unidade Ambiental correspondente presente na Ría de Ribadeo. **1110:** Bancos de area cubertos permanentemente por auga mariña, pouco profunda. **1130:** Esteiros. **1140:** Chairas lamacentas ou areentas que non están cubertas de auga na baixamar. **1150*:** Lagoas costeiras. **1160:** grandes calas e bahías pouco profundas. **1170:** Arrecifes. **1310:** Vexetación anual pioneira con *Salicornia* e outras especies de zonas lamacentas ou areentas. **1320:** Pasteiros de *Spartina (Spartinion maritimi)*. **1330:** Pasteiros salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritima*). **1420:** Matogueiras halófilas mediterráneas e termoatlánticas (*Sarcocornetea fruticosae*). **3110:** Augas oligotróficas cun contido de minerais moi baixo das chairas areentas (*Littorelletalia uniflorae*). **3120:** Augas oligotróficas cun contido de minerais moi baixo sobre solos xeralmente areentos do mediterráneo occidental con *Isoetes* spp.. **3130:** Augas estancadas, oligotróficas ou mesotróficas con vexetación de *Littorelletea uniflorae* e/ou *Isoeto-Nanojuncetea*. **3140:** Augas oligomesotróficas calcarias con vexetación béntica de *Chara* spp.. **3150:** Lagos eutróficos naturais con vexetación *Magnopotamion* ou *Hydrocharition*. **3260:** Ríos de pisos de planicie a montano. **3270:** Ríos de orillas fangosas (*Chenopodion rubri* p.p., *Bidention* p.p). **6420:** Prados húmedos mediterráneos del *Molinion-Holoschoenion*. **7210*:** Turberas calcáreas del *Cladium mariscus* y del *Caricion davallianae*. **91E0*:** Bosques aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). Elaborado a partir do Plan Director da Rede Natura 2.000 de Galicia (Ramil-Rego & Crecente Maseda. 2012)

Table 4.- Habitat types associated with each type of Environmental Unit. I: Tipo de hábitat Asociado á Unidade Ambiental correspondente. **RR:** Type of habitat Associated with the corresponding Environmental Unit present in the Ría de Ribadeo. **1110:** Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time. **1130:** Estuaries. **1140:** Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide. **1150*:** Coastal lagoons. **1160:** Large shallow inlets and bays. **1170:** Reefs. **1310:** *Salicornia* and other annuals colonising mud and sand. **1320:** *Spartina* swards (*Spartinion maritimi*). **1330:** Atlantic salt meadows (*Glauco-Puccinellietalia maritima*). **1420:** Mediterranean and thermo-Atlantic halophilous scrubs (*Sarcocornetea fruticosae*). **3110:** Oligotrophic waters containing very few minerals of sandy plains (*Littorelletalia uniflorae*). **3120:** Oligotrophic waters containing very few minerals generally on sandy soils of the West Mediterranean with *Isoetes* spp.. **3130:** Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the *Littorelletea uniflorae* and/or *Isoeto-Nanojuncetea*. **3140:** Hard oligo-mesotrophic waters with benthic vegetation of *Chara* spp.. **3150:** Natural eutrophic lakes with *Magnopotamion* or *Hydrocharition* - type vegetation. **3260:** Water courses of plain to montane levels with the *Ranunculion fluitantis* and *Callitricho-Batrachion* vegetation. **3270:** Rivers with muddy banks with *Chenopodion rubri* p.p. and *Bidention* p.p. vegetation **6420:** Mediterranean tall humid herb grasslands of the *Molinio-Holoschoenion*. **7210*:** Calcareous fens with *Cladium mariscus* and species of the *Caricion davallianae*. **91E0*:** Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). Elaborated from the *Plan Director da Rede Natura 2.000 de Galicia* (Ramil-Rego & Crecente Maseda. 2012)

perda do biótomo, a importancia que teñen as accións vinculadas coa navegación, especialmente de embarcacións de recreo (Ruipérez et al. 2012; Ruiz et al 2015), que afectan negativamente tanto ao estado de conservación das biocenoses de *Zostera*, como de *Posidonia oceanica*.

Na Rexión Biogeográfica Atlántica, as referencias a presións e ameazas sobre as biocenoses de *Zostera*, vincúlase con aquelas asociadas á modificación do biótomo (obra, dragaxes, recheos), como en relación coa actividade marisqueira. A fin de complementar esta información, avaliamos as presións que afectan ás

	ZM		ZN		RM		NMi		NMa
1110	●		●						
1130	●	RR	●	RR	●		●		●
1140	●	RR	●	RR	●				
1150*			●		●		●		●
1160	●	RR	●	RR					
1310			●						
1320			●						

Táboa 5.- Tipos de hábitat onde poden estar presentes as distintas especies de plantas vasculares mariñas. **ZM:** *Zostera marina*. **ZN:** *Zostera noltii*. **RM:** *Ruppia maritima*. **NMi:** *Najas minor*. **NMa:** *Najas marina*. **1110:** Bancos de area cubertos permanentemente por auga mariña, pouco profunda. **1130:** Esteiros. **1140:** Chairas lamacentas ou areentas que non están cubertas de auga na baixamar. **1150*:** Lagoas costeiras. **1160:** grandes calas e bahías pouco profundas. **1310:** Vexetación anual pioneira con *Salicornia* e outras especies de zonas lamacentas ou areentas. **1320:** Pasteiros de *Spartina* (*Spartinion maritimi*). ●: Presenza significativa no hábitat. RR: Presenza significativa no hábitat presente na Ría de Ribadeo

Table 5.- Habitat types where different species of marine vascular plants may be present. **ZM:** *Zostera marina*. **ZN:** *Zostera noltii*. **RM:** *Ruppia maritima*. **NMi:** *Najas minor*. **NMa:** *Najas marina*. **1110:** Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time. **1130:** Estuaries. **1140:** Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide. **1150*:** Coastal lagoons. **1160:** Large shallow inlets and bays. **1310:** *Salicornia* and other annuals colonising mud and sand. **1320:** *Spartina* swards (*Spartinion maritimi*). ●: Significant presence in the habitat. RR: Significant presence in the present habitat in the Ría de Ribadeo



Figura 2.- Hábitat 1140, Chairas lamacentas ou areosas non cubertos pola auga na baixamar, con presenza de *Zostera noltii*, na parte galega da Ría de Ribadeo

Figure 2.- Habitat 1140, Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide, with the presence of *Zostera noltii*, in the galician part of the Ría de Ribadeo



Figura 3.- Presenza de *Zostera marina* e *Zostera noltii* nas inmediacións da "Praia dos bloques", Ribadeo
Figure 3.- Presence of *Zostera marina* and *Zostera noltii* in the vicinity of the "Praia dos bloques", Ribadeo

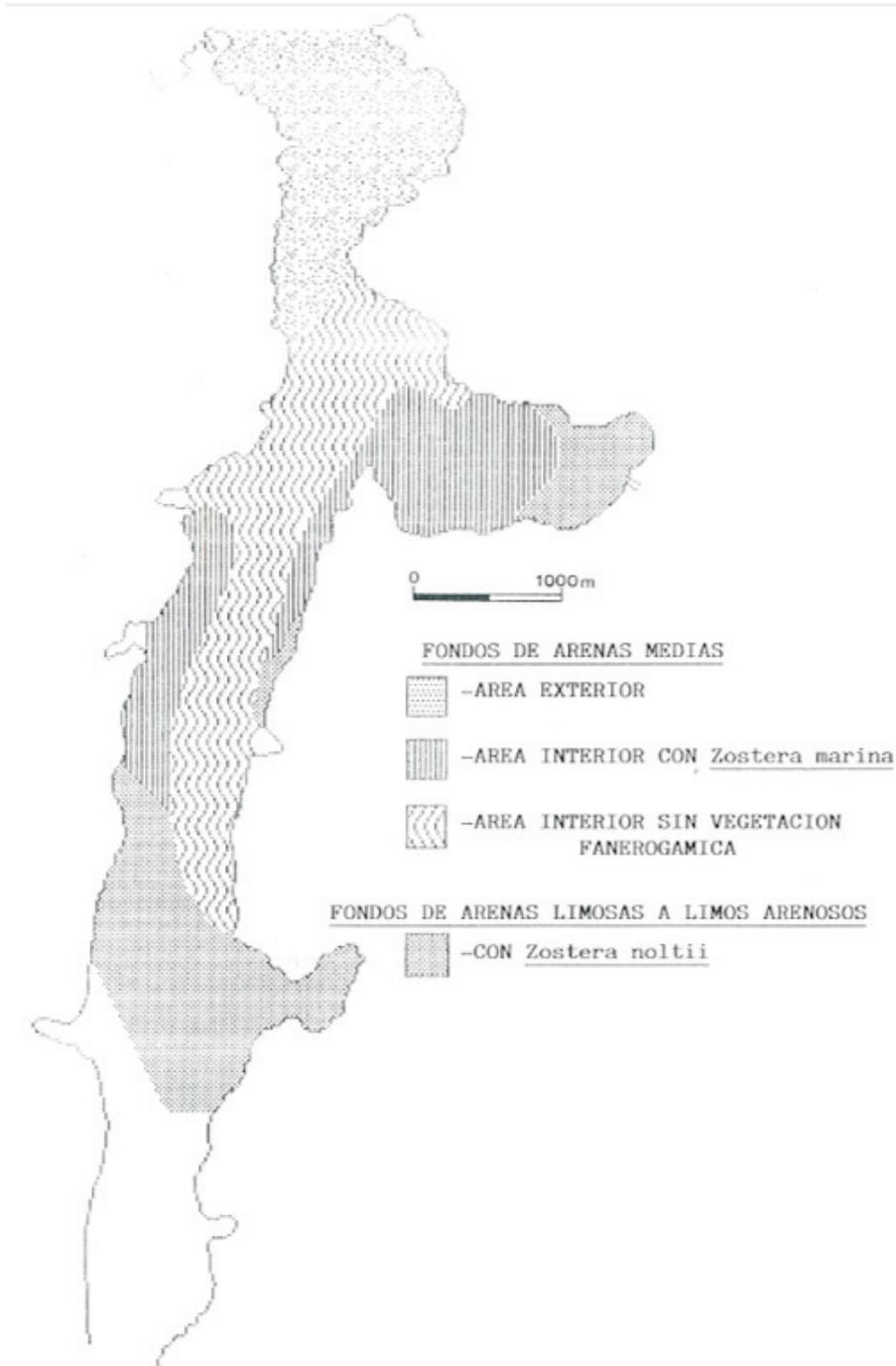


Figura 4.- Distribución de *Zostera* segundo Currás & Mora, 1991, non coincidente na actualidade
Figure 4.- *Zostera* distribution according to Currás & Mora, 1991, not corresponding at present

poboacións de *Zostera* na Ría de Ribadeo, detectando tres principais presións que están a afectar negativamente a estas poboacións.

Unha parte importante da área de ocupación potencial de *Zostera* está afectada polas labores de produción de ostra rizada (*Crassostrea gigas*, Thunberg, 1793), de orixe

asiático, que mantén poboacións naturalizadas na Ría de Ribadeo e noutras áreas do litoral Cantábrico. A este feito únense os efectos derivados do abandono dos elementos de ferro utilizados para o seu cultivo que fican abandonados en distintas áreas do intermareal, afectando principalmente aos hábitats 1130 e 1140 (Figura 7).

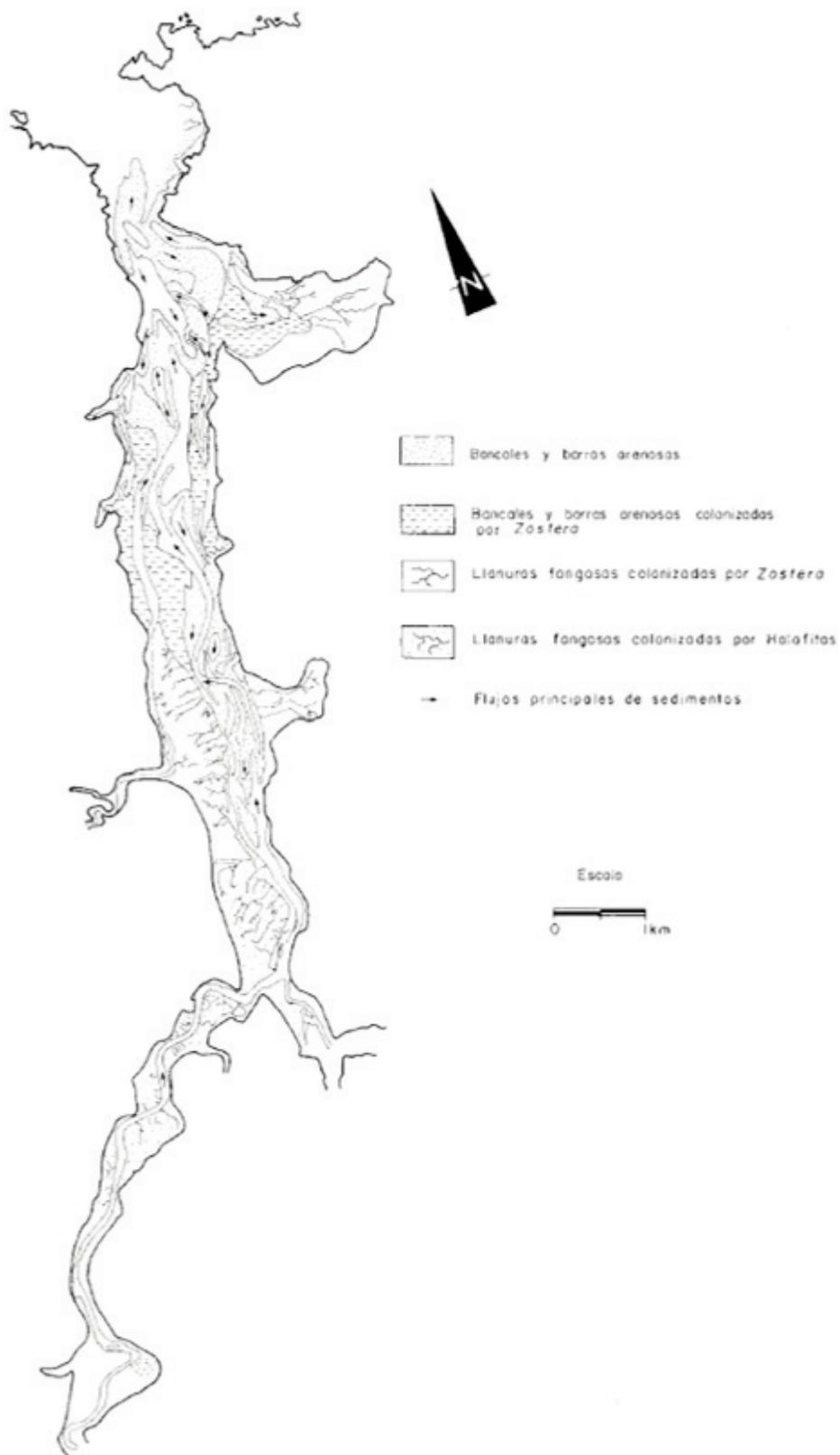


Figura 5.- Distribución de *Zostera* segundo G.Flor et al., 1993, sen a resolución adecuada, xa que non se diferencia entre *Zostera marina* e *Zostera noltii*

Figure 5.- *Zostera* distribution according to G.Flor et al., 1993, without the proper resolution, since it does not differentiate between *Zostera marina* and *Zostera noltii*

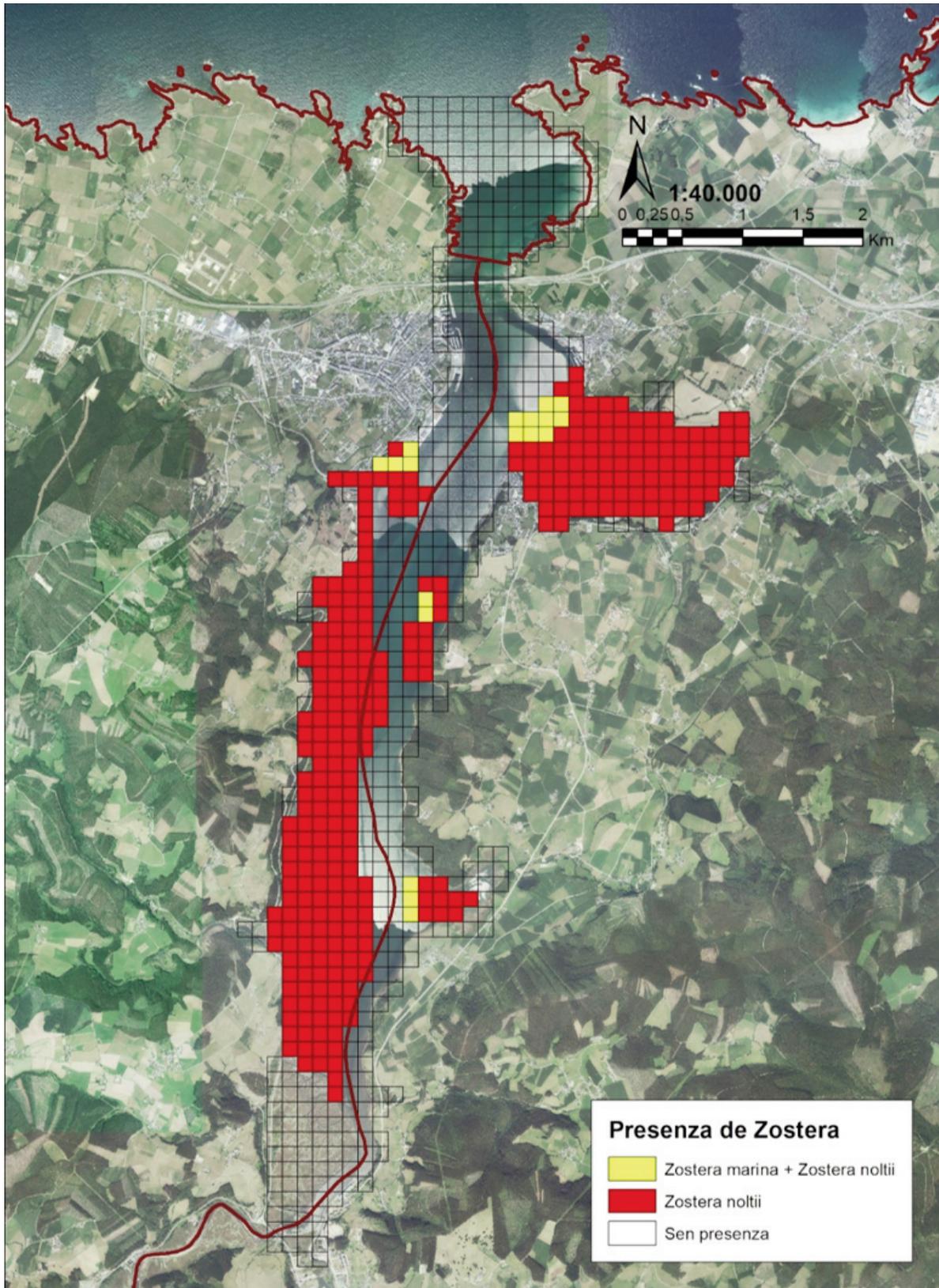


Figura 6.- Presenza das especies de na Ría de Ribadeo, en cuadrículas de 125 x 125 metros na proxección UTM Fuso 29N e sistema de referencia ETRS 89

Figure 6.- Presence of *Zostera marina* and *Zostera noltii* in the Ría de Ribadeo, in 125 x 125-meter grids in the UTM zone 29N projection and ETRS 89 reference system



Figura 7.- Enreixados de ferro utilizados para o cultivo de ostra abandonados na ría de Ribadeo e alterando as praderías de *Zostera marina* e *Zostera noltii*

Figure 7.- Abandoned oyster aquaculture iron grilles, altering the seagrass beds of *Zostera marina* and *Zostera noltii* in the ría of Ribadeo



Figura 8.- Sucos creados polo arado das hélices / quillas das embarcacións na contorna do “Tesón” que destrúen as praderías de *Zostera marina* e *Zostera noltii*

Figure 8.- Grooves created by the plowing of the propellers / keels of the boats in the surroundings of the “Tesón” that destroy the seagrass beds of *Zostera marina* and *Zostera noltii*

Perturbacións vinculadas a actuacións de recolección manual de cebo vivo sobre os hábitats Nat-2000 1130 e 1140 que afectan a superficies ocupadas por *Zostera*.

Alteracións da estrutura do hábitat causada por distintas embarcacións que sucun as augas da ría en marea baixa e incluso fondea nos tesos emerxidos en baixamar (Nat-2000 1140). Esta situación agrávase no período estival onde se observan distintos tipos de embarcacións (motos acuáticas, embarcacións turísticas, outras embarcacións a motor e vela, etc), que nalgúns casos chegan a producir verdadeiros tumultos de xente, incluíndo ás veces o uso de megafonía. A presenza destas embarcacións materialízase polo “arado” das praderías de *Zostera* provocadas polas quillas e as hélices das embarcacións e causando unha importante afección directa sobre o hábitat Nat-2000 1140 (Figura 8).

En termos xerais, este conxunto de afeccións inciden negativamente sobre as poboacións de *Zostera* presentes na Ría de Ribadeo, as cales están a provocar modificacións sobre a súa estrutura, pero tamén sobre a superficie de ocupación dos hábitats nas que se integran (Nat-2000 1130 e 1140). Estas accións nos levan a determinar que o estado de conservación destes hábitats na Ría de Ribadeo, de acordo coa clasificación dos informes da Axencia Europea de medio Ambiente sobre o Artigo 17 da DC92/43/CEE, é desfavorable – malo, con una tendencia a manterse neste mesmo valor, mentres que non se elimine a presión sobre las mesmas.

Bibliografía

- Cochón, G. & Sánchez, J.M. (2005). Variations of seagrass beds in Pontevedra (northwestern Spain): 1947-2001. *Thalassas* 21(2): 9-19.
- Currás, A. & Mora, J., (1991). Comunidades bentónicas de la ría del Eo (Galicia-Asturias, NW España). *Cah. Biol. Mar* 32: 57–81.
- Fernández Díaz-Formentí, J.M. (2009). La ría del Eo. Naturaleza entre dos aguas. Ceder Oscos-Eo. Vegadeo, Asturias.
- García Blanco, G. (2017). Influencia de los afloramientos costeros en la estructura de las comunidades de *Zostera marina* en Galicia.
- Flor, G., Fernández-Pérez, L.A. & Cabrera-Ceñal, R. (1993). Aspectos morfológicos del estuario del Eo. *Trab. Geol. Univ. Oviedo* 19: 75–95.
- Ramil-Rego, P., Rodríguez Guitián, M.A., Ferreiro da Costa, J., Rubinos, M., Gómez-Orellana, L., de Nóvoa Fernández, B., Hinojo Sánchez, B.A., Martínez Sánchez, S., Cillero Castro, C., Díaz Varela, R.A., Rodríguez González, P.M. & Muñoz Sobrino, C. (2008). Os Hábitats de Interese Comunitario en Galicia. Tomo 1.- Descripción e Valoración Territorial. Tomo 2.- Fichas Descriptivas. Monografías do Ibader - Serie Biodiversidade. Universidade de Santiago de Compostela. Lugo.
- Ramil-Rego, P., Rodríguez-Guitián, M.A., Rubinos, M., Hinojo, B., Blanco, J.M., Sinde, M., Gómez-Orellana, L., Díaz, R., Martínez, S. & Muñoz, C. (2005). La expresión territorial de la biodiversidad. Paisajes y hábitats. *Recursos Rurais – Cursos e Monografías* 2: 109-128
- Ramil-Rego, P. & Crecente Maseda, R. (Coord.). (2012). Plan Director da Rede Natura 2000 de Galicia. Documento Técnico. Dirección Xreal de Conservación da Natureza, Consellería do Medio Rural (Xunta de Galicia) & Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural, IBADER (USC). Santiago de Compostela. 8 Vol. [Available in: <http://www.ibader.gal/ficha/155/142/Plan-Director-da-Rede-Natura-2000-de-Galicia.html>].
- Redondo, V.G., Criado, I.M.B., & Tapia, P.D. (2017). Las praderas de *Zostera marina* del Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia y territorios adyacentes: distribución, abundancia y flora asociada. *Nova Acta Científica Compostelana* 24: 1-12.
- Reza-Rodríguez, X.B., Ramil-Rego, P., Ruano de la Haza, C. & Alvarez Garcia, M.A. (Dir). (2007). Poposta de Reserva da Biosfera Río Eo, Oscos e Terras de Burón. (Galicia y Asturias, España). Xunta de Galicia. Principado de Asturias.
- Ruipérez M., Salazar J.M., Alarcón D., Verborgh P., Meizoso M.J. & de Stephanis R. (2012). *Posidonia* en tus manos. Guía didáctica sobre las praderas de *Posidonia oceanica*. Proyecto LIFE09 NAT/ES/000534, Ed. CIRCE, Algeciras.
- Ruiz, J.M., Guillén, E., Ramos Segura, A., & Otero, M. (2015). Atlas de las praderas marinas de España. Instituto Español de Oceanografía.

Artigo

Lucía Belver · Mercedes Camiña · Jesús Cantalapiedra

Análisis de la situación de la normativa sancionadora en materia de bienestar animal en el sector ganadero, ¿quedan aspectos en los que avanzar?

Recibido: 17 febreiro 2021 / Aceptado: 5 maio 2021
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2021

Resumen La sociedad civil lleva reclamando desde hace décadas, políticas que mejoren y garanticen el Bienestar animal dentro de un sentimiento de concienciación sobre la mejora de vida, el respeto y la defensa de los animales tanto de producción como de compañía. Este concepto ha ido evolucionando y ampliándose hasta entender que dicho bienestar debe reflejar un estado de completa salud mental y física del animal que contribuya a una mejor adaptación al ambiente que le rodea. En este artículo se intenta analizar el estado actual de la legislación en materia de bienestar animal en Galicia y su régimen sancionador como mecanismo de coerción y/o corrección de determinadas conductas, y, en base a ello, los posibles avances normativos que aún pudieran ser necesarios para alcanzar un objetivo óptimo de bienestar animal en nuestras explotaciones ganaderas.

Palabras clave Bienestar animal, Normativa, Análisis, Sanciones.

Analysis of the situation of the punitive regulations on animal welfare in the livestock industry, are there still areas where progress can be made?

Summary Policies which improve and guarantee Animal Welfare have been demanded by civil society for decades, within a sense of awareness about the improvement of the quality of life, respect and defense of both production and companion animals. This concept has been evolving and expanding in order to understand that this welfare must reflect a state of complete mental and physical health of the animal which helps him to be in perfect harmony with the environment. This article attempts to analyze where the legislation on Animal Welfare in Galicia is and its sanctioning regime as a mechanism for coercion and / or correction of certain behaviors, and, based on this, the possible regulatory advances which could still be necessary to achieve an optimal objective of Animal Welfare in our livestock farms.

Keywords Animal welfare, Regulations, Analysis, Punitive Regulations.

Lucía Belver
Servicio Jurídico. Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia
Email: lucia.belver.quiroga@xunta.es

Mercedes Camiña
Departamento de Fisiología. Universidad de Santiago de Compostela.
Email: merchi.camina@usc.es

Jesús Cantalapiedra
Servicio de Ganadería. Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia.
Email: jesus.juan.cantalapiedra.alvarez@xunta.es

Introducción

El bienestar animal como principio y base de manejo de la ganadería actual es un término relativamente reciente (Broom 1988, Broom & Johnson 1993, McGlone 1993). En el sector ganadero dicho concepto ha sufrido una clara evolución, hasta el punto de entender que el bienestar no sólo incide en el propio animal determinando que su nivel de producción sea el adecuado y que los productos que de él se obtengan sean de calidad (Broom & Molento 2004), sino también en el funcionamiento de la explotación y en sus resultados económicos. En consonancia con esta evolución, la normativa que tiende a garantizar que dicho bienestar se materialice en los animales de producción es también muy reciente y sus avances también lo son en función de la evolución de dicho concepto (Puerta et al, 2011, Belver et al, 2020).

<https://doi.org/10.15304/rr.id7687>



Dentro de esta evolución normativa podemos decir que el Convenio Europeo de 10 de marzo de 1976 del Consejo de Europa es el punto de partida, recogiendo las normas mínimas sobre protección de los animales en las explotaciones ganaderas, y que supone sin lugar a duda, el primer paso en el ámbito europeo para establecer las bases de una legislación sobre el bienestar de los animales (firmado por España en 1988).

Más adelante, en el año 1998, el Parlamento Europeo adopta la Directiva 98/58/CE, en la que se establecen las normas mínimas para la protección de los animales en las explotaciones ganaderas. Posteriormente se aprobaron el Reglamento (CE) 1/2005, relativo a la protección de animales durante el transporte y el Reglamento (CE) 1099/2009 sobre la protección de los animales en el momento de su sacrificio, a los que hay que añadir otras normas específicas para animales utilizados para fines científicos o experimentación. En España, la normativa general básica en materia de bienestar de los animales la establece el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo (que transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva 98/58/CE).

La Ley 8/2003 de sanidad animal, dispone un amplio régimen sancionador, y aunque hace alguna alusión a la protección de los animales, en el ámbito de explotación (artículos 7 y 16), durante el transporte (artículo 47) y en el matadero (artículo 57), lo cierto es que su desarrollo está más enfocado a la resolución de los problemas estrictamente sanitarios. Y si bien la salud del animal es evidentemente uno de los puntos importantes del bienestar animal, aquella no abarca una protección completa, y en este sentido en esta Ley no se integró ningún tipo infractor que ofrezca una protección distinta de la sanitaria.

Hay que esperar a la publicación de la Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio, para encontrarnos con una legislación más completa en materia de bienestar, al incorporar un régimen de infracciones y sanciones para garantizar su cumplimiento. Esta norma se aplica a todos los animales vertebrados de producción, y en base a ella se sanciona cualquier incumplimiento de las obligaciones que las disposiciones generales o sectoriales de bienestar animal impongan.

Entre dicha normativa sectorial hay que distinguir la que se dicta en función de cada especie (Real Decreto 804/2011, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación zootécnica, sanitaria y de bienestar animal de las explotaciones equinas; Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, relativo a las normas mínimas para la protección de terneros; Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas; Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos; Real Decreto 1547/2004, de 25 de junio, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones cunicolas; Real Decreto 3/2002, de 11 de enero, por el que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras) o aquella orientada a determinadas actividades con independencia de la especie a que se

refiera como el Reglamento (CE) 1099/2009 del Consejo, de 24 de septiembre de 2009, relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza.

Fuera del ámbito sancionador hay que recalcar que en los últimos años la política agrícola común (PAC) ha contribuido a los objetivos de bienestar animal mediante la condicionalidad (vinculando la mayoría de los pagos de la administración al cumplimiento de unos requisitos mínimos por parte de los agricultores y ganaderos) y financiando actividades y proyectos que mejoren las condiciones de vida de los animales (RD 628/2019, de 31 de octubre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014 y 1076/2014, ambos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la PAC).

Análisis de las limitaciones de la ley 32/2007 relativas al procedimiento sancionador como elemento de coerción y a la intervención administrativa en materia de bienestar animal

Como ya se expuso con anterioridad, hubo que esperar a la Ley 32/2007 para tener un completo régimen sancionador en materia de bienestar animal, que además implicó una posible línea de intervención administrativa ante situaciones de incumplimiento. Dicho régimen sancionador es el que supone, en último término, la posibilidad de establecer verdaderos mecanismos de coerción y/o de corrección, bien con la aplicación de multas suficientes para determinar un cambio de conducta en el infractor (de modo que no le compense la actividad infractora) o bien con la utilización de los mecanismos que la Ley ofrece para que se produzca una corrección (lo más inmediata posible) de la situación infractora detectada, pero llegados a este punto es necesario valorar si esta Ley desde su publicación ha conseguido que se produzca una respuesta eficaz ante situaciones de incumplimientos en materia de bienestar animal.

En términos generales podemos decir que en la mayoría de los supuestos (en los de menor relevancia) ofrece una respuesta adecuada. Sin embargo, es en los casos de mayor incidencia o gravedad donde podríamos asegurar que no está del todo adaptada a las realidades que se pueden presentar. Y estos son precisamente los supuestos que se deben analizar a los efectos de poder determinar que modificaciones normativas habría que implementar para que la respuesta también sea adecuada ante ellos.

En primer lugar, habría que analizar cuales son las infracciones que se recogen en esta Ley y que vienen establecidas en su artículo 14 (vid) y que se califican en muy graves, graves o leves, atendiendo a los criterios de riesgo o daño para los animales y al grado de intencionalidad. Entre ellas, y a salvo de las conductas infractoras más específicas, debemos centrarnos en aquellas infracciones que se refieren, con carácter general, a cualquier incumplimiento de las obligaciones que las normas de bienestar animal establecen, es decir las tipificadas en el apartado 1.b), el apartado 2.d), y el apartado 3.a) del citado artículo que se prevén del siguiente modo y con la siguiente calificación:

- Como infracción **muy grave**:

“1.b) El incumplimiento de las obligaciones exigidas por las normas de protección animal, cuando concurra la intención de provocar la tortura o muerte de los mismos”

- Como infracción **grave**:

“2.d) El incumplimiento de las obligaciones exigidas por las normas de protección animal, cuando produzca lesiones permanentes, deformaciones o defectos graves de los mismos”.

- Como infracción **leve**:

“3.a) El incumplimiento de obligaciones exigidas por las normas de protección animal en cuanto al cuidado y manejo de los animales, siempre que no se produzcan lesiones permanentes, deformidades o defectos graves, o la muerte de los animales”.

Antes de entrar a valorar si la calificación de estas infracciones se entiende adecuada, es necesario recordar cuales son las sanciones aplicables a cada caso:

- Para las infracciones leves: multa hasta un límite máximo de 600 euros o apercibimiento en su defecto.

- Para las infracciones graves: multa de, al menos, 601 euros y hasta un límite máximo de 6.000 euros.

- Para las infracciones muy graves: multa de, al menos, 6.001 euros y hasta un límite máximo de 100.000 euros.

Vistas las infracciones recogidas en el apartado anterior se concluye: que para que el incumplimiento de una obligación exigida por una norma de bienestar animal se considere una infracción muy grave debe existir *“intención de provocar la tortura o muerte del animal”*. Es decir, ha de constatarse y poder probarse un elemento volitivo (la voluntad dirigida a causar el daño -tortura o muerte-) en el presunto infractor que entraña una gran dificultad.

- Para que el incumplimiento de una obligación exigida por una norma de bienestar animal se considere una infracción grave deben producirse *“lesiones permanentes, deformaciones o defectos graves en los animales”*. La tipificación de una infracción como grave exige la concurrencia de un elemento de resultado para lo que es necesario e imprescindible un informe de los inspectores veterinarios que así lo constaten de forma contundente.

Por la gran dificultad que en la práctica supone contar con la prueba de estos dos elementos (1) volitivo: “intención de provocar la tortura o muerte del animal” 2) resultado: producirse “lesiones permanentes o defectos graves en los animales”, la mayor parte de las conductas infractoras en materia de bienestar animal acaban reconduciéndose a simples infracciones leves

- Para que el incumplimiento de una obligación exigida por una norma de bienestar animal se considere una infracción leve la conducta no puede producir *“lesiones permanentes, deformidades o defectos graves, o la muerte de los animales”*.

Dicho esto, y desde la praxis administrativa puede concluirse que difícilmente en el ámbito del sector ganadero

se va a producir una infracción de carácter muy grave, pero también va a ser difícil encajar incumplimientos en materia de bienestar animal en una infracción grave, de acuerdo con las premisas exigidas (que se produzcan lesiones permanentes, deformaciones o defectos graves en los animales). Pongamos como ejemplo de posible incumplimiento de las obligaciones de bienestar animal, el caso de una explotación en la cual la situación de higiene es muy precaria (llena de suciedad y purines), en la que los animales están desnutridos (con caquexia), con problemas dérmicos debido a la desnutrición y la falta de cuidados, e incluso con algunos animales que presentan alguna herida o lesión no permanente, etc.

Pues bien, ante esta situación y basándose en las calificaciones expuestas anteriormente todo parece indicar que pese a lo preocupante que pueda ser esta (que además la vemos de manera frecuente en la práctica), la infracción que implica estos incumplimientos debería considerarse leve, ya que en el caso expuesto los animales no tienen porque presentar lesiones permanentes ni deformaciones, ni incluso defectos graves (a menos que la desnutrición pueda encajarse dentro de este último concepto).

Tampoco se tipificarán como graves o muy graves las conductas que impliquen heridas o lesiones no permanentes en el animal (pensemos en heridas ocasionadas por cuerdas, trancas u otros objetos de retención). O incluso no supondrá más que una infracción leve el transporte de animales pese a que su situación de falta de aptitud sea evidente e incluso extrema (pongamos como ejemplo un acta administrativa oficial levantada durante una inspección por el transporte de un animal donde se reflejaba: <<la presencia en una res bovina de patologías diversas como pododermatitis severa en extremidades posteriores, artritis crónica en rodillas, claudicación en una de las extremidades, dolor y resistencia al desplazamiento, úlceras en cadera, emaciación (adelgazamiento patológico), etc., por lo cual se consideraba que este animal no era apto para el transporte>>.

En este caso, y pese a que el grado de responsabilidad parece mayor que en el caso del desplazamiento de otros animales no aptos que no llegan a estar en esas condiciones, sólo cabe calificarla como leve, ya que no es la conducta infractora la que determina que se produzcan las patologías, lesiones permanentes o defectos graves que tiene el animal (ya que son previos al traslado), pese a que son estas las que deben impedir su transporte para no añadir en el animal un sufrimiento añadido e innecesario.

En conclusión, muchos de los incumplimientos citados, pese a su relevancia o las consecuencias que implican, solo podrán ser sancionados con una multa de 600 euros como máximo, algo que, en algunos casos, no parece que entrañe una medida de coerción suficiente para que el infractor enmiende su conducta a partir de su imposición.

Algo parecido a lo que sucede con las sanciones pecuniarias se puede extender a las sanciones accesorias que la Ley 32/2007 recoge en su artículo 17, que se deben aplicar únicamente cuando la infracción cometida sea grave o muy grave.

Estas sanciones accesorias son las siguientes:

a) *Medidas de corrección, seguridad o control, que impidan la continuidad en la producción del daño.*

b) *Decomiso de los animales, donde el órgano sancionador determinará el destino definitivo del animal, con sujeción a los principios de bienestar y protección animal.*

c) *Cese o interrupción de la actividad, en el caso de sanciones muy graves.*

d) *Clausura o cierre de establecimientos, en el caso de sanciones muy graves.*

De este modo, no parece muy lógico que el legislador no entienda que pueda ser necesaria en el caso de las infracciones leves la imposición de una sanción para la adopción de medidas de corrección, sobre todo teniendo en cuenta, como ya expusimos anteriormente, la dificultad de tipificar las infracciones como graves aún en casos de una situación de bienestar animal preocupante y en las que esta se puede extender en el tiempo.

Así mismo, también es fácil concluir que en algunas de estas situaciones sería aconsejable o incluso necesario un decomiso de los animales o, más allá de esto, poder acordar una suspensión o cierre de la actividad cuando la situación evidencie una absoluta falta de capacidad del titular de la explotación para el manejo y cuidado de los animales algo que será difícil acordar por lo ya expuesto.

Ya por último, y siguiendo con el tema de la efectividad de esta norma dentro del marco sancionador, cabe la misma crítica en lo relativo a la posibilidad que contempla en relación a la adopción de "medidas provisionales". Estas vienen supeditadas a que corra grave riesgo la vida del animal, y por lo tanto, también se dificulta con ello su posible adopción para casos más que justificados pese a que esta situación no ocurra.

Conclusiones

Tras el análisis del marco sancionador que ofrece la Ley 32/2007 en materia de bienestar animal, y dentro de este los mecanismos de coerción y corrección que establece aquel para garantizarlo, puede llegarse a detectar cierta benevolencia en el caso de incumplimientos de bienestar animal que, si bien, no causan unas consecuencias físicas inmediatas en los animales, implican situaciones de penosidad que hay que tratar de evitar. Lo mismo podría afirmarse de la posibilidad de forzar la corrección de situaciones de incumplimiento. Esto debería extenderse a cualquier conducta infractora, tenga o no repercusión inmediata en el animal y sin necesidad de que existan lesiones permanentes, defectos graves o muerte.

La Ley debería ser más flexible para que sea la Administración actuante la que pueda determinar cuando una situación infractora en esta materia merece mayor o menor sanción económica o mayor o menor intervención administrativa a través de otro tipo de sanción accesoria o medida provisional.

Bibliografía

Broom, D. (1988). Needs, freedoms and the assessment of welfare. *Applied Animal Behavior Science*, 19: 384-386. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(88\)90023-8](https://doi.org/10.1016/0168-1591(88)90023-8).

Broom, D. & Johnson, K. (1993). *Stress and Animal Welfare*. Chapman and Hall, London. <https://doi.org/10.1007/978-94-024-0980-2>.

Broom, D. & Molento, C. (2004). Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas - review. *Archives of Veterinary Science*, 9: 1-11. <https://doi.org/10.5380/avs.v9i2.4057>.

McGlone, J. (1993). What is animal welfare? *Journal of Agricultural and Environmental Ethics (Special Suppl 2)*: 26-36

Puerta, J., Gutierrez, B. & Cantalapiedra, J. (2011). Normativa vigente en materia de Bienestar. En: J. J. Cantalapiedra et al (Eds.). *Bienestar animal: Manual para formadores*. Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia, 1: 15-28.

Belver, L. & Santos, D. & Camiña, M. & Fernández, ME. & Cantalapiedra, J. (2020). El bienestar animal en las explotaciones ganaderas: aspectos legales respecto a la intervención administrativa. *Recursos Rurais*, 16: 49-55. <https://doi.org/10.15304/rr.id6976>.

Bibliografía Legislativa

BOE (1976). Instrumento de ratificación del Convenio Europeo de protección de los animales en explotaciones ganaderas, hecho en Estrasburgo el 10 de marzo de 1976. no 245, 11/10/2017. Madrid, España.

BOE (1994). Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, relativo a las normas mínimas para la protección de terneros. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 161, 7/07/1994. Madrid, España.

BOE (2000). Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 58, 8/03/00. Madrid, España.

BOE (2000). Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 61, 15/1/04. Madrid, España.

BOE (2002). Real Decreto 3/2002, de 11 de enero, por el que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 13, 15/01/02. Madrid, España.

BOE (2002). Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 278, 20/11/02. Madrid, España.

- BOE (2003). Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 99, 25/04/03. Madrid, España. BOE (2004). Real Decreto 1547/2004, de 25 de junio, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones cunícolas. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 154, 26/06/2004. Madrid, España.
- BOE (2004). Real Decreto 1547/2004, de 25 de junio, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones cunícolas. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 154, 26/06/04. Madrid, España.
- BOE (2004). Real decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, que establece las normas aplicables a los subproductos animales y productos derivados no destinados a consumo humano. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 8, 15/01/04. Madrid, España.
- BOE (2007). Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 268, 08/11/2007. Madrid, España.
- BOE (2011). Real Decreto 804/2011, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación zootécnica, sanitaria y de bienestar animal de las explotaciones equinas y se establece el plan sanitario equino. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 157, 02/07/2011. Madrid, España.
- BOE (2012). Real decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, que establece las normas aplicables a los subproductos animales y productos derivados no destinados a consumo humano. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 277, 17/11/2012. Madrid, España.
- BOE (2019). Real Decreto 628/2019, de 31 de octubre, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014 y 1076/2014, ambos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agraria Común. BOE (Boletín Oficial del Estado), no 263, 01/11/2019. Madrid, España.
- DOUE (1998). Directiva 98/58/CE, en la que se establecen las normas mínimas para la protección de los animales en las explotaciones ganaderas. DOUE (Diario Oficial de la Unión Europea), no 221, 14/12/2019. Bruselas. Bélgica.
- DOUE (2009). Reglamento (CE) no1099/2009 del Consejo, de 24 de septiembre de 2009, relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza. DOUE (Diario Oficial de la Unión Europea), no 303, 18/11/09. Bruselas. Bélgica.
- DOUE (2009). Reglamento (CE) no 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano. DOUE (Diario Oficial de la Unión Europea), no 300, 14/11/09. Bruselas. Bélgica.

Artigo

Pedro Alonso Iglesias · David Martínez Lago · Miguel Hevia Barcón

Censo da poboación de lobos (*Canis lupus*) do norte de Galicia e estimativa da densidade

Recibido: 4 febreiro 2021 / Aceptado: 13 maio 2021
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2021

Resume O presente traballo recolle os resultados obtidos en prospeccións de poboación de lobo (*Canis lupus*), abordadas en 2019 e 2020 nunha área de 2.900 km² situada a nordeste de Galicia, onde o último censo oficial cifrou en 6 grupos a presenza reprodutora da especie. Ditas prospeccións sitúan a poboación potencialmente reprodutora nun mínimo de 22 grupos, en 16 dos cales (72.7%) foi posible confirmar reprodución. Estes rexistros poñen en destaque a necesidade de actualización das estimativas de poboación da especie e, traducidos a densidade de poboación, sitúan o nordeste de Galicia cuns valores de densidade estimada dos máis elevados en toda a área de distribución mundial da especie (4.99 – 11.0 ex. /100 km²).

Palabras chave *Canis lupus*, tendencia da poboación, esforzo de mostraxe, limitacións dos censos, zonas humanizadas.

Wolf population census (*Canis lupus*) in northern Galicia and density estimate

Abstract This work presents the results obtained in wolf population (*Canis lupus*) surveys addressed in 2019 and 2020 in an area of 2,900 km² located in the northeast of Galicia, where the last official census estimated the reproductive presence of the species in 6 packs. Such surveys consider a minimum potentially breeding population of 22 packs, in 16 of which (72.7%) it was possible to confirm reproduction. These records highlight the need to update the population estimates of the species and, translated into population density, place northeastern Galicia among the regions with the highest density values in the entire global range of the species (4.99 – 11.0 ex. / 100 km²).

Key words *Canis lupus*, population trend, sampling effort, census limitations, human-dominated landscapes.

Pedro Alonso Iglesias
Biólogo. Tomiño (Pontevedra)
Email: pedroai@msn.com

David Martínez Lago
Naturalista. Covas, Ferrol (A Coruña)

Miguel Hevia Barcón
Naturalista. Cariño (A Coruña)

Introdución

O lobo, *Canis lupus* L. 1758, mantén unha poboación significativa en todo o noroeste ibérico, dentro da cal, os efectivos presentes en Galicia representarían aproximadamente un 25 % do total de grupos reprodutores que se estima existirían en Portugal e España (Pimenta et al, 2005; Xunta de Galicia, 2016 e MAGRAMA 2016). A conflituosidade social que poida xerar o lobo debido á predación e ataques sobre o gando deu lugar á elaboración do denominado Plan de Xestión do Lobo en Galicia (DOGA, 2009). Este plan, aprobado en 2008, establece que un dos piares da xestión da especie debe ser o seguimento da poboación e dos seus indicadores demográficos. Con todo, o desenvolvemento e aplicación dese plan concretouse tan só na realización dunha estima ou censo da poboación, abordada entre os anos 2013, 2014 e 2015, coincidindo nos dous últimos anos co censo impulsado desde o goberno estatal. En consecuencia, para caracterizar a tendencia de poboación recente do lobo, Galicia dispón unicamente dos censos provinciais abordados no período 1999-2003 (Llaneza & Ordiz, 2003; Llaneza et al. 2004 e Llaneza et al.

<https://doi.org/10.15304/rr.id7710>



2005) e do citado censo de 2013-15 (Xunta de Galicia, 2016). A estes censos habería que engadir as estimativas desenvolvidas, a través de metodoloxías diferentes, os anos 1988 e 1995, a primeira impulsada polo ICONA (Blanco et al. 1990) e a segunda pola Xunta de Galicia (Bárcena 1995) e diversas aproximacións e seguimentos de carácter máis local (Alonso et al. 1998; Palacios et al. 2012; Alonso et al. 2012).

Outro dos obxectivos centrais do citado Plan de Xestión do Lobo en Galicia é o seguimento, valoración e compensación dos danos producidos sobre a gandería por ataques de lobos. Este obxectivo tense materializado desde o ano 2010 na creación e funcionamento de comisións provinciais de valoración de danos, que operan a partir de informes de campo elaborados por axentes medioambientais. A disponibilidad de estimas de poboación periódicas e precisas debe acompañar a política compensatoria dos danos, para permitir un correcto funcionamento dos organismos de xestión de danos e, polo tanto, da propia xestión da especie (Marucco & Boitani 2012). No caso das citadas comisións, o seu funcionamento e eficacia pode estar condicionado pola carencia de información actualizada e detallada da tendencia de poboación. Esta última permite elaborar un diagnóstico atinado da situación social, ferramenta imprescindible para mellorar a capacidade de intervención institucional na resolución dos conflitos propios da problemática de conservación do lobo no medio rural (Linnell et al. 1996; Gazzola et al. 2008).

Entre 2016 e 2017, un dos autores (P.A.I.) desenvolveu traballos de asesoría no funcionamento das citadas comisións provinciais de valoración de danos por ataques de lobo ao gando en Galicia. Nese período foi posible comprobar que a localización, casuística, frecuencia e magnitude dos danos rexistrados no NE de Galicia non se correspondía co que se podería esperar do nivel da poboación do lobo detectado nos censos efectuados apenas uns anos antes. Por esa razón, en 2019 iniciáronse os traballos para a detección de grupos reprodutores e a estimativa de poboación de lobo nunha área situada no terzo norte da provincia de Lugo e no nordeste da provincia da Coruña, área na que se localizaba máis do 20% dos danos rexistrados por ataques de lobo no conxunto de Galicia (Alonso et al. 2017).

Material e métodos

Área de estudo

A área de estudo (Figura 1) viría definida por unha liña que partindo da localidade de Ribadeo cara a da Pontenova viraría cara o oeste, unindo Abadín, Vilalba e Monfero, para ascender cara a península da Capelada, delimitando unha superficie duns 2900 km² desde máis ao sur das nacentes dos ríos Mera, Sor, Landro, Eume, Ouro e Masma cara o mar e co Eo como límite cara o leste.

Trátase dunha área na que a conformación das bacías hidrográficas combina as orientacións S-N maioritarias de

sete ríos de curto percorrido, coa orientación L-O do río máis longo e situado ao sur dos anteriores, o Eume, que nace na Serra do Xistral e desemboca na Ría de Ares. Estas bacías estruturan un conxunto orográfico complexo, entre o que salienta unha cadea montañosa principal con orientación N-S, a Serra do Xistral, e outras alineacións montañosas de menor entidade e variadas orientacións. Tamén é de salientar que o extremo suroeste da área de estudo se estende cara unha parte da denominada Terra Chá, meseta situada a unha altitude media duns 400 metros, mentres que as altitudes máximas se sitúan nas cotas 1056 do pico Cadramón e 1032 do monte Xistral.

No aspecto litolóxico, distínguese o predominio de materiais metamórficos como lousas, xistos, cuarcitas ou paragneises na metade occidental (no eixo principal da Serra do Xistral) e de rochas graníticas na oriental, nos macizos de Monseivane e Toxiza, sendo característica a presenza das denominadas ortocuarcitas do Xistral na camada subxacente aos depósitos de turba presentes nas zonas altas desta serra (Izco & Ramil, 2001).

Os bosques están presentes en valgadas e ladeiras protexidas, aínda que poden alcanzar cotas de altitude próximas a 800 metros. A formación máis común é a carballeira da asociación *Blechnum spicantis-Quercetum roboris*, que presenta diversa composición florística segundo a facies (típica, umbrófila ou termófila). As especies de árbores máis comúns nesta asociación son o carballo *Quercus robur* e o rebolo *Quercus pyrenaica*, xunto o acibo *Ilex aquifolium* e a bideira *Betula celtiberica*. Existen outras asociacións forestais con menor presenza no territorio, como as encabezadas polos propios rebolos (*Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae*) ou polas bideiras (*Holco molli-Betuletum celtibericae*). En zonas altas batidas polo vento e asentadas sobre solos que presentan elevada hidromorfía predominan formacións de herbáceas, con maior ou menor presenza de matos leñosos rastreiros, que conforman as turbeiras de cobertor activas, frecuentes a partir da cota dos 800-900 metros na Serra do Xistral. Outros tipos de turbeiras formáronse en medios onde a agua apozou e a descomposición da materia orgánica avanza con dificultade e devagar. Este tipo de turbeiras de captación son comúns en cotas menores de altitude e están alimentadas por cursos de agua que nacen en altitudes superiores (Izco & Ramil, 2001). Con todo, a vexetación predominante ata os 700 metros de altitude é a constituída por coníferas e masas forestais de eucaliptos (*Eucalyptus globulus* e *Eucalyptus nitens*). Estas últimas teñen experimentado ao longo dos últimos vinte anos un enorme incremento na superficie ocupada, ao proliferar os plantíos tras cortas de masas de frondosas autóctonas ou tras o abandono de terras agrarias (Xunta de Galicia, 2018, 2019, 2020).

A poboación humana está máis concentrada nas vilas da costa de A Mariña, comarca que actuou como foco de atracción de emprego industrial desde os anos oitenta, de maneira que a densidade de poboación alcanza o máximo no concello costeiro de Burela (1255 hab/km²) e o mínimo en concellos da montaña como Muras (4.3 hab/km²) e Oural (7.5 hab/km²) (IGE, 2019). Na zona montañosa rexístrase unha marcada tendencia á perda de poboación e ao

abandono de numerosas aldeas e pequenos núcleos dispersos, cunha diminución porcentual de habitantes nos concellos da montaña que vai do 45.7% en Muras ao 36.8% en Oural entre os anos 1999 e 2019 (IGE, 2021).

Nestes dous concellos existen 104 núcleos de poboación abandonados (55 en Muras e 49 en Oural). A cría de gando vacún en réxime semi-extensivo e extensivo para produción cárnica é a actividade económica máis importante, existindo unha elevada cabana de vacún nos montes e nos prados ao redor dos núcleos de poboación. Consérvase un nutrido conxunto de cabalos bravos, criados en réxime de liberdade en montes veciñais ou manexado estacionalmente

alternando o pasto en monte aberto co confinamento en parcelas pechadas de variada superficie (Iglesia, 1973; de Lombera, 2003; Lagos et al. 2019). Aínda que existen varios espazos protexidos nesta área, o máis extenso en zona de montaña é a denominada Zona de Especial Conservación Serra do Xistral, duns 230 km² de superficie.

Unha elevada disponibilidad de alimento, xunto cunha densa cobertura arbórea e unha orografía complexa, con numerosas serras e aliñacións montañosas de orientacións variadas, configuran un espazo doadamente propicio para a rápida dispersión e progresión dunha poboación de lobos no caso de existir as condicións ecolóxicas favorables.

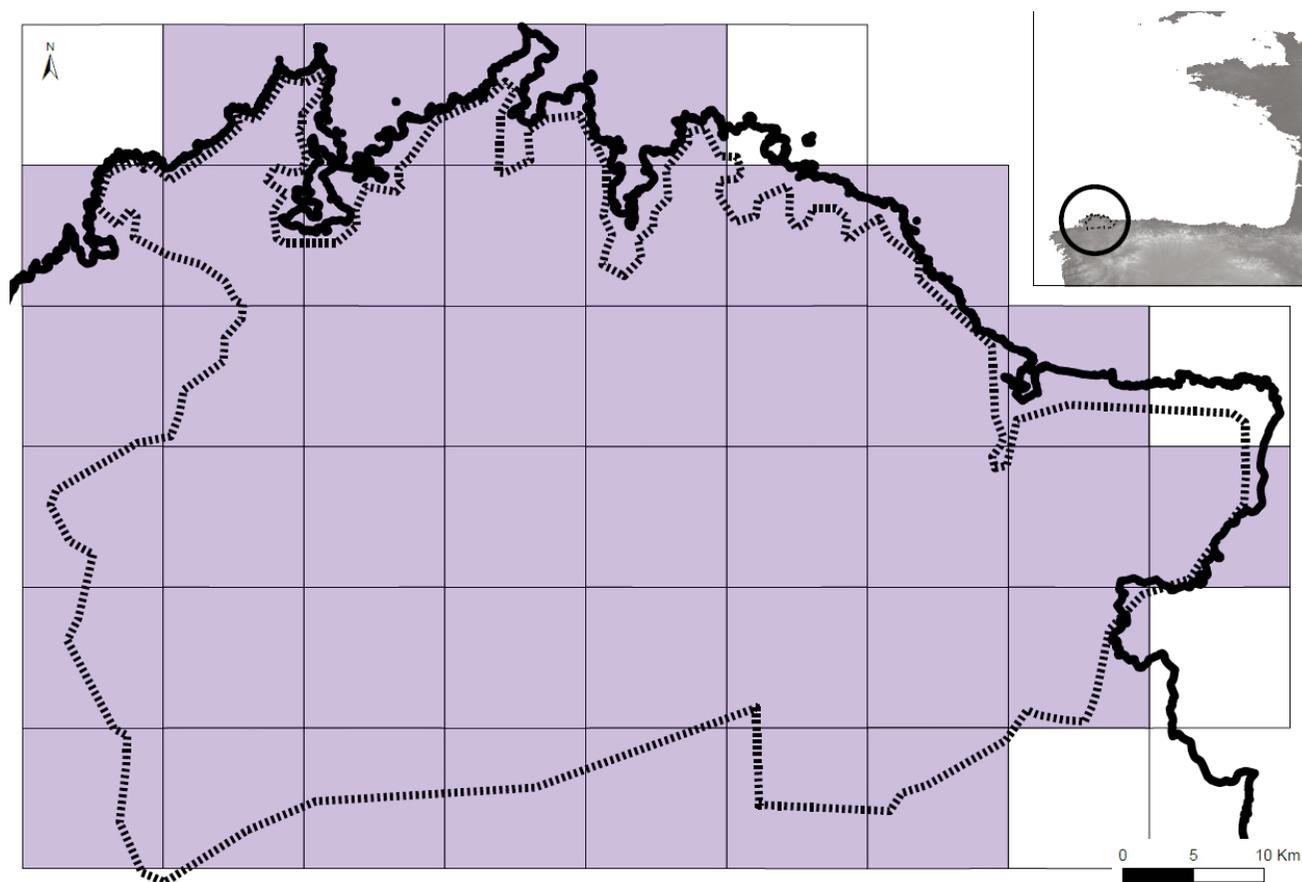


Figura 1.- Área de distribución do lobo en cuadrículas UTM 10x10 km
Figure 1.- Wolf distribution area in 10x10 km UTM grids

Metodoloxía

Para a determinación das áreas de presenza de lobo e posterior detección de grupos familiares, a metodoloxía adoptada neste traballo foi a habitualmente empregada na realización de censos de poboación de lobo nos últimos vinte anos na Península Ibérica. Sobre a área de referencia e partindo do coñecemento previo de zonas de presenza da

especie (bibliografía, novas de prensa, estudos e inventarios faunísticos e revisión de información propia), desenvolveuse un traballo de campo consistente na procura, localización e seguimento de rastros e indicios de presenza ao longo de itinerarios preestablecidos, distribuídos sobre a malla de cuadrículas UTM 10 x 10 e repartidos nas diferentes unidades orográficas existentes. Nas áreas onde se rexistra un maior número de indicios e,

por tanto, unha maior frecuencia de paso, se aborda tamén a realización de estacións de observación e de escoita. No último caso, sendo conscientes da potencial alteración do comportamento espacial que pode ocasionar esta práctica, os autores limitaron de forma significativa o seu uso, asegurando que en todo momento se realizase nas circunstancias de maior seguridade para os lobos (a altas horas da madrugada e a distancias superiores a 2 km de núcleos de poboación). Para unha descrición detallada deste conxunto metodolóxico, ver Pimenta et al. (2005). A estas metodoloxías veuse sumar nos últimos anos a aplicación de técnicas de trampeo vídeo-fotográfico, que na actualidade representan un grande apoio na confirmación de presenza e actividade reprodutora e na diferenciación de distintas unidades familiares (Alonso et al. 2012). A realización de seguimentos vídeo-fotográficos en parques eólicos permitiu a instalación deste tipo de cámaras en numerosas áreas de desprazamento e reprodución de distintos grupos familiares no período de estudo (Alonso & Martín 2020).

Tamén se recompilou información de terceiras persoas, tanto oral, como audiovisual (gravacións inseridas en redes sociais, internet ou particulares). A consideración destas informacións só aconteceu naqueles casos en que se puido comprobar a veracidade das mesmas en conversa directa coas fontes, confirmando os datos precisos (lugar, data, animais involucrados, características da observación, etc) e incluso visualizando material gráfico adicional.

Esfuerzo de campo e rendimento

Para a expresión e cuantificación do esforzo realizado no traballo de campo nas dúas campañas anuais, tomouse como referencia o nº de quilómetros de pistas e camiños percorridos a pé ou vehículo na procura de rastros e indicios de presenza, o número de cámaras activas por noite e o número de estacións de escoita e observación realizadas. Para cuantificar o rendimento das mostraxes emprégase o nº de indicios/km no caso da procura de indicios (ver Llana et al. 2005), o nº de rexistros independentes no caso do trampeo vídeo-fotográfico (vídeos ou fotos obtidos con máis de 1 h de diferenza para exemplares deprezándose e en períodos superiores a 6 h para cachorros en lugares de reunión ou nas súas inmediacións, Alonso et al. 2014) e o número de estacións de escoita ou observación favorables (nº de estacións nas que se escoitan ouveos ou se observan lobos). No caso do nº de indicios/km, o seu rexistro facilita a selección de localizacións para as cámaras.

Diferenciación de unidades familiares

Para evitar cálculos duplos ou a infravaloración do número real de grupos existentes, foi preciso desenvolver un grande esforzo de campo na localización das pistas e camiños máis transitados (nº indicios/km percorrido, ver Llana et al. 2005), para centrar neles o maior esforzo de trampeo fotográfico (maior número de cámaras trampa-noite). Nos casos de áreas de presenza de lobos moi próximas, a implementación desta metodoloxía permite descartar cálculos duplos e establecer a existencia de unidades diferenciadas ao ter conta da cronoloxía das informacións e

da distancia das localizacións. En xeral, na información procedente de cámaras de trampeo a aparición de cachorros de ≤ 3 meses de idade ou de exemplares adultos reprodutores característicos e distintivos foi determinante. No caso dos cachorros en Xullo, Agosto e Setembro, considerouse información de grupos diferentes cando a distancia entre as localizacións foi superior a 5 km (Roque et al. 2001; Bassi et al. 2015) e empregáronse para a diferenciación de exemplares adultos ou subadultos os trazos físicos sinalados por Alonso et al. (2012) e Mattioli et al. (2018). Para a diferenciación das femias preñadas e/ou paridas, máis que un criterio espacial, tomouse en consideración o estadio da gravidez (medio, entre 30-45 días: dilatación uterina; avanzado, máis de 45 días: inchazón ventral lateral) e o desenvolvemento mamario aparentes en relación coas datas dos rexistros, asignándose estes a exemplares distintos se as diferenzas nun ou noutro caso eran evidentes atendendo á cronoloxía respectiva. No caso das estacións de escoita, a diferenciación de unidades familiares próximas considerouse posible ata fins do mes de Setembro, en base á limitación de movementos dos cachorros e a súa concentración nun pequeno radio de actividade (Harrington & Mech 1982; Roque et al. 2001; Llana et al. 2005; Palacios 2015).

Información sobre reprodución

A información recollida sobre os distintos grupos e sobre a súa actividade reprodutora organizouse en dúas clases ou categorías: cría confirmada (CC) e cría probábel (CP). Considerouse adscrita á primeira clase toda aquela información de fototrampeo relativa á presenza de femias preñadas (gravidez aparente), femias paridas (desenvolvemento mamario) e cachorros e, de igual forma, a presenza de indicios claros de cachorros (rastros e dextectos en Agosto-Setembro) ou as estacións de escoita e observación positivas nas que se discirnise con claridade a presenza de cría (coros de cachorros). Cando se constatou a presenza dun grupo de dous ou máis lobos e se encontrou marcaxe territorial, pero non se obtivo información que se puidese adscribir á anterior categoría, considerouse como cría probábel.

Tipificación da información determinante

A información que posibilitou a identificación, diferenciación e clasificación de cada unha das unidades familiares é tipificada atendendo á súa procedencia: propia, de terceiras persoas e outras informacións (prensa e outros medios) e ao método de obtención: rastreo na procura de indicios (PI), estacións de escoita (EE), observación directa (OD) e trampeo vídeo-fotográfico (TVF).

Fiabilidade das estimativas

Como indicador do grao de certeza que acompaña á información recadada empregouse a porcentaxe de grupos con reprodución confirmada sobre o total de grupos detectados (Sáenz de Buruaga et al. 2018). Con todo, este indicador debe interpretarse coas debidas reservas, considerando que nunha determinada poboación podería existir un número descoñecido de grupos sen reprodución (perda de reprodutores a fins de inverno ou perda precoz



Fotografía 1.- Grupo de catro lobos a mediados de inverno. A four wolves pack in the middle of winter. Fotografía David Martínez
Photography 1.- A four wolves pack in the middle of winter. Photography David Martínez

das niñadas de cachorros). Neste sentido e, en xeral, sobre áreas con números significativos de grupos de lobos (máis de 15-20 grupos), valores superiores a un 70-80% na proporción de grupos con reprodución confirmada implicarían altas porcentaxes de éxito reprodutivo e unha boa fiabilidade na estimativa.

Estimativa de poboación e de densidade

A estimativa da poboación de lobos presente efectuouse considerando as seguintes premisas:

Utilizouse como referente para a estima de poboación o tamaño de grupo tras os partos.

En áreas de presenza confirmada (PC) que poderían albergar territorios e onde se tivesen rexistrado ataques ao gando, considerouse un efectivo de 1-2 exemplares.

Nos grupos de existencia comprobada e cría probable (CP) considerouse un efectivo de 2-11 exemplares.

En grupos con cría confirmada (CC) estimáronse 7-11 exemplares.

Para a estimativa do efectivo de poboación constituído por exemplares disociados ou dispersantes considerouse 15-30%, valores porcentuais que indica a bibliografía para poboacións saturadas ou de elevada densidade, nas que se asumen saídas anticipadas dos grupos natais e períodos máis prolongados na duración da dispersión (Pimlott et al. 1969; Fritts & Mech 1981; Messier 1985; Ballard et al. 1987; Fuller 1989; Gese & Mech 1991; Hayes

et al. 1991; Ballard et al. 1997; Boyd & Pletscher 1999; Fuller et al. 2003; Mech & Boitani 2003; Pimenta et al. 2005; Kojola et al. 2006; Blanco & Cortés 2007; Nakamura et al. 2021).

Esta atribución de efectivos segundo as categorías consideradas de presenza e ocupación do territorio é similar á empregada en Llaneza et al. 2004 e Llaneza et al. 2005.

A superficie total ocupada de referencia do conxunto de grupos familiares detectados estimouse por medio do SIXPAC da Xunta de Galicia. Esta superficie debe considerarse como superficie máxima ocupada, considerando comprendida nela a totalidade dos territorios. Os valores de densidade obtivéronse considerando a marxe de variación derivada da estima de poboación alcanzada, de maneira que os valores resultantes reflicten os extremos inferior e superior do intervalo considerado.

Representación gráfica

No censo oficial de 2013-15 (Xunta de Galicia 2016), a representación gráfica da área de distribución e das unidades familiares abordouse por medio de cuadrículas UTM 10 x 10 km e por puntos aos que se lle superpoñían “buffers” de 5 km de radio, respectivamente. Para facilitar a comparación cos resultados dese censo, neste traballo efectúase igualmente unha representación gráfica por medio de cuadrículas UTM 10 x 10 km para a área de distribución e de puntos dotados dun radio de 5 km para as unidades familiares (ubicación do centro dos círculos nas áreas de máxima concentración estival de indicios ou zonas

de cría). Estes círculos delimitan superficies de 78,5 km² cuxas proxeccións horizontais, en áreas con pendentes medias do 10%, poderían representar superficies reais de máis de 95 km².

Resultados

A táboa 1 reflicte o esforzo de campo desenvolvido no período de estudo. En 2019 percorreuse un total de 3.311 km de pistas e camiños, mentres que en 2020 foron 4.267 os km prospectados. A área de distribución da especie esténdese por 43 das 45 cuadrículas UTM 10 x 10 km que ocupa a área de estudo (84.2 km de esforzo medio de mostraxe anual/cuadrícula). No que respecta ao esforzo de trapeo video-fotográfico (Táboa 2), en 2019 se obtivo información dun total de 2.732 cámaras-noite e en 2020 de 4.077. A distribución do esforzo de mostraxe non foi homoxénea, computando máis quilómetros á procura de indicios e máis noites con cámaras activas aqueles grupos de seguimento complexo ou aquelas áreas onde puidesen existir dificultades para atribuír a existencia dunha ou dúas unidades familiares, razón pola que a mostraxe, traducida a

esforzo por grupo familiar, presenta unha elevada dispersión (Táboa 1).

O número de rexistros vídeo-fotográficos independentes foi de 457 en 2019 e de 478 en 2020. O número de evidencias de reprodución (rexistros vídeo-fotográficos de femias preñadas ou paridas e de cachorros, observación directa de calquera das anteriores e estacións de escoita positivas con detección de coros de cachorros) foi de 93 en 2019 (90 correspondentes a TVF) e de 137 en 2020 (131 de TVF). O número de estacións de escoita e observación foi, respectivamente, de 65 e 31 en 2019 e de 44 e 32 en 2020.

Área de distribución

A figura 1 mostra a área de distribución resultante das mostraxes efectuadas. O lobo ocupa na actualidade toda a península da Capelada, o val do río Mera e as terras do Barqueiro cara á Estaca de Bares. Noutras áreas nas que o censo de 2013-15 non detectara indicios, o presente traballo localizou indicios de presenza e obtivo evidencias da existencia de grupos familiares (caso das serras da Faladoira e Coriscada e áreas como O Vicedo ou A Mariña Oriental).

Grupo	2019				2020			
	Km PI	Esforzo TVF	EE (+)	EO (+)	Km PI	Esforzo TVF	EE (+)	EO (+)
1	15	--	--	--	8	--	--	--
2	45	--	--	--	--	--	--	--
3	150	49	--	--	158	62	--	--
4	255	45	--	--	295	118	--	--
5	38	--	--	--	92	180	3	--
6	16	--	--	--	24	--	--	--
7	360	252	--	1	750	1200	2	12 (2)
8	70	--	--	--	315	120	--	--
9	17	--	--	--	49	--	--	--
10	19	--	3	--	48	42	4	1
11	145	76	--	--	136	40	--	--
12	480	255	4	--	470	115	--	--
13	324	1095	--	--	328	740	--	--
14	72	329	12 (1)	4	38	104	3	1
15	73	146	6	2	96	130	4	1
16	431	98	--	--	536	257	--	--
17	65	104	16	7	115	149	6	5
18	180	19	--	--	120	98	--	--
19	320	13	3	2	255	330	4	2
20	148	186	12 (2)	9	296	156	11 (2)	12 (2)
21	63	45	9	3 (1)	78	120	7	2
22	--	--	--	--	--	--	--	--
23	--	--	--	--	60	26	--	--
24	25	20	--	--	68	126	--	--
Total	3311	2732	65	31	4335	4077	44	32
Distribución mostraxe	\bar{x} =137.9 s=145.6				\bar{x} =180.6 s=191.5			

PI procura de indicios TVF trapeo video-fotográfico EE estacións escoita EO estacións observación // PI presence signs search TVF trail camera sampling EE howling points EO direct observation points

Táboa 1.- Esforzo de mostraxe nas diferentes unidades familiares localizadas en 2019 e 2020
Table 1.- Sampling effort in all packs located in 2019 and 2020

Grupo	2019			2020		
	Nº cámaras/noite	Nº rexistros independentes	Nº evidencias reprodución	Nº cámaras/noite	Nº rexistros independentes	Nº evidencias reprodución
3	49	14	3	62	9	--
4	45	6	1	118	7	--
5	--	--	--	180	11	2
7	252	19	2	1200	121	41
8	--	--	--	120	10	--
10	--	--	--	42	--	--
11	76	16	1	40	10	6
12	255	123	38	115	23	10
13	1095	170	8	740	54	2
14	329	10	4	104	7	4
15	146	53	23	130	18	4
16	98	6	3	257	49	--
17	104	12	1	149	7	1
18	19	3	1	98	18	3
19	13	1	0	330	62	8
20	186	16	3	156	18	8
21	45	4	2	120	6	2
23	--	--	--	26	2	--
24	20	4	--	126	42	27
Total	2732	457	90	4113	474	118
Distribución mostraxe	$\bar{x}=143.7$ $s=250.8$			$\bar{x}=216.4$ $s=285.5$		

Táboa 2.- Esfuerzo de mostraxe video-fotográfica e resultados. Rexistros independentes de lobo e evidencias de reprodución obtidas para cada grupo familiar. 2019-2020 (19 áreas e grupos prospectados)

Table 2.- Video-photographic sampling effort and results. Trap camera/night number, independent wolf records and reproduction evidences obtained for each pack. 2019-2020 (19 areas and packs surveyed)

Detección de unidades familiares

Na figura 2 localízanse as unidades familiares detectadas no censo oficial de 2013-15 e no presente traballo. Na táboa 3, que presenta os resultados obtidos nos dous anos de estudo, figura cada un dos grupos ou categorías de presenza e/ou reprodución e o carácter da información determinante para cada un deles. Localizáronse 19 grupos familiares en 2019, deles, 13 con reprodución confirmada (detección ou observación de cachorros, femias preñadas ou femias paridas) e 6 de reprodución probable, ademais de 5 áreas de presenza da especie, nas que non se obtivo información sobre existencia de grupo. En 2020 puideron localizarse 21 grupos familiares, dos que en 14 casos foi posible confirmar reprodución e en 7 casos se considerou reprodución probable, ademais de detectar presenza da especie en 3 áreas máis. Estes números proporcionan un alto grao de certeza á estima realizada, considerando os valores da porcentaxe de grupos con cría confirmada sobre o total de grupos localizados (68.4% en 2019, 66.6% en 2020 e 72.7 como valor conxunto dos dous anos, considerando 16 grupos con cría confirmada e 22 grupos, ver táboa 3) para unha hipótese de éxito reprodutivo de 0.75-0.80 (3 de cada 4 grupos ou 4 de cada 5 reproduciríanse na área de estudo). A maiores, coa fin de proporcionar máis apoio á diferenciación de grupos que establecemos, na táboa 4 reúnense as evidencias de reprodución que presentan maior capacidade discriminante

e confróntanse por pares de grupos próximos, indicándose datas e distancias entre zonas de cría ou áreas de máxima concentración estival de indicios e rexistros de presenza.

No relativo á detección de cachorros, o cómputo global nos dous anos de seguimento e máis en 2018 resulta na detección e localización da presenza de cachorros en 24 ocasións (3 para a tempada de cría de 2018, 9 para a de 2019 e 12 para a de 2020). Na figura 3 represéntase a distribución mensual das localizacións máis precoces de cachorros no conxunto das diferentes unidades familiares ao longo do período de estudo. Na táboa 6 reflíctense as distancias mínimas existentes entre áreas de cría correspondentes aos pares de unidades familiares lindantes, aplicado só a aqueles grupos nos que se coñecía a localización das áreas de cría de, como mínimo, dous dos seus grupos lindantes. As distancias medias existentes entre os pares máis próximos foi de 8.98 km, inferior á estimada noutras localidades incluídas na área de distribución da especie en Europa (11.9 nos Cárpatos, Schmidt et al. 2007 ou 12.9 en Grecia, Iliopoulos, 2014).

Como mostra da existencia de novas unidades familiares, foi detectada a presenza de femias reprodutoras ou cachorros nas serras da Faladoira, Coriscada, Buido ou Capelada. Comprobase, de igual xeito, a existencia de dous grupos reprodutores, con cría confirmada en 2019 e 2020, en sectores da Serra do Xistral onde en anos anteriores non se detectara presenza de grupos diferenciados (Palacios et al. 2012; Xunta de Galicia 2016).



Figura 2.- Distribución dos grupos familiares e áreas de presenza localizados
Figure 2.- Distribution of wolf packs and confirmed presence areas

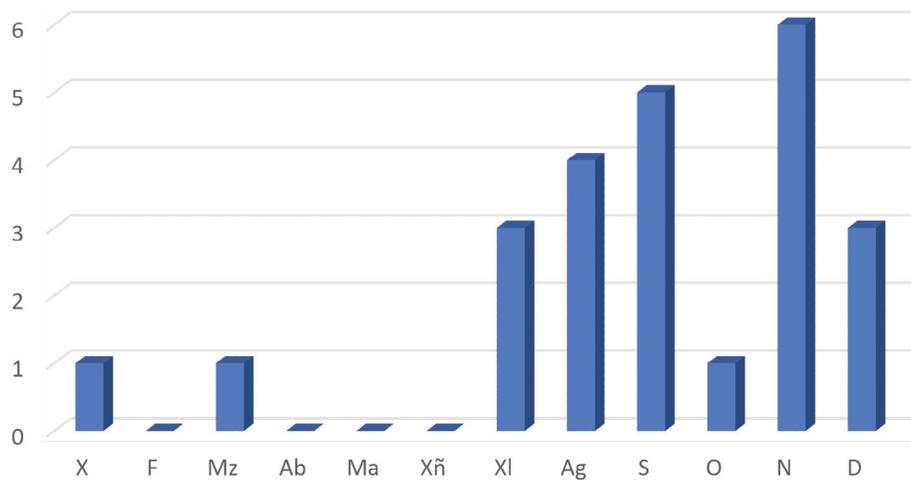


Figura 3.- Distribución por meses dos rexistros de cachorros e exemplares xuvenís obtidos en 2019-2020 en 14 dos grupos familiares da área de estudo. (n=24)
Figure 3.- Monthly distribution of pup and young specimens records obtained in 2019-2020 in 14 of the packs in the study area. (n=24)

GRUPO	2019		2020	
	Estatus	Tipo info	Estatus	Tipo info
1	PC	PI	PC	PI
2	CP	PI	PC	PI
3	CC	TVF	CP	TVF
4	CP	TVF	CC	TVF
5	CP	TVF	CC	TVF
6	PC	PI	CP	PI
7	CC	TVF/OD	CC	TVF/OD
8	CP	TVF	CP	TVF
9	CP	O	CP	O
10	CP	PI	CP	PI
11	CC	TVF	CC	TVF
12	CC	TVF	CC	TVF
13	CC	TVF	CC	TVF
14	CC	TVF/EE	CC	TVF
15	CC	TVF	CC	TVF
16	CC	TVF	CP	TVF
17	CC	TVF/EE	CC	TVF
18	CC	TVF	CC	TVF
19	CC	TVF/O	CC	TVF
20	CC	TVF/EE	CC	TVF/EE
21	CC	TVF/OD	CC	TVF
22	PC	O	PC	O
23	PC	TVF/O	CP	O
24	PC	TVF	CC	TVF
Total CC	13		14	2019-20=16

Táboa 3- Relación de grupos ou áreas ocupadas, información sobre reprodución acadada e fonte de información. CC Cría confirmada; CP Cría probable; PC Presenza confirmada. TIPO INFO: PI procura de indicios (pegadas e dextectos); O Outras informacións; TVF trampeo videofotográfico; OD observación directa; EE estacións de escoita

Table 3- Packs and occupied areas list, information on achieved breeding and information sources. CC Confirmed breeding; CP Probable breeding; PC Confirmed presence. INFO TYPE: PI presence signs search (traces and scats); O another Information; TVF trail cameras; OD direct observation; EE howling points



Fotografía 2.- Loba con dous cachorros. Fotografía Pedro Alonso
Photography 2.- A female wolf with two pups. Photography Pedro Alonso

Pares de grupos	Informacións discriminantes				Distancias centros de actividade estival
	1º grupo do par	Data**	2º grupo do par	Data**	
G4-G12	Cch*/ID*/TVF	290321-030121	Cch*/FP/ID*/TVF/EE/ACG	230719/200820	11.4
G12-G18	Cch*/FP/ID*/TVF/EE/ACG	230719/200820	Cch*/ID*/TVF	261019	9.3
G13-G23	Cch*/FP/ID*/TVF/EE/OD	131120/080121	TVF*/ID	030121	7.0-9.4***
G23-G14	TVF*/ID	030121	FP*/TVF/ID	050720	11.0
G14-G3	FP*/TVF/ID	260519	FP*/TVF/ID	180619	9.0-14.2***
G3-G18	FP*/TVF/ID	180619	Cch*/Fp*/TVF/ID/ACG	271019-180419	9.1-12.9***
G18-G12	Cch*/Fp*/TVF/ID/ACG	271019-180419	Cch*/FP/ID*/TVF/EE/ACG	230719/200820	8.9-9.3***
G18-G8	Cch*/Fp*/TVF/ID/ACG	271019-180419	TVF/ID/ACG	0819/270720	12.4
G8-G19	IP*/TVF*/ID/ACG	0819/270720	Cch*/FP*/TVF/ID/ACG	0819-0419	20.2
G8-G15	IP*/TVF*/ID/ACG	0819/270720	Cch*/FP*/TVF/ID	160919-060519	12.9
G8-G21	IP*/TVF*/ID/ACG	0819/270720	Cch*/FP*/TVF/ID	0919-0519	17.9
G9-G16	ACG*/OD	0520	Cch*/TVF/ID/EE	301219	14.9
G16-G11	Cch*/TVF/ID/EE	301219	Cch*/TVF/ID	271119/100720	9.6
G16-G19	Cch*/TVF/ID/EE	301219	Cch*/FP*/TVF/ID/ACG	0819-0419	7.9
G15-G21	Cch*/FP*/TVF/ID	160919-060519	Cch*/FP*/TVF/ID	0919-0519	11.7
G21-G17	Cch*/FP*/TVF/ID	0919-0519	Cch*/EE*/TVF/ID	1119/240920	9.8
G21-G19	Cch*/FP*/TVF/ID	0919-0519	Cch*/FP*/TVF/ID/ACG	0819-0419	8.5
G21-G20	Cch*/FP*/TVF/ID	0919-0519	Cch*/EE*/OD*/TVF/ID/ACG	1219/0920-0920	8.5
G20-G5	Cch*/EE*/OD*/TVF/ID/ACG	1219/0920	Fp*/OD*/TVF/ID/ACG	150420	8.1
G5-G9	Fp*/OD*/TVF/ID/ACG	150420	ACG*/OD	0520	10.1
G9-G6	ACG*/OD	0520	ACG*/IP	0720	8.3
G17-G1	Cch*/EE*/TVF/ID	1119/240920	IP	---	8.1
G24-G11	Cch*/TVF/ID	291120	Cch*/TVF/ID	271119/100720	7.5
G24-G12	Cch*/TVF/ID	291120	Cch*/FP/ID*/TVF/EE/ACG	230719/200820	9.2
G24-G16	Cch*/TVF/ID	291120	Cch*/TVF/ID/EE	301219	7.3
G24-G4	Cch*/TVF/ID	291120	Cch*/ID*/TVF	290321-030121	8.9

Cch: TVF cachorros // FP: Femia parida // Fp: Femia preñada // ID: Presenza de exemplares no grupo con trazos que permiten a súa identificación // TVF: Vídeos/fotos de grupo // EE: Coros de cach. en estacións de escoita // ACG: Ataques a gando e consumo de grupo // OD: Observ. directa de grupo // IP: Indicios de presenza // *: elemento para o cal se consigna data ** Dúas datas separadas de barra (/) corresponden a anos distintos; cando van separadas por un trazo (-) pertencen ao mesmo ano; consígnase primeiro a data que corresponde á fonte de información que figura en primeiro lugar na columna situada á súa esquerda *** Nos casos en que houbo desprazamentos dos centros de actividade estival entre os anos 2019 e 2020 especificanse as distancias medidas desde as respectivas localizacións (pares G13-G23, G14-G3, G3-G18 e G18-G12). No resto dos casos, tómanse como referencia os puntos centrais das áreas que concentran a maior densidade de indicios de evidencias de presenza reprodutora (fotos e vídeos, observacións, estacións de escoita, depredacións, etc)

Cch: TVF pups // FP: farrowing female // Fp: pregnant female // ID Presence of specimens in the pack with features that allow their identification // TVF: pack videos and photos // EE: Pup choirs in howling points // ACG: attacks on livestock and pack consumption // OD: direct pack observation // IP: Presence signs // *: item for which date is entered ** Two separate slash dates (/) correspond to different years; when separated by a dash (-) they belong to the same year; the date corresponding to the source of information listed in the first place in the column to its left is entered first** In the packs that changed the summer activity centers between 2019 and 2020, the distances measured from the respective locations (pairs G13-G23, G14-G3, G3-G18 and G18-G12) are specified. In all other cases, the central points of the areas that concentrate the highest density of evidence or evidence of reproductive presence (photos and videos, observations, positive howling points, predations, etc.) are taken as reference.

Táboa 4- Informacións discriminantes confrontadas entre os distintos pares de potenciais grupos de lobos próximos e distancias entre os centros de actividade estival

Table 4- Discriminant information confronted between different pairs of nearby potential packs of wolves and distances between summer activity centers

Estudio	Área	Superficie de censo (km ²)	Nº grupos familiares detectados	Nº grupos con CC (%)
Llaneza & Blanco (2001)		75271	149	107 (71.8)
Saenz de Buruaga et al. (2018)	Castela e León	78888	179	130 (72.6)
Pimenta et al. (2005)	Portugal	20300	63	23 (36.5)
BOPA (2019):				
2016		7273	47	28 (59.5)
2017	Asturias	7273	46	30 (65.2)
2018		7273	45	31 (68.8)
Xunta de Galicia (2014)	Galicia	30046*	90	44 (48.8)**
Este estudo		2900	22	16 (72.7)

*7812 km de mostraxe e 0.26 km/km² prospectados **non se inclúen grupos con CC por modelo probabilístico
*7812 sampling km and 0.26 km/km² surveyed ** not included CC packs by probabilistic model

Táboa 5- Proporción de grupos con confirmación de reprodución (nº grupos con cría confirmada/nº total de grupos localizados) en varios censos de lobo ibérico abordados nos últimos 20 anos

Table 5- Confirmed breeding packs proportion (confirmed breeding packs number/ total number of localized packs) in several Iberian wolf censuses addressed in the last 20 years

Pares próximos	Distancias mínimas e medias	Distancias medias
16/19-11	7.1-9.5/8.3	
20/5-17-19-21	7.9-12.7-9.1-6.9/9.15	
21/15-17-19-20	11.4-8.8-8.5-6.9/8.9	8.98 ± 0.22 (8.3-9.6)
17/15-21	10.4-8.8/9.6	

Táboa 6- Distancias mínimas entre áreas de cría de grupos familiares con reprodución confirmada

Table 6- Minimum distances between breeding areas of packs with confirmed reproduction

Non foi posible discriminar a información nunha área lindante ao sur coa ocupada polo grupo nº 16, que podería albergar, na actualidade ou a curto prazo, outra unidade familiar.

Estimativa de poboación e valores de densidade resultantes

Os valores de densidade obtidos para a superficie de referencia de 2.900 km² e para un total de 24 grupos familiares e áreas de presenza foron os definidos polas marxes de variación de poboación atribuídas a cada categoría de información (PC, CP e CC). Se se considera o

extremo inferior, que corresponde a unha estima de 145 lobos presentes, o valor de densidade resultante sería de 4.99 lobos/100 km². De considerarmos o número máximo de lobos presentes (320 exemplares), o valor de densidade alcanzaría 11.02 lobos/100 km². Na táboa 7 resúmense os cálculos abordados para a estimativa da densidade partindo dos resultados obtidos e na táboa 8 reflíctense os máximos valores de densidade obtidos para diferentes poboacións de lobos existentes ao longo da súa área de distribución mundial. Non se teñen en conta as referencias bibliográficas relativas a estimas de densidade obtidas para un só grupo familiar (ver por ex. Scott e Shackleton, 1982 e Mech e Tracy, 2004).

2019-2020				
	n	Nº ex		
PC	2	1-2 = 2-4		
CP	6	2-11 = 12-66	15% dispersantes	30% dispersantes
CC	16	7-11 = 112-176		
Total	24	126-246	144.9-282.9	163.8-319.8
Densidade estimada para				
144.9 – 319.8 exemplares = 4.99 – 11.02 ex/100 km²				

PC: áreas de presenza confirmada; CP: cría probable; CC: cría confirmada // PC: confirmed presence areas; CP: probable breeding; CC: confirmed breeding

Táboa 7- Estimativa de poboación e densidade na área de estudo. 2019-2020

Table 7- Population and density estimates in the study area. 2019-2020



Fotografía 3.- Lobo xuvenil desprazándose en Febreiro. Fotografía David Martínez

Photography 3.- A juvenile wolf moving in February. Photography David Martínez

Estudio	Área	Superficie área de estudio (km ²)		Nº grupos familiares		Densidade estimada	
Peterson & Page (1988)	Isle Royale	535		4		9.2	
Fuller (1989)	NC Minnesota	1087-1248		3-8		3.6-5.9	
Fuller et al. (1992)	Minnesota	53100		203-272		3.06	
Mech e Barber-Meyer (2015)	Yellowstone	995		4-7		3.41-9.85	
Okarma et al. (1998)	Bialowieza	1470		6-7		2-2.6	
Nowak et al. (2008)	Silesia, Polonia	817		4-5		1.7-2.5	
Pimenta et al. (2005)	Portugal (N Douro)	12500		45-54		1.6-3.0	
Pimenta et al. (2005)	Portugal (S Douro)	3800		6-9		0.5-1.3	
Álvares (2011)	Portugal (Minho)	996/--		6/2		3.7/4.8-5.8	
Barrientos & Vilà (1994)	O Zamora	659		7-9		4.8-9.1	
Grande (en Barrientos & Vilà 1994)	O Zamora	1200		16		10.6	
Llaneza & Blanco (2001)	N Zamora	8000		32		4.0	
Llaneza & Blanco (2001)	NE León-NO Palencia	7000		30		4.3	
Llaneza & Blanco (2005)	España (León-Zamora)	León	Zamora	León	Zamora	León	Zamora
		15581	10559	48	39	2.47-4.0	2.96-4.80
Saenz de Buruaga et al. (2018)	España (León-Zamora)	León	Zamora	León	Zamora	León	Zamora
		19703	14245	54	45	1.9-3.4	2.0-3.5
Llaneza et al. (2003)	Galicia (Lugo)	9000		21		1.86-2.33	
Llaneza et al. (2004)	Galicia (Ourense)	6400		25		2.10-3.28	
Alonso et al. (1998)	SO Galicia	---		11/6/2/3		2.3-3/3.9-4.5/3.4-4.6/7.1	
Alonso et al. (2012)	SE Galicia	1100		7		5.3-6.6	
Presente estudo	N Galicia	2900		22		4.99-11.02	

Táboa 8- Densidades calculadas e estimativas de densidade (nº lobos/100 km²), obtidas en distintas poboacións de lobos
Table 8- Calculated densities and density estimates (wolves/100 km²) obtained in different wolf populations

Discusión

En áreas de elevada densidade, o tamaño dos territorios pode ser inferior aos valores habituais rexistrados en zonas de densidades medias ou baixas (Jedrzejewski et al. 2007; Schmidt et al. 2007; Mattisson et al. 2013; Kittle et al. 2015; Roffler & Gregovich, 2018). Igualmente, as distancias entre os lugares de reprodución dos distintos grupos poderían ser menores en zonas de alta densidade. A partir dos presentes resultados estímase un territorio disponible medio na área de estudo para cada grupo familiar duns 120 km², valor inferior á superficie media estimada por territorio sinalada por outros autores para a Península Ibérica (Vilà et al. 1990), pero superior aos valores estimados noutras rexións europeas, onde se teñen descrito territorios inferiores aos 100 km² (Smietana e Wajda, 1998).

Nesas circunstancias, coa metodoloxía habitual empregada nos últimos censos, pode resultar complicada a diferenciación dos distintos grupos reprodutores, sendo doado subestimar o número real de unidades existentes ou sobrevalorar a poboación ao contar dúas veces o mesmo grupo familiar. Por outro lado, a periodicidade irregular e a falta de continuidade nas prospeccións, estimativas e seguimentos de grupos familiares podería favorecer unha infravaloración ampla e recorrente, ao non detectar

presenza de novos grupos. Esta carencia definiría un marco de información insuficiente para revelar que, polo menos no caso da área de estudo, se estivese a producir un proceso expansivo no aspecto territorial e de crecemento no demográfico.

Os resultados dos censos de lobo ibérico abordados en Galicia entre 1999 e 2015 mostraron un significativo incremento do número de grupos (de 68 a 90, un aumento do 32,3%). A respecto das diferenzas observadas entre estes dous censos, no documento oficial que resumía os resultados do censo de 2013-15 afirmábase que “explicar en base unicamente a un incremento de poboación pode non ser acertado e varias poden ser as explicacións a estes resultados: i) un maior esforzo de mostraxe, ii) un maior coñecemento xeral da especie (maior eficiencia) e iii) un incremento real da especie nalgúns lugares, como vén poñendo de manifesto noutras zonas de España e Europa nos últimos anos”.

Se consideramos esas tres posibles explicacións, podemos sinalar que o propio documento oficial citado cifra en 324 as cuadrículas UTM 10 x 10 km prospectadas no período 2013-15, o que significa un 93,4% sobre o total de cuadrículas existentes (347). Esta porcentaxe representa unha cobertura moi alta considerando que case un 10% das

cuadrículas existentes en Galicia teñen menos de 20 quilómetros cadrados de superficie. O número medio de quilómetros lineais prospectados por cada cuadrícula 10x10 tería sido de 25,87 km (8.378,5 km de percorridos de mostraxe). Pola outra banda, nos censos provinciais efectuados entre 1999-2003, a partir da información presentada por Llaneza & Ordiz (2003), Llaneza et al. (2004) e Llaneza et al. (2005), infírese que a prospección por cuadrícula de área de estudo foi de 12, 16.55 e 14.80 km nas provincias de Lugo, Ourense e A Coruña-Pontevedra, respectivamente. O cal representa de por si un elevado esforzo de mostraxe que, a pesar diso, é claramente inferior ao efectuado en 2013-2015. No caso deste último, á súa vez, a mostraxe por cuadrícula para toda Galicia se sitúa lonxe do valor alcanzado no presente traballo para a nosa área de estudo (84.2 km de esforzo medio /cuadrícula en 2019-20), se ben descoñecemos o esforzo realizado nese censo para a nosa área de estudo, ao presentarse os resultados globais do mesmo.

A segunda consideración, relativa á maior eficiencia da mostraxe, faise en relación aos censos provinciais abordados entre 1999 e 2003. O documento citado explicita que para “o desenvolvemento dos traballos de campo participaron un total de 101 axentes de medio ambiente e vixiantes (10 na Coruña, 22 en Pontevedra, 31 en Ourense e 38 en Lugo), co apoio de 4 técnicos do equipo coordinador”. Ese despregamento, xunto cun maior coñecemento xeral da especie, sostaría a aducida maior eficiencia da última mostraxe de poboación. Con todo, se temos presente a porcentaxe de grupos familiares con cría confirmada respecto ao total de grupos detectados (porcentaxe que pode informar sobre o grao de certeza dos datos, a pesar das limitacións), o valor alcanzado nese traballo segue a ser baixo (44 sobre 90, 48.8%), se consideramos unicamente os grupos confirmados de forma directa sen a aplicación do modelo probabilístico (Llaneza et al. 2014).

Finalmente, a terceira observación que podería explicar o aumento sería o “incremento real da especie”, que se produciría ao longo dos últimos anos, “posto de manifesto noutras zonas de España e Europa”. Son varias as estimativas e censos efectuados en España e Europa que apuntarían cara un aumento, en xeral, de área de distribución e de efectivos do lobo experimentado a partir do decenio dos anos 90 do pasado século. Saenz de Buruaga et al. (2018) sinalan o incremento sostido da área ocupada en Castela e León entre 2000 e 2013 (684 cuadrículas ocupadas en 2000-2001, 756 cuadrículas en 2002, 738 en 2007 e 812 en 2012-2013). Estes mesmos autores cifran o incremento de efectivos (nº de grupos familiares) experimentado no período 2000-2001 a 2012-2013 nun 20,1% (149 a 179 grupos). Un proceso similar tería acontecido en Asturias, que tería experimentado un incremento no número de grupos de entre un 25 e un 50% entre 2003-2004 e 2018 (BOPA, 2019). En Alemaña, Francia ou Suíza, os censos abordados aportan unha perspectiva de nítido incremento de poboación e de área de distribución (Reding, 2019; Louvrier et al. 2017; Fabbri et al. 2007 e W.A.G., 2018). É quizás, neste contexto de incremento de poboación e de área de distribución, que

haxa que interpretar a evolución que suxiren os datos proporcionados polas estimas e censos abordados en Galicia ao longo do citado período 1995-2015 (Bárcena, 1995: 70 grupos familiares; Llaneza & Ordiz, 2003, Llaneza et al. 2004 e Llaneza et al. 2005: 68 grupos familiares e Xunta, 2015: 90 grupos familiares), aínda que esa tónica xeral poida convivir con regresións puntuais localizadas, como a rexistrada por Álvares (2011) no norte de Portugal.

O resultado do presente traballo incide nesta última liña e no feito de que o censo oficial de 2013-2015, a pesar de despregar un esforzo de mostraxe significativamente maior ao desenvolvido en 1999-2003, concluíu a existencia de 6 unidades familiares na área de referencia do presente estudo, lonxe dos resultados obtidos por este. Non parece verosímil considerar o inicio dun proceso de incremento demográfico e de expansión territorial a partir de 2015. Isto implicaría asumir unha taxa anual de crecemento sostida nun período de 4 anos e para unha zona na que a especie non goza de protección e na que padece certo nivel de furtivismo, na contorna de $\lambda=1.30-1.40$, valores moi elevados considerando que a taxa media anual de crecemento se sitúa, mesmo en áreas onde a especie goza de protección, en valores de $\lambda=1.10-1.20$ (Fritts & Mech, 1981; Keith, 1983; Ballard et al. 1987; Fuller et al. 1992 ; Fuller et al. 2003). De maneira que reviste certa lóxica considerar unha infravaloración do número real de grupos existentes na área de referencia, cando menos nos anos 2013-2015, ben por falta de cobertura territorial ou ben porque o método non resposta adecuadamente en circunstancias de alta densidade.

Por outro lado, un nivel de poboación como o aquí presentado, que incrementaría incluso os efectivos estimados para unha área similar nun recente traballo desenvolvido no norte da provincia de Lugo (Chao et al, 2021), parece máis acorde coa distribución, cantidade e nivel de recorrencia observados nos danos por ataque de lobo á gandería nesta parte de Galicia (Alonso et al. 2017). O incremento experimentado no número de expedientes de danos rexistrado nos últimos anos (Xunta de Galicia 2020) sinala unha maior incidencia do lobo na gandería extensiva, descoñecéndose os efectos que este incremento poida ter na persistencia do sistema tradicional de cría de equinos en liberdade. Esta posible afección cobra maior relevancia se se considera o descenso experimentado na poboación de bestas criadas en liberdade en catro das parroquias máis importantes na área do Xistral (A Balsa, O Pereiro, Cadramón e Miñotos), que alcanza ata un 50% no período 2007-2017 (datos propios).

Conclusións

O esforzo de mostraxe despregado neste traballo e os resultados acadados (43 cuadrículas prospectadas sobre 45 totais, 84.2 km prospectados por cuadrícula; 6.845 cámaras-noite de trameo vídeo-fotográfico, 931 rexistros independentes e 217 evidencias de reprodución, incluíndo estacións de escoita e observación), poñen de manifesto que o seguimento anual de territorios de superficie menor á provincial nos que poidan existir indicios de subestimación

de efectivos demográficos, baseándose na evolución do número, recorrencia e magnitude dos danos, pode ser máis eficiente que os censos globais ou mesmo provinciais abordados en intervalos de máis de 10 anos. Neste punto, pódese lembrar Llana e Blanco (2001): “é evidente que o grao de seguridade para aceptar a presenza dun grupo está inversamente relacionado coa superficie a prospectar (ou, o que adoita ser o mesmo, a unidade de mostraxe ou a relación financiamento/superficie)”.

En todo caso, en contextos de alta densidade da especie, estes censos deben abordarse cun despregamento territorial e de esforzo de mostraxe maiores e incorporar novas metodoloxías como o uso do trameo vídeo-fotográfico, coa fin de aumentar a certeza dos resultados.

Ademais das implicacións que estes resultados comportan en materia de seguimento demográfico, cabe cuestionarse se un nivel de presenza do lobo como o aquí exposto se traduce nunha maior recorrencia de danos e nunha resposta social que poida poñer en perigo a persistencia do réxime tradicional de cría de cabalos en liberdade, sistema xa na actualidade afectado por distintas políticas sectoriais comunitarias e autonómicas (López-Bao et al. 2013).

Agradecementos Javier Fraga Corbelle prestou colaboración desinteresada e proporcionou información de grande interese sobre a presenza de lobo e danos ao gando na zona norte da Serra do Xistral, ao igual que Indalecio García Paz. Alberto Gil “Toupa” deseñou e elaborou a información gráfica. Manuel Pedrosa, Mariam Mariño, Mónica Freire, Joao Avelado, Camilo Lombardía e Ricardo Hevia contribuíron con informacións variadas sobre observacións de lobos e localización de ataques ou indicios de presenza, do mesmo xeito que Xabi Lamelas e Enrique Torres. A colocación de cámaras para o seguimento vídeo-fotográfico fíxose no marco do desenvolvemento dun estudo de inventariación e caracterización do uso do espazo das especies de mamíferos presentes en parques eólicos, así como do seguimento anual da poboación de lobo presente na entulleira da central térmica de As Pontes, prestando especial colaboración e facilidades Ramón Valle García.

Bibliografía

- Alonso, P., Agulló, M., Sierra, P., G. De la Torre, F. & Sánchez, M. (1998). Censo de efectivos reprodutores de lobo no suroeste de Galicia en 1997. Evolución experimentada no período 1990-1997. Informe inédito. 90 pp.
- Alonso, P., Villar, J., Glez. Esteban, J. & Ferrero, I. (2012). Uso de cámaras videofotográficas como técnica complementar no seguimento do lobo. Primeiros resultados da aplicación a SE da Galiza. Libro de resúmenes, III Congreso Ibérico do Lobo, pp: 15.
- Alonso, P., Villar, J., Pérez, T. & Sánchez, M. (2012). Evolución recente da poboación de lobos presente a SE da Galiza. Apontamentos sobre reprodución e mortalidade. Libro de resúmenes, III Congreso Ibérico do Lobo, pp: 39.
- Alonso, P., Pedrosa, M. & Mariño, M. (2017). Valoración da eficacia de distintos métodos de prevención de danos ocasionados polo lobo no gando en réxime extensivo en Galicia. Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio, Xunta de Galicia. Informe inédito, 175 pp.
- Alonso, P. & Martín, S. (2020). Determinación de presencia, uso del hábitat y abundancias de mamíferos terrestres en parques eólicos de Enel Green Power Galicia. Informe inédito. 124pp.
- Álvarez, F. (2011). Ecología e conservación do lobo (*Canis lupus*, L.) no noroeste de Portugal. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências. Universidade de Lisboa.
- Ballard, W.B., Whitman, J.S. & Gardner, C.S. (1987). Ecology of a wolf population in south-central Alaska. *Wildl. Monogr.* 98: 1-54.
- Bárcena, F. (1995). Situación e problemática do lobo (*Canis lupus*, L., 1758) en Galicia, anos 1992/95. Parte 1: censo e evolución da poboación. Informe inédito. 69 pp.
- Barrientos, L.M. & Vilà, C. (1994). Situación del lobo ibérico en la Reserva Nacional de la Sierra de la Culebra (Zamora). Año 1994. Informe inédito. 222 pp.
- Blanco, J.C., Cuesta, L. & Reig, S. (1990). El lobo (*Canis lupus*) en España. Situación, problemática y apuntes sobre su ecología. ICONA, Colección Técnica.
- Blanco, J.C. & Cortés, Y. (2007). Dispersal patterns, social structure and mortality of wolves living in agricultural habitats in Spain. *Journal of Zoology.* 273: 114–124. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2007.00305.x>
- BOPA (2019). Resolución de 27 de septiembre de 2019, de la Consejería de Desarrollo Rural, Agroganadería y Pesca, por la que se aprueba el Programa Anual de actuaciones de Control del lobo 2019-2020. BOPA (Boletín Oficial del Principado de Asturias) nº 215 de 7-XI-2019.
- Boyd, D. & Pletscher, D. (1999). Characteristics of dispersal in a colonizing wolf population in the Central Rocky Mountains. *J. Wildl. Manage.* 63, 4: 1094-1108. <https://doi.org/10.2307/3802828>
- Chao, O., Penalta, M., Bouso, M., Barreira, L., Díaz, P., Barja, D., Ramos, B., Rego, X., Rubal, A., Fernández, P., Moirón, J. & Sánchez, X. (2021). O da lá miúda: distribución, etoloxía e fenoloxía do lobo ibérico (*Canis lupus signatus*) no norte da provincia de Lugo. Anos 2019/2020. *Micolucus.* 7: 64-75.
- de Lombera, A. (2003): La explotación del ganado bravo en los montes de los municipios de Oural y Muras (Lugo). *Pontenova.* 8: 121-149.
- DOGA (2009). Decreto 297/2008, do 30 de decembro, polo que se aproba o Plan de xestión do lobo en Galicia. DOGA nº 13, 20 Xaneiro 2009.
- Fabbri, E., Miquel, C., Luccini, V., Santini, A., Caniglia, R., Duchamp, C., Weber, J.M., Lequette, B., Marucco, F., Boitani, L., Fumagalli, L., Taberlet, P. & Randi, E. (2007). From the Apennines to the Alps: colonization genetics of the naturally expanding Italian wolf (*Canis lupus*) population. *Molec. Ecol.* 16: 1661-1671. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03262.x>
- Fritts, S.H. & Mech, L.D. (1981). Dynamics, movements, and feeding ecology of a newly protected wolf population in Northwestern Minnesota. *Wildl. Monogr.* 80: 1-79.

- Fuller, T.K., Berg, W.E., Radde, G.L., Lenarz, M.S. & Joselyn, G.B. (1992). A history and current estimate of wolf distribution and numbers in Minnesota. *Wild. Soc. Bull.* 20: 42-55.
- Fuller, T.K., Mech, L.D. & Cochrane, J.F. (2003). Wolf population dynamics. En: Mech, L.D. & Boitani, L. (Eds.) *Wolves. Behavior, ecology and conservation*. The University of Chicago Press.
- Gazzola, A., Capitani, C., Mattioli, L. & Apollonio, M. (2008). Livestock damage and wolf presence. *Journal of Zoology*. 274, 3: 261-269. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2007.00381.x>.
- Harrington, F.H. & Mech, L.D. (1982). An analysis of howling response parameters useful for wolf pack censusing. *J. Wildl. Manage.* 46, 3: 686-693. <https://doi.org/10.2307/3808560>.
- Iglesia Hernández, P.J. (1973). Los caballos gallegos explotados en régimen de libertad o caballos salvajes de Galicia. Tese de doutoramento inédita. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Veterinaria.
- Iliopoulos, Y., Youlatos, D. & Sgardelis, S. (2014). Wolf pack rendezvous site selection in Greece is mainly affected by anthropogenic landscape features. *Eur. J. Wildl. Res.* 60: 23-34. <https://doi.org/10.1007/s10344-013-0746-3>,
- Izco, J. & Ramil, P. (2001). Análisis y valoración de la Serra do Xistral: un modelo de aplicación de la Directiva Hábitat en Galicia. J. Izco e P. Ramil (coords.). Xunta de Galicia, 161 pp.
- Jedrzejewski, W., Schmidt, K., Theuerkauf, J., Jedrzejewska, B. & Kowalczyk, R. (2007). Territory size of wolves *Canis lupus*: linking local (Bialowieza Primeval Forest, Poland) and Holarctic-scale patterns. *Ecography*. 30: 66-76. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2007.04826.x>.
- Keith, L.B. (1983). Population dynamics of wolves. En: Carbyn, L.N. (Ed.) *Wolves in Canada and Alaska*. Canadian Wildlife Service Report Series 45. 135 pp.
- Kittle, A.M., Anderson, M., Avgar, T., Baker, A.J., Brown, G.S., Hagens, J., Iwachewski, E., Moffatt, S., Mosser, A., Patterson, B.R., Reid, D.E.B., Rodgers, A.R., Shuter, J., Street, G.M., Thompson, I.D., Vander Vennen, L.M. & Fryxell, J.M. (2015). Wolves adapt territory size, not pack size to local habitat quality. *Journ. of Anim. Ecol.* 84: 1177-1186. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12366>.
- Kojola, I., Aspi, J., Hakala, A., Heikkinen, S., Ilmoni, C. & Ronkainen, S. (2006). Dispersal in a expanding wolf population in Finland. *Journ. of Mammal.* 87, 2: 281-286. <https://doi.org/10.1644/05-MAMM-A-061R2.1>.
- Lagos, L., Muñoz-Barcia, C.L. & Jaime Fagúndez (2019). Manejo, problemática y oportunidades de los caballos salvajes de Galicia como herramienta de conservación de hábitats prioritarios en la Red Natura 2000. *Galemys*. 31: 35-45. <https://doi.org/10.7325/Galemys.2019.A4>.
- Linnell, J.D.C., Smith, M.E., Odden, J., Kaczensky, P. & Swenson, J.E. (1996). Strategies for the reduction of carnivore-livestock conflicts: a review. *Norwegian Inst. Nat. Res. Oppdragsmelding* 443, 1-118.
- López-Bao, J.V., Sazatornil, V., Llana, L. & Rodríguez, A. (2013). Indirect effects on heathland conservation and wolf persistence of contradictory policies that threaten traditional free-ranging horse husbandry. *Conservation Letters* 6, 6: 448-455. <https://doi.org/10.1111/conl.12014>.
- Louvrier, J., Duchamp, C., Lauret, V., Marboutin, E., Cubaynes, S., Choquet, R., Miquel, C. & Gimenez, O. (2017). Mapping and explaining wolf recolonization in France using dynamic occupancy models and opportunistic data. *Ecography*. 40: 1-13. <https://doi.org/10.1111/1101/099424>.
- Llana, L. & Blanco, J.C. (coords.) (2001). Diagnóstico de las poblaciones de lobo ibérico en Castilla y León. Informe inédito. 282 pp. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093015>.
- Llana, L. & Ordiz, A. (2003). Distribución y aspectos poblacionales del lobo ibérico en la provincia de Ourense de Lugo. *Galemys*. 15: 55-66.
- Llana, L., Álvares, F., Ordiz, A. & Uzal, A. (2004). Distribución y aspectos poblacionales del lobo ibérico en la provincia de Ourense. *Ecología*. 18: 227-238.
- Llana, L. & Blanco, J.C. (2005). Situación del lobo (*Canis lupus* L.) en Castilla y León en 2001. Evolución de sus poblaciones. *Galemys*. 17: 15-28.
- Llana, L., Palacios, V., Uzal, A., Ordiz, A., Sazatornil, V., Sierra, P. & Álvares, F. (2005). Distribución y aspectos poblacionales del lobo ibérico (*Canis lupus signatus*) en las provincias de Pontevedra y A Coruña (Galicia). *Galemys*. 17: 61-80.
- Llana, L., Ordiz, A., Palacios, V. & Uzal, A. (2005). Monitoring wolf populations using howling points combined with signed survey transects. *Wildl. Biol. Pract.* 1, 2: 108-117.
- Llana, L., García, E.J. & López-Bao, J.V. (2014) Intensity of territorial marking predicts wolf reproduction: implications for wolf monitoring. *PLoS ONE* 9(3): e93015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093015>.
- Marucco, F. E. & Boitani, L. (2012). Wolf population monitoring and livestock depredation preventive measures in Europe. *Hystrix, It. J. Mamm.* 23, 1: 1-4.
- Mattioli, L., Canu, A., Passilongo, D., Scandura, M. & Apollonio, M. (2018). Estimation of pack density in grey wolf (*Canis lupus*) by applying spatially explicit capture-recapture models to camera trap data supported by genetic monitoring. *Front. Zool.* 15, 38. <https://doi.org/10.1186/s12983-018-0281-x>.

- Mattisson, J., Sand, H., Wabakken, P., Gervasi, V., Liberg, O., Linnell, J.D.C., Rauset, G.R. & Pedersen, H.C. (2013). Home range size variation in a recovering wolf population: evaluating the effect of environmental, demographic, and social factors. *Oecologia*. 173, 3: 813-825. <https://doi.org/10.1007/s00442-013-2668-x>.
- Mech, L.D. & Boitani, L. (2003). Wolf social ecology. In: Mech, L.D. & Boitani, L. (Eds.). *Wolves. Behavior, ecology and conservation*. The University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226516981.001.000>.
- Mech, L.D. & Tracy, S. (2004). Record high wolf *Canis lupus* pack density. *Canadian Field Naturalist*. 118, 1: 127-129. <https://doi.org/10.22621/cfn.v118i1.896>.
- Mech, L.D. & Barber-Meyer, S. (2015). Yellowstone wolf (*Canis lupus*) density predicted by elk (*Cervus elaphus*) biomass. *Can. J. Zool.* 93: 499-502. <https://doi.org/10.1139/cjz-2015-0002>.
- Mech, L.D. & Fieberg, J. (2015). Growth rates and variances of unexploited wolf populations in dynamic equilibria. *Wildl. Soc. Bull.* 39, 1:41-48. <https://doi.org/10.1002/wsb.511>.
- Nakamura, M., Rio-Maior, H., Godinho, R., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F. (2021). Source-sink dynamics promote wolf persistence in human-modified landscapes: Insights from long-term monitoring. *Biol. Conserv.* Vol. 258. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109075>.
- Nowak, S., Mysłajek, R.W. & Jedrzejewska, B. (2008). Density and demography of wolf, *Canis lupus* population in the western-most part of the Polish Carpathian Mountains, 1996–2003. *Fol. Zool.* 57, 4: 392-402.
- Okarma H., Jędrzejewski W., Schmidt K., Sniezko S., Bunevich A. N. & Jędrzejewska B. 1998. Home ranges of wolves in Białowieża Primeval Forest, Poland, compared with other Eurasian populations. *J. Mammal.* 79: 842-852. <https://doi.org/10.2307/1383092>.
- Palacios, V., Llana, L., Godinho, R. & García, E. (2012). Seguimiento del lobo en el norte de la provincia de Lugo. Libro de resúmenes, III Congreso Ibérico do Lobo, pp: 41.
- Palacios, V. (2015). Vocal communication in the Iberian wolf. Tese de Doutoramento. Universitat de València. 225 pp.
- Peterson, R.O., Vucetich, J.A., Bump, J.M. & Smith, D.W. (2014). Trophic cascades in a multicausal world: Isle Royale and Yellowstone. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 45: 325-345. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-120213-091634>.
- Pimenta, V., Barroso, I., Álvares, F., Correia, J., Ferrao da Costa, G., Moreira, L., Nascimento, J., Petrucci-Fonseca, F., Roque, S. & Santos, E. (2005). Situação populacional do lobo em Portugal, resultados do censo nacional 2002/2003. Relatório Técnico. Instituto da Conservação da Natureza-Grupo Lobo. Lisboa, 158 pp. + Anexos.
- Reding, R. (2020). Wölfe in Niedersachsen. Bericht der landesjägerschaft Niedersachsen E.V. zum wolfsmonitoring im vierten quartal 2019. Informe inédito. 35 pp.
- Roffler, G.H. & Gregovich, D.P. (2018). Wolf space use during denning season on Prince of Wales Island, Alaska. *Wildl. Biol.* 2018: wlb.00468. <https://doi.org/10.2981/wlb.00468>.
- Roque, S., Álvares, F. & Petrucci-Fonseca, F. (2001). Utilización espacio-temporal y hábitos alimentarios de un grupo reproductor de lobos en el NO de Portugal. *Galemys*, 13: 179-198
- Scott, B.M.V. & Shackelton, D.M. (1982). A preliminary study of the social organization of the Vancouver Island Wolf (*Canis lupus crassodon*). Pp: 12-41 En: Harrington, F.H & Paquet, P.C.(Eds.) *Wolves of the world*. Noyes Publication, Park Ridge, New Jersey.
- Schmidt, K., Jędrzejewski, W., Theuerkauf, J., Kowalczyk, R., Okarma, H. & Jędrzejewska, B. (2008). Reproductive behaviour of wild-living wolves in Białowieża Primeval Forest (Poland). *J. Ethol.* 26,1:69-78. <https://doi.org/10.1007/s10164-006-0031-y>.
- Śmietana, W. & Wajda, J. (1997). Wolf number changes in Bieszczady National Park, Poland. *Acta Theriologica*. 42, 3: 241-252. <https://doi.org/10.4098/AT.arch.97-26>.
- Wolf Alpine Group (2018): Wolf population status in the Alps: pack distribution and trend up to 2016, with focus on year 2015-2016. Disponible en: <http://www.lcie.org>. Marzo 2018.
- Xunta de Galicia (2016). Censo do lobo ibérico en Galicia. 2013-2014-2015. Resúmen. https://cmatv.xunta.gal/seccion-organizacion/c/CMAOT_DX_Conservacion_Natureza?content=Direccion_Xeral_Conservacion_Natureza/Biodiversidade/seccion.html&std=infolobo_galicia.html&sub=publicacions_biodiversidade/
- Xunta de Galicia (2019). Anuario de Estatística Forestal. 2018. Consellería de Medio Rural.
- Xunta de Galicia (2020). Anuario de Estatística Forestal. 2019. Consellería de Medio Rural.
- Xunta de Galicia (2020). 1ª revisión del Plan Forestal de Galicia. Consellería de Medio Rural.
- Xunta de Galicia (2020). Evolución dos danos por ataques de lobo en Galicia. https://cmatv.xunta.gal/seccion-organizacion/c/CMAOT_DX_Conservacion_Natureza?content=Direccion_Xeral_Conservacion_Natureza/Biodiversidade/seccion.html&std=infolobo_galicia.html&sub=publicacions_biodiversidade/

Artigo

Ronald Rangel  · Pedro Salcedo  · Alicia Gómez 

Caracterización florística y estructural de los tipos de bosques por unidades fisiográficas en El Caimital, Barinas - Venezuela

Recibido: 13 agosto 2020 / Aceptado: 23 setembro 2020
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2021

Resumen El objetivo de este trabajo fue identificar las comunidades boscosas en las diferentes unidades fisiográficas (UF) dentro del Bosque Universitario El Caimital (BUEC), evaluar su estructura y composición florística. Para ello se establecieron, nueve (9) parcelas de 1 ha (100x100m), tres (3) por cada unidad fisiográfica (banco, subbanco y bajío), ubicadas aleatoriamente bajo un diseño con restricciones. En cada parcela, se midieron todos los individuos de especies arbóreas con un DAP ≥ 10 cm y los individuos con DAP < 10 cm se evaluaron 3 transeptos en cada parcela de 2x10 m (20 m²). Se estimaron las diversidades alfa y beta, el Índice de Valor de Importancia (IVI), Índice de Importancia Ampliado (IIA). Se realizó un análisis de conglomerados para determinar si existían similitudes florísticas entre los tipos de bosque. Se registraron 2235 individuos, clasificados en 27 familias y 63 especies. El índice de diversidad de Shannon-Wiener fue 3,33. La densidad promedio del bosque fue 248 individuos/ha. La familia Fabaceae fue la más representada. En las tres unidades fisiográficas se identificaron *Attalea butyraceae*, *Calycophyllum candidissimum* y *Piper* sp. Se discuten aspectos florísticos y ecológicos de las especies registradas y se presenta un listado.

Palabras clave Bosque Universitario El Caimital, unidad fisiográfica, diversidad alfa y beta, tipos de bosque, Venezuela.

Floristic and structural characterization of forest in different physiographic units, El Caimital, Barinas-Venezuela

Abstract The objective of this work was to identify different forest communities in the different physiographic units in the Caimital Forest, to evaluate its structure and its floristic composition. Nine 1 ha plots (three for each forest type) selected according to a restricted random design were established. In each plot, all individuals of tree species with dbh ≥ 10 cm were measured, and individuals with dbh < 2.5 were counted in a subsample. Several diversity indexes were used to estimate the alpha and beta diversities, as well as the Importance Value Index (IVI) and Importance Enlarged Index (IEI). A cluster analysis was carried out to find out if there were floristic similitudes among the forest types. 2235 individuals were surveyed, 27 families and 63 species. The index of Shannon-Wiener diversity was 3,33. The average forest density was 248 ind./ha. The family Fabaceae was the most represented. In all position were identified *Attalea butyraceae*, *Calycophyllum candidissimum* and *Piper* sp. Comments about floristic and ecological aspects are included, and information where these species were found is also presented.

Key words El Caimital, physiographic units, alpha and beta diversity, forest type, Venezuela.

Ronald Rangel · Pedro Salcedo · Alicia Gómez
Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela
Tfno: (+58) 4164743854
Email: rangelcoin18@gmail.com

<https://doi.org/10.15304/rr.id7491>



Introducción

El Bosque Universitario "El Caimital" (BUEC), se ubica al noroeste del estado Barinas, municipio Obispos - Venezuela, con una superficie aproximada de 800 ha, conformado por dos sectores: a) El sector "A" con (528,7 ha). b) sector "B" con (240 ha). Constituye el único relicto boscoso que queda en las cercanías de la población del mismo nombre y conserva importantes estudios Silviculturales que podrían ser de interés para su implementación a mayor escala (Benítez et al., 1987; González, 2011). El Caimital es parte de las sabanas de banco, bajío y estero de las planicies aluviales recientes,

con una geomorfología aluvial típica de algunas zonas de los llanos occidentales venezolanos influenciada por la dinámica del río La Yuca, que se encuentra ubicado al norte del (BUEC), separando los municipios Obispos y Cruz Paredes del estado Barinas – Venezuela.

En la actualidad el (BUEC) se encuentra en peligro de desaparición, cuya preservación para las generaciones debe constituir una obligación ineludible. Actualmente no pertenece a un Área Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE). El objetivo de este trabajo fue diferenciar las comunidades boscosas asociadas a las posiciones geomorfológicas (banco, subbanco y bajío) y así poder determinar su estructura y composición florística, mediante índices cuantitativos de diversidad y del Índice de Valor de Importancia (IVI), Índice de Importancia Ampliado (IIA) (Curtis y McIntosh, 1951; Lozada et al., 2011; Finol, 1976; Corredor, 2001).

El análisis de los diferentes índices α y β utilizados permitirán contar con parámetros para desarrollar indicadores que ayuden a emitir recomendaciones para

ofrecer bases sólidas a la formulación de estrategias de conservación y/o manejo de los mismos o bien monitorear el efecto de las perturbaciones sobre las comunidades boscosas.

Material y Métodos

Metodología de Campo

Área de Estudio

El Bosque Universitario “El Caimital” (BUEC), está ubicado al noreste del estado Barinas, Municipio Obispos (Figura 1). La superficie aproximada es de 800 ha (González, 2011), con valores promedios: a) altitud 200 msnm (Montilla y Rivas 1987); b) temperatura 18°C (Ramírez et al., 1997); c) precipitación 1317 mm (González, 2011); d) clima tropical (Awui, Koopen, 1948). La topografía del terreno plana y regular, no excediendo pendientes del 3% con fisiografías

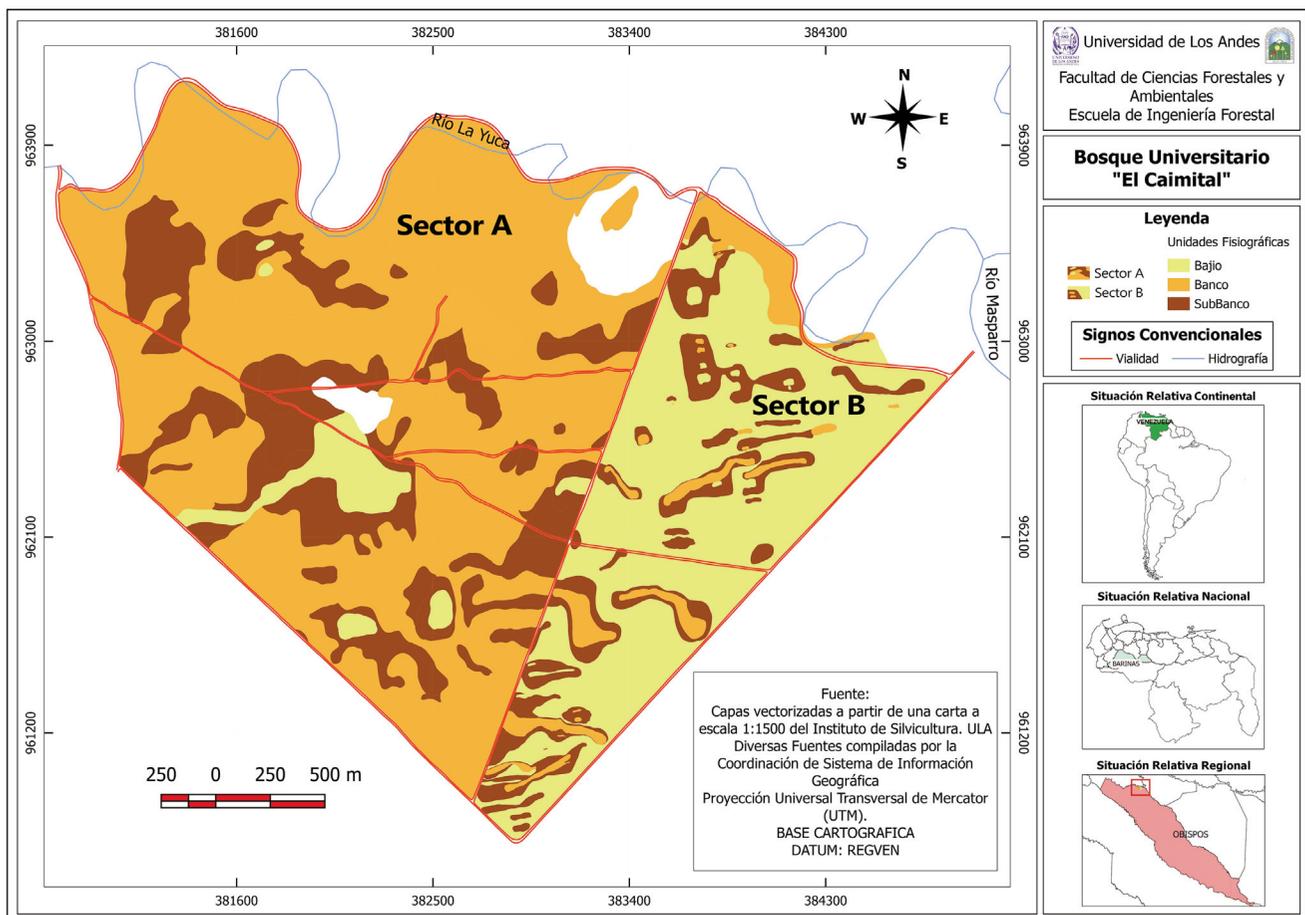


Figura 1.- Ubicación Relativa Nacional, Regional y Local, El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Fuente: Elaboración Propia
Figure 1.- Relative National, Regional and Local Location, El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Source: self made

de banco, subbanco y bajo, típico de los bosques de los Llanos Occidentales. Los suelos Regosoles Aluviales con procesos de ferretización y que tienden, como clímax, a la laterita (Moret et al., 2010). El área del bosque corresponde según Pittier a un "Bosque Tropicófito Macrotérmico" y según Holdridge, a un "Bosque Seco Tropical de Transición a húmedo" (Ewel et al., 1969); con tres estratos claramente definidos (5-15 m, 15-15 m y 25-35 m) (Veillon, 1997). Dentro de las especies características se encuentran: *Guazuma ulmifolia*, *Luehea cymulosa*, *Triplaris caracasana*, *Attalea butyracea*, *Pochota fendleri*, *Piratinera* sp., *Inga* sp., *Calycophyllum candidissimum*, *Fissicalyx fendleri* (Moret et al., 2010; Lamprecht, 1964).

Diseño y levantamiento de las parcelas

El área de estudio está ubicada en el Sector "A" del BUEC con (579 ha) (Figura 1), con unidades fisiográficas de (banco, subbanco y bajo). Se utilizó como referencia una serie de picas (22), con orientación franca Norte-Sur y a una equidistancia de 100 m, éstas a su vez perpendiculares a una pica base de 2.300 m de longitud con orientación Este-Oeste. Se utilizó una intensidad de muestreo del 1,5% (9 parcelas de 1 ha). Como restricciones se dejaron como mínimo 25 m de efecto de borde y que la unidad fisiográfica para la ubicación de la parcela tuviese una longitud mínima de 150 m. En cada condición fisiográfica se establecieron tres parcelas, con dimensiones de 100x100m (1 ha) ya que trabajos similares (Lozada et al., 2011; Lozada et al., 2007) señalan que este tamaño es adecuado de acuerdo al método de la curva especies área, divididas cada una en 16 cuadrículas de 25x25m (625 m²). Para estudiar todas las especies de espermatofitas del sotobosque se establecieron 3 sub-parcelas dentro de cada parcela (1 ha) de 2x10m (20 m²).

Inventario florístico y estructural

En cada parcela se evaluaron todos los individuos con un DAP \geq 10 cm (Vincent et al., 2000), tomando en cuenta los siguientes parámetros: identificación de la especie, parcela, sub-parcela, diámetro a la altura de pecho (DAP en cm), altura (total, fuste y copa en m). Se recolectaron y preservaron 3 muestras por especie para su posterior procesamiento y determinación en el herbario. Para registrar las especies de espermatofitas con un DAP < 10 cm se consideraron los siguientes aspectos: identificación de las especies, abundancia en categorías por tamaño (0-1m; 1-3m y >3m según Corredor, 2001).

Metodología de Oficina

Nomenclatura científica

La determinación de las muestras botánicas se realizó en el Laboratorio de Dendrología de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales (FCFA) de la Universidad de Los Andes (ULA, Mérida-Venezuela) y se tomó como referencia bibliográfica (Rangel, 2009; González, 2011; Moret et al., 2010; Lozada, 2008; The Plant List, 2013). Se determinó el grupo ecológico de las especies tomando como referencia (Kochaniewicz y Plonczak, 2004; Lozada y Arends, 2000;

Ramírez et al., 1997; Ramírez-Angulo et al., 2006, Moret et al., 2010).

Procesamiento de la data

Con los datos obtenidos se generó las curvas especies-áreas y se realizó una caracterización estructural de los tipos de bosque a través de la determinación de: Índice de Importancia Familiar, Coeficiente de Mezcla; Índice de Valor de Importancia IVI (Curtis y McIntosh, 1951); Índice de Importancia Ampliado IIA (Lozada et al., 2011) por especie, parcela, condición fisiográfica y para el total del bosque. Con el programa PAST3 se calcularon los Índices de Diversidad Alfa de Margalef, Shannon y Simpson. Para comparar las comunidades en las nueve parcelas y entre las tres condiciones fisiográficas se utilizaron, los Índices de Diversidad Beta de Jaccard. Adicionalmente se realizó un análisis de conglomerados (cluster), aplicado sobre las 9 parcelas. Se seleccionó el método UPGMA (Bray-Curtis), el cual se consideró como el más conveniente.

Resultados y Discusión

Resultados

Se registraron 2235 individuos clasificados en 63 especies (Tabla 1), las mismas pertenecen a 58 géneros y 27 familias. De las especies el 42,85% son Nómadas, 17,46% Tolerantes, 14,28% Indeterminadas, 12,69% Pioneras, 6,34% Palmas y un 6,34% Arbustos. Las 10 primeras familias con mayor Índice de Importancia (Tabla 2), para las tres unidades fisiográficas (UF) representan más del 64% en todos los casos, de estas Fabaceae se muestra como la más importante en todas las UF con (13.64%; 17.78% y 14.63%) respectivamente. Las familias Moraceae, Anacardiaceae, Malvaceae, Meliaceae, Arecaceae, Sapotaceae y Polygonaceae aparecen de igual forma en todas las UF pero en diferente orden porcentual. Por otra parte, las familias Bixaceae, Lecythidaceae, Sapindaceae y Euphorbiaceae solo aparecen dentro de las 10 primeras en una sola UF.

El análisis del IVI e IIA (Tabla 3) muestra las 10 especies más importantes, con un total de 18 especies para las tres UF, de estas 17 son latifoliadas y una palma, explicando más del 45% para ambos índices, constituyendo, sin lugar a dudas, las más representativas de los bosques estudiados. En general, se observa una disminución del número de especies desde el banco hasta el bajo. De ellas, *Attalea butyracea*, *Calycophyllum candidissimum* y *Piper* sp., se consideran generalistas, ocupando valores importantes en las tres condiciones de fisiográficas, siendo notorio que, la especie *Piper* sp., a pesar de no contar con individuos en el estrato superior en ninguna de las UF, sus altos números de individuos en el sotobosque le aseguran el primer lugar en subbanco y bajo (IIA). Así mismo, se observan seis especies, ubicadas en dos de las UF: *Acalypha diversifolia*, *Brosimum alicastrum*, *Guazuma ulmifolia*, *Inga sapindoides*, *Myrcia guianensis* y *Trophis racemosa*. Por otro lado, las especies: *Guapira* sp., *Hura crepitans*, *Lonchocarpus pictus*,

Especie	G. E.	Especie	G. E.
<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	A	<i>Jacaranda obtusifolia</i> Bonpl.	T
<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand.	N	<i>Lonchocarpus margaritensis</i> Pittier	N
<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	N	<i>Lonchocarpus pictus</i> Pittier	N
<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	I	<i>Luehea cymulosa</i> Spruce ex Benth.	N
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	I	<i>Luehea seenmanii</i> Triana & Planch	N
<i>Annona jahnii</i> Saff.	T	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	T
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	N	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	T
<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Pa	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Pi
<i>Bactris major</i> Jacq.	Pa	<i>Piper marginatum</i> Jacq.	A
<i>Bixa urucurana</i> Willd.	I	<i>Pochota quinata</i> (Jacq.) W.D. Stevens	N
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	N	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	T
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	I	<i>Pradosia caracasana</i> (Pittier) T.D.Penn.	N
<i>Casearia spinescens</i> (Sw.) Griseb.	Pi	<i>Prionostemma aspera</i> (Lam.) Miers	I
<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl.) DC.	N	<i>Protium</i> sp.	I
<i>Cecropia peltata</i> L.	Pi	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	A
<i>Cedrela odorata</i>	N	<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	N
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	N	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook.	Pa
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	N	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	N
<i>Cinchona</i> sp.	T	<i>Spondias mombin</i> L.	N
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav	T	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	N
<i>Coccoloba striata</i> Benth.	T	<i>Syagrus sancona</i> (Kunth) H.Karst.	Pa
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Pi	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	N
<i>Cordia collococca</i> L.	N	<i>Tabernaemontana cymosa</i> Jacq.	I
<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	T	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	N
<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Pi	<i>Torrubia olfersiana</i>	Pi
<i>Fissicalyx fendleri</i> Benth.	N	<i>Trichilia martiana</i> C.DC.	N
<i>Guapira</i> sp.	Pi	<i>Trichilia</i> sp.	N
<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	T	<i>Triplaris americana</i> L.	N
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Pi	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	N
<i>Gustavia</i> sp.	I	<i>Vitex compressa</i> Turcz.	I
<i>Hura crepitans</i> L.	N	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	I
<i>Inga sapindoides</i> Willd.	T		

Tabla 1.- Listado de especies encontradas en el levantamiento florístico para el Sector "A", El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Nota: G.E: Grupo Ecológico; A: Arbusto; N: Nómada; Pi: Pionera; Pa: Palma; T: Tolerante; I: Introducida

Table 1.- List of species found in the floristic survey for Sector "A", El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Note: G.E: Ecological Group; A: Shrub; N: Nomad; Pi: Pioneer; Pa: Palm; T: Tolerant; I: Introduced

Banco				Sub-Banco				Bajo			
Familia	Géneros	Especies	IIF%	Familia	Géneros	Especies	IIF%	Familia	Géneros	Especies	IIF%
Fabaceae	4	6	13,64	Fabaceae	5	8	17,78	Fabaceae	4	4	12,50
Moraceae	4	4	9,09	Malvaceae	4	4	8,89	Malvaceae	4	4	12,50
Anacardiaceae	3	3	6,82	Meliaceae	2	3	6,67	Meliaceae	3	3	9,38
Meliaceae	2	3	6,82	Moraceae	2	2	4,44	Arecaceae	3	3	9,38
Malvaceae	3	3	6,82	Anacardiaceae	2	2	4,44	Moraceae	3	2	6,25
Arecaceae	2	2	4,55	Arecaceae	2	2	4,44	Sapotaceae	2	2	6,25
Bixaceae	2	2	4,55	Sapotaceae	2	2	4,44	Euphorbiaceae	2	2	6,25
Sapotaceae	2	2	4,55	Polygonaceae	2	2	4,44	Anacardiaceae	2	2	6,25
Polygonaceae	2	2	4,55	Euphorbiaceae	2	2	4,44	Polygonaceae	1	2	6,25
Lecythidaceae	2	2	4,55	Sapindaceae	2	2	4,44	Sapindaceae	2	1	3,13
Sub-total				Sub-total				Sub-total			
10 Familias	26	29	65,91	10 Familias	25	29	64,44	10 Familias	26	25	78,13
Sub-total				Sub-total				Sub-total			
13 Familias	15	16	34,09	15 Familias	16	15	35,56	7 Familias	11	7	21,87
Total 23				Total 25				Total 17			
Familias	41	45	100	Familias	41	44	100	Familias	37	32	100

Tabla 2.- Índice de Importancia Familiar (IIF%), por unidad fisiográfica para la composición florística para el Sector "A", El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Nota: IIF%: Índice de Importancia Familiar porcentual

Table 2.- Family Importance Index (IIF%), by physiographic unit for the floristic composition for Sector "A", El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Note: IIF%: Family Importance Index

BANCO									
Especie	Ai%	Fi%	Di%	IVI%	R IVI%	As%	Fs%	IIA%	R IIA%
<i>Trophis racemosa</i>	14,69	9,87	20,80	15,12	1	7,47	6,56	11,88	1
<i>Attalea butyracea</i>	13,19	9,15	17,05	13,13	2	4,02	4,92	9,67	2
<i>Piper sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0	39,08	6,56	9,13	3
<i>Myrcia guianensis</i>	2,55	2,41	0,23	1,73	20	8,05	8,19	4,29	4
<i>Triplaris americana</i>	7,05	6,26	5,19	6,17	3	0,57	1,64	4,14	5
<i>Hura crepitans</i>	4,95	5,30	3,84	4,70	6	1,72	3,28	3,82	6
<i>Pradosia caracasana</i>	5,25	5,78	5,35	5,46	5	0,57	1,64	3,72	7
<i>Guapira sp.</i>	5,10	5,54	2,95	4,53	7	1,15	3,28	3,60	8
<i>Acalypha diversifolia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0	9,77	8,19	3,59	9
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	5,10	4,82	6,92	5,61	4	0,00	0,00	3,37	10
Subtotal de 10 especies	57,87	49,13	62,33	56,44		72,41	44,25	57,20	
Subtotal de 39 especies	42,13	50,87	37,67	43,56		27,59	55,75	42,80	
Total 49 especies	100	100	100	100		100	100	100	

SUBBANCO									
Especie	Ai%	Fi%	Di%	IVI%	R IVI%	As%	Fs%	IIA%	R IIA%
<i>Piper sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0	51,63	33,33	16,99	1
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	15,90	7,54	14,47	12,64	1	0,00	0,00	7,58	2
<i>Prionostemma aspera</i>	1,69	1,47	17,68	6,94	4	10,87	5,56	7,45	3
<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	5,78	5,51	17,89	9,73	2	0,00	0,00	5,84	4
<i>Brosimum alicastrum</i>	14,70	6,62	4,76	8,69	3	0,00	0,00	5,21	5
<i>Inga sapindoides</i>	1,81	2,94	2,18	2,31	13	7,07	11,11	5,02	6
<i>Sapium glandulosum</i>	5,42	3,68	7,87	5,66	5	0,00	0,00	3,39	7
<i>Attalea butyracea</i>	0,72	1,10	0,71	0,84	28	2,72	11,11	3,27	8
<i>Myrcia sp.</i>	0,24	0,18	0,03	0,15	46	10,33	5,56	3,27	9
<i>Guazuma ulmifolia</i>	6,87	5,70	3,09	5,22	6	0,00	0,00	3,13	10
Subtotal de 10 especies	53,13	34,74	68,67	52,18		82,61	66,67	61,16	
Subtotal de 32 especies	46,87	65,26	31,33	47,82		17,39	33,33	38,84	
Total 42 especies	100	100	100	100		100	100	100	

BAJIO									
Especie	Ai%	Fi%	Di%	IVI%	R IVI%	As%	Fs%	IIA%	R IIA%
<i>Piper sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	36	33,79	11,11	8,98	1
<i>Inga sapindoides</i>	1,49	1,45	2,74	1,90	17	15,53	11,11	6,46	2
<i>Acalypha diversifolia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	37	15,07	13,89	5,79	3
<i>Lonchocarpus pictus</i>	5,56	4,94	4,22	4,91	10	5,48	8,33	5,71	4
<i>Attalea butyracea</i>	2,17	9,01	5,01	5,40	8	3,65	8,33	5,63	5
<i>Trophis racemosa</i>	5,42	4,36	11,98	7,25	4	2,28	2,78	5,36	6
<i>Brosimum alicastrum</i>	9,49	7,27	8,36	8,37	1	0,00	0,00	5,02	7
<i>Myrcia guianensis</i>	4,61	3,20	0,21	2,67	14	6,85	8,33	4,64	8
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	7,86	5,81	9,44	7,70	2	0,00	0,00	4,62	9
<i>Guazuma ulmifolia</i>	7,32	6,40	8,64	7,45	3	0,00	0,00	4,47	10
Subtotal de 10 especies	43,90	42,44	50,59	45,65		82,65	63,89	56,70	
Subtotal de 31 especies	56,10	57,56	49,41	54,35		17,35	36,11	43,30	
Total 41 especies	100	100	100	100		100	100	100	

Tabla 3- Índice de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Importancia Ampliado (IIA) para las diferentes especies encontradas por parcelas y condición fisiográfica, en el levantamiento florístico para el Sector "A", El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Nota: Ai%: Abundancia porcentual; Fi%: Frecuencia porcentual; Di%: Dominancia porcentual; IVI%: Índice de Valor de Importancia porcentual; R IVI%: Rango del Índice de Valor de Importancia porcentual; As%: Abundancia de sotobosque porcentual; Fs%: Frecuencia de sotobosque porcentual; IIA%: Índice de Importancia Ampliado porcentual; R IIA%: Rango del Índice de Importancia Ampliado porcentual.

Table 3.- Importance Value Index (IVI) and Enlarged Importance Index (IIA) for the different species found by plots and physiographic condition, in the floristic survey for Sector "A", El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Note: Ai%: abundance; Fi%: frequency; Di%: dominance; IVI%: Importance Value Index; R IVI%: Range's Importance Value Index; As%: understory abundance; Fs%: understory frequency; IIA%: Enlarged Importance Index; R IIA%: Range's Enlarged Importance Index.

Myrcia sp., *Pradosia caracasana*, *Prionostemma aspera*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Sapium glandulosum* y *Triplaris americana* solo son encontradas en una sola UF. Dentro de la UF (banco), de las 10 especies más importantes, *T. racemosa* domina ampliamente; no se presenta en subbanco y apenas se encontró en bajo. *C. candidissimum* siendo importante en todas las UF, después de ocupar el 4^{to} lugar (IVI), desciende al 10^{mo} (IIA) por no haberse encontrado regeneración (individuos con DAP < 10 cm); mientras *M. guianensis* no presenta individuos en subbanco y vuelve a encontrarse en bajo, luego de ocupar el lugar 20 (IVI) asciende a una cuarta posición (IIA) por su importante regeneración. De igual forma, se observa la especie *A. diversifolia* aparece nuevamente en bajo sin representantes en el estrato superior (individuos con DAP ≥ 10 cm) para ambas UF, alcanza a ocupar la 9^{na} y 7^{ma} posición (IIA) respectivamente. Para la UF (subbanco), la especie *Piper* sp. se muestra como la más importante aún sin individuos en el estrato superior, caso contrario a las especies *B. alicastrum*, *C. candidissimum*, *G. ulmifolia*, *P. acapulcensis* y *S. glandulosum* que sin presentar individuos en el sotobosque se mantienen dentro de las 10 primeras para ambos índices. Siendo la UF (bajo), dominada por *Piper* sp. con un número importante de individuos en sotobosque,

ocupando así el primer lugar (IIA). En esta misma UF, la especie *A. diversifolia*, sin individuos en el estrato superior se ubica dentro de las primeras 5 (IIA). Las especies *I. sapindoides* y *M. guianensis*, que no se encontraban dentro de las primeras 10 (IVI) pasan a ocupar lugares importantes en el (IIA). Mientras *C. candidissimum* desciende de un 2^{do} lugar (IVI) a un 9^{no} (IIA) similar a lo ocurrido en la UF (banco).

Análisis de la diversidad arbórea

Los resultados para la biodiversidad α por parcela y en promedio por condición fisiográfica para todas las categorías diamétricas se presentan en la Tabla 4. La mayor riqueza de especies arbóreas con un DAP ≥ 10 cm se encontró en banco, con un total de 45 especies y un índice de Margalef de 6,78; en sub-banco disminuyen estos valores a 44 especies y un índice de Margalef de 6,40 y los menores correspondieron al bajo, con un total de 32 especies y un índice de Margalef de 4,69. El coeficiente de mezcla es mayor para banco, ya que se incorpora una especie por cada catorce muestreadas mientras que en sub-banco y bajo se incorpora una especie por cada 19 y 23 respectivamente.

ESTRATO SUPERIOR INDIVIDUOS CON DAP ≥ 10 CM												
	P1B	P2B	P3B	BANCO	P1SBB	P2SBB	P3SBB	SUB-BANCO	P1BAJ	P2BAJ	P3BAJ	BAJIO
Taxa_S	30	27	30	45	31	34	28	44	20	21	24	32
Individuals	220	219	228	667	271	279	280	830	236	234	268	738
Simpson_1-	0.93	0.92	0.92	0.93	0.90	0.93	0.91	0.93	0.89	0.90	0.92	0.94
Shannon_H	2.91	2.81	2.84	3.12	2.76	2.92	2.73	3.06	2.55	2.53	2.75	2.98
Margalef	5.39	4.83	5.35	6.78	5.36	5.86	4.79	6.40	3.48	3.67	4.11	4.69

SOTOBOSQUE INDIVIDUOS CON DAP < 10 CM												
	P1B	P2B	P3B	BANCO	P1SBB	P2SBB	P3SBB	SUB-BANCO	P1BAJ	P2BAJ	P3BAJ	BAJIO
Taxa_S	19	9	16	24	7	4	4	11	7	12	9	16
Individuals	77	33	72	174	83	41	23	147	75	78	66	219
Simpson_1-	0.83	0.42	0.84	0.78	0.81	0.53	0.53	0.79	0.75	0.77	0.81	0.82
Shannon_H	2.31	1.06	2.23	2.22	1.77	0.97	1.02	1.91	1.59	1.80	1.89	2.13
Margalef	4.14	2.29	3.51	4.46	1.36	0.81	0.96	2.00	1.39	2.53	1.91	2.78

Tabla 4- Índices de Diversidad Alfa por parcela, posición fisiográfica para las diferentes especificaciones diamétricas evaluadas en el Sector "A", El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Nota: P1B, P2B y P3B: Parcelas 1, 2 y 3 de banco; P1SBB, P2SBB y P3SBB: Parcelas 1, 2 y 3 de sub-banco; P1BAJ, P2BAJ y P3BAJ: Parcelas 1, 2 y 3 de bajo. P1BSOT, P2BSOT y P3BSOT: Parcelas 1, 2 y 3 de sotobosque en banco; P1SBBsOT, P2SBBsOT y P3SBBsOT: Parcelas 1, 2 y 3 de sotobosque en sub-banco; P1BAJ, P2BAJ y P3BAJ: Parcelas 1, 2 y 3 de sotobosque en bajo

Table 4.- Alpha Diversity Indices per plot, physiographic position for the different diametric specifications evaluated in Sector "A", El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Note: P1B, P2B and P3B: physiographic unit bank plots 1, 2 and 3; P1SBB, P2SBB and P3SBB: physiographic unit sub-bank Plots 1, 2 and 3; P1BAJ, P2BAJ and P3BAJ: physiographic unit bajo plots 1, 2 and 3. P1BSOT, P2BSOT and P3BSOT: Plots 1, 2 and 3 of understory in physiographic unit bank; P1SBBsOT, P2SBBsOT and P3SBBsOT: Plots 1, 2 and 3 of understory in physiographic unit sub-bank; P1BAJ, P2BAJ and P3BAJ: Plots 1, 2 and 3 of understory in physiographic unit bajo.

En cuanto a los índices de diversidad alfa; para Simpson no se observó diferencia para banco y subbanco; mientras que el índice Shannon la diferencia solo fue de 0,06 en las mismas UF, de hecho, la parcela P2SBB de subbanco reportó mayores valores para estos índices que la parcela P1B de banco. El análisis de similitud florísticas (Tabla 5) entre todas las parcelas (diversidad beta) reveló que se podrían diferenciar según el índice de Jaccard cuatro

grupos florísticos con similitud entre el 24-40%, entre el 48-56%, entre el 50-55% y superior al 70%. El primero constituido por las parcelas P1B, P2B, P3B y P1BAJ ubicadas en banco-bajo; el segundo constituido por las parcelas P3SBB, P2BAJ, P3BAJ ubicadas en subbanco y bajo; el tercero constituido por las parcelas P1B, P2B, P3B ubicadas en banco y el cuarto constituido por las parcelas P1SBB, P2SBB y P3SBB ubicadas en subbanco.

ESTRATO SUPERIOR INDIVIDUOS CON DAP \geq 10 CM									
	P1B	P2B	P3B	P1SBB	P2SBB	P3SBB	P1BAJ	P2BAJ	P3BAJ
P1B	1	0,5	0,54	0,42	0,45	0,46	0,28	0,24	0,38
P2B	0,5	1	0,5	0,49	0,45	0,49	0,38	0,41	0,46
P3B	0,54	0,5	1	0,49	0,45	0,43	0,39	0,31	0,5
P1SBB	0,42	0,49	0,49	1	0,76	0,69	0,31	0,3	0,34
P2SBB	0,45	0,45	0,45	0,76	1	0,76	0,32	0,28	0,32
P3SBB	0,46	0,49	0,43	0,69	0,76	1	0,40	0,45	0,36
P1BAJ	0,28	0,38	0,39	0,31	0,32	0,40	1	0,64	0,63
P2BAJ	0,24	0,41	0,31	0,3	0,28	0,45	0,64	1	0,5
P3BAJ	0,38	0,46	0,5	0,34	0,32	0,36	0,63	0,5	1

SOTOBOSQUE INDIVIDUOS CON DAP < 10 CM									
	P1BSOT	P2BSOT	P3BSOT	P1SBSOT	P2SBSOT	P3SBSOT	P1BAJSOT	P2BAJSOT	P3BAJSOT
P1BSOT	1	0,47	0,46	0,24	0,15	0,21	0,30	0,55	0,47
P2BSOT	0,47	1	0,56	0,23	0,18	0,44	0,45	0,31	0,50
P3BSOT	0,46	0,56	1	0,28	0,11	0,25	0,35	0,33	0,39
P1SBSOT	0,24	0,23	0,28	1	0,10	0,38	0,34	0,27	0,33
P2SBSOT	0,15	0,18	0,11	0,10	1	0,14	0,22	0,07	0,08
P3SBSOT	0,21	0,44	0,25	0,38	0,14	1	0,57	0,23	0,44
P1BAJSOT	0,30	0,45	0,35	0,40	0,22	0,57	1	0,36	0,45
P2BAJSOT	0,50	0,31	0,33	0,27	0,07	0,23	0,36	1	0,4
P3BAJSOT	0,47	0,50	0,39	0,33	0,08	0,44	0,45	0,4	1

Tabla 5.- Índice de Diversidad Beta (Jaccard) para Interacciones Apareadas de condiciones fisiográficas en el Sector "A", El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Nota: P1B, P2B y P3B: Parcelas 1, 2 y 3 de banco; P1SBB, P2SBB y P3SBB: Parcelas 1, 2 y 3 de subbanco; P1BAJ, P2BAJ y P3BAJ: Parcelas 1, 2 y 3 de bajo. P1BSOT, P2BSOT y P3BSOT: Parcelas 1, 2 y 3 de sotobosque en banco; P1SBSOT, P2SBSOT y P3SBSOT: Parcelas 1, 2 y 3 de sotobosque en subbanco; P1BAJ, P2BAJ y P3BAJ: Parcelas 1, 2 y 3 de sotobosque en bajo

Table 5.- Beta Diversity Index (Jaccard) for Paired Interactions of physiographic conditions in Sector "A", El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Note: P1B, P2B and P3B: physiographic unit bank plots 1, 2 and 3; P1SBB, P2SBB and P3SBB: physiographic unit sub-bank Plots 1, 2 and 3; P1BAJ, P2BAJ and P3BAJ: physiographic unit bajo plots 1, 2 and 3. P1BSOT, P2BSOT and P3BSOT: Plots 1, 2 and 3 of understory in physiographic unit bank; P1SBSOT, P2SBSOT and P3SBSOT: Plots 1, 2 and 3 of understory in physiographic unit sub-bank; P1BAJ, P2BAJ and P3BAJ: Plots 1, 2 and 3 of understory in physiographic unit bajo

El análisis de conglomerado Bray-Curtis (Figura 2) corrobora la existencia de estos grupos descritos con similitud superior al 30%. La parcela P1SBB y P2SBB de subbanco presentan la mayor similitud en cuanto a su composición florística.

Para los individuos con un DAP < 10 cm (Tabla 4) los valores máximos de riqueza también se encontraron en banco con 24 especies y un índice de Margalef de 4,46 seguido esta de los valores en bajo con 16 especies y un índice de Margalef de 2,78 y los menores correspondieron al subbanco, con un total de 11 especies y un índice de Margalef de 2,00. En cuanto a los índices de diversidad alfa de Shannon y Simpson (Tabla 4) se observó el mayor valor para Shannon = 2,22 (banco) y Simpson = 0,82 (bajo); siendo los menores para Shannon = 1,91 y Simpson = 0,79 ambos en la UF de subbanco. Según el índice de Jaccard (Tabla 5) la regeneración encontrada en parcela y posición fisiográfica son totalmente diferentes con valores que pueden estar entre el 7% y 57%. Así mismo, el análisis de conglomerado no permite establecer asociaciones claras

dentro de las mismas UF, solamente en las parcelas P1BSOT y P3BSOT se puede observar un valor superior al 60%.

Discusión

Mientras que en el presente trabajo se encontraron 63 especies correspondientes a 27 familias. Veillon (1997), registró 90 especies en 10 ha y Moret et al., (2010), registraron 98 especies y 38 familias para el mismo bosque. Esta diferencia posiblemente se deba a que estos trabajos incluyeron otros tipos de ambientes dentro de toda el área, y por lo tanto, diferentes comunidades boscosas que enriquecerían la composición florística en el muestreo. Los resultados del presente trabajo indicaron que las familias Fabaceae, Moraceae, Anacardiaceae, Meliaceae, Malvaceae, Arecaceae, Sapotaceae y Polygonaceae se encuentran en todas las UF. Fabaceae registró el mayor número de especies con hasta (8) en subbanco; esto

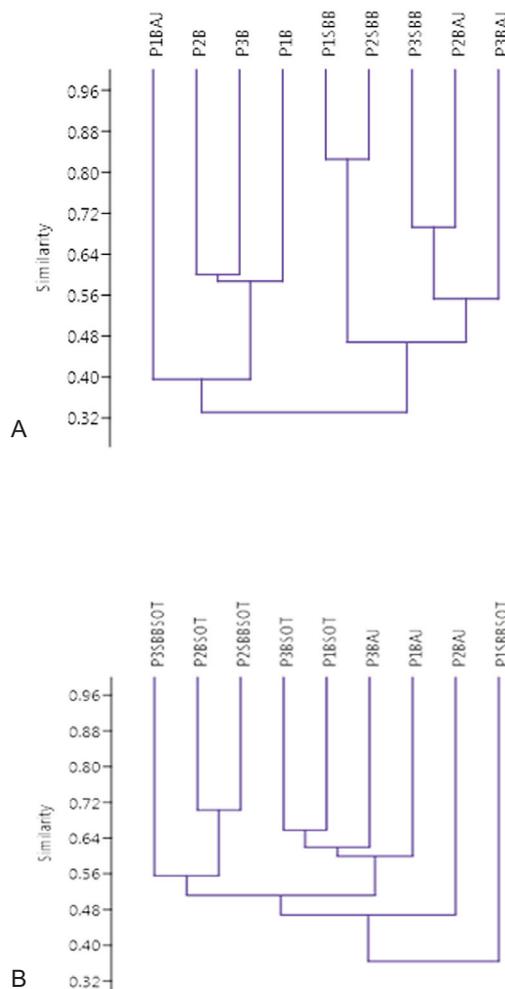


Figura 2. - A) Dendrograma de Bray - Curtis individuos con un DAP ≥ 10 cm; B) Dendrograma de Bray - Curtis individuos con un DAP < 10 cm. obtenidos para las diferentes condiciones fisiográficas en el Sector "A", El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Nota: P1B, P2B y P3B: Parcelas 1, 2 y 3 de banco; P1SBB, P2SBB y P3SBB: Parcelas 1, 2 y 3 de subbanco; P1BAJ, P2BAJ y P3BAJ: Parcelas 1, 2 y 3 de bajo. P1BSOT, P2BSOT y P3BSOT: Parcelas 1, 2 y 3 de sotobosque en banco; P1SBBSOT, P2SBBSOT y P3SBBSOT: Parcelas 1, 2 y 3 de sotobosque en subbanco; P1BAJ, P2BAJ y P3BAJ: Parcelas 1, 2 y 3 de sotobosque en bajo

Figure 2. - A) Bray-Curtis dendrogram individuals with a DBH ≥ 10 cm; B) Bray-Curtis dendrogram individuals with a DBH < 10 cm. obtained for the different physiographic conditions in Sector "A", El Caimital, Obispos, Barinas-Venezuela. Note: P1B, P2B and P3B: physiographic unit bank plots 1, 2 and 3; P1SBB, P2SBB and P3SBB: physiographic unit sub-bank Plots 1, 2 and 3; P1BAJ, P2BAJ and P3BAJ: physiographic unit bajo plots 1, 2 and 3. P1BSOT, P2BSOT and P3BSOT: Plots 1, 2 and 3 of understory in physiographic unit bank; P1SBBSOT, P2SBBSOT and P3SBBSOT: Plots 1, 2 and 3 of understory in physiographic unit sub-bank; P1BAJ, P2BAJ and P3BAJ: Plots 1, 2 and 3 of understory in physiographic unit bajo.

coincide con los trabajos de: Bullock et al. (2009) para un mismo tipo de bosque; Moret et al. (2010) para el mismo sector del bosque; Lozada et al. (2007) y (2008) en bosques de las Reservas Forestales de IMATACA; Díaz et al. (2012) en bosques ribereños de la cuenca del Río Caura; Gentry (1988), en bosques secos neotropicales. Dentro de las especies más importantes en los resultados IVI e IIA del presente trabajo, *B. Alicastrum* y *C. candidissimum* coinciden con el realizado por Moret et al., (2010), en el mismo sector del bosque; Kochaniewicz y Plonczak (2004), reportan a *T. americana*, *A. diversifolia* y *B. alicastrum* en la Reserva Forestal de Caparo; Aymard (2015) de igual forma reporta a *C. candidissimum*, *B. alicastrum* y *Attalea butyraceae* para los llanos venezolanos.

Piper sp. con sus altos valores del Índice de Importancia Ampliado (IIA), logró dominar ampliamente las unidades fisiográficas de subbanco y bajo, principalmente por su alta abundancia en sotobosque. Sin embargo, es importante destacar que esta es una especie arbustiva.

Todas las especies encontradas en este trabajo se consideran frecuentes y abundantes en los llanos venezolanos, algunas especies mostraron cierta preferencia por alguna región del bosque, donde la composición específica cambia en relación a la unidad fisiográfica. En este sentido, *B. alicastrum* (considerada generalista por Moret et al., 2010) se asoció a subbanco, bajo y nunca se registró en banco. Las especies *P. aspera*, *P. acapulcensis* y *H. crepitans*, se asociaron a banco, subbanco y nunca en bajo. A su vez, *A. diversifolia*, *M. guianensis* y *T. racemosa*, se asociaron a banco y bajo y nunca a subbanco. Por su parte, *P. caracasana* y *Guapira* sp., se asociaron a banco, bajo y nunca a subbanco.

Es importante resaltar que en el muestreo realizado no se encontraron especies arbóreas exóticas. Este resultado es muy relevante, ya que refleja el estado de conservación del bosque. De los valores obtenidos para los índices de diversidad: se encontró un $H' = 3$, lo que resulta similar al trabajo realizado por Lozada (2008) con un H' entre 3,10-3,32 para la Reserva Forestal de Caparo.

Bibliografía

- Aymard, G. (2015). Bosques de los Llanos de Venezuela: estructura, composición florística, diversidad y estado actual de conservación. En: Tierras Llaneras de Venezuela, pp. 241-268. R. López F. et al., (eds.), 2^o Edición, IRD-CIDIAT. Mérida, Venezuela.
- Benítez, D., Espinoza, E., Prado, L. (1987). Evaluación y Aplicación con Fines de Manejo de un Ensayo de Enriquecimiento en Fajas en un Bosque Deciduo Tropical Caimital Barrancas Edo. Barinas. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- Bullock, S.; Mooney, H.; Medina, H. (2009). Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press. New York, United States of America.
- Corredor, J. (2001). Silvicultura Tropical. Univ. Los Andes Cons. Publicaciones Mérida Venezuela.

- Curtis, J. & McIntosh, R. (1951). An Upland Forest Continuum in the Border Region of Wisconsin. *Ecology* 32: 476-496. <https://doi.org/10.2307/1931725>.
- Díaz, W., Daza, F. & Sarmiento, W. (2012). Composición florística, estructura y diversidad del bosque ribereño del Río Kakada, Cuenca del Río Caura, estado Bolívar, Venezuela. *Revista Científica UDO Agrícola* 12(2): 275-289.
- Ewel, J.J., Madriz, A. & Tosi Jr., J.A. (1969). Zonas de vida de Venezuela: Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Ministerio de Agricultura y Cría, Dirección de Investigación.
- Gentry, A.H. (1988). "Changes in Plant Community Diversity and Floristic Composition on Environmental and Geographical Gradients." *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75(1): 1-34. <https://doi.org/10.2307/2399464>.
- González, J. (2011). Distribución espacial de Paquiria quinata (saqui-saqui) y muestreo de la vegetación en el Sector «B» del bosque universitario «el caimital». Estado Barinas, Venezuela. Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela.
- Kochaniewicz, G. & Plonczak, M. (2004). Variaciones de la composición florística en subtipos de bosque de la "Selva de Bajío" en la Reserva Forestal de Caparo, llanos occidentales de Venezuela. *Revista Forestal Venezolana*. 48(2), 55-67.
- Koppen, W. (1948). Climatología. Fondo de Cultura Económica, México.
- Montilla, M. & Rivas, M. (1987). Estudio sobre la Regeneración Natural del Bosque Secundario Tropófito Macrotérmico (Caimital Edo. Barinas). Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- Lamprecht, H. (1964). Ensayo sobre la estructura florística de la parte Sur-Oriental del bosque universitario: El Caimital, Estado Barinas. *Rev. For. Venez* 7: 77-119.
- Lozada, J., Guevara, J., Hernández, C., Soriano, P. & Costa, M. (2011). Los bosques de la zona central de la Reserva Forestal de IMATACA, estado Bolívar-Venezuela. *BioLlania* 10: 47-62.
- Lozada, J.R. (2008). Sucesión vegetal en bosques aprovechados de la Reserva Forestal Caparo y Reserva Forestal Imataca, Venezuela. Tesis doctoral. Valencia, España.
- Lozada, J., Guevara, J., Soriano, P. & Costa, M. (2007). Bosques de Colinas y Lomas, en la zona central de la Reserva Forestal de Imataca, Venezuela. *Rev. For. Venez.* 42: 105-131.
- Lozada, J.R. & Arends, E. (2000). Clasificación ecológica de especies arbóreas, con fines de aprovechamiento forestal, en la Estación Experimental Caparo. *Rev For. Venez.* 44: 81-91.
- Moret, A.Y., Plonczak, M., Jerez, M., Garay, V., Valera, L., Ramírez, N., Hernández, D. & Mora, A. (2010). Variaciones en la composición florística de tipos de bosque asociados con *Pachira quinata* (Jacq.) WS Alverson en el Bosque Universitario "El Caimital", Barinas, Venezuela. *Rev For. Venez.* 54: 51-63.
- Ramírez-Angulo, H., Ablan, M., Torres-Lezama, A. & Acevedo, M.F. (2006). Simulación de la dinámica de un bosque tropical en los llanos occidentales de Venezuela. *Interciencia* 31: 101-109.
- Ramírez, H., Torres-Lezama, A. & Acevedo, M.F. (1997). Simulación de la dinámica de grupos de especies vegetales en un bosque de los llanos occidentales venezolanos. *Ecotropicos* 10: 9-20.
- Rangel, Y. (2009). Caracterización ecopedológica del Sector "b" del bosque universitario el caimital, municipio obispos, estado barinas, Venezuela. Tesis para obtener el título de ingeniero forestal, Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela.
- The Plant List. (2013). The Plant List: a Working List of All Plants Species. Versión 1. (02/05/2014). Disponible en: <http://www.Theplantlist.Org>
- Veillon, J. P. (1997). Los bosques naturales de Venezuela. Parte III. Los bosques tropófitos o veraneros de la zona de vida de Bosque Tropical. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes, IFLA, Mérida. Venezuela. 127 p.
- Vincent, L., Zambrano, T., & Rodríguez, L. (2000). Manual de Inventario Dinámico con Base en Parcelas Permanentes en Bosque Tropical Alto. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (M.A.R.N.). Dirección General Sectorial del Recurso Forestal. Organización Internacional para las Maderas Tropicales (O.J.M.T). Proyecto PO 49 I 94 REV. 1 (F). Establecimiento de una Red de Monitoreo Forestal Continuo (Parcelas Permanentes de Crecimiento) en las Reservas Forestales y Lotes Boscosos de Guayana.

Artigo

Isabel Aguirre de Urcola

Reflexiones sobre reflexiones: el feísmo

Recibido: 21 decembro 2020 / Aceptado: 8 febreiro 2021
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2021

Resumen En este trabajo se realiza una valoración sobre el concepto del feísmo que más allá de su concepción estética ha logrado extenderse en los ámbitos de gestión territorial, ambiental y social.

Palabras clave Paisaje, Feísmo, Galicia.

Reflections on Reflections: The Ugliness

Abstract In this work, an assessment is made of the concept of ugliness that, beyond its aesthetic conception, has managed to spread in the areas of territorial, environmental and social management.

Keywords Landscape, Ugliness, Galicia.

Introducción y discusión

Abordar el tema del “feísmo” me parece que siempre es negativo, pero en este caso, aun pensando que es así, querría hacer alguna puntualización con motivo del reciente artículo publicado por Xosé M. Santos y María de los Ángeles Piñeiro-Antelo: Landscape and power: the debate around ugliness in Galicia (Spain). (Santos & Piñeiro Antelo, 2020).

El término feísmo ha sido acuñado por los medios, especialmente por la prensa escrita, magnificándolo en el peor sentido de la palabra, hasta tal punto que ha llegado a

que se considere algo característico de Galicia con todo el sentido negativo que esto implica. Lo increíble es que el “feísmo” ha llegado a tomarse en serio desde determinados foros como si estuviésemos hablando de una tendencia artística nueva, “un estilo arquitectónico”, lo cual me parece ya patético. Hasta tal punto que la Wikipedia define: *El feísmo (en la arquitectura gallega), aplicado al entorno, urbanismo y la arquitectura de Galicia, es un término informal y ambiguo, empleado para caracterizar cierto estilo constructivo del medio urbano y, especialmente, del medio rural gallego [...]*

Hasta ese punto hemos llegado en el que se vincula a la arquitectura gallega y se le concede carácter de estilo como si de algo artístico estuviésemos hablando, cuando el llamado feísmo de artístico y desde luego de arquitectónico no tiene lo más mínimo. [<https://es.wikipedia.org/wiki/Feismo>].

Este término se ha identificado en general con algunas actuaciones que, como toda intervención en el territorio, afectan al paisaje (Ramil-Rego & Ferreiro da Costa, 2015). Se refiere a actuaciones de todo tipo en las que se mezclan desde vertederos incontrolados y urbanismo caótico, hasta edificaciones inacabadas o fuera de contexto, o a soluciones prácticas de problemas puntuales realizadas sin el menor cuidado. El resultado: descuido, abandono, desorden. ¿feísmo?

¿Razones de esta situación? Creo que hay muchas, pero destacaría desde la falta de medios las más de las veces, o es que alguien piensa que las casas se dejan sin acabar (de “ladrillo visto”) por gusto, o que alguien hace un cierre con cualquier material que encuentra a mano si pudiese permitirse hacer un muro de piedra, pongo por caso, hasta la falta de control urbanístico. En mi opinión estas situaciones además son algo que por desgracia aparecen en muchos otros lugares, no solo en Galicia como se pretende establecer.

Lo feo ha sido una cuestión abordada a veces como expresión artística ciertamente, una tendencia artística que apuesta por lo desagradable, lo monstruoso con el ánimo de

Isabel Aguirre de Urcola
Arquitecta
A Coruña
Email: aguirreisabe@gmail.com

<https://doi.org/10.15304/rr.id7494>



estremecer nuestra sensibilidad. No es esa la intención de los ejemplos a los que se refieren los autores citados. Nada hay de búsqueda estética en el “feísmo”.

En el artículo de referencia (Santos & Piñeiro Antelo, 2020) a partir del término feísmo, tras una larga y prolífica enumeración de diversas citas (el artículo tiene 113 en nueve páginas), se llegan a afirmar algunas cuestiones sobre el paisaje para mi modo de entender bastante sorprendentes, por ejemplo, que el entorno se transforma en paisaje para transmitir una ideología arraigada en la cultura. Mi primera sorpresa. Nunca hubiera imaginado que se utilizase el paisaje para transmitir una ideología.

Más adelante, basándose en un texto de Bordieu (1984), después de afirmar que lo feo se identifica con lo vulgar mientras que la belleza natural se asocia con la estética, y hasta aquí todos de acuerdo, afirman que también se asocia con los valores morales y que ambos están relacionados con diferentes posiciones sociales y relaciones desiguales de poder. ¿Belleza y estética con posiciones sociales y relaciones sociales de poder?. Por relacionar que no quede, ya que las actividades humanas siempre pueden relacionarse entre sí, lo cual por sí mismo no justifica nada.

Apoyándose en más autores consideran en su artículo que existen conexiones entre la moral y la justicia social con la experiencia estética, condición esta necesaria para la libertad, la ciudadanía y el Estado, concluyendo a partir de todo esto: moral, justicia social, experiencia estética, libertad, ciudadanía y Estado, que puede decirse que “*el paisaje es un instrumento de poder*”. Argumentación y conclusión que me deja totalmente desconcertada pues por mucho que lo he leído y releído no he llegado a alcanzar las razones de tal aseveración.

Los autores establecen también que las críticas al feísmo se basan en su antagonismo con el paisaje gallego canónico basado en Rosalía de Castro. No creo que haya que remontarse a Rosalía de Castro (a cuyos textos acudí inmediatamente y a los que acabo de dedicar largas horas para informarme adecuadamente) para criticar el cierre de una finca hecho con un cacho de uralita y medio somier.

Continuando con el artículo, descubrimos que su intención es “*demostrar que el feísmo es parte de una estrategia del poder dirigida para imponer los códigos culturales de las élites dominantes*” (t. p.), poder desde el autonómico al Europeo por supuesto. Una relación de los foros en donde se debatió el tema les sirve para reafirmarse en que el feísmo ha sido utilizado como un instrumento del poder. Lo que no queda muy claro es cuales son las intenciones del poder para instrumentalizarlo, se sobreentiende que con intenciones perversas por supuesto, porque no creo que ajustarse al canon de Rosalía de Castro, el cual por cierto me gustaría saber exactamente en qué consiste, lo sean. Volverán a citar a Rosalía de Castro reiteradas veces como origen de una *Galicia sentimental, femenina y sumisa que necesita del poder patriarcal para realizarse* (t. p.) una definición de Galicia tan sobrepasada por la realidad del mundo de hoy que no merecería ni comentarse, pero es la que les sirve para afirmar que esto explica “*el continuo énfasis en los roles del gobierno para garantizar la preservación del paisaje*” (t.p.). Agradecería que aclarasen

las razones de esta afirmación porque a mí realmente no me alcanzan. Insisten más adelante en el tema de la sumisión hablando de *pequeños movimientos rurales emergidos recientemente que desafían la supremacía urbana, para revivir y revitalizar el rural* (t.p.). No sabía yo de ese enfrentamiento entre el rural y lo urbano, perdonen mi ignorancia, pero lo más curioso es que afirman que *estos movimientos están relacionados con el feísmo... porque este es un argumento utilizado por las élites para debilitar y culpabilizar a las comunidades rurales* (t.p.). Sin más explicación. A continuación hacen una loa, a la que me adhiero, del Festival de Cans que siempre me ha parecido un ejemplo de actividad cultural llena de vida, de calidad y de ingenio.

Las distintas citas continúan y las referencias al poder también: *Power is therefore, again, the protagonist*.

Creo entender en último término, que aunque al inicio del artículo la propuesta es relacionar el feísmo con las ideas canónicas del paisaje y proponen el ALD (*Authorized Landscape Discourse which institutionalises landscape through scientific work, regulations and other actions such as restoration and conservation, naturalising practices and values*. como solución, en el recorrido del feísmo entre las citas, Rosalía de Castro, el Festival de Cans y por supuesto el poder, al final la solución propuesta para neutralizar *el feísmo como argumento del poder* es la propuesta de Bell et al. (2010) de un rural plural, No estoy segura de si no es una errata y se estarán refiriendo al “poder del rural” y a su artículo “*Activating the Countryside: Rural Power, the Power of the Rural and the Making of Rural Politics*”, confundiendo *rural plural* con *rural power*

En cualquier caso, pienso que deberíamos revisar algunas cosas en relación al paisaje y al feísmo, entre otras pasar de ciertos romanticismos trasnochados (¡el feminismo del paisaje por favor!) que hacen referencia al “canonicismo” paisajístico en relación con Rosalía de Castro. Yo les recomendaría que leyesen la introducción de Jesús Alonso Montero a las Obras Completas de Rosalía de Castro en las que cita algún texto de la escritora que no deja en muy buen lugar su relación con Galicia y de la que no parece que se sintiera un referente ideal. Y al tiempo, creo que debemos mirar el paisaje gallego como lo que es, lo que tenemos delante de nuestros ojos, un paisaje espléndido por donde se mire: costas, valles o montañas, que nos regala su belleza sin reclamar nada a cambio por lo que aún deberíamos sentirnos más obligados a cuidarlo y protegerlo.

Los tristes tiempos actuales nos han hecho sentir la necesidad que tenemos de vivirlo más de cerca. Su valor y su poder, este sí, está en el mundo del rural, un mundo fundamentalmente agrícola, que ha ido transformándose y transformando el paisaje en gran parte por el abandono de sus tierras, pero que está lentamente reviviendo, un mundo que convive con un nuevo mundo residencial de gentes desvinculadas de las labores tradicionales que se han ido a vivir al rural, estoy segura de que cada vez lo harán más con el desarrollo de las tecnologías y que van a generar un gran cambio en el rural y por tanto en el paisaje.

Este es nuestro paisaje y nuestro mundo rural que no plantea una resistencia contra el poder ni autonómico, ni

estatal, ni europeo, ni urbano, muy al contrario, busca su apoyo y lo está consiguiendo. El feísmo no es ningún instrumento de resistencia de nadie ni tiene relación alguna con un paisaje canónico decimonónico, ni con los mecanismos que nos hemos dotado para cuidar y proteger el paisaje. Es simplemente descuido, abandono, desorden, y todo eso, por suerte, tiene remedio.

Mejor que del feísmo, hablemos de la belleza porque “la belleza salvará al mundo” (Dostoyevski)

Bibliografía

Santos, X.M. & Piñeiro-Antelo, M.A. (2020) Landscape and power: the debate around ugliness in Galicia (Spain), *Landscape Research* 45,7: 841-853, <http://dx.doi.org/10.1080/01426397.2020.1808961>.

Ramil-Rego, P. & Ferreiro da Costa, J. (2015). Guía de campo para a interpretación do feísmo na paisaxe galega. Lugo: IBADER - Observatorio Galego do Territorio. Monografías do Ibader. Serie Biodiversidade.

Bourdieu, P. (1984). *Distinction. A social critique of the judgement of taste*. Harvard University Press.

Bell, M.M., Lloyd, S. & Vatovec, C. (2010). Activating the countryside: Rural power, the power of the rural and the making of rural politics. *Sociologia Ruralis* 50 (3): 205–224. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2010.00512.x>.

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 sostible 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 enviaranse en tamaño A4 con 2,5 cm de marxe. Todas as páxinas deberán ir numeradas, aínda que no texto non se incluírán referencias ao número de páxina. Os orixinais deben prepararse nun procesador compatible con Microsoft Word ®. 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 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. Incluírase unha referencia ao número de identificación ORCID dos autores se estiver dispoñible.

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. Entretanse no idioma orixinal do artigo e en inglés.

Organización do texto

A estrutura do artigo debe axustarse na medida do posíbel á seguinte distribución de apartados: Introducción, Material e métodos, Resultados e discusión, Agradecementos e Bibliografía. Os apartados irán resaltados en negriña 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 posíbel, 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 posíbel. 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:

Deberase incluír o identificador DOI nos artigos que dispoñan do mesmo. Este situarase ao final da cita:

Allen, J.R.M., Huntley, B. & Watts, W.A. (1996). The vegetation and climate of northwest Iberia over the last 14000 yr. *Journal of Quaternary Science* 11: 25-147.

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1417\(199603/04\)11:2<125::AID-JQS232>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1417(199603/04)11:2<125::AID-JQS232>3.0.CO;2-U).

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. In: Campbell J.G. & P. Brooks (Eds.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*: 25-50. Remote Sensing Society. London.

Lowel, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. In: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forrages. An introduction to grassland agriculture*: 25-50. Iowa State University Press. Vol. 1.

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*. Dispoñíbel 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. Os títulos de táboas e figuras enviaranse no idioma orixinal do artigo e en inglés. 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. 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. Aceptanse 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, que se presentara no idioma orixinal do artigo e en inglés. 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 acompañarase das fontes utilizadas. O nome do arquivo da figura (un arquivo diferente por cada figura) incluír o número da ilustración. En ningún caso se incluír 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 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 unha copia dixital dos arquivos convenientemente preparados á dirección de e-mail: recursos.rurais@ibader.gal ou 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 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

Ao publicar en Recursos rurais, o autor cede todos os dereitos de explotación do seu artigo á Recursos Rurais (IBADER-USC), que, coas condicións e limitacións dispostas pola lexislación en materia de propiedade intelectual, é a titular do copyright.

Xaneiro 2021

Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agrária 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, tendientes 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 se enviarán en tamaño A4. Todas las páginas deberán ir numeradas, aunque en el texto no se incluirán referencias al número de página. Los originales deben prepararse en un procesador compatible con Microsoft Word®, a espacio sencillo 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. Se incluirá la referencia al número de identificación ORCID de los autores, si estuviese disponible.

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. Además del idioma original en el que se escriba el artículo, se presentarán también en inglés.

Organización del texto

La estructura del artículo debe ajustarse en 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:

Se deberá incluir el identificador DOI en los artículos que dispongan del mismo. Este se situará al final da cita:

Allen, J.R.M., Huntley, B. & Watts, W.A. (1996). The vegetation and climate of northwest Iberia over the last 14000 yr. *Journal of Quaternary Science* 11: 125-147. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1417\(199603/04\)11:2<125::AID-JQS232>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1417(199603/04)11:2<125::AID-JQS232>3.0.CO;2-U).

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. In: Campbell J.G. & P. Brooks (Eds.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*: 25-50. Remote Sensing Society. London.

Lowel, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. In: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forages. An introduction to grassland agriculture*: 25-50. Iowa State University Press. Vol. 1.

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. Los títulos de tablas y figuras se enviarán en el idioma original del artículo y en inglés. 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 da tabla y/o figura. Los formatos preferidos para los gráficos son: Para los vectores, formato EPS, exportados desde el programa de dibujo empleado (en todo caso, incluirán una cabecera de la figura en formato TIFF) y para las ilustraciones en tonos de grises o fotografías, formato TIFF, sin comprimir con una resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar los gráficos en sus archivos originales (Excel, Corel Draw, Adobe Illustrator, etc.) estos se acompañarán de las fuentes utilizadas. El nombre de archivo de la figura (un archivo diferente por cada figura) incluirá el número de la ilustración. En ningún caso se incluirá en el archivo de la tabla o figura la leyenda, que debe figurar correctamente identificada al final del texto. El material gráfico escaneado deberá atenderse a los siguientes parámetros: Dibujos de líneas: el escaneado se realizará en línea o mapa de bits (nunca escala de grises) con una resolución mínima de 800 ppp y recomendada de entre 1200 y 1600 ppp. Figuras de medios tonos y fotografías: se escanearán en escala de grises con una resolución mínima de 300 ppp y recomendada entre 600 y 1200 ppp.

Recepción del manuscrito

Los autores enviarán una copia digital de los archivos convenientemente preparados la dirección de e-mail:

recursos.rurais@ibader.gal , o bien
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

Al publicar en Recursos Rurais, el autor asigna todos los derechos de explotación de su artículo a Recursos Rurais (IBADER-USC), que, con las condiciones y limitaciones establecidas por la legislación de propiedad intelectual, es el titular de los derechos de autor.

Junio 2020

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. 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, with single 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. Reference to the ORCID identification number of the authors will be included, if available.

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. In the case of articles not written in English, the authors should supply the key words in the language of the text, and in English.

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:

The DOI identifier must be included in the articles that have it. This will be located at the end:

Allen, J.R.M., Huntley, B. & Watts, W.A. (1996). The vegetation and climate of northwest Iberia over the last 14000 yr. *Journal of Quaternary Science* 11: 125-147.

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1417\(199603/04\)11:2<125::AID-JQS232>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1417(199603/04)11:2<125::AID-JQS232>3.0.CO;2-U).

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 data for ecological mapping. In: Campbell J.G. & P. Brooks (Eds.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*: 25-50. 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*: 25-50. Iowa State University Press. Vol. 1.

Complete book:

Jensen, W. (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc., Saddle River, New Jersey.

Standard series:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge, UK

Institutional publications:

MAPYA (2000). *Anuario de estadística agraria*. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, Spain.

Legislative documents:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), no. 8, 15/104, Madrid, Spain.

Electronic publications:

Collins, D.C. (2005). *Scientific style and format*. Available at: <http://www.counciljnce.org/publications.cfm> [5 January 2005]

Articles not published but accepted for publication:

Such articles should be listed in References with the name of the journal and other details, but with "in press" in place of the year of publication.

Figures and tables

Numbering:

All figures (data plots and graphs, photographs, diagrams, etc.) and all tables should be cited in the text, and should be numbered consecutively. The captions of tables and figures must be submitted in the original language of the article and in English.

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.

Figure 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. In the case of articles not written in English, the authors should supply two legends, one in the language of the text, the other in English. 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 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

By publishing in Rural Resources, the author assigns all the exploitation rights of his article to Recursos Rurais (IBADER-USC), which, with the conditions and limitations laid down by the intellectual property legislation, is the copyright holder.

January 2021

Artigos orixinais:

Andrades-Grassi, J. · Rangel, R. · López-Hernández, J. · Omaña, N. ·
Cuesta-Herrera, L. · Gómez, A.:

**Modelado y Simulación del Terreno del Compartimiento 9, en la
Reserva Forestal El Dorado-Tumeremo, Bolívar-Venezuela 5**

*Terrain modeling and simulation of the 9th Compartment, in El
Dorado-Tumeremo Forest Reserve, Bolivar-Venezuela*

Carreira Flores, D. · López Castro, H.:

**Revisión das poboacións de *Zostera* na Ría de Ribadeo. Marco
legal, ameazas e posibilidades de futuro 17**

*Revisión of the *Zostera* populations of the Ría de Ribadeo. Legal
framework, threats and future perspectives*

Belver, L. · Camiña, M. · Cantalapiedra, J.:

**Análisis de la situación de la normativa sancionadora en materia
de bienestar animal en el sector ganadero, ¿quedan aspectos en
los que avanzar? 33**

*Analysis of the situation of the punitive regulations on animal welfare
in the livestock industry, are there still areas where progress can be
made?*

Alonso Iglesias, P. · Martínez Lago, D. · Hevia Barcón, M.:

**Censo da poboación de lobos (*Canis lupus*) do norte de Galicia e
estima da densidade 39**

*Wolf population census (*Canis lupus*) in northern Galicia and density
estimate*

Rangel, R. · Salcedo, P. · Gómez, A.:

**Caracterización florística y estructural de los tipos de bosques
por unidades fisiográficas en El Caimital, Barinas - Venezuela 55**

*Floristic and structural characterization of forest in different
physiographic units, El Caimital, Barinas- Venezuela*

Aguirre de Urcola, I.:

Reflexiones sobre reflexiones: el feísmo 65

Reflections on Reflections: The Ugliness

