

DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS AGRARIAS DE ALTO VALOR NATURAL (HNV) EN ESPAÑA.

INFORME FINAL (Diciembre 2008)



HNV



Documento elaborado por:

Jesús García González (Investigador Principal), Beatriz Arroyo López, Javier Viñuela Madera
Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC- CSIC-UCLM)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Objetivos del Informe	5
1.2 Concepto y Definición de “High Nature Value farming areas” (HNV) en Europa	6
1.3 Tipología en Europa de las HNV: consideraciones metodológicas	7
1.4 Una aproximación diferente de trabajo	9
1.4.1 <i>Definición de “zona agraria” en el caso de España</i>	10
1.4.2 <i>Delimitación espacial de la Zona Agraria en España.</i>	10
2. METODOLOGÍA	13
2.1 Definición de Biodiversidad	13
2.2 Factores ambientales (AMB)	13
2.3 Factores asociados a la Actividad Humana (Hum)	15
2.4 Heterogeneidad del paisaje (Fragmentación/Extensificación)	17
2.5 Análisis de la relación entre biodiversidad y variables ambientales y humanas	18
2.5.1 <i>Análisis de Componentes Principales (ACP)</i>	19
2.5.2 <i>Análisis multivariantes</i>	20
2.6 Creación de índices y elaboración del modelo	20
2.7 Cálculo del Valor Natural	23
3. RESULTADOS Y MODELIZACIÓN PREDICTIVA	24
3.1 Andalucía	24
3.2 Aragón	30
3.3 Principado de Asturias	34
3.4 Islas Baleares	38
3.5 Islas Canarias	42
3.6 Cantabria	46
3.7 Cataluña	50
3.8 Castilla y León	54
3.9 Castilla-La Mancha	59
3.10 Extremadura	63
3.11 Galicia	67
3.12 Comunidad de Madrid	71
3.13 Murcia	75
3.14 Comunidad Foral de Navarra	79
3.15 País Vasco	83
3.16 La Rioja	87
3.17 Comunidad Valenciana	91
4. EXTENSIÓN DE RED NATURA 2000 EN LAS ZONAS AGRARIAS	95
5. DISCUSIÓN	97
5.1 Andalucía (Mapa 2)	101
5.2 Aragón (Mapa 3)	108
5.3 Principado de Asturias (Mapa 4)	114
5.4 Islas Baleares (Mapa 5)	118
5.5 Islas Canarias (Mapa 6)	122

5.5 Cantabria (Mapa 6).....	124
5.6 Cataluña (Mapa 7).....	129
5.7 Castilla y León (Mapa 8).....	134
5.8 Castilla-La Mancha (Mapa 9).....	142
5.9 Extremadura (Mapa 10).....	148
5.10 Galicia (Mapa 11).....	153
5.11 Comunidad de Madrid (Mapa 12).....	159
5.12 Murcia (Mapa 13).....	164
5.13 Comunidad Foral de Navarra (Mapa 14).....	169
5.14 País Vasco (Mapa 15).....	174
5.15 La Rioja (Mapa 16).....	178
5.16 Comunidad Valenciana (Mapa 17).....	182
6. EVALUACIÓN DE LA POSIBLE INCIDENCIA DE OTROS USOS DEL TERRITORIO: LA CAZA MENOR.....	186
6.1. <i>Importancia Socio-Económica de la caza menor en España</i>	186
6.2. <i>Resultados</i>	189
6.3. <i>Conclusiones</i>	189
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	192
7.1 <i>Recomendaciones para futuros trabajos</i>	195

1. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos 15 años, el concepto de Zonas Agrarias de Alto Valor Natural (“High Nature Value farming areas”, o HNV) se ha venido desarrollando de forma continua en Europa, con el objetivo principal de ofrecer una solución integradora para los problemas medioambientales de las zonas agrarias dentro de las políticas Comunitarias. Esto es debido a que la agricultura ha sido durante años responsable de una parte de la biodiversidad, creando importantes y valiosos hábitat para las especies de flora y de fauna. A lo largo de los últimos 50 años se ha potenciado un desarrollo agrario basado en la especialización y la intensificación de las explotaciones agrarias y también en la marginalización de aquellas menos rentables. Estos han sido los mayores factores causantes del descenso de la biodiversidad dependiente de la agricultura. Está ampliamente demostrado que durante las últimas cinco décadas en Europa se han sucedido toda una serie de importantes cambios agrarios que han afectado a los usos del suelo y a las estructuras y sistemas agrarios y han dado pie a la pérdida o reducción significativas de la biodiversidad.

A nivel europeo dos informes, “Agricultura, medio ambiente, desarrollo rural: hechos y cifras”¹ y el informe de la Agencia Europea “El medio ambiente en la UE en el umbral del siglo XXI”², mostraron datos sobre la situación de la biodiversidad y las amenazas que pesaban sobre ella identificando la intensificación y el abandono de las explotaciones agrarias como las principales tendencias de presión por parte de la actividad agraria. Estos dos informes, junto con la segunda Evaluación “Medio ambiente en Europa: Segunda Evaluación” de la Agencia Europea de Medio ambiente, o la evaluación de los Reglamentos (CEE) nº 2078/92, reflejan una amplia información de las presiones que afectan a la biodiversidad en el medio agrario.

A nivel nacional, la Estrategia Española de Biodiversidad señala los procesos clave que inciden sobre la diversidad biológica³, destacando, entre los derivados de la actividad agraria, la transformación de los usos del suelo, la intensificación de la agricultura y de la ganadería, la sobreexplotación de los recursos hídricos, la erosión del suelo, y la pérdida de conocimientos tradicionales y técnicas tradicionales de gestión. Algunas de estas presiones han causado una modificación importante en los ecosistemas, como los humedales, y además una reducción significativa del hábitat y el alimento para muchas especies ligadas a los hábitats agrarios. En el diagnóstico de la situación sobre las causas de la alteración de los humedales, el Plan Estratégico Español para la Conservación y uso racional de los humedales señala la actividad agraria como uno de los cuatro sectores generadores de los mayores impactos en los humedales. En particular, el conflicto por los recursos hídricos y la contaminación de las aguas por pesticidas y fertilizantes constituyen los principales factores de la problemática ambiental de los humedales. Otros documentos, como el Programa de Acción Nacional contra la desertificación señalan estos procesos (intensificación/extensificación/abandono agrario) como las principales fuerzas motrices

¹ European Comision, 1999. Report. Agricultura, environment, rural development. Fact and figures. A challenge for Agricultura. Eurorean Communities, 1999.

² Agencia Europea de Medio Ambiente, 1999.

³ Estrategia Española para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica. Primera parte: diagnóstico de la situación actual p. 75, cuadro 23.

más relacionadas con los procesos de desertificación. El libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo rural coincide en señalar a la agricultura como causante de dos de los problemas ambientales de España, la desertificación (la agricultura genera el 75% de la pérdida de suelo) y la intensidad de la demanda de los recursos hídricos rozando la renovabilidad del recurso.

Queda patente, por lo tanto, que existe un amplio gradiente en Europa de intensificación de los sistemas agrarios, desde los más intensivos sistemas de producción hasta las tierras más pobres y con usos agrarios tradicionales (extensivos). Tanto la carga ganadera, como la producción, o la cantidad de productos nitrogenados aportados al medio varían enormemente entre unos y otros modelos de gestión agro-ganadera. De igual forma es bien conocido que la biodiversidad es generalmente mayor en modelos de gestión poco intensivos, y son precisamente estas zonas poco intensivas, que pueden ocupar grandes extensiones dentro de Europa (por ejemplo en muchas de las zonas rurales más frágiles y desfavorecidas), las que albergan la mayor parte de nuestros mejores valores en cuanto a diversidad de especies y hábitat. Por lo tanto, se asume que la continuidad a largo plazo de dichos valores depende en gran medida de la continuidad de los modelos de gestión agro-ganadera poco intensivos.

El término HNV recalca, precisamente, el papel crucial que tienen dichas áreas poco intensivas para la conservación de la biodiversidad en Europa⁴ Sin embargo, la creciente presión socio-económica existente sobre esta actividad primordial para el ser humano ha llevado a estos sistemas tradicionales poco intensivos a luchar contra dos amenazas antagónicas: la intensificación y el abandono. Por lo tanto, urge definir a nivel conceptual y espacial el valor natural de nuestros agrosistemas para poder frenar los procesos de degradación a los que están sometidos y preservar la biodiversidad que albergan.

1.1 Objetivos del Informe

Los contenidos de este informe están focalizados a definir y caracterizar las áreas agrarias de alto valor natural para la biodiversidad (HNV) presentes en España. Para ello, hemos utilizando criterios comunes al resto de estados miembros de la Unión Europea, pero también otros adaptados específicamente a la situación nacional, que nos permitan discriminar las zonas agrarias que poseen un mayor valor natural en cuanto a biodiversidad.

Para lograr nuestro objetivo, el informe presenta primero una aproximación al concepto de valor natural y su aplicación en España para, en segundo lugar, cuantificar dicho valor en todo el Territorio nacional, realizando análisis independientes en cada Comunidad Autónoma.

⁴ Baldock *et al.*, 1993. Nature conservation and new directions in the common agricultural policy. IEEP London.

Para lograr estos objetivos se han realizado dos seminarios de trabajo: uno con un nutrido grupo de expertos en distintos campos relacionados con los objetivos del proyecto y otro con representantes de las Comunidades autónomas. Durante ambos seminarios se han recogido las opiniones, ideas y sugerencias de los participantes, algunas de las cuales han sido incorporadas en el procesamiento de los datos y en los análisis. Estas aportaciones han supuesto una mejora de los modelos y un mayor nivel de consenso.

1.2 Concepto y Definición de “High Nature Value farming areas” (HNV) en Europa

El concepto de prácticas agrarias que sean de alto valor para la naturaleza nace del hecho de que, en muchas zonas de Europa, la agricultura ha sido y continúa siendo el principal factor de amenaza para la biodiversidad, debido, por un lado a la amplia superficie ocupada por tierras de labor, y, por otro, al impacto negativo de la modernización en la gestión agraria⁵.

Debido a esto, distintos organismos encaminaron sus esfuerzos para tratar de paliar dichos efectos, sobre todo los provenientes de inputs externos como fertilizantes y otros químicos muy ligados a la intensificación agrícola^{6,7}. A partir de la década de los 90, se empiezan a identificar determinados sistemas agrarios, no sólo poco dañinos para el medio ambiente, sino de hecho positivamente relacionados con la biodiversidad⁸.

El concepto de HNV asume que la conservación de la biodiversidad en Europa depende del mantenimiento de ciertos sistemas agro-ganaderos en general poco intensivos en grandes regiones de nuestra geografía^{8,9}

En términos generales, estos sistemas presentan una serie de peculiaridades que se sobreentiende les confieren un alto valor natural, como la mosaicidad del paisaje o las buenas prácticas agrarias, junto con un importante componente para el mantenimiento de especies y hábitat que dependen de ellos. En el siguiente cuadro se resumen dichas peculiaridades

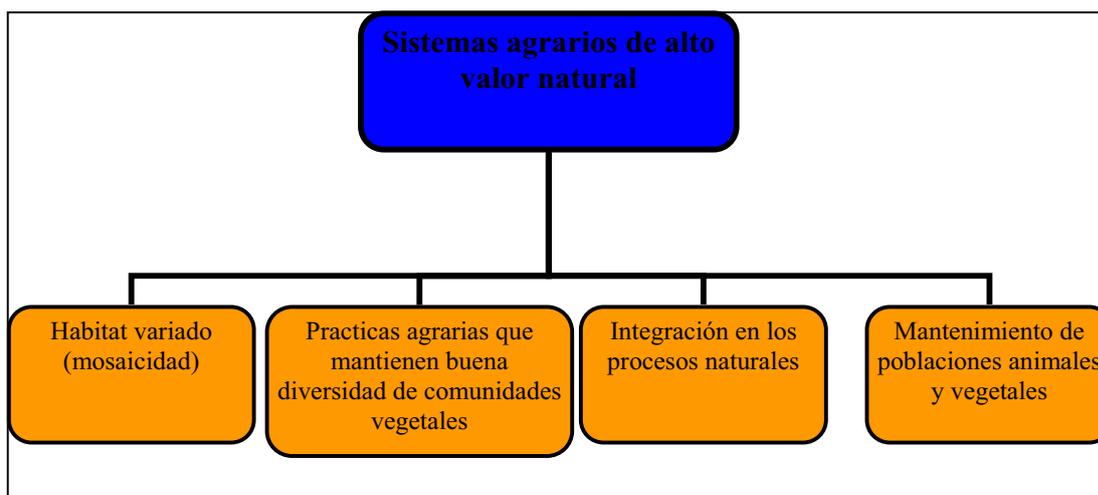
⁵ Pain, D.J., Pienkowski, M.W. Eds. (1997) *Farming and Birds in Europe. The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation*. Academic Press, London.

⁶ Gliessman, S.R., editor. 2001 *Agroecosystem Sustainability: Developing Practical Strategies*. CRC Press, Boca Raton, Florida.

⁷ Mineau, P. 2002. Estimating the probability of bird mortality from pesticide sprays on the basis of the field study record. *Environmental Toxicology and Chemistry* 24(7):1497-1506.

⁸ Beaufoy et al. 1994. *The nature of farming –low intensity farming systems in nine European countries-IEEP*, London

⁹ Bignal E.M. and McCracken D.I. (1996). 'Low-intensity farming systems in the conservation of the countryside'. *Journal of Applied Ecology* 33, pp. 413–424.



Factores determinantes del valor biológico de los sistemas agrarios de alto valor natural

El concepto de HNV enfatiza la idea de que la conservación de la biodiversidad en Europa no puede lograrse exclusivamente mediante la protección de determinados hábitats y especies, o mediante la designación de ciertas áreas, como los lugares incluidos dentro de la Red Natura 2000. Es necesario, de forma complementaria, mantener usos del suelo poco intensivos que favorezcan la dinámica de los procesos naturales y el mantenimiento o el aumento de la biodiversidad sobre grandes superficies de terreno.

Hasta la fecha, la definición de trabajo adoptada en Europa para el concepto de áreas agrarias de alto valor natural es la siguiente: [*“Aquellas zonas en Europa predominantemente agrarias donde la agricultura sostiene o está asociada con una alta diversidad de especies y hábitat o con la presencia de especies con problemas de conservación”*]¹⁰

1.3 Tipología en Europa de las HNV: consideraciones metodológicas

El grupo de trabajo en Europa estableció unos protocolos de definición conceptual y espacial de estas áreas con el propósito de identificar aquellas zonas con hábitats y especies valiosas, y en las que se lleven a cabo buenas prácticas agrarias. Como punto de partida, se estableció una tipología para las zonas que podían enmarcarse dentro de las HNV agrarias (ver panel inferior). Esta tipología, básicamente, estaba enfocada al tipo de “paisajes agrarios” europeos y a sus características:

¹⁰ Andersen, E, Baldock, D., Bennett, H., Beaufoy, G., Bignal, E., Brouwer, F., Elbersen, B., Eiden, G., Godeschalk, F., Jones, G., McCracken, D.I., Nieuwenhuizen, W., van Eupen, M., Hennekens, S. & Zervas, G., 2003. Developing a high nature value indicator. Report for the European Environment Agency, Copenhagen.

- Tipo 1. Zonas agrarias con alta proporción de vegetación semi-natural
- Tipo 2. Zonas agrarias con mosaico de hábitat y/o usos del suelo
- Tipo 3. Zonas agrarias que albergan especies raras o con gran interés de conservación, o una alta proporción de las poblaciones Europeas o mundiales.

Del análisis de esta clasificación apriorística de las HNV agrarias en Europa pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- Los Tipos 1 y 2, basadas en factores relacionados con la biodiversidad, no cuantifican dicha biodiversidad, por lo que la tipología “asume” un valor inherente de ciertos tipos de paisajes agrarios respecto a la biodiversidad.
- El tipo 3, tal y como se detalla en los informes del grupo de trabajo en Europa, debe solapar en gran medida con los tipos anteriores, pero no siempre. Este tipo se reserva debido a que determinadas especies o grupos de especies con estatus problemáticos de conservación aparecen en Europa en medios “simplificados” como muchos de los sistemas agrarios españoles (estepas cerealistas).

En segundo lugar, la metodología adoptada por EEA-JRC para la identificación de las HNV en Europa utiliza una aproximación basada en CORINE Land Cover 2000 para la identificación de los distintos tipos de HNV (Tipos 1 a 3). Si bien es cierto que CORINE Land Cover 2000 es una base de datos universal en Europa, también es cierto que los usos reales del suelo no quedan bien reflejados a nivel Nacional. Existen grandes errores, bien conocidos por los expertos Españoles, respecto a la asignación de los usos del suelo en CORINE. Estos errores pueden suponer graves errores en del proceso de caracterización de las HNV en España.

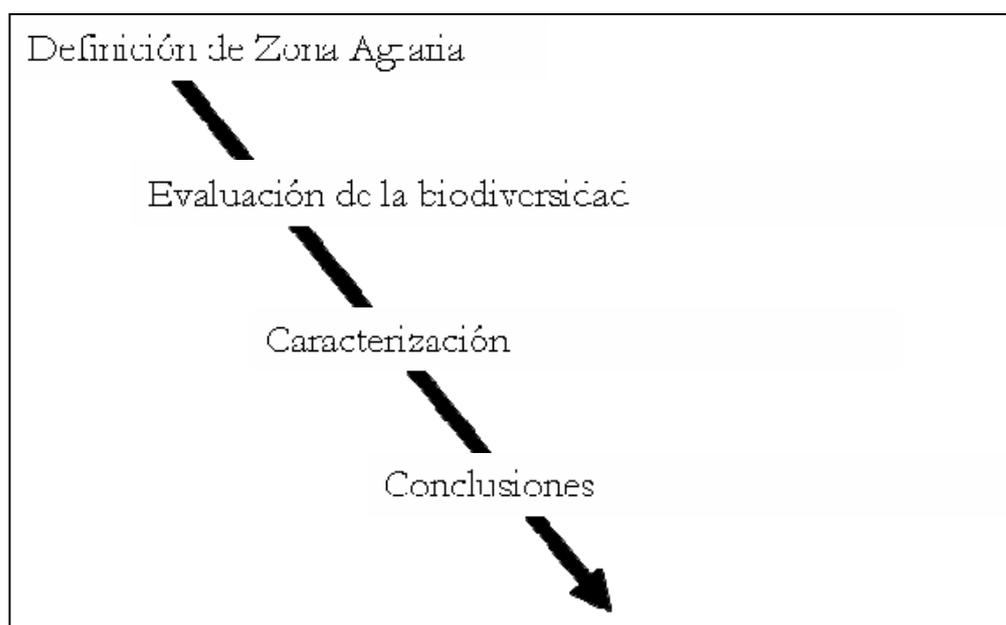
Poseemos actualmente información sobre usos del suelo mucho más detallada que la que ofrece CORINE. De igual forma, los inventarios nacionales de fauna y flora ofrecen una cobertura y resolución mucho más adecuada para estimas de biodiversidad que la contenida en las figuras de protección creadas bajo NATURA 2000 e IBAS y en las que se basa la cartografía de las HNV en Europa.

En definitiva, la biodiversidad se le presupone a los distintos tipos o estructuras de hábitat sin que se tenga en cuenta los factores que influyen realmente en la distribución espacial de dicha biodiversidad. La misma conclusión se extrae cuando se observan los mapas de distribución potencial de las HNV en Europa que aparecen en los informes Europeos, que tienden a sobrevalorar los sistemas agroganaderos naturales (es decir, zonas donde hay pastos) y a infravalorar ciertos sistemas agrícolas relativamente más intensivos, pero potencialmente más singulares para la fauna. Según esta tipología, en España serían más importantes (como lugares que alberguen un alto valor natural en zonas agrarias) las zonas de pastos de la cordillera cantábrica que zonas cerealistas de Castilla-La Mancha, que en cambio se sabe que albergan poblaciones importantes de aves típicas de medio agrícola, y para cuya conservación es vital el mantenimiento de las prácticas agrarias asociadas. Nuestra opinión es que, sin datos cuantitativos que verifiquen la idoneidad de los sistemas naturales vs. no-naturales para la conservación de la biodiversidad, la tipología adoptada

hasta la fecha en Europa condiciona los resultados finales de un proyecto cuya filosofía original es identificar “*aquellas zonas en Europa predominantemente agrarias donde la agricultura sostiene o está asociada con una alta diversidad de especies y hábitat o con la presencia de especies con problemas de conservación*”. Por lo tanto, se requiere una aproximación basada principalmente en la cuantificación de la biodiversidad previa a la diferenciación de los tipos de HNV.

1.4 Una aproximación diferente de trabajo

Es bien sabido que los patrones de distribución de las especies muestran fuertes asociaciones con factores ambientales. En España, estudios llevados a cabo con aves han determinado que la distribución geográfica de las especies obedece en gran medida a factores ambientales¹¹, como la posición geográfica, el clima, o la geomorfología. El uso del suelo con vocación agraria o ganadera también desempeña un papel importante en la distribución de las especies, aunque a veces en menor medida que los anteriores. Esto implica que no se debería establecer a priori una tipología de las HNV sobre las que trabajar posteriormente, sino que el enfoque debe ser el contrario: evaluar primero la biodiversidad y caracterizar después las zonas agrarias que sostienen mayores valores de biodiversidad. Nuestra opinión es que la aproximación metodológica a las HNV en España (y en Europa) debería plantearse según el siguiente esquema:



Es decir, primero habría que definir el marco geográfico de aplicación de las HNV en España, cuantificando el valor natural que alberga en cada zona. Posteriormente se procedería a la caracterización de dichas zonas en función de su valor natural, extrayendo

¹¹ Carrascal, L.M.; Lobo, J. L. (2003). Respuestas a viejas preguntas con nuevos datos: estudio de los patrones de distribución de la avifauna española y consecuencias para su conservación. Pp. 645-662 y 718-721 en Martí, R., Del Moral, J.C. (Eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología, Madrid.

las conclusiones pertinentes sobre las variables agrarias y no agrarias que influyen en dicho valor natural. De esta forma, estaremos en las condiciones adecuadas para definir qué tipos de sistemas agrarios españoles son de alto valor natural y cuáles son las características que los definen desde un punto de vista agrario. Las posibilidades de esta aproximación son grandes, puesto que permiten realizar predicciones a corto, medio y largo plazo sobre la viabilidad de la Biodiversidad en nuestros sistemas agrarios. Además, nos permite discernir qué usos de suelo, estructuras de paisaje, o inputs al sistema son positivos y negativos para la biodiversidad, con el objetivo de consensuar prácticas y sistemas agrarios compatibles con la conservación de la biodiversidad, y sentar las bases para un futuro seguimiento de estas áreas.

1.4.1 Definición de “zona agraria” en el caso de España

La delimitación conceptual de zonas agrarias de alto valor en España no debe diferir mucho de los conceptos adoptados en otros países Europeos, con el objeto de que se pueda establecer un marco de actuación único sobre esta cuestión a nivel Europeo.

Nuestro primer paso a la hora de abordar esta cuestión es la definición de una “zona agraria” para España. La delimitación conceptual y espacial del “hábitat agrario” resulta complicada debido a la gran variedad de prácticas y sistemas agrarios en España, así como de la intensidad con la que se desarrollan estas prácticas. En vista de la información recogida en Europa, y de informes previos sobre prácticas agrarias y biodiversidad de que disponemos, hemos delimitado conceptual y espacialmente una “zona agraria” que ha de ser nuestro marco de trabajo en España. Hemos utilizado para ello el mismo concepto que en Europa, debido a que dicha definición es suficientemente laxa y ambigua para englobar distintos sistemas agro-ganaderos de un buen número de países.

Así pues las HNV en España podrían definirse como:

<p><i>Aquellas zonas predominantemente agrarias donde las practicas agrícolas y/o ganaderas sostienen o están asociadas con una alta biodiversidad”</i></p>

La zona agraria en España recoge pues, fundamentalmente, todas aquellas zonas dedicadas mayoritariamente a la agricultura o la ganadería (no estabulada), así como las zonas donde estos usos son muy influyentes sobre el entorno.

1.4.2 Delimitación espacial de la Zona Agraria en España.

Para la delimitación geográfica de la zona agraria en España hemos recurrido a las bases de datos oficiales más recientes y que ofrecen una mayor resolución a nivel del terreno y una mejor adecuación entre cartografía y usos reales. Hemos incluido también la base de datos del CORINE Land Cover, que es la misma que se ha utilizado para la definición de las HNV en Europa.

Bases de datos utilizadas

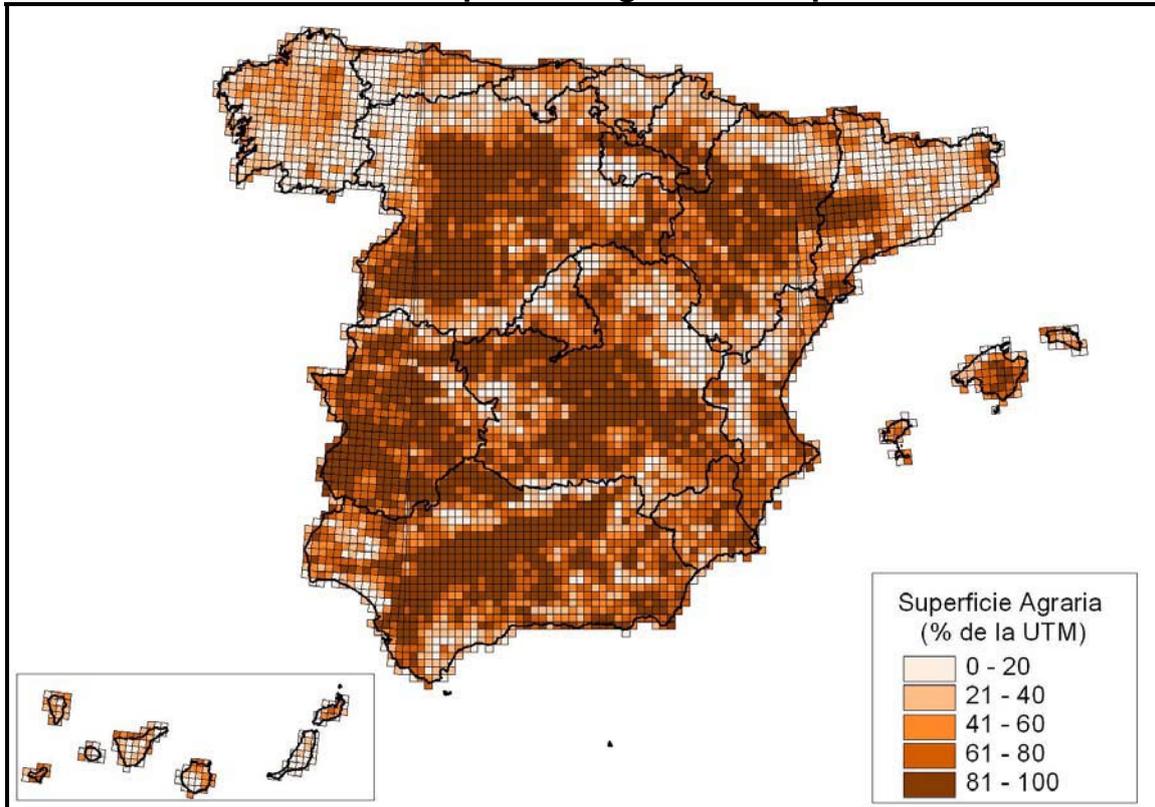
Hemos utilizado las bases de datos a escala nacional disponibles sobre usos del suelo. Se han elegido de cada base de datos todos los campos con alguna consideración “agraria” o de “usos agrarios”. De esta manera, por ejemplo, se han seleccionado en el Mapa Forestal 1:50.000 todos aquellos campos que se refieren a polígonos existentes en la base de datos cuyos usos del suelo sean afines a la agricultura o ganadería en extensivo, como *prados con setos*, *mosaicos arbolados sobre cultivos*, *mosaico desarbolado sobre cultivo y/o prado*, *cultivos con arbolado disperso*, etc. (descripción recogida de la tabla “TIPESTR” en la tabla de ocupaciones del suelo del MFE 1:50.000)

En nuestro trabajo hemos integrado las siguientes bases de datos:

- Mapa Forestal De España 1:200.000 (Banco de datos de biodiversidad MARM).
- Mapa Forestal De España 1:50.000 (Banco de datos de biodiversidad MARM).
- Inventario Nacional de Hábitat Prioritarios (Directiva Hábitat)
- CORINE (Banco de datos de biodiversidad MARM).
- SIGPAC (MARM).

Tras evaluar los campos contenidos en las distintas bases de datos, se ha procedido a la simplificación de campos y a la corrección de errores. Hemos realizado cruces entre todas las capas de datos para ver las diferencias entre ellas en la asignación de usos del suelo a los distintos polígonos cartografiados. A la vista de los resultados, se ha excluido CORINE, que es la que presentaba la mayor fuente de error sobre polígonos de uso conocido, al igual que el MAPA Forestal de España 1:200.000 (menos actualizado que el 50.000). El resultado de este trabajo es la creación de una base de datos de todas las zonas del territorio español cuyo uso del suelo predominante es el agrario/ganadero, a nivel de parcela del SIGPAC. En esta categoría hemos considerado todos los usos relacionados con la agricultura y/o ganadería en extensivo (no estabulada), incluyendo dehesas y pastizales con aprovechamiento ganadero. Asimismo, hemos incluido algunas zonas de matorral y zonas estépicas o subestépicas íntimamente relacionadas con la agricultura (intercalados en matrices agrícolas). En el Mapa 1 se representa la extensión geográfica de la zona agraria superpuesta con la malla de cuadrículas UTM Españolas. Se muestran datos de la superficie relativa (%) respecto a la superficie total de cada UTM.

MAPA 1. Superficie Agraria en España



Como puede apreciarse en el Mapa 1, casi la práctica totalidad del territorio nacional es en mayor o menor medida zona agraria, pero dominan en cuanto a extensión territorial y porcentaje respecto a la superficie total de la UTM, las zonas de las dos mesetas (Castilla-La Mancha y Castilla y León), el Valle del Guadalquivir, Extremadura y Aragón. Las zonas de España minoritarias en cuanto a superficie agraria son Galicia, toda la cornisa Cantábrica, Pirineos y norte de Cataluña.

2. METODOLOGÍA

Para la realización del trabajo hemos recopilado información a nivel nacional debido a la disponibilidad de datos relativos a las especies y hábitats de toda nuestra geografía, usos del suelo y actividad humana, así como datos medioambientales. Para determinar las relaciones entre la biodiversidad y los factores ambientales y humanos, hemos utilizado la escala más fina para la que están disponibles la mayoría de datos: la malla de cuadrículas UTM de 10 x 10 km. La capa de UTMs se ha tenido en cuenta en su totalidad, con un total de 5597 celdas consideradas en los análisis, sobre las que se han medido las distintas variables bióticas y abióticas.

A la hora de decidir las variables de estudio que pueden afectar al valor natural de las zonas agrarias (variables a incluir en el modelo), así como el efecto negativo o positivo de determinados inputs de los sistemas agrarios españoles, nos hemos basado en la bibliografía recopilada de los trabajos que se realizan en Europa (informes EEA-JRC: véase <http://eea.eionet.europa.eu/Public/irc/envirowindows/hnv/library>), así como en informes previos aportados por la DGB, sobre los problemas ambientales que afectan a la conservación de la biodiversidad en el medio agrario, buenas condiciones agrarias habituales, definición de los sistemas ambientales con usos agrarios y alto valor naturalístico (Informe Nacional sobre el estado de la cuestión de la biodiversidad en el medio agrario, 2006).

2.1 Definición de Biodiversidad

Como parte esencial del valor natural de una zona o región, y considerando la filosofía básica de las HNV para la conservación de la biodiversidad en Europa, hemos definido en todo el estudio la *biodiversidad* como el sumatorio de todas las especies de todos los taxones (mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces y flora vascular amenazada) presentes en cada UTM. Pese a que la biodiversidad es un concepto mucho más amplio¹², nosotros hemos trabajado con estos catálogos faunísticos y florísticos por ser los únicos disponibles hasta la fecha para toda España. Estos catálogos faunísticos y florísticos son bases de datos oficiales del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. En concreto, se han utilizado el Atlas Nacional de Aves Nidificantes, Atlas de Mamíferos, Reptiles, Peces continentales, Anfibios y Reptiles, y el Atlas Nacional de Flora Vascular Amenazada.

2.2 Factores ambientales (AMB)

Tanto las precipitaciones como las temperaturas o la insolación, las características orográficas del terreno, y situación espacial, influyen de forma significativa sobre la biodiversidad o la riqueza de especies de una zona concreta¹³. En nuestro estudio, hemos

¹² “La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas” [Convenio de Naciones Unidas sobre Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica]

¹³ Gaston, K.J. (2000) Global patterns in biodiversity. *Nature*, 405, 220–227.

considerado un amplio grupo de variables de este tipo que previamente se han relacionado con los patrones de distribución de las especies. En concreto, hemos calculado para cada unidad de muestreo (UTM) las variables que aparecen indicadas en la tabla 1.

Tabla 1. Variables ambientales utilizadas en este informe y fuente de obtención de los datos.

Variable	Explicación	Fuente de información
Longitud (Lo)	Longitud geográfica del centroide de la UTM	Sistema de información geográfica (SIG)
Latitud (La)	Latitud geográfica del centroide de la UTM	Sistema de información geográfica (SIG)
Lo x La	Latitud x Longitud	Sistema de información geográfica (SIG)
Lo ²	Longitud al cuadrado	Sistema de información geográfica (SIG)
La ²	Latitud al cuadrado	Sistema de información geográfica (SIG)
Precipitación anual	Precipitaciones totales anuales	Instituto Nacional de Meteorología (INM)
Precipitación primavera	Suma de las precipitaciones de Marzo a Mayo	Instituto Nacional de Meteorología (INM)
Precipitación invierno	Suma de las precipitaciones de Noviembre a Enero	Instituto Nacional de Meteorología (INM)
Temperatura anual	Temperatura media anual	Instituto Nacional de Meteorología (INM)
Temperatura primavera	Temperatura media del mes de Mayo	Instituto Nacional de Meteorología (INM)
Temperatura enero	Temperatura media del mes de Enero	Instituto Nacional de Meteorología (INM)
Pendiente media	Calculada como la media de las pendientes de cada parcela agraria.	Modelo Digital del Terreno (MDT) Nacional y SIGPAC
Altitud media	Altitud media de la UTM calculada a partir de la altitud de 200 puntos de cada UTM	Modelo Digital del Terreno (MDT)
Radiación anual	Insolación anual de la UTM	

Las variables Latitud (La), Longitud (Lo), y Latitud x Longitud (La x Lo), describen tendencias espaciales lineares, mientras que el resto de combinaciones cuadráticas de estas

variables referentes a la posición geográfica de las cuadrículas describen patrones no lineales (más complejos)^{14,15}

2.3 Factores asociados a la Actividad Humana (Hum)

La densidad de población humana, el crecimiento poblacional y el uso que el hombre hace del terreno se han utilizado en muchas ocasiones como indicadores de la actividad humana para calcular el impacto sobre las áreas naturales¹⁶. Asimismo, estábamos interesados en evaluar específicamente el efecto de ciertas variables asociadas a los medios agrarios, y a su posible relación con la intensificación. En este trabajo, hemos utilizado un amplio abanico de variables que hacen referencia al posible impacto humano sobre la biodiversidad en cada UTM, tratando de recopilar la máxima información disponible sobre estas cuestiones a escala nacional. En la Tabla 2 aparecen dichas variables, la forma en que se han obtenido y la fuente original de dicha información. Todas las variables se refieren a la UTM. Las variables de superficie están relativizadas al tamaño de la cuadrícula.

Tabla 2. Lista de variables relativas a la actividad humana y usos del suelo utilizadas en este informe. Se indica la fuente de obtención de los datos y la forma en que las variables se han calculado.

Variable	Explicación	Fuente de información
Densidad de población	Densidad media de población humana en la UTM en 2006	Instituto Nacional de Estadística (INE)
Incremento de población	Diferencia entre población en 2001 y en 2006	Instituto Nacional de Estadística (INE)
Núcleos urbanos	Número total de núcleos de población.	Instituto Nacional de Estadística (INE)
Superficie Agraria	Superficie total ocupada por usos agrarios, relativizada al tamaño de la UTM	SIGPAC
Superficie de agua	Superficie ocupada por masas de agua	SIGPAC
Superficie de viales	Extensión ocupada por caminos, y pistas (no asfaltado)	SIGPAC
Superficie de cítricos	Superficie ocupada por parcelas dedicadas al cultivo de cítricos	SIGPAC

¹⁴ Borcard, D., Legendre, P. & Drapeau, P. (1992) Partialling out the spatial component of ecological variation. *Ecology*, 73, 1045–1055.

¹⁵ Real, R., Barbosa, A.M., Porras, D., Kin, M.S., Marquez, A.L., Guerrero, J.C., Palomo, L.J., Justo, E.R. & Vargas, J.M. (2003) Relative importance of environment, human activity and spatial situation in determining the distribution of terrestrial mammal diversity in Argentina. *Journal of Biogeography*, 30, 939–947.

¹⁶ Gaston, K.J. (2005) Biodiversity and extinction: species and people. *Progress in Physical Geography*, 29, 239–247.

Variable	Explicación	Fuente de información
Superficie frutos secos	Superficie dedicada al cultivo de frutos secos	SIGPAC
Superficie forestal	Superficie de masas forestales	SIGPAC
Superficie frutales	Superficie dedicada al cultivo de frutales	SIGPAC
Superficie olivar	Superficie dedicada al cultivo de olivos	SIGPAC
Superficie de pastizal	Superficie ocupada por pastizal natural	SIGPAC, Inventario Nacional de Hábitat prioritarios (INHP)
Superficie pasto arbóreo	Superficie de pastizal natural en zonas de arbolado	SIGPAC, INHP
Superficie pasto arbustivo	Superficie de pastizal natural en zonas de matorral	SIGPAC, INHP
Superficie de tierras arables	Superficie ocupadas por tierras arables	SIGPAC
Superficie Huerta	Superficie ocupada por cultivos de hortalizas	SIGPAC
Superficie Viñedo	Superficie de cultivos de vid	SIGPAC
Regadío	Multiplicación del coeficiente de regadío por la extensión del área de registro	SIGPAC
Pastoreo	Multiplicación del coeficiente de pastoreo por la extensión del área de registro	SIGPAC
Número de usos	Total de usos distintos de la UTM	SIGPAC
Parches cítricos	Nº de parches no conectados de cítricos	SIGPAC
Parches frutos secos	Nº de parches no conectados de frutos secos	SIGPAC
Parches forestal	Nº de parches forestales no conectados entre sí	SIGPAC
Parches frutales	Nº de parches no conectados de frutales	SIGPAC
Parches olivar	Nº de parches no conectados de olivar	SIGPAC
Parches pastizal	Nº de parches no conectados de pastizal natural	SIGPAC
Parches pastizal arbóreo	Nº de parches no conectados de pastizal natural con arbolado	SIGPAC

Parches pastizal arbustivo	Nº de parches no conectados de pastizal natural con arbustos	SIGPAC
Parches tierras arables	Nº de parches no conectados de tierras arables	SIGPAC
Parches huerta	Nº de parches no conectados de huerta	SIGPAC
Parches viñedo	Nº de parches no conectados de cultivos de vid	SIGPAC
Herbicidas	Cantidad total de herbicidas vendidos a nivel provincial	AEPLA
Insecticidas	Cantidad total de insecticidas vendidos a nivel provincial	AEPLA

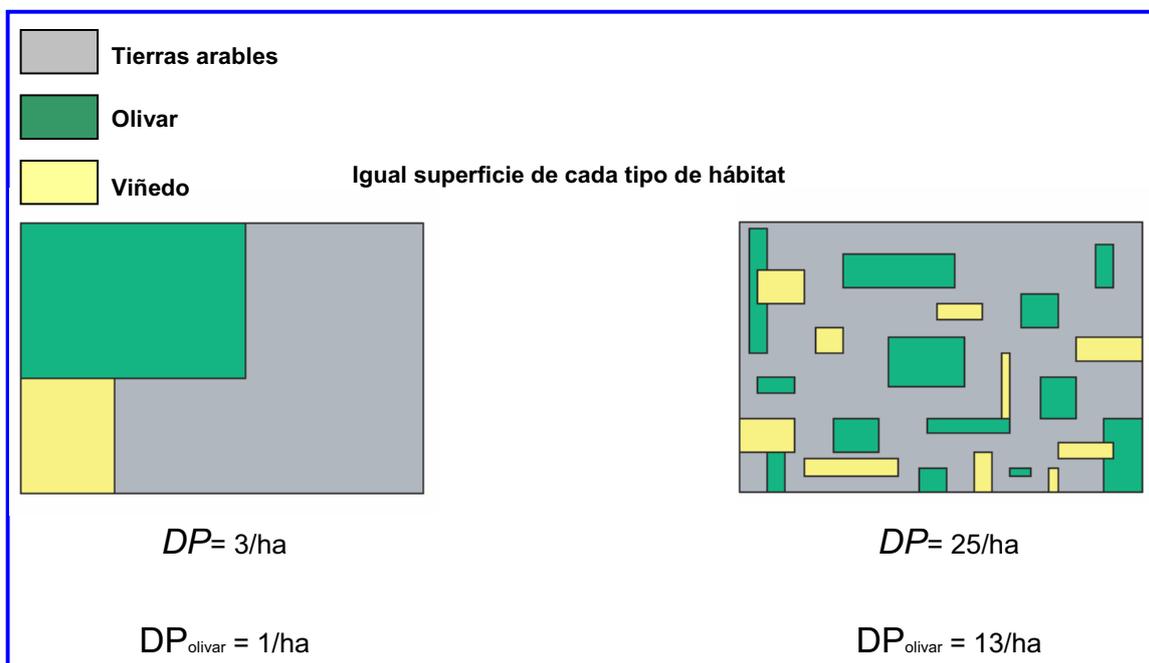
Las variables relativas a cantidad de productos fitosanitarios han sido conseguidas de la Asociación Empresarial para la Protección de Plantas (AEPLA), que proporcionan datos de ventas de forma anual. Los datos de origen son proporcionados a escala provincial, y en este estudio se utilizan como un remedo de los fitosanitarios totales utilizados. Aparte de las variables descritas en la tabla, en el SIGPAC aparecen combinaciones de distintos usos, como Superficie de viñedo-frutal, superficie de Olivar-Frutal, etc. También se han cuantificado estas variables para cada UTM y se han tenido en cuenta en los distintos análisis.

En cuanto a las variables denominadas “pastoreo” y “regadío”, su cálculo se ha realizado multiplicando la superficie de hábitat por el coeficiente de pastoreo o regadío que aparece en el SIGPAC, y que informa sobre la extensión del total de cada polígono que está oficialmente declarado como superficie dedicada a pastoreo o a cultivos de regadío.

2.4 Heterogeneidad del paisaje (Fragmentación/Extensificación)

Además de las variables asociadas a cuantificar usos del suelo, hemos incorporado variables de fragmentación o heterogeneidad del paisaje en nuestro trabajo, al ser ésta una de las variables que más puede afectar la diversidad biológica, ya que afecta a la conectividad entre distintos hábitats. Tal y como fue sugerido por el grupo de expertos consultados para abordar este estudio, es interesante conocer no solo la extensión de los distintos usos del medio, sino la relación espacial entre ellos. De esta forma, no es lo mismo que en una determinada zona exista un porcentaje de un determinado uso agrario de forma continua (un solo parche de hábitat), a que la misma superficie se distribuya en varios parches. La segunda opción correspondería a la situación de muchas zonas agrarias en extensivo en nuestro país y, en teoría, debería poseer características beneficiosas para la biodiversidad. Por lo tanto, y a raíz de las conversaciones con el grupo de expertos realizados durante la realización de este trabajo, se ha calculado una variable que resume la distribución espacial de los distintos usos agrarios y la conexión entre los parches agrarios de una determinada zona.

El ejemplo siguiente ilustra este fenómeno:



En la figura de arriba se muestra un ejemplo hipotético en el que aparecen dos zonas con la misma superficie total de terreno y con la misma superficie ocupada por cada uno de los tres hábitat (Tierras arables, Olivar y Viñedo). Si trabajamos exclusivamente con la variable que describe la ocupación del suelo, no podríamos discriminar entre ambos escenarios (derecha e izquierda de la figura), puesto que en ambos encontraríamos la misma extensión ocupada por cada uno de los tres hábitats. Sin embargo, uno de los objetivos principales de las HNV es discriminar escenarios agrarios poco intensivos (figura de la derecha) de los muy intensivos (izquierda), puesto que en los segundos es más probable que la biodiversidad esté peor representada. En este estudio, por lo tanto, hemos incorporado en los análisis el número de parches no conectados de cada uno de los usos del suelo que contempla el SIGPAC. Para ello, hemos unido espacialmente (mediante un sistema de información geográfica) todos los polígonos contiguos con el mismo tipo de hábitat que aparecen en el SIGPAC. De esta forma, estamos en disposición de calcular el nº de parches no conectados entre sí de cada tipo de hábitat reflejado en el SIGPAC (Tabla 2). Por lo tanto, esta variable nos informa del grado de “extensificación” o “fragmentación” de los distintos usos agrarios.

2.5 Análisis de la relación entre biodiversidad y variables ambientales y humanas

Los análisis estadísticos se han realizado con Statistica versión 6 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Para cada grupo faunístico y florístico por separado, así como para la biodiversidad total, hemos utilizado análisis multivariantes (GLM) para determinar la cantidad de variación de cada una de las variables (*biodiversidad* y riqueza de especies de cada taxón) atribuibles a los diferentes grupos de variables predictoras (AMB y Hum, descritos

anteriormente). También se ha analizado la riqueza de aves dependientes de medios agrarios. Esta variable obedece, por un lado, a las aportaciones del grupo de expertos consultados y, por otro, a la consideración desde la IEEP “*An HNV farmland feature supports the presence of habitats and species of European, and/or national, and/or regional conservation concern whose survival depends on the maintenance or continued existence of the feature.*” Por lo tanto, es importante considerar (además del total de especies que componen la biodiversidad) las especies cuya supervivencia depende en gran medida de estos medios agrarios. A este respecto, se ha utilizado para el trabajo la lista de aves ligadas a medios agrarios en España, recientemente publicada por SEO/Birdlife¹⁷. No hemos encontrado información publicada de ningún otro grupo taxonómico para el cual se haya identificado la dependencia de las distintas especies de los medios agrarios.

Nuestras variables dependientes en los análisis serán, por lo tanto: Biodiversidad total, Riqueza de especies de mamíferos, Riqueza de especies de Aves nidificantes, Riqueza de especies de Peces continentales, Riqueza de especies de anfibios, Riqueza de especies de reptiles, riqueza de especies de flora vascular amenazada y Riqueza de especies de aves agrarias. La riqueza se entiende como el sumatorio total de especies de cada taxón presentes en cada UTM.

Los análisis que aparecen en este documento se han realizado para cada Comunidad Autónoma por separado (aunque en algunas figuras y mapas aparezca representado todo el territorio nacional). Esto es debido a que consideramos importante caracterizar las HNV dentro de cada Comunidad Autónoma, como unidades administrativas diferentes, discriminando entre zonas mejores y peores en cuanto a la relación entre la agricultura y la conservación de la biodiversidad (y no discriminando entre CCAA más ricas o más pobres en HNV).

2.5.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Antes de realizar los análisis multivariantes debemos intentar eliminar la colinealidad (alguna variable independiente es combinación lineal de otras) entre los distintos grupos de variables predictoras (AMB y Hum). Para ello, se utilizan los *componentes principales*, métodos estadísticos de reducción y simplificación de un conjunto de variables a otras variables, combinación lineal de las originales y que tienen tres propiedades características:

- i) son mutuamente independientes (no están correlacionadas).
- ii) mantienen la misma información que las variables originales.
- iii) tienen la máxima varianza posible con las limitaciones anteriores.

En nuestro caso, el análisis de componentes principales realizado sobre el grupo de variables Hum y AMB descomponen la varianza de los datos en diversos factores causantes de la variación geográfica, climática y humana de la biodiversidad en cada una de las

¹⁷ SEO/BIRDLIFE .2007. Medidas beneficiosas para las aves ligadas a medios agrarios. Sugerencias para su diseño y aplicación en NATURA 2000, en el marco de la programación de desarrollo rural 2007-2013.

Comunidades Autónomas analizadas (Tablas de resultados por CCAA). Los factores son, básicamente, asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas (ver sección de resultados), que nos servirán para detectar sus efectos sobre la biodiversidad de cada región y que contribuirán en mayor o menor medida al valor natural definitivo (índice HNV).

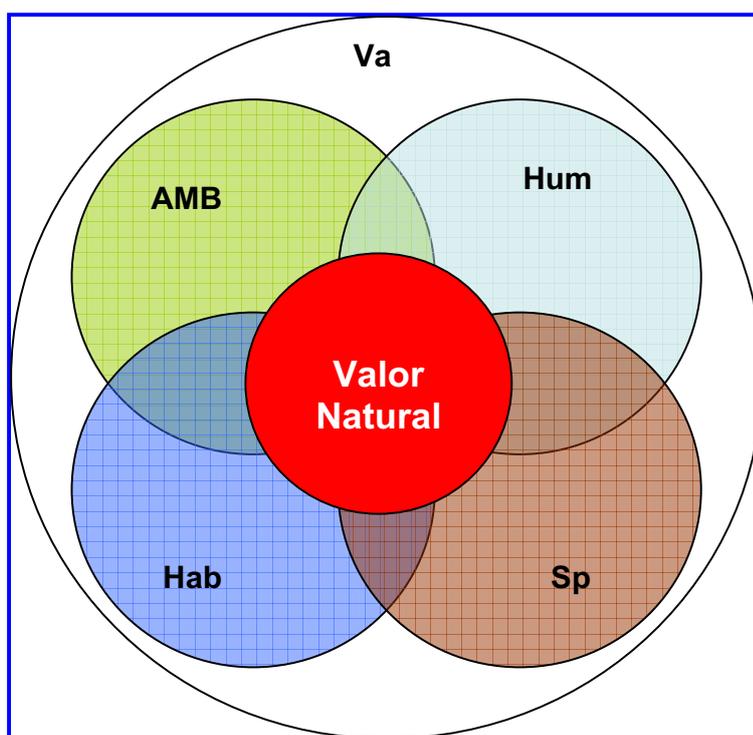
2.5.2 Análisis multivariantes

Posteriormente, con todos los factores AMB y Hum obtenidos del análisis de componentes principales se han realizado análisis multivariantes (Modelos Generales Lineales GLM), incluyendo en el modelo completo todas las variables predictoras (AMB, Hum) y realizando análisis tipo III (para detectar efectos independientes de cada predictor). De esta forma, podemos cuantificar la importancia relativa o la contribución de cada grupo de variables predictoras de forma independiente del resto, indicando cómo la influencia espacial, ambiental o humana afecta a patrones observados de riqueza y biodiversidad en las distintas Comunidades Autónomas.

2.6 Creación de índices y elaboración del modelo

Para la elaboración de un modelo que nos permita discernir entre zonas agrarias de distinto Valor Natural, es necesario primero definir bajo qué criterios se va a establecer el valor natural de una determinada zona.

En este trabajo, el valor natural de una zona determinada se ha calculado en función de 4 criterios o índices que recogen una amplia gama de información disponible a nivel nacional sobre la conservación de la biodiversidad en medios agrarios y que mantienen la filosofía de trabajo sobre las HNV en Europa. El esquema básico se recoge en la siguiente figura:



Por un lado, y como ha puesto de manifiesto el IEEP en diversos documentos, la filosofía de las HNV consiste en identificar “*aquellas zonas en Europa predominantemente agrarias donde la agricultura sostiene o está asociada con una alta diversidad de especies y hábitat o con la presencia de especies con problemas de conservación*”. Por lo tanto, entre los atributos que contribuyen al valor natural de una zona se pueden diferenciar los relativos a especies y los relativos a hábitats.

Además, los informes del IEEP dejan claro que son importantes tanto la diversidad como la conservación de dichos valores, por lo tanto han de considerarse tanto la riqueza total como la presencia de especies o hábitats particularmente importantes desde el punto de vista de la conservación. Por otro lado, ya que tanto la actividad humana (Hum) como las características ambientales de la zona (AMB) tienen un impacto sobre la biodiversidad de dicha zona (como se ve en los análisis de este estudio), estos dos grupos de factores deben contemplarse a la hora de establecer en valor natural total de una zona agraria.

De este modo, por ejemplo, se le da más valor a una zona que, teniendo la misma biodiversidad que otra, tiene más de las características que se asocian positivamente con la biodiversidad en medios agrarios. Al contrario, aquellas zonas que tengan más de los hábitats que se asocian negativamente con la biodiversidad, tendrán relativamente menos valor natural, independientemente de la cantidad de especies que en ella se encuentren.

Por lo tanto, nosotros hemos utilizado para caracterizar el valor natural de una zona los siguientes sub-índices:

- a) Indicador de la actividad humana sobre la biodiversidad (**Hum**)
- b) Indicador de las características ambientales (geografía y clima) sobre la biodiversidad (**AMB**)
- c) Indicador de las características de las especies (**Sp**)
- d) Indicador de las características de los hábitat (**Hab**)

Los *subíndices Hum y AMB* se calculan a partir de los análisis multivariantes descritos con anterioridad en este trabajo, una vez que conocemos el signo de la relación y el peso (tamaño del efecto) de cada uno de ellos sobre el conjunto de los datos. El índice vendrá definido por el coeficiente beta de cada UTM, que informa sobre la magnitud del efecto y por el signo de la relación (positivo o negativo) entre dicho factor y la biodiversidad de cada UTM (ver sección resultados).

El *subíndice Especies* combina datos brutos de biodiversidad, con datos de estado de conservación y de singularidad de las especies de los distintos taxones (siguiendo las directrices marcadas desde la UE, véase cuadro explicativo 1)

El *subíndice Hábitat* combina datos de diversidad paisajística y de singularidad de hábitat, siguiendo asimismo, las directrices marcadas desde la UE (véase cuadro explicativo 2).

Cuadro explicativo 1.

Cálculo del Subíndice Especies (Sp)

Combina la información recogida en base a tres criterios:

- *Biodiversidad*. Calculado como el sumatorio de todas las especies de todos los taxones (aves, mamíferos, peces, reptiles, anfibios, flora vascular) presentes en la UTM. Se recodifica para tomar valores 1 (menor) a 5 (mayor). Se suma también la *Riqueza de especies de aves agrarias*, calculado como el sumatorio de especies dependientes de los ecosistemas agrarios en cada UTM (Lista de SEO/BIRDLIFE), recodificada para tomar valores 1 (menor) a 5 (mayor).
- *Estado de Conservación*. Sumatorio de todas las especies de todos los taxones incluidas bajo figuras de conservación SPEC (Birdlife internacional), Libros rojos (LR) y Catálogo Nacional de especies Amenazadas (CNEA). Para calcular el valor por UTM, se han cuantificado todas las especies incluidas en cada una de las figuras de protección: Spec1, Spec2, y Spec3 (Birdlife International); "CR>","EN>", "LC>low conservation", "VU> vulnerable" (Libros Rojos); y "En peligro de extinción", "De interés especial" "Sensible a la alteración de su hábitat", "Vulnerable" (Catalogo Nacional de Especies Amenazadas, según datos de la página web del ministerio, noviembre 2008). Para cada uno de estos catálogos se ha otorgado mayor valor a la categoría más amenazada y menor valor a la menos amenazada, calculando el valor de cada criterio para la UTM de la forma siguiente:

$$\text{Estado de conservación} = [0,1*\sum\text{SPEC3} + 0,2*\sum\text{SPEC2} + 0,3*\sum\text{SPEC1}]$$

El valor final se recodifica posteriormente para tomar valores de 1 a 5.

- *Singularidad de las especies*. Este criterio indica la importancia para cada especie de una determinada Comunidad Autónoma. Se calcula como el sumatorio de especies presentes en una UTM para las cuales más del 75% de la población total Española está contenida en dicha Comunidad Autónoma. De esta forma, podemos decir que existen especies singulares o propias de ciertas regiones Españolas (p.eje. el lince ibérico es una singularidad andaluza). El criterio se ha recodificado para que tome valores entre 1 (valor mínimo) y 5 (valor máximo) como el resto de los criterios del Subíndice.

Finalmente, los tres criterios se han integrado en un único valor con igual peso entre ellos:

$$\text{Subíndice Especies} = \text{Biodiversidad} + \text{Estado conservación} + \text{Singularidad}$$

Cuadro explicativo 2.

Cálculo del Subíndice Hábitat

Combina la información recogida en base a dos criterios:

- *Diversidad paisajística*. Índice de diversidad de Shannon con los usos del suelo caracterizados en el SIGPAC. El valor final se recodifica para que tome valores entre 1 y 5 (valor máximo).
- *Singularidad de hábitat*. Para este criterio hemos tomado la superficie de LIC's y la superficie clasificada como RAMSAR en cada UTM (sin contabilizar las superficies duplicadas bajo ambas figuras). Estas figuras de protección están diseñadas para recoger hábitat de interés y que deben ser protegidos a nivel Europeo, por lo que se ajustan bastante a la idea de este criterio. Adicionalmente, se ha añadido la superficie de hábitat incluidos en el Inventario Nacional de hábitat prioritarios y que no solapaban con ninguno de las anteriores figuras, como es el caso de muchos tipos de pastos naturales. Los tres tipos de superficie (LIC, RAMSAR y Hab. Prioritarios) han sido considerados con el mismo peso a la hora de calcular el valor de singularidad. El valor final se ha recodificado para que tome valores entre 1 y 5.

Finalmente, los dos criterios se han integrado en un único valor con igual peso entre ellos:

$$\text{Subíndice Hábitat} = \text{Diversidad paisajística} + \text{Singularidad}$$

2.7 Cálculo del Valor Natural

Finalmente, con los 4 índices anteriores se ha calculado el Valor Natural de cada UTM de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural. La dimensión gráfica y los análisis se han realizado para cada Comunidad Autónoma por separado. Se han realizado otras variantes para el cálculo del Valor Natural, otorgando diferente peso a los distintos subíndices o combinando primero los subíndices Hum + AMB+ especies, recodificando a 1-5 y sumando después con Hábitat. Los resultados no varían de forma significativa respecto a los presentados en este informe. Debido a que no existen argumentos consensuados ni directrices europeas para considerar con distinta importancia a los distintos subíndices (véase la definición consensuada para las HNV), hemos optado por dejar el modelo más parsimonioso, sumando con igual peso específico los 4 subíndices:

$$\text{Valor Natural} = \text{Subíndice Especies} + \text{Subíndice Hábitat} + \text{Hum} + \text{AMB}$$

Dicho valor se ha representado gráficamente para todo el territorio de cada Comunidad Autónoma (véanse los mapas por CC.AA).

3. RESULTADOS Y MODELIZACIÓN PREDICTIVA

Análisis por Comunidades Autónomas

3.1 Andalucía

3.1.1 Análisis de Componentes Principales (ACP).

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación de los datos (tabla 3). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 13 (Actividad Humana).

La interpretación de las componentes es, en ocasiones con este tipo de análisis, compleja y potencialmente subjetiva. Sin embargo, en este caso y debido a la gran cantidad de datos introducidos en el modelo, la interpretación es bastante lógica y sencilla. De esta manera, si nos fijamos por ejemplo en las componentes Hum, podemos apreciar cómo los datos se han ordenado en grupos de variables muy relacionadas. Por ejemplo, la componente *Hum 1* se relaciona de forma positiva con variables indicadoras de diversidad paisajística (como una posible indicación de “extensificación” agraria). Zonas rurales más extensivas tendrán un mayor número de núcleos de población (en oposición a cuadrículas con una o varias ciudades grandes), más caminos y pistas, mayor número de usos agrarios distintos, a la par que un mayor número de Parches de distintos usos no conectados. Todas estas variables se relacionan con la componente de forma positiva, lo que nos indica que cuanto mayor valor alcanza dicha componente mayor grado de “extensificación” de la UTM.

Otras componentes se relacionan exclusivamente con algún uso agrario concreto, como *Hum 6* (Olivar), *Hum 9* (Cítricos) o *Hum 5* (Huerta). En estos casos, además de la superficie total del uso agrario también aumentan (signo positivo de la relación) el número de parches no conectados del uso. Esto es lógico, puesto que cuando aumenta la superficie de un determinado uso agrario es lógico que aumenten también los parches o polígonos donde se produce dicha actividad.

Tabla 3. Resumen de los resultados obtenidos para Andalucía de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (85% de la varianza original)		
AMB 1	46%	Altitud media (+), pendiente media (+), temperatura media (-), temperatura invierno (-), temperatura primavera (-)
AMB 2	23%	Precipitación total (-), precipitaciones primavera (-), precipitaciones invierno (-), Longitud (+), Lo ² (+), Latitud x Longitud (+)
AMB 3	16%	Latitud (-), La ² (-)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (75% de la varianza original)		
Hum 1	19%	Núcleos urbanos (+), Sup. Viales (+), N° usos agrarios (+), Parches forestal (+), Parches frutal (+), Parches pastizal (+), Parches pastizal arbustivo (+), parches pastizal matorral (+), Parches tierra arable(+)
Hum 2	9%	Sup. Agraria (+), Sup. Tierra arable (+)
Hum 3	7%	Sup Frutos secos-viñedo (+), Sup viñedo-frutal (+), Parches frutos secos-viñedo (+), Parches viñedo-frutal (+)
Hum 4	6%	Superficie viñedo (+), Sup viñedo-olivar (+), Parches viñedo (+), Parches viñedo-olivar (+)
Hum 5	6%	Sup huerta (+), Parches huerta (+)
Hum 6	5%	Sup olivar (+), Superficie pastoreo (-)
Hum 7	4%	Sup frutos secos-olivar (+), Parches frutos secos-olivar (+)
Hum 8	4%	Sup olivar-frutal (+), Parches olivar frutal (+)
Hum 9	3%	Sup cítricos (+), Parches cítricos (+)
Hum 10	3%	Herbicidas (-), Insecticidas (-)
Hum 11	3%	Densidad población 2006 (-), incremento de población (+)
Hum 12	3%	Superficie de Pastizal natural (+)
Hum 13	2%	Superficie de agua (+)

Sin embargo, en *Hum 1* podemos observar como las variables de parches no están acompañadas de las correspondientes variables de superficie del mismo uso agrario (por ejemplo, Superficie forestal no entra significativamente en esa componente pero si lo hace Parches forestal). Es en este caso cuando se detectan procesos de fragmentación/extensificación, puesto que el aumento del número de parches no conectados

entre sí no se debe a un aumento general de la superficie del uso agrario, sino simplemente a variaciones en la distribución del uso agrario en la UTM. De esta forma, podremos encontrar en la región cuadrículas UTM con mayor y menor cantidad de parches de un uso agrario sin que existan diferencias notables en cuanto a superficie total del uso, señalando diferencias de fragmentación del uso y/o extensificación (no es lo mismo una hoja continua de tierras de secano de 100.000 hectáreas que 100 parches dispersos de 1.000 hectáreas cada uno; véase apartado de *Fragmentación del Paisaje* en Metodología)

3.1.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana anteriormente calculados sobre los patrones de biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineares Generales (GLM) introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total (sumatorio de todas las especies de todos los taxones estudiados). Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 4.

Tabla 4. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Andalucía. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente beta de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 3). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (<i>F</i>)	Significación (<i>P</i>)	Relación
AMB 1	18,79	0,000016	+ 3,87
AMB 2	33,57	0,000000	- 5,57
AMB 3	2,73	0,099007	
Hum 1	47,21	0,000000	+ 4,96
Hum 2	54,20	0,000000	- 6,19
Hum 3	3,66	0,056084	
Hum 4	0,43	0,513954	
Hum 5	2,09	0,148192	
Hum 6	12,52	0,000421	- 2,45
Hum 7	2,18	0,140139	
Hum 8	2,94	0,086546	
Hum 9	7,78	0,005377	+ 1,91
Hum 10	16,55	0,000051	+ 3,03
Hum 11	7,64	0,005814	+ 2,12
Hum 12	1,21	0,270684	
Hum 13	66,85	0,000000	+ 5,69

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa con los factores ambientales 1 y 2 (descripción en tabla 3). El signo de la relación informa sobre el modo (positivo o negativo) en que se relacionan las variables, de forma que, por ejemplo, la biodiversidad aumenta a medida que aumenta el factor AMB 1 esto es, a medida que disminuyen las temperaturas medias de la UTM, y aumenta su pendiente y su altitud media. Todo parece indicar que la biodiversidad es más

alta en zonas montañosas y elevadas que en zonas bajas y llanas. De igual forma, La biodiversidad se relaciona de forma positiva con *Hum1*, de forma que la biodiversidad es más alta en zonas rurales y más extensivas, mientras que, por ejemplo, *Hum 6* afecta de forma negativa a la biodiversidad (dicho de otra forma, aumento de la superficie de olivar y disminución de la superficie de pastoreo es negativo para la biodiversidad, ver tabla 3 para la explicación de las componentes). Globalmente, la biodiversidad se relaciona de forma negativa con *Hum2*, es decir, es menor en aquellas zonas proporcionalmente más agrícolas que en aquellas con una mayor superficie de usos alternativos de suelo (forestales u otros).

En la tabla 5 se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 13 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 5. Efecto de las componentes *AMB* y *Hum* para cada una de las variables dependientes en Andalucía. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum												
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Biodiversidad	+	-		+	-				-			+	+	+		+
Aves nidificantes	+			+	-	-						+		+		+
Aves agrarias	+		-	+	-		-	-						+		+
Mamíferos	+	-		+	-		+	+		-		+		-	-	+
Reptiles	-	-		+	-				-		-		+		+	
Flora vascular	+	-	+	-		-		+				+			+	
Anfibios	-	-	-	+	-			+	-			-	+	+		
Peces	-	-	-	-	-							+				+

A la hora de calcular el valor Natural de cada UTM no podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región, puesto que muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 6) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 6. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00	0,32	0,50	0,50	0,65	0,21	0,90	0,70
Peces	0,32	1,00	0,19	0,04	0,15	-0,12	0,25	0,15
Anfibios	0,50	0,19	1,00	0,70	0,21	0,07	0,24	0,16
Reptiles	0,50	0,04	0,70	1,00	0,19	0,42	0,26	0,17
Mamíferos	0,65	0,15	0,21	0,19	1,00	0,16	0,10	0,26
Flora vascular	0,21	-0,12	0,07	0,17	0,19	1,00	0,42	0,10
Aves nidificantes	0,90	0,25	0,24	0,23	0,42	0,16	1,00	0,81
Aves Agrarias	0,70	0,15	0,16	0,17	0,26	0,10	0,81	1,00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, las riquezas de todos los grupos taxonómicos están muy correlacionadas entre sí, pero la variable *Biodiversidad* (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación y positivos con el resto de variables. Por lo tanto, se asocia de forma significativa y positiva con el resto, lo que hace de ella una variable idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

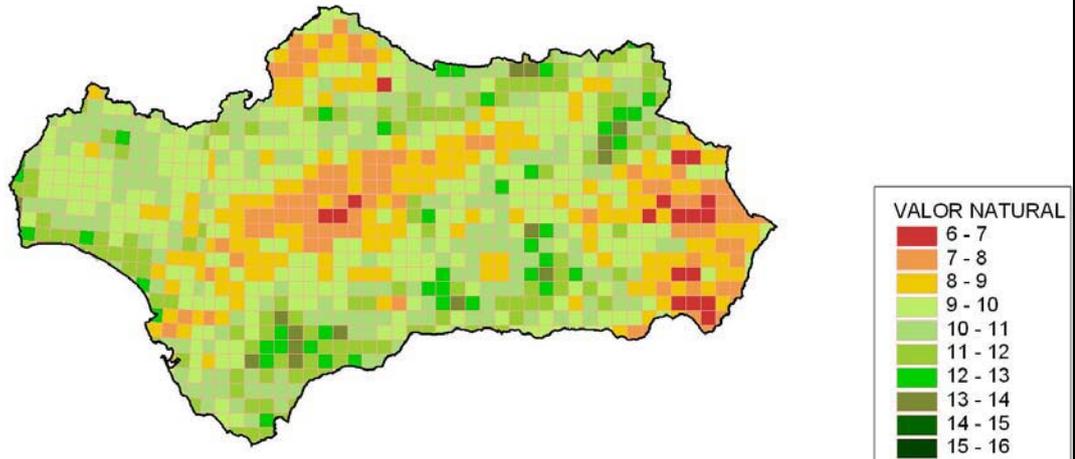
Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Andalucía, tal y como se detalla en el apartado metodológico correspondiente.

3.1.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Andalucía

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 2).

Debido a que la biodiversidad se relaciona de forma negativa con las zonas agrarias, al integrar las variables *Hum* dentro del cálculo de Valor Natural, en general se obtienen menores valores para aquellas zonas que son predominantemente agrícolas (es decir, que son agrícolas de forma más intensiva), y mayores valores para aquellas zonas donde la agricultura es menos dominante (y donde las áreas agrícolas son más fragmentadas).

Mapa 2. Resultados del modelo para las cuadrículas de Andalucía



3.2 Aragón

3.2.1 Análisis de Componentes Principales (ACP).

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (Tabla 7). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 12 (Actividad Humana).

Tabla 7. Resumen de los resultados obtenidos para Aragón de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (89% de la varianza original)		
AMB 1	53%	Altitud media (+), pendiente media (+), Precipitación total (+), precipitaciones primavera (+), precipitaciones invierno (+), temperatura media (-), temperatura invierno (-), temperatura primavera (-)
AMB 2	24%	Longitud (+), Lo ² (+), Latitud x Longitud (+)
AMB 3	12%	Latitud (+), La ² (+)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (77% de la varianza original)		
Hum 1	19%	Sup frutos secos-olivar (+), Sup frutos secos (+), Sup Olivar (+), Parches frutos secos-olivar (+), Parches Olivar (+)
Hum 2	13%	Sup Agraria (+), Sup forestal (-), Sup pastizal con arbolado (-), Sup tierra arable (+), Parches forestal (-), Parches pastizal con arbolado (-)
Hum 3	7%	Sup pastizal matorral (+), Sup regadío (-)
Hum 4	7%	Sup viñedo frutal (+), Sup viñedo-olivar (+), Parches viñedo-frutal (+), Parches viñedo-olivar (+)
Hum 5	6%	Sup olivar-frutal (+), Parches olivar-frutal (+)
Hum 6	6%	Sup huerta (+), Parches huerta (+)
Hum 7	4%	Densidad poblacion 2006 (-), incremento de población (-)
Hum 8	4%	Herbicidas (+), Insecticidas (+)
Hum 9	4%	Nucleos urbanos (+), Sup viales (+), N° usos agrarios (+), Parches pastizal-matorral (+), Parches tierra arable (+)
Hum 10	3%	Sup frutos secos-viñedo (+), Parches frutos secos-viñedo (+)
Hum 11	3%	Sup pastizal (+), Parches pastizal (+)
Hum 12	3%	Sup viñedo (+), Parches viñedo (+)

3.2.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 8.

Tabla 8. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Aragón. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente β de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 7). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (F)	Significación (P)	Relación
AMB 1	6,05	0,014214	+ 3,78
AMB 2	11,24	0,000856	- 3,96
AMB 3	22,32	0,000003	+ 5,69
Hum 1	0,59	0,442406	
Hum 2	103,96	0,000000	- 11,18
Hum 3	3,22	0,073302	
Hum 4	2,57	0,109536	
Hum 5	0,40	0,525053	
Hum 6	14,50	0,000155	+ 3,76
Hum 7	1,83	0,176308	
Hum 8	4,54	0,033612	- 2,57
Hum 9	60,64	0,000000	+ 9,59
Hum 10	4,23	0,040150	- 2,01
Hum 11	16,83	0,000047	+ 3,99
Hum 12	17,32	0,000037	- 4,02

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y positiva con los factores ambientales 1 y 3 (descripción en tabla 7) y de forma negativa con AMB2. De igual forma, La biodiversidad se relaciona de forma positiva con *Hum6*, *Hum 9* y *Hum 11*, y de forma negativa con *Hum 2*, *Hum 8*, *Hum 10* y *Hum 12*. La relación negativa con *Hum2* indica que, en general, la biodiversidad es menor en zonas predominantemente agrícolas, por comparación a aquellas con mayor proporción de bosque. Las otras variables significativas indican todas ellas que la biodiversidad es mayor en zonas menos intensificadas (con menos herbicidas e insecticidas, y con mayor diversidad de uso).

En la siguiente tabla (tabla 9) se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 12 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 9. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Aragón. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum											
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Biodiversidad	+	-	+		-				+		-	+	-	+	-
Aves nidificantes		-	+		-				+			+		+	-
Aves agrarias	-	-		-	-	+					-	+			-
Mamíferos	+	-	+		-			-	+	-				+	
Reptiles		-	+		-	+				-	-			-	
Flora vascular	+		+												
Anfibios	+	-	+		-					-	-			-	
Peces	-		+	+	-		+		+			+		+	-

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 10) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 10. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

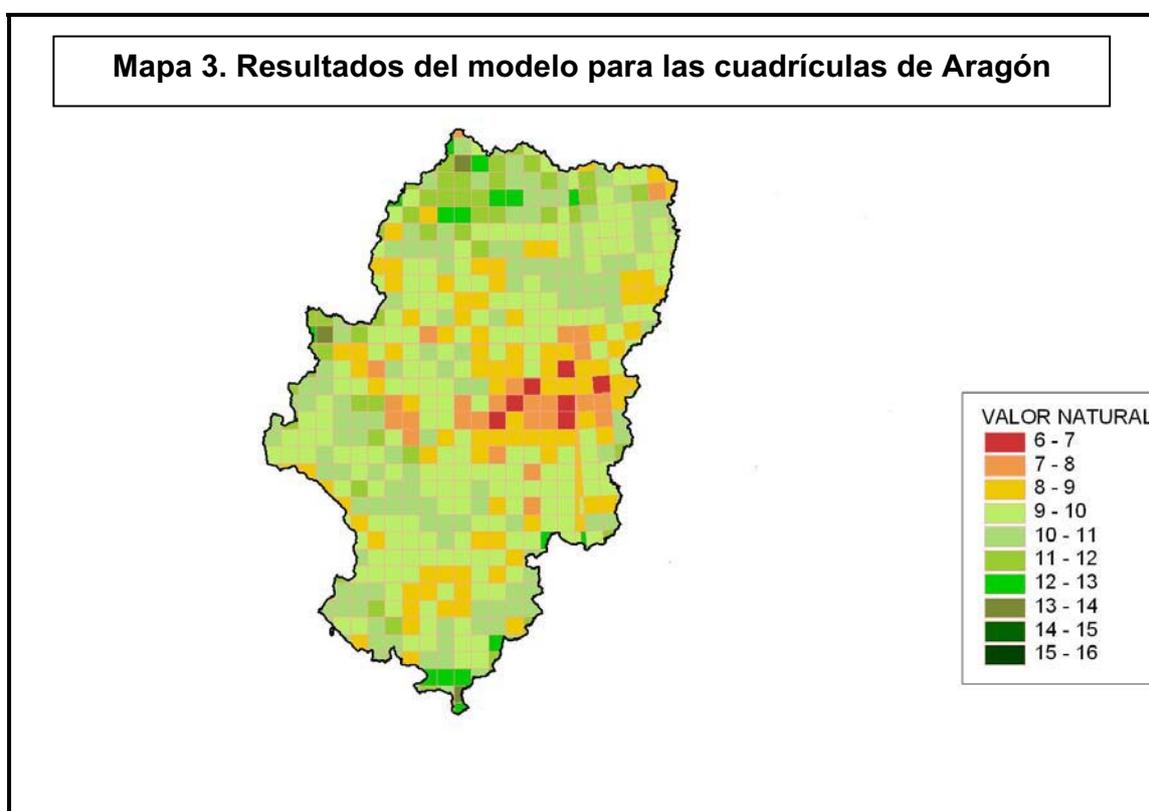
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00	0,47	0,50	0,63	0,68	0,10	0,89	0,46
Peces	0,47	1,00	0,05	0,23	0,33	-0,06	0,36	0,07
Anfibios	0,50	0,05	1,00	0,64	0,33	0,12	0,30	0,20
Reptiles	0,63	0,23	0,64	1,00	0,39	0,13	0,41	0,26
Mamíferos	0,68	0,33	0,33	0,39	1,00	0,14	0,39	0,02
Flora vascular	0,10	-0,06	0,12	0,13	0,14	1,00	0,01	-0,06
Aves nidificantes	0,89	0,36	0,30	0,41	0,39	0,01	1,00	0,65
Aves Agrarias	0,46	0,07	0,20	0,26	0,02	-0,06	0,65	1,00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación y todos positivos con el resto de variables. Por lo tanto, se asocia de forma significativa y positiva con el resto, lo que hace de ella una variable idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Aragón.

3.2.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Aragón

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 3).



3.3 Principado de Asturias

3.3.1 *Análisis de Componentes Principales (ACP).*

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación de los datos (Tabla 11). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 9 (Actividad Humana).

Tabla 11. Resumen de los resultados obtenidos para Asturias de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (88% de la varianza original)		
AMB 1	49%	Altitud media (-), pendiente media (-), temperatura media (+), temperatura invierno (+), temperatura primavera (+), Lo ² (+), Longitud (+)
AMB 2	23%	Latitud (+), La ² (+), Latitud x Longitud (+)
AMB 3	16%	Precipitaciones anuales (-), Precipitaciones invierno (-), precipitaciones primavera (-)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (79% de la varianza original)		
Hum 1	23%	Sup viales (+), Sup frutales (+), Sup tierra arable (+), N° usos (+), Parches forestal (+), Parches frutal (+), Parches tierra arable (+)
Hum 2	13%	Densidad población 2006 (+), Incremento población (+), Sup huerta (+), Parches huerta (+)
Hum 3	9%	Sup viñedo (+), Parches viñedo (+), Parches pastizal matorral (+)
Hum 4	7%	Sup viñedo-frutal (-), Parches viñedo-frutal (-)
Hum 5	7%	Sup regadío (-), Herbicidas (-), Insecticidas (-)
Hum 6	6%	Sup pastizal con arbolado (+), Parches pastizal con arbolado (+)
Hum 7	5%	Sup pastizal (+), Parches pastizal (+)
Hum 8	4%	Sup forestal (-), Sup pastoreo (-)
Hum 9	4%	N° núcleos urbanos (+), Sup agua (+)

3.3.2 *Análisis Multivariantes (GLM).*

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 12.

Tabla 12. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la Biodiversidad en Asturias. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente beta de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 11). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (<i>F</i>)	Significación (<i>P</i>)	Relación
AMB 1	32,05416	0,000000	- 16,52
AMB 2	26,57379	0,000001	+ 9,42
AMB 3	21,18592	0,000010	- 9,14
Hum 1	16,52397	0,000081	+ 8,40
Hum 2	6,51931	0,011791	+ 4,59
Hum 3	0,13866	0,710209	
Hum 4	2,60283	0,109025	
Hum 5	1,92220	0,167916	
Hum 6	0,95332	0,330635	
Hum 7	2,04479	0,155055	
Hum 8	0,00761	0,930610	
Hum 9	33,36985	0,000000	+ 10,51

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y negativa con los factores ambientales 1 y 3 (descripción en tabla 11) y de forma positiva con AMB2. De igual forma, La biodiversidad se relaciona de forma significativa y positiva con *Hum1*, *Hum 2* y *Hum 9*. En el caso de Asturias, la biodiversidad se relaciona de forma positiva con la superficie agrícola, ya que globalmente ésta es poco representativa en esta Comunidad (ver mapa general), así como con una mayor extensificación y mosaico (mayor número de parches de diversos usos de suelo).

En la siguiente tabla (tabla 13) se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 9 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 13. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Asturias. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum								
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Biodiversidad	-	+	-	+	+							+
Aves nidificantes	-	+	-	+								+
Aves agrarias	-	+	-			+		-				+
Mamíferos	-	+	-	+	+			+		+	+	+
Reptiles	-		-	+	+			+				+
Flora vascular								-				
Anfibios			-									+
Peces		+		+							-	+

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 14) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 14. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

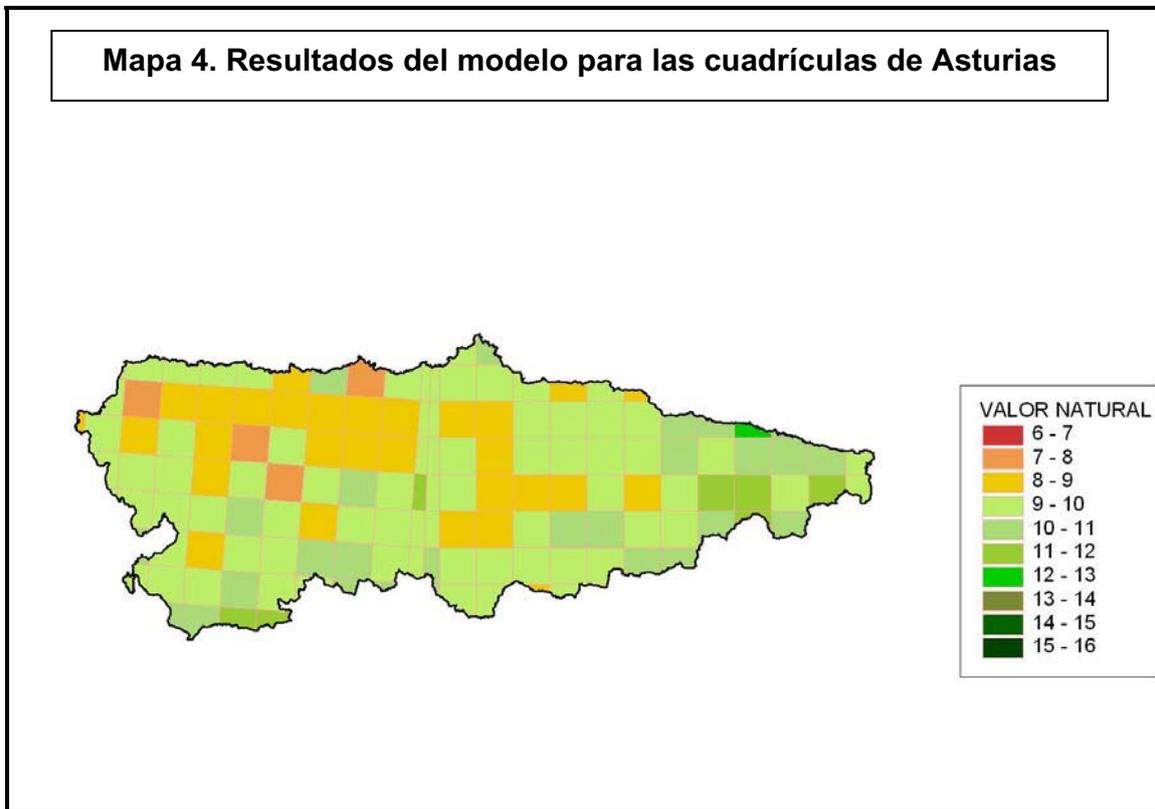
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00	0,53	0,55	0,65	0,78	0,36	0,83	0,67
Peces	0,53	1,00	0,19	-0,06	0,09	-0,04	-0,12	-0,09
Anfibios	0,55	0,19	1,00	0,61	0,29	0,24	0,33	0,27
Reptiles	0,65	-0,06	0,61	1,00	0,48	0,14	0,39	0,31
Mamíferos	0,78	0,09	0,29	0,48	1,00	0,18	0,42	0,32
Flora vascular	0,36	-0,04	0,24	0,14	0,18	1,00	0,33	0,34
Aves nidificantes	0,83	-0,12	0,33	0,39	0,42	0,33	1,00	0,82
Aves Agrarias	0,67	-0,09	0,27	0,31	0,32	0,34	0,82	1,00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación y todos positivos con el resto de variables. Por lo tanto, se asocia de forma significativa y positiva con el resto, lo que hace de ella una variable idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Asturias.

3.3.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Asturias

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 4).



3.4 Islas Baleares

3.4.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (Tabla 15). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 11 (Actividad Humana).

Tabla 15. Resumen de los resultados obtenidos para Baleares de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (96% de la varianza original)		
AMB 1	56%	Longitud (+), Lo ² (+), Latitud (+), La ² (+), La x Lo (+)
AMB 2	30%	Temperatura media (-), Temperatura de invierno (-), temperatura de primavera (-)
AMB 3	10%	Altitud media (-), Pendiente media (-), Precipitaciones anuales (-)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (86% de la varianza original)		
Hum 1	34%	Sup Agraria (+), Sup viales (+), Sup pastizal con arbolado (+), Sup tierra arable (+), N° usos distintos (+), Parches forestal (+), Parches frutal (+), Parches pastizal con arbolado (+), Parches pastizal-matorral (+), Parches tierra arable (+)
Hum 2	9%	Sup viñedo frutal (+), parches viñedo-frutal (+), Parches Viledo (+), Parches huerta (+)
Hum 3	8%	Sup frutos secos (+), Sup frutos secos-viñedo (+), Sup frutales (+), Sup viñedo (+), Parches frutos secos-viñedo (+)
Hum 4	6%	Densidad población 2006 (-), Incremento población (-)
Hum 5	6%	Sup forestal (+), Sup olivar (+), Parches olivar (+)
Hum 6	5%	Sup agua (+), Sup pastizal-matorral (+), Parches Pastizal (+)
Hum 7	4%	Sup cítricos (+), Parches cítricos (+)
Hum 8	4%	Sup olivar-frutal (+), Parches olivar-frutal (+)
Hum 9	3%	Sup pastizal (+), Sup regadío (+)
Hum 10	3%	Sup frutos secos-olivar (+), Parches frutos secos-olivar (+)
Hum 11	3%	Sup huerta (-)

3.4.2 Análisis Multivariantes (GLM)

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 16.

Tabla 16. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Baleares. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente Beta de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 15). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (<i>F</i>)	Significación (<i>P</i>)	Relación
AMB 1	49,386	0,000000	+ 8,62
AMB 2	0,470	0,494925	
AMB 3	5,480	0,021693	+ 3,96
Hum 1	26,699	0,000002	+ 7,29
Hum 2	0,644	0,424681	
Hum 3	0,236	0,628572	
Hum 4	7,650	0,007029	- 3,36
Hum 5	15,198	0,000199	+ 8,91
Hum 6	12,587	0,000650	+ 4,36
Hum 7	0,206	0,650802	
Hum 8	0,956	0,331009	
Hum 9	14,915	0,000225	+ 4,62
Hum 10	5,211	0,025071	+ 2,76
Hum 11	3,745	0,056455	

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y positiva con los factores ambientales 1 y 3 (descripción en tabla 15) mientras que no muestra relación significativa con AMB2. De igual forma, La biodiversidad se relaciona de forma significativa y positiva con *Hum1*, *Hum 5* y *Hum 6*, y de forma negativa con *Hum 4*. Estas relaciones indican que, en general, en esta Comunidad la biodiversidad se relaciona de forma positiva con aquellas zonas que tienen proporcionalmente más zonas agrícolas más extensivas (con mayor diversidad de usos).

En la siguiente tabla (tabla 17) se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 11 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes, excepto para el caso de la riqueza de especies de peces continentales de los que no existen datos disponibles.

Tabla 17. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Baleares. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum										
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Biodiversidad	+		+	+			-	+	+			+	+	
Aves nidificantes	+		+	+				+	+			+	+	
Aves agrarias	+		+	+				+	+					
Mamíferos	+	+					-					+		
Reptiles	+		+		-	-	-		+	-				
Flora vascular						-								
Anfibios			-		-		-		+					
Peces														

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 18) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 18. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

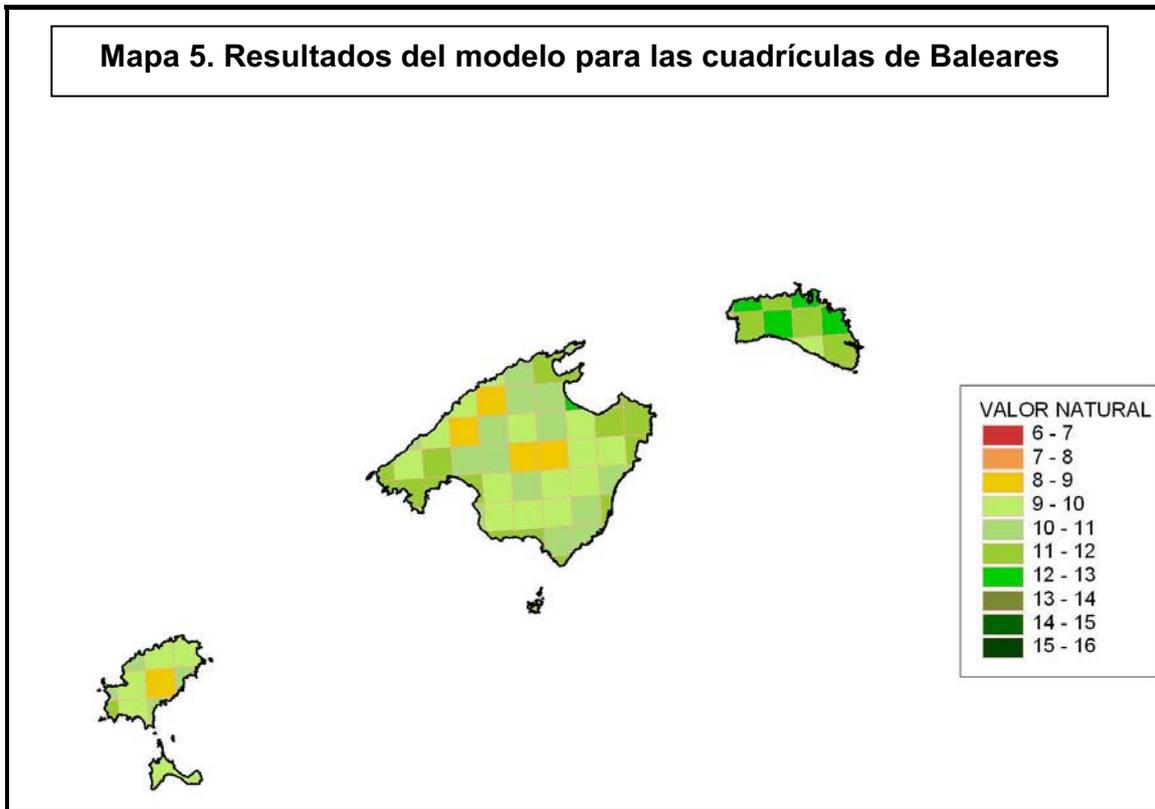
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00		0,62	0,70	0,79	0,28	0,96	0,81
Peces		1,00						
Anfibios	0,62		1,00	0,53	0,43	0,31	0,53	0,36
Reptiles	0,70		0,53	1,00	0,59	0,28	0,57	0,55
Mamíferos	0,79		0,43	0,59	1,00	0,22	0,65	0,57
Flora vascular	0,28		0,31	0,28	0,22	1,00	0,18	0,11
Aves nidificantes	0,96		0,53	0,57	0,65	0,18	1,00	0,83
Aves Agrarias	0,81		0,36	0,55	0,57	0,11	0,83	1,00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación y todos positivos con el resto de variables. Por lo tanto, se asocia de forma significativa y positiva con el resto, lo que hace de ella una variable idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Baleares.

3.4.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Baleares

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 5).



3.5 Islas Canarias

3.5.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (Tabla 19). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum10 (Actividad Humana).

Tabla 19. Resumen de los resultados obtenidos para Canarias de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (93% de la varianza original)		
AMB 1	50%	Altitud media (-), Temperatura media (+), temperatura invierno (+), temperatura primavera (+)
AMB 2	24%	Pendiente media (-), precipitación anual (+), Longitud (+), Lo x La (+), Lo ² (-)
AMB 3	19%	Latitud (+), La ² (+)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (85% de la varianza original)		
Hum 1	33%	Nº núcleos urbanos (+), Sup cítricos (+), Sup huerta (+), Sup regadio (+), Parches cítricos (+), Parches forestal (+), Parches frutales (+), Parches pastizal-matorral (+), Parches tierra arable (+), Parches huerta (+)
Hum 2	12%	Sup viales (+), Sup viñedo-frutal (+), Sup viñedo (+), Parches viñedo-frutal (+), Parches viñedo (+)
Hum 3	7%	Sup pastizal (+), Parches pastizal (+)
Hum 4	7%	Sup agua (+), Sup pastizal-matorral (+)
Hum 5	6%	Sup frutos secos-viñedo (+), Parches frutos secos-viñedo (+)
Hum 6	5%	Sup olivar (+), Parches olivar (+)
Hum 7	5%	Herbicidas (-), Insecticidas (+)
Hum 8	4%	Densidad población 2006 (+), Incremento de población (+)
Hum 9	4%	Superficie Agraria (+), Sup frutales (+), Sup tierra arable (+)
Hum 10	3%	Sup forestal (+), Sup frutos secos (+)

3.5.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 20.

Tabla 20. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Canarias. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente Beta de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 19). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (<i>F</i>)	Significación (<i>P</i>)	Relación
AMB 1	2,108	0,148754	
AMB 2	3,617	0,059252	
AMB 3	0,369	0,544498	
Hum 1	37,962	0,000000	+ 5,26
Hum 2	18,293	0,000035	+ 3,54
Hum 3	12,380	0,000587	+ 2,96
Hum 4	55,581	0,000000	+ 8,29
Hum 5	0,063	0,801678	
Hum 6	2,194	0,140822	
Hum 7	0,296	0,587198	
Hum 8	0,010	0,920574	
Hum 9	24,840	0,000002	+ 4,08
Hum 10	1,488	0,224537	

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región no se asocia de forma significativa con ninguno de los factores ambientales. Sin embargo, la biodiversidad se relaciona de forma significativa y positiva con *Hum1*, *Hum 2*, *Hum 3*, *Hum 4* y *Hum 9*. Estas relaciones indican que, en general, en esta Comunidad la biodiversidad se relaciona de forma positiva con aquellas zonas que tienen proporcionalmente más zonas agrícolas más extensivas (con mayor diversidad de usos).

En la siguiente tabla (Tabla 21) se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 10 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 21. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Canarias. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum									
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Biodiversidad				+	+	+	+					+	
Aves nidificantes				+	+	+	+					+	
Aves agrarias	+					+	+		+	-		+	
Mamíferos	-				+		+	+		+		+	
Reptiles			-	+		+						+	
Flora vascular	-	-		+		+	+			-			
Anfibios				+	+							+	+
Peces													

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 22) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 22. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00		0,69	0,50	0,74	0,73	0,95	0,28
Peces		1,00						
Anfibios	0,69		1,00	0,44	0,42	0,52	0,65	0,07
Reptiles	0,50		0,44	1,00	0,28	0,29	0,49	0,06
Mamíferos	0,74		0,42	0,28	1,00	0,47	0,62	0,23
Flora vascular	0,73		0,52	0,29	0,47	1,00	0,55	0,20
Aves nidificantes	0,95		0,65	0,49	0,62	0,55	1,00	0,30
Aves Agrarias	0,28		0,07	0,06	0,23	0,20	0,30	1,00

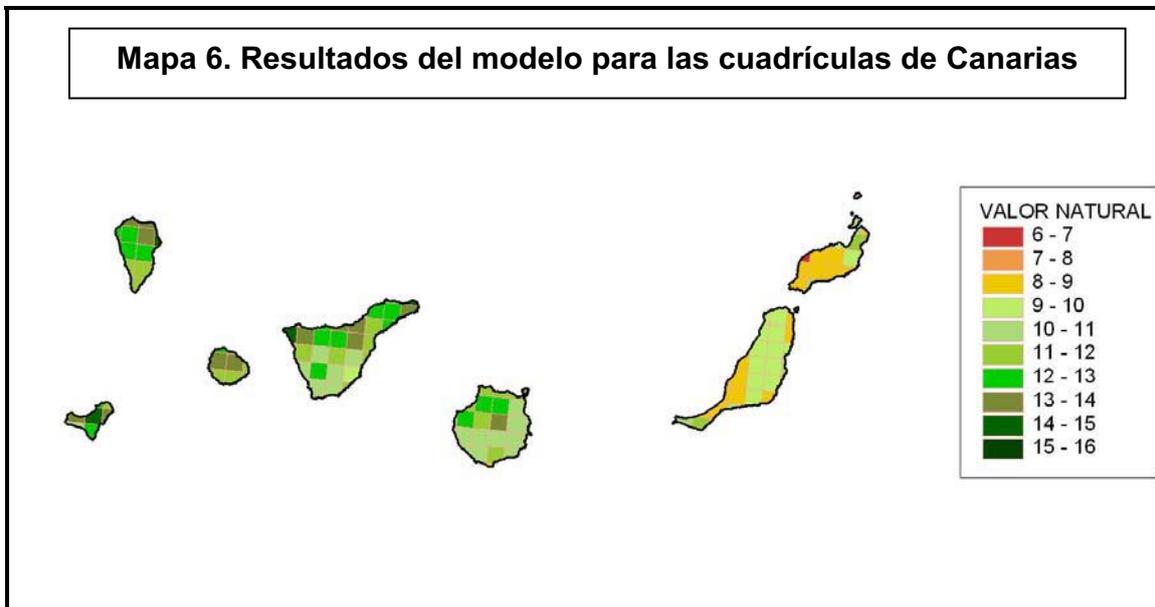
Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación y todos positivos con el resto de variables de las que se dispone de datos, lo que hace de ella una variable idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos

efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Canarias.

3.5.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Canarias

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 6).



3.6 Cantabria

3.6.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (Tabla 23). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 8 (Actividad Humana).

Tabla 23. Resumen de los resultados obtenidos para Cantabria de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (92% de la varianza original)		
AMB 1	54%	Altitud media (-), Temperatura media anual (+), temperatura primavera (+), temperatura invierno (+), La^2 , Longitud (+)
AMB 2	25%	Radiación anual (-), pendiente media (+), Precipitación anual (+), precipitación invierno (+), precipitación primavera (+)
AMB 3	13%	Longitud (+), Lo^2 (+), $La \times Lo$ (+)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (77% de la varianza original)		
Hum 1	26%	Sup Agraria (+), N° nucleos urbanos (+), Sup viales (+), Sup pastizal (+), Sup huerta (+), Parches forestal (+), Parches pastizal (+), Parches pastizal-matorral (+), Parches huerta (+)
Hum 2	14%	Sup tierra arable (+), Sup regadío (+), Parches tierra arable (+)
Hum 3	11%	Sup viñedo-frutal (+), Parches viñedo-frutal (+)
Hum 4	7%	Herbicidas (+), Insecticidas (+)
Hum 5	5%	Sup pastoreo (-)
Hum 6	5%	Sup viñedo (-), Parches viñedo (-)
Hum 7	4%	Densidad población 2006 (-), Sup forestal (+)
Hum 8	4%	Incremento de población (+), Sup pastizal-matorral (-)

3.6.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 24.

Tabla 24. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Cantabria. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente Beta de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 23). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (<i>F</i>)	Significación (<i>P</i>)	Relación
AMB 1	4,8729	0,030561	- 9,07
AMB 2	2,6213	0,109934	
AMB 3	0,0752	0,784710	
Hum 1	0,7531	0,388451	
Hum 2	7,3181	0,008566	+ 7,30
Hum 3	2,9284	0,091463	
Hum 4	4,0649	0,047622	
Hum 5	6,2560	0,014720	+ 8,26
Hum 6	0,6985	0,406135	
Hum 7	5,5236	0,021585	+ 5,52
Hum 8	0,0023	0,961925	

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y negativa con el factor ambiental *AMB1*. Por otro lado, la biodiversidad se relaciona de forma significativa y positiva con *Hum 2*, *Hum 5*, y *Hum 7*. Esto sugiere que, en esta Comunidad, la biodiversidad está asociada de forma positiva con zonas arables extensivas (de pequeña superficie), con poco pastoreo, poca densidad humana y mayores zonas boscosas.

En la siguiente tabla (Tabla 25) se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 8 componentes *Hum*, para el resto de variables dependientes.

Tabla 25. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Cantabria. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum							
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8
Biodiversidad	-				+			+		+	
Aves nidificantes	-	-			+						
Aves agrarias	-	-			+		+				
Mamíferos					+	+	+	+			+
Reptiles				-		+					
Flora vascular								+			
Anfibios				-				+			-
Peces		-		+							+

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 26) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 26. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

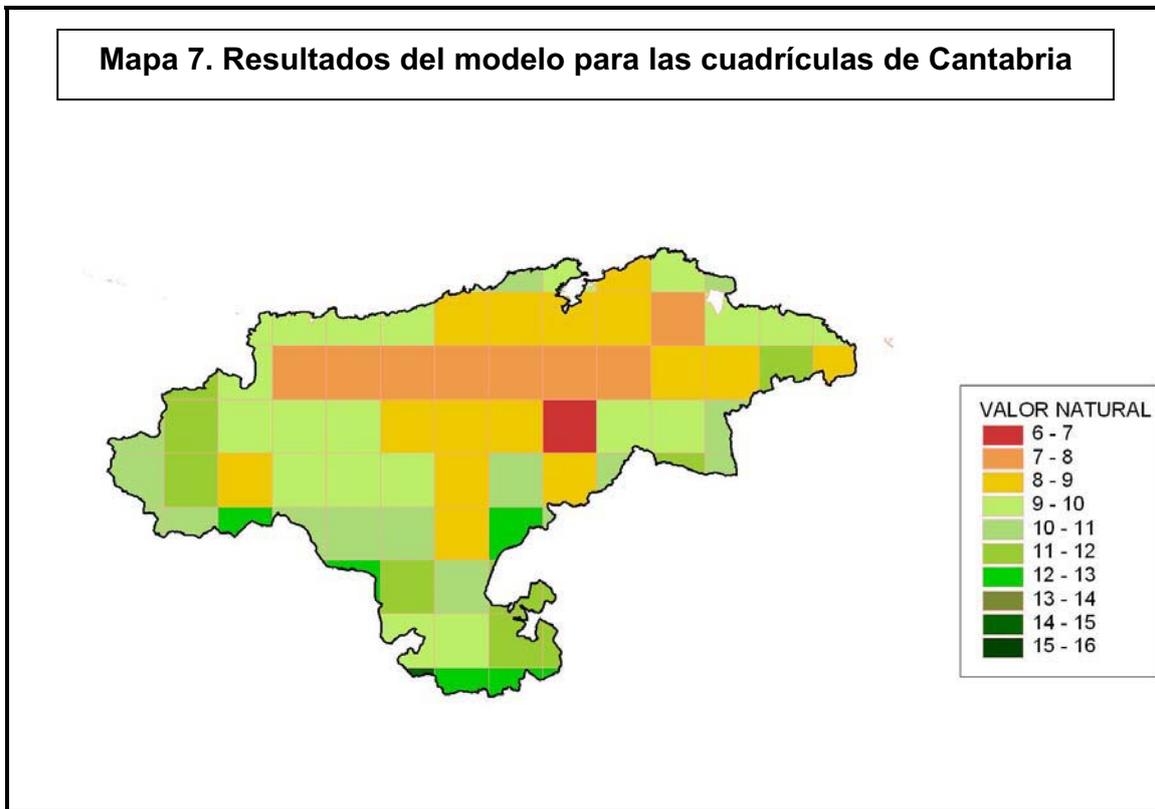
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00	0,24	0,75	0,60	0,85	0,20	0,78	0,74
Peces	0,24	1,00	0,13	-0,04	0,05	-0,05	0,23	0,17
Anfibios	0,75	0,13	1,00	0,62	0,64	0,11	0,43	0,44
Reptiles	0,60	-0,04	0,62	1,00	0,57	0,18	0,22	0,18
Mamíferos	0,85	0,05	0,64	0,57	1,00	0,19	0,43	0,46
Flora vascular	0,20	-0,05	0,11	0,18	0,19	1,00	0,07	-0,02
Aves nidificantes	0,78	0,23	0,43	0,22	0,43	0,07	1,00	0,87
Aves Agrarias	0,74	0,17	0,44	0,18	0,46	-0,02	0,87	1,00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación y todos positivos con el resto de variables (excepto con el número de especies de flora vascular amenazada). Por lo tanto, es la variable más idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Cantabria.

3.6.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Cantabria

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 7).



3.7 Cataluña

3.7.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (Tabla 27). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 11 (Actividad Humana).

Tabla 27. Resumen de los resultados obtenidos para Cataluña de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (90% de la varianza original)		
AMB 1	55%	Altitud media (+), Pendiente media (+), Temperatura media anual (-), Temperatura primavera (-), temperatura invierno (-), precipitaciones primavera (+), precipitaciones invierno (+), Latitud (+), La ² (+)
AMB 2	27%	Precipitación anual (+), Longitud (+), Lo ² (+), La x Lo (+)
AMB 3	7%	Radiación anual (-)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (78% de la varianza original)		
Hum 1	22%	Sup olivar-frutal (+), Parches olivar-frutal (+)
Hum 2	11%	Sup frutos secos-viñedo (+), Sup viñedo-frutal (+), Sup viñedo-olivar (+), Parches frutos secos-viñedo (+), Parches viñedo-frutal (+), Parches viñedo-olivar (+).
Hum 3	9%	Sup viales (+), Sup tierra arable (+), N° usos agrarios (+), Parches pastizal-matorral (+), Parches tierra arable (+)
Hum 4	7%	Sup pastizal-matorral (+), Herbicidas (+), Insecticidas (+)
Hum 5	6%	Sup pastizal (-), Sup pastoreo (-), Parches pastizal (-)
Hum 6	5%	Sup frutos secos (+), Sup frutos secos-olivar (+), Sup olivar (+), Parches frutos secos-olivar (+), Parches olivar (+), Parches frutales (+)
Hum 7	4%	Sup Pastizal-arboreo (+), Sup regadio (-), Parches pastizal con arbolado (+)
Hum 8	4%	Densidad de población 2006 (-), incremento de población (-)
Hum 9	3%	Sup viñedo (+), Parches viñedo (+)
Hum 10	3%	Sup cítricos (-), Parches cítricos (-)
Hum 11	3%	Sup huerta (+), Sup agua (+), Parches huerta (+)

3.7.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 28.

Tabla 28. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Cataluña. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente beta de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 27). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (<i>F</i>)	Significación (<i>P</i>)	Relación
AMB 1	13.27	0.000309	- 6.8378
AMB 2	11.27	0.000871	+ 5.9759
AMB 3	15.07	0.000123	+ 4.0571
Hum 1	1.76	0.185887	
Hum 2	0.44	0.508300	
Hum 3	1.19	0.276502	
Hum 4	0.16	0.685274	
Hum 5	89.24	0.000000	- 11.8283
Hum 6	13.46	0.000280	- 4.7581
Hum 7	45.94	0.000000	+ 6.7975
Hum 8	8.21	0.004418	+ 3.1624
Hum 9	0.04	0.832444	
Hum 10	6.72	0.009905	+ 2.7269
Hum 11	10.80	0.001112	+ 3.5526

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y positiva con los factores ambientales 2 y 3 y de forma negativa con AMB1 (descripción en tabla 27). De igual forma, La biodiversidad se relaciona de forma significativa y negativa con *Hum 5* y *Hum 6*, mientras que lo hace de forma positiva con *Hum7*, *Hum 8*, *Hum 10* y *Hum 11*. En general, estos resultados indican que, en esta Comunidad, la biodiversidad es más alta en aquellas zonas con más pastos y huertas dispersos, menos regadío, con menor densidad poblacional, y con menor cantidad de frutales o cítricos.

En la siguiente tabla (Tabla 29) se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 11 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 29. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Cataluña. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum										
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Biodiversidad	-	+	+					-	-	+	+		+	+
Aves nidificantes	-		+				+			+	+		+	
Aves agrarias	-						+	-		+	+			
Mamíferos	+	+	+		+	+		-		+				
Reptiles	-	+	+				-	-	-	-				
Flora vascular		+					+							
Anfibios		+					-	-		+				+
Peces	-							-	-		+	-		+

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 30) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 30. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

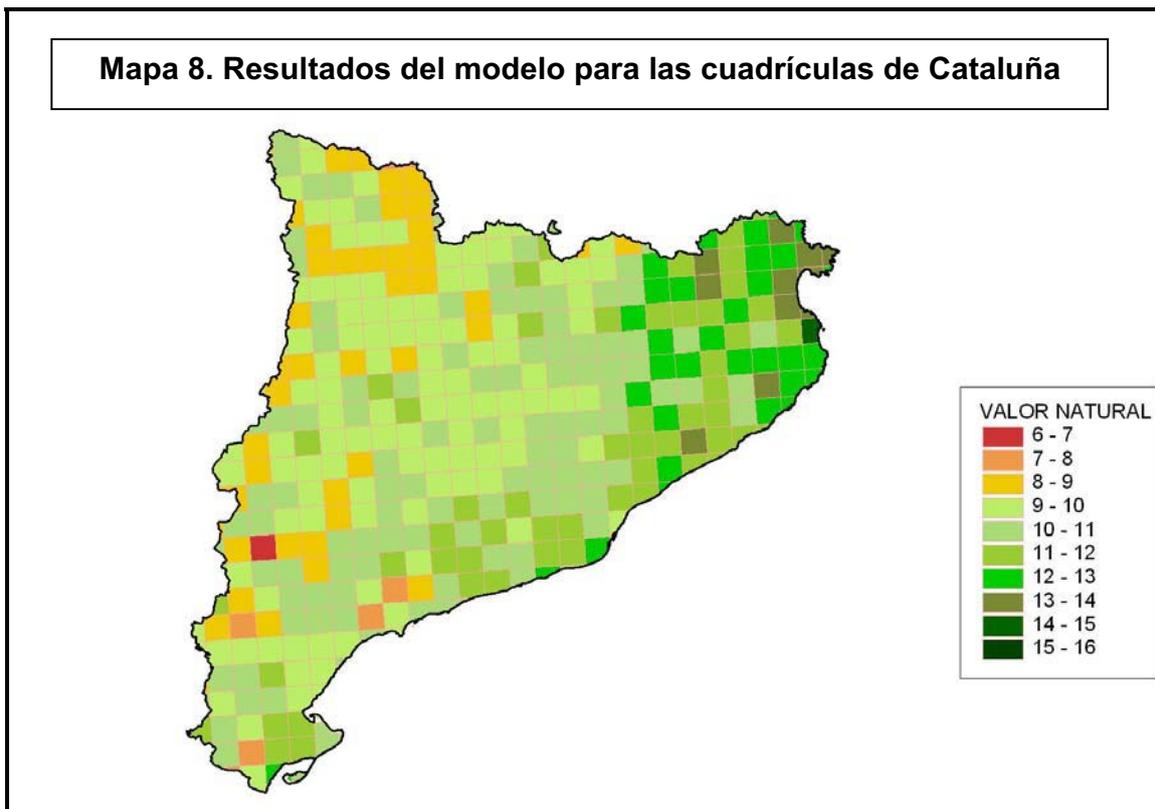
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00	0,44	0,58	0,60	0,70	0,12	0,83	0,36
Peces	0,44	1,00	0,16	0,15	0,17	0,12	0,38	0,16
Anfibios	0,58	0,16	1,00	0,74	0,55	0,13	0,22	-0,11
Reptiles	0,60	0,15	0,74	1,00	0,50	0,15	0,23	-0,07
Mamíferos	0,70	0,17	0,55	0,50	1,00	0,13	0,32	-0,07
Flora vascular	0,12	0,12	0,13	0,15	0,13	1,00	-0,01	-0,08
Aves nidificantes	0,83	0,38	0,22	0,23	0,32	-0,01	1,00	0,69
Aves Agrarias	0,36	0,16	-0,11	-0,07	-0,07	-0,08	0,69	1,00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación y todos positivos con el resto de variables. Por lo tanto, se asocia de forma significativa y positiva con el resto, lo que hace de ella una variable idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Cataluña.

3.7.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Cataluña

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 8). Debido a las relaciones observadas en el apartado anterior, y puesto que el índice de Valor Natural también incluye la frecuencia de variables de uso de suelo que influyen positivamente en la biodiversidad, las zonas fundamentalmente agrícolas (con más regadío o frutales, y con menos pastos o huertas) presentan un menor valor natural en Cataluña.



3.8 Castilla y León

3.8.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (Tabla 31). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB4 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 16 (Actividad Humana).

Tabla 31. Resumen de los resultados obtenidos para Castilla León de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (91% de la varianza original)		
AMB 1	43%	Altitud media (+), Temperatura media anual (-), Temperatura primavera (-), temperatura invierno (-)
AMB 2	27%	Longitud (+), Lo^2 (+), $La \times Lo$ (+)
AMB 3	12%	Latitud (+), La^2 (+)
AMB 4	9%	Pendiente media (+), Precipitaciones totales (+), precipitaciones invierno (+), precipitaciones primavera (+)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (81% de la varianza original)		
Hum 1	13%	Sup viñedo-frutal (+), Sup viñedo-olivar (+), Parches viñedo-frutal (+)
Hum 2	11%	Sup viales (-), Sup pastizal-matorral (+), Sup tierra arable (-), Sup regadio (-)
Hum 3	8%	Parches pastizal (+), Parches tierra arable (+), Parches pastizal-matorral (+)
Hum 4	6%	Sup frutos secos-viñedo (-), Parches frutos secos-viñedo (-)
Hum 5	5%	Densidad poblacion 2006 (+), Incremento poblacion (+)
Hum 6	5%	Sup olivar-frutal (+), Parches olivar-frutal (+)
Hum 7	4%	Sup cítricos (-), Parches cítricos (-)
Hum 8	4%	Herbicidas (+), Insecticidas (+)
Hum 9	4%	Sup frutos secos-olivar (-), Parches frutos secos-olivar (-)
Hum 10	4%	Sup huerta (+), Parches huerta (+)
Hum 11	3%	Sup viñedo (+), Parches viñedo (+)
Hum 12	3%	Sup Agraria (-), Sup forestal (+), Parches forestal (+)
Hum 13	3%	Sup pastizal con arbolado (-), Parches pastizal con arbolado (-)

Hum 14	3%	Sup frutales (+), Sup olivar (+), Parches frutales (+), Parches olivar (+)
Hum 15	3%	Sup pastoreo (-)
Hum 16	2%	Sup agua (+)

3.8.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 32.

Tabla 32. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la Biodiversidad en Castilla León. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente β de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 31). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (F)	Significación (P)	Relación
AMB 1	3,57767	0,058829	
AMB 2	95,91773	0,000000	+ 7,81
AMB 3	0,24837	0,618329	
AMB 4	19,15629	0,000013	+ 5,29
Hum 1	1,29722	0,254975	
Hum 2	2,48297	0,115378	
Hum 3	55,29698	0,000000	+ 5,42
Hum 4	0,05534	0,814056	
Hum 5	31,05092	0,000000	+ 3,93
Hum 6	0,52865	0,467334	
Hum 7	0,03941	0,842667	
Hum 8	7,06260	0,007987	+ 2,13
Hum 9	0,55174	0,457768	
Hum 10	7,27940	0,007084	+ 1,97
Hum 11	2,73726		
Hum 12	26,55412	0,000000	+ 4,30
Hum 13	40,34470	0,000000	- 5,01
Hum 14	6,04777	0,014080	+ 2,13
Hum 15	1,07675	0,299658	
Hum 16	58,65546	0,000000	+ 5,36

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y positiva con los factores ambientales 2 y 4 (descripción en tabla 31). De igual forma, La biodiversidad se relaciona de forma significativa y negativa con *Hum 13*, mientras que lo hace de forma positiva con *Hum 3*, *Hum 5*, *Hum 8*, *Hum 10*, *Hum 12*, *Hum 14* y *Hum 16*. La relación con *Hum 12* indica que, en esta Comunidad, la

biodiversidad es menor en aquellas zonas predominantemente agrarias, mientras que aumenta proporcionalmente en zonas con mayor superficie boscosa o más zonas húmedas. Dentro de las zonas agrarias, la biodiversidad es mayor en aquellas zonas con más pastos dispersos, más huertas dispersas, o más frutales u olivares dispersos (es decir, en zonas extensivas). Sorprendentemente, la biodiversidad también se asocia de forma positiva a aquellas zonas donde la densidad poblacional humana ha aumentado, y donde se utilizan más insecticidas y herbicidas. Esto es posible que refleje un efecto de descentralización de la población, mediante el cual se ha visto incrementada la población en núcleos urbanos asociados a sistemas de agroganaderos y con buenos valores de biodiversidad. En la siguiente tabla (tabla 33) se resume el efecto de las 4 componentes *AMB* y las 16 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 33. Efecto de las componentes *AMB* y *Hum* para cada una de las variables dependientes en Castilla León. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB				Hum																	
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Biodiversidad		+		+				+	+				+			+		-	+		+	
Aves nidificantes		+	+					+	+					+	+	+		-				+
Aves agrarias		-	+	-	+			+									-	-			-	+
Mamíferos		+	+		+			-	+	+			+		+			-			+	+
Reptiles		+		-	+			+	+	+			+			+				-	+	+
Flora vascular		+		+				+				+		-						+		+
Anfibios			+													+						
Peces																						

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí, por lo que hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 34) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 34. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00	0,42	0,56	0,59	0,74	0,10	0,83	0,52
Peces	0,42	1,00	0,19	0,14	0,27	0,00	0,29	0,08
Anfibios	0,56	0,19	1,00	0,67	0,41	0,06	0,25	0,11
Reptiles	0,59	0,14	0,67	1,00	0,43	0,09	0,29	0,13
Mamíferos	0,74	0,27	0,41	0,43	1,00	0,09	0,34	0,09
Flora vascular	0,10	0,00	0,06	0,09	0,09	1,00	0,04	-0,06
Aves nidificantes	0,83	0,29	0,25	0,29	0,34	0,04	1,00	0,76
Aves Agrarias	0,52	0,08	0,11	0,13	0,09	-0,06	0,76	1,00

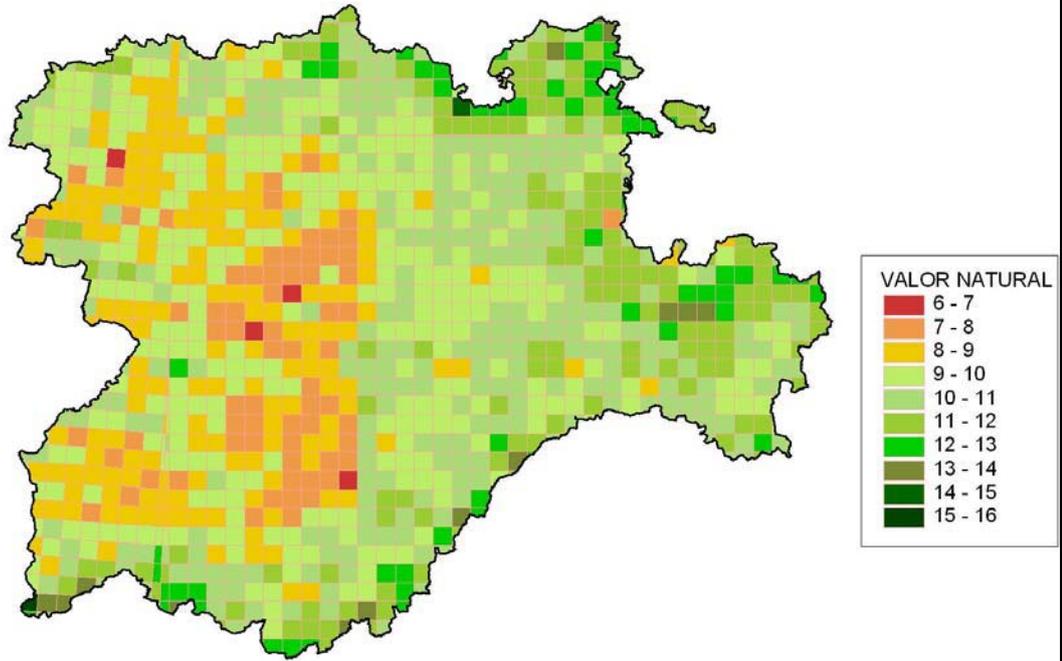
Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación y todos positivos con el resto de variables. Por lo tanto, se asocia de forma significativa y positiva con el resto, lo que hace de ella una variable idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Castilla León.

3.8.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Castilla y León

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 9). Dadas las relaciones observadas en el apartado anterior, puede apreciarse que las grandes zonas cerealistas tienen un valor natural menor, ya que son estas zonas donde, en general, la agricultura es más intensiva (en cuanto a mosaico espacial).

Mapa 9. Resultados del modelo para las cuadrículas de Castilla y León



3.9 Castilla-La Mancha

3.9.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (tabla 35). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB4 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 14 (Actividad Humana).

Tabla 35. Resumen de los resultados obtenidos para Castilla La Mancha de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (93% de la varianza original)		
AMB 1	43%	Pendiente media (-), Precipitaciones anuales (-), precipitaciones invierno (-), precipitaciones primavera (-)
AMB 2	30%	Altitud media (-), Longitud (-), Lo ² (-), La x Lo (-)
AMB 3	12%	Temperatura media (-), temperatura invierno (-), temperatura primavera (-), Latitud (+), La ² (+)
AMB 4	8%	Radiación anual (+)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (78% de la varianza original)		
Hum 1	16%	Sup frutos secos-viñedo (+), Parches frutos secos-viñedo (+)
Hum 2	11%	Sup Agraria (+), Sup pastizal-matorral (-), Sup tierra arable (+), Sup regadío (+)
Hum 3	8%	Nº núcleos urbanos (+), Parches tierra arable (+), Parches pastizal (+), Parches pastizal-matorral (+)
Hum 4	7%	Sup viñedo-olivar (+), Sup viñedo-frutal (+), Parches viñedo (+), Parches viñedo-olivar (+), Parches viñedo-frutal (+)
Hum 5	5%	Densidad de población 2006 (-), Incremento de población (-)
Hum 6	5%	Sup cítricos (-), Parches cítricos (-)
Hum 7	5%	Sup olivar-frutal (+), Parches olivar-frutal (+)
Hum 8	4%	Sup pastizal (-)
Hum 9	4%	Sup huerta (+), Parches huerta (+)
Hum 10	3%	Sup huerta (+), Herbicidas (+), Insecticidas (+)
Hum 11	3%	Sup olivar (+), Sup pastizal con arbolado (-), Parches olivar (+)
Hum 12	3%	Sup frutos secos-olivar (+), Parches frutos secos-olivar (+)
Hum 13	3%	Sup forestal (-), Parches forestal (-)
Hum 14	2%	Sup agua (+)

3.9.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 36.

Tabla 36. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Castilla La Mancha. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente β de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla x). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (F)	Significación (P)	Relación
AMB 1	4,27	0,039149	- 2,35
AMB 2	44,81	0,000000	+ 5,78
AMB 3	0,05	0,824705	
AMB 4	0,10	0,748241	
Hum 1	0,05	0,831187	
Hum 2	65,30	0,000000	- 7,30
Hum 3	0,52	0,470479	
Hum 4	5,72	0,017028	- 1,64
Hum 5	15,19	0,000105	- 2,71
Hum 6	0,37	0,541684	
Hum 7	0,01	0,941700	
Hum 8	30,35	0,000000	- 6,35
Hum 9	1,05	0,306033	
Hum 10	15,61	0,000084	+ 3,63
Hum 11	13,35	0,000274	- 2,86
Hum 12	1,10	0,295016	
Hum 13	31,92	0,000000	- 5,26
Hum 14	12,07	0,000536	+ 2,41

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y positiva con el factor ambiental 2 y de forma negativa con el factor AMB1 (descripción en tabla 35). De igual forma, La biodiversidad se relaciona de forma significativa y negativa con *Hum 2, 4, 5, 8, 11 y 13*, mientras que lo hace de forma positiva con *Hum 10 y Hum 14*. Estas relaciones indican que, en esta Comunidad, la Biodiversidad es menor en aquellas zonas con mayor proporción de tierra arable (es decir, principalmente cerealistas) o con más regadío, mientras que aumenta en zonas con más bosque o más zonas húmedas. Dentro de las zonas agrícolas, la biodiversidad es mayor en aquellas zonas con más pastos o más huertas, mientras que es menor en aquellas zonas con más viñedos o más olivares, o donde la población humana ha crecido más.

En la siguiente tabla (tabla 37) se resume el efecto de las 4 componentes *AMB* y las 14 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 37. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Castilla La Mancha. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB				Hum													
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Biodiversidad	-	+				-		-	-			-		+	-		-	+
Aves nidificantes		+	+			-		-	-			-		+			-	+
Aves agrarias	+	+			-	-		-				-	-					
Mamíferos	-		-				+		-		+		+	+	-		-	
Reptiles	-	+					+		-		+		+	+	-		-	
Flora vascular	-	-	-	-			+	+				+						
Anfibios	-	+	-	+			-		-			-		+	-		-	
Peces	+	+		+	+	-	+	-	+				+		-		-	+

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 38) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 38. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

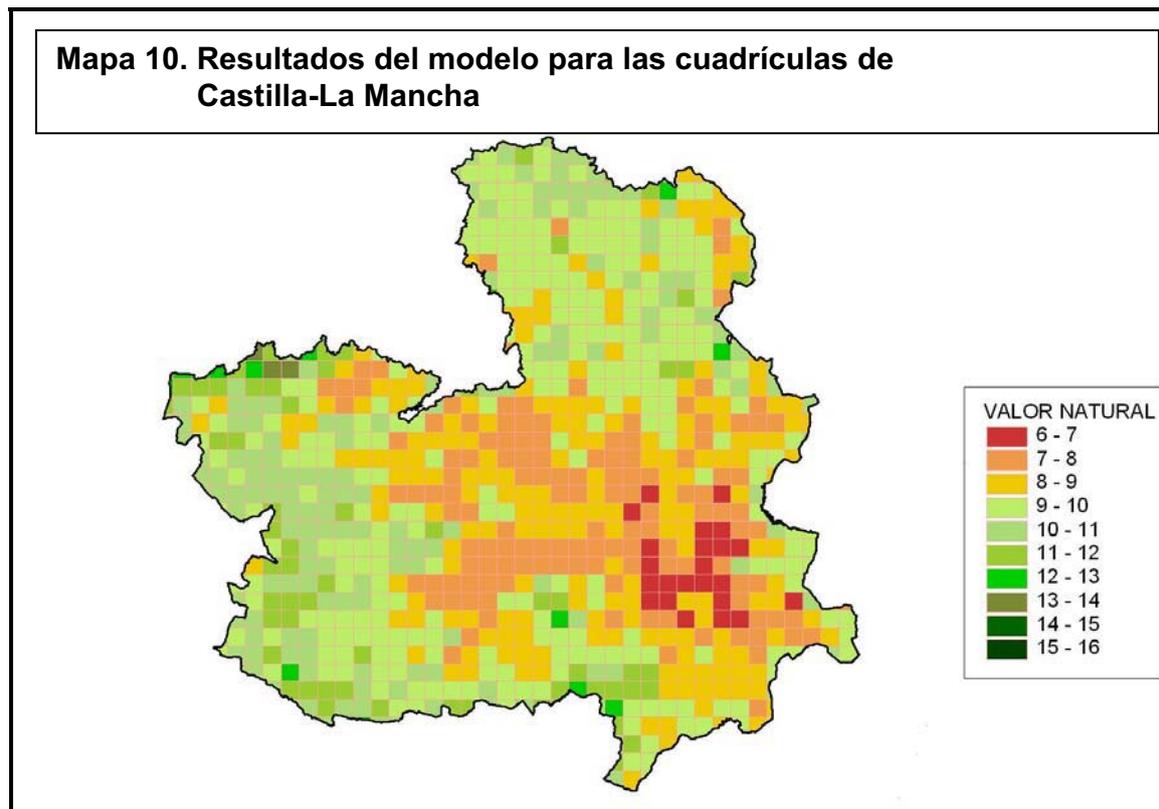
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00	0,46	0,61	0,60	0,41	0,10	0,88	0,61
Peces	0,46	1,00	0,28	0,29	0,07	0,01	0,33	0,09
Anfibios	0,61	0,28	1,00	0,70	0,16	0,04	0,39	0,25
Reptiles	0,60	0,29	0,70	1,00	0,18	0,10	0,34	0,20
Mamíferos	0,41	0,07	0,16	0,18	1,00	0,15	0,10	-0,02
Flora vascular	0,10	0,01	0,04	0,10	0,15	1,00	0,03	-0,05
Aves nidificantes	0,88	0,33	0,39	0,34	0,10	0,03	1,00	0,78
Aves Agrarias	0,61	0,09	0,25	0,20	-0,02	-0,05	0,78	1,00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación y todos positivos con el resto de variables. Por lo tanto, se asocia de forma significativa y positiva con el resto, lo que hace de ella una variable idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Castilla La Mancha.

3.9.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Castilla La Mancha

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 10). Debido a las relaciones encontradas en el apartado anterior, las zonas eminentemente cerealistas tienen un valor natural relativamente bajo.



3.10 Extremadura

3.10.1 *Análisis de Componentes Principales (ACP)*

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (Tabla 39). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB4 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 11 (Actividad Humana).

Tabla 39. Resumen de los resultados obtenidos para Extremadura de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (93% de la varianza original)		
AMB 1	51%	Pendiente media (+), Altitud media (+), Temperatura media (-), temperatura invierno (-), temperatura primavera (-)
AMB 2	23%	Longitud (-), Lo ² (-), La x Lo (-)
AMB 3	11%	Latitud (+), La ² (+)
AMB 4	8%	Radiación anual (+)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (76% de la varianza original)		
Hum 1	19%	Sup olivar (+), Sup viñedo (+), Sup viñedo-frutal (+), Sup viñedo-olivar (+), Parches olivar (+), Parches viñedo (+), Parches viñedo-frutal (+), Parches viñedo-olivar (+)
Hum 2	14%	Nº núcleos urbanos (+), Parches forestal (+), Parches frutal (+), Parches pastizal (+), Parches pastizal-matorral (+), Parches pastizal con arbolado (+), Parches tierra arable (+)
Hum 3	7%	Sup Agraria (+), Sup forestal (-)
Hum 4	6%	Sup olivar-frutal (-), Parches olivar-frutal (-)
Hum 5	5%	Sup frutos secos (+), Sup frutos secos-viñedo (+)
Hum 6	5%	Herbicida (+), Insecticida (+)
Hum 7	5%	Sup tierra arable (+), Sup pastizal-arboreo (-)
Hum 8	4%	Sup frutos secos-olivar (+), Parches frutos secos-olivar (+)
Hum 9	4%	Densidad de población 2006 (+), Incremento de población (+)
Hum 10	3%	Sup huerta (+), Parches huerta (+)
Hum 11	3%	Sup agua (+)

3.10.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 40.

Tabla 40. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Extremadura. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente β de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 39). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (F)	Significación (P)	Relación
AMB 1	54,21	0,000000	+ 8,71
AMB 2	14,09	0,000194	+ 3,56
AMB 3	29,76	0,000000	+ 8,53
AMB 4	22,29	0,000003	+ 4,49
Hum 1	3,09	0,079562	
Hum 2	37,05	0,000000	+ 6,14
Hum 3	0,22	0,636447	
Hum 4	0,84	0,360855	
Hum 5	0,59	0,440936	
Hum 6	7,34	0,006992	+ 4,51
Hum 7	16,57	0,000054	- 4,27
Hum 8	1,07	0,302220	
Hum 9	5,95	0,015070	+ 2,16
Hum 10	26,36	0,000000	+ 4,56
Hum 11	41,84	0,000000	- 5,81

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y positiva con los cuatro factores ambientales (descripción en tabla 39). La biodiversidad también se relaciona de forma significativa positiva con *Hum 2*, *6*, *9* y *10*, mientras que lo hace de forma negativa con *Hum 7* y *Hum 11*. Globalmente, estos resultados indican que, en esta Comunidad, la biodiversidad aumenta en zonas de mosaico ambiental (es decir, más extensivas), y en zonas con proporcionalmente más pasto y menos cereal. De forma sorprendente (y contraria a los resultados anteriores), también existe una relación positiva entre biodiversidad y densidad poblacional, y utilización de herbicidas e insecticidas, aunque como esta última variable está considerada a nivel provincial, en esta Comunidad simplemente refleja una mayor biodiversidad en Cáceres que en Badajoz.

En la siguiente tabla (tabla 41) se resume el efecto de las 4 componentes *AMB* y las 11 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 41. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Extremadura. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB				Hum										
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Biodiversidad	+	+	+	+		+				+	-		+	+	-
Aves nidificantes	+	+	+	+		+	+			+	-		+	+	-
Aves agrarias		+	+			+	+							+	-
Mamíferos	+		+	+		+	-				-		+		-
Reptiles	+		-	+		-	+	+		+	-			+	-
Flora vascular	+						+								-
Anfibios	+	+		+		+				+	-			+	-
Peces	-		+			-	-	-			+			+	-

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 42) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 42. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

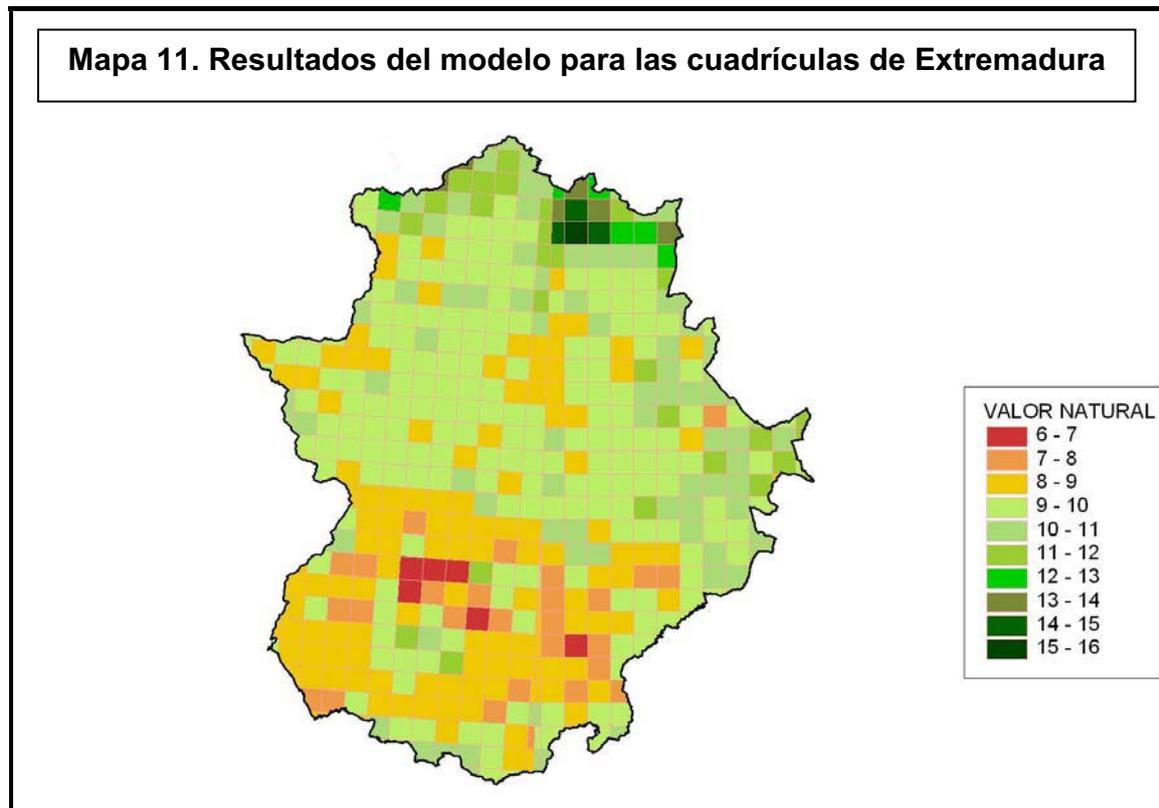
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00	0,29	0,49	0,52	0,60	-0,03	0,89	0,63
Peces	0,29	1,00	0,10	0,08	0,12	0,01	0,18	0,09
Anfibios	0,49	0,10	1,00	0,82	0,13	0,03	0,24	0,17
Reptiles	0,52	0,08	0,82	1,00	0,20	0,02	0,24	0,19
Mamíferos	0,60	0,12	0,13	0,20	1,00	-0,06	0,40	0,21
Flora vascular	-0,03	0,01	0,03	0,02	-0,06	1,00	-0,03	0,05
Aves nidificantes	0,89	0,18	0,24	0,24	0,40	-0,03	1,00	0,77
Aves Agrarias	0,63	0,09	0,17	0,19	0,21	0,05	0,77	1,00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación con el resto de variables (excepto con el número de especies de flora vascular amenazada, que no se relaciona de forma significativa con ninguna de las demás variables). Por lo tanto, la Biodiversidad es la más idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Extremadura.

3.10.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Extremadura

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 11). Debido a las relaciones observadas en el apartado anterior, aquellas zonas fundamentalmente cerealistas tienen un valor natural relativamente más bajo que otras zonas donde la agricultura es más extensiva.



3.11 Galicia

3.11.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (Tabla 43). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB4 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 10 (Actividad Humana).

Tabla 43. Resumen de los resultados obtenidos para Galicia de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (93% de la varianza original)		
AMB 1	57%	Altitud media (-), Temperatura media (+), temperatura invierno (+), temperatura primavera (+), Longitud (-), Lo^2 (-), $La \times Lo$ (-)
AMB 2	18%	Latitud (+), La^2 (+)
AMB 3	13%	Precipitaciones totales (+), precipitaciones invierno (+), precipitaciones primavera (+)
AMB 4	8%	Radiación anual (-), pendiente media (+)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (78% de la varianza original)		
Hum 1	22%	Sup Agraria (+), Sup viales (+), Sup pastizal (+), Sup tierra arable (+), Parches forestal (+), Parches tierra arable (+), Parches pastizal (+), Parches pastizal-matorral (+)
Hum 2	11%	Herbicidas (+), Insecticidas (+)
Hum 3	11%	Sup viñedo (+), Parches viñedo (+)
Hum 4	8%	Sup huerta (+), Sup regadio (+), Parches huerta (+)
Hum 5	7%	Sup viñedo-olivar (+), Parches viñedo-olivar (+)
Hum 6	5%	Sup viñedo-frutal (+), Parches viñedo-frutal (+)
Hum 7	4%	Densidad de población (+), Incremento de población (+)
Hum 8	4%	Sup forestal (-), Sup pastoreo (-)
Hum 9	3%	Sup frutales (+), Parches frutales (+)
Hum 10	3%	Sup pastizal-arboreo (+), Parches pastizal-arboreo (+)

3.11.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 44.

Tabla 44. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Galicia. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente β de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 43). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (F)	Significación (P)	Relación
AMB 1	18,03416	0,000028	- 6,24
AMB 2	0,11347	0,736437	
AMB 3	0,52000	0,471332	
AMB 4	1,97898	0,160398	
Hum 1	3,30597	0,069896	
Hum 2	12,49271	0,000464	+ 4,72
Hum 3	41,85312	0,000000	+ 7,65
Hum 4	16,77108	0,000053	+ 4,02
Hum 5	0,30838	0,579035	
Hum 6	0,08057	0,776695	
Hum 7	1,35116	0,245879	
Hum 8	0,35796	0,550035	
Hum 9	14,76155	0,000145	+ 4,23
Hum 10	4,46134	0,035388	+ 2,31

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y negativa con el factor AMB1 (descripción en tabla 43). La biodiversidad también se relaciona de forma significativa y positiva con *Hum 2, 3, 4, 9 y 10*. Estas relaciones indican que, en esta Comunidad, la biodiversidad es mayor en zonas con viñas, huertas, frutales o pastos arbóreos dispersos (es decir, zonas extensivas), pero también mayor en las provincias con mayor utilización de herbicidas e insecticidas.

En la siguiente tabla (tabla 45) se resume el efecto de las 4 componentes *AMB* y las 10 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 45. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Galicia. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB				Hum									
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Biodiversidad	-					+	+	+					+	+
Aves nidificantes	-				+		+	+				-		+
Aves agrarias	-	-	-		+			+				-	+	+
Mamíferos	-	+				+	+	+						+
Reptiles	-	-			-	+	+				+	+		+
Flora vascular	+	+			-							-	+	
Anfibios	-	+		-		+	+	+				+		
Peces		-		+	+		+	+			-	-	-	-

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 46) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 46. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

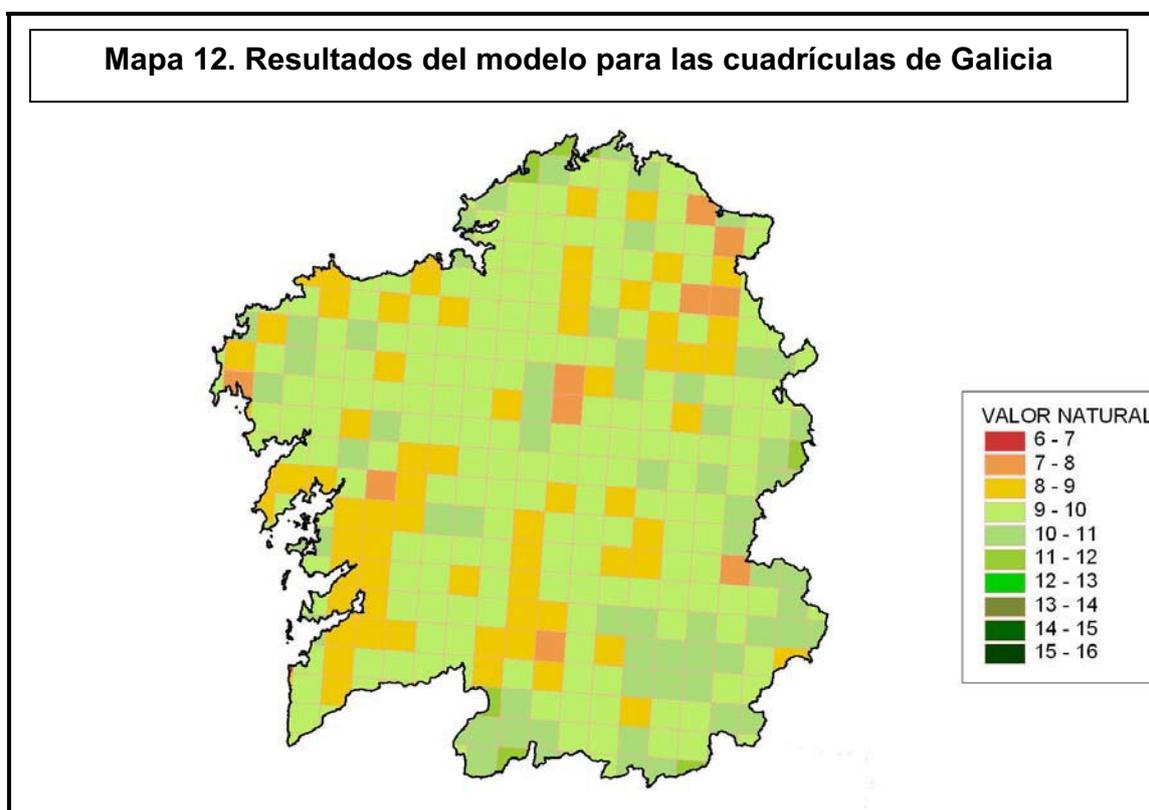
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00	0,19	0,47	0,52	0,64	0,17	0,80	0,62
Peces	0,19	1,00	0,04	-0,10	0,18	-0,05	0,11	0,09
Anfibios	0,47	0,04	1,00	0,60	0,25	0,11	0,14	0,01
Reptiles	0,52	-0,10	0,60	1,00	0,21	0,11	0,21	0,16
Mamíferos	0,64	0,18	0,25	0,21	1,00	-0,04	0,26	0,17
Flora vascular	0,17	-0,05	0,11	0,11	-0,04	1,00	0,14	0,08
Aves nidificantes	0,80	0,11	0,14	0,21	0,26	0,14	1,00	0,84
Aves Agrarias	0,62	0,09	0,01	0,16	0,17	0,08	0,84	1,00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación con el resto de variables. Por lo tanto, la Biodiversidad es la más idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Galicia.

3.11.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Galicia

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 12).



3.12 Comunidad de Madrid

3.12.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (Tabla 47). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 11 (Actividad Humana).

Tabla 47. Resumen de los resultados obtenidos para Madrid de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (92% de la varianza original)		
AMB 1	61%	Altitud media (+), Pendiente media (+), Temperatura media (-), temperatura invierno (-), temperatura primavera (-), Precipitación anual (+), precipitación invierno (+), precipitación primavera (+), Latitud (+), La^2 (+)
AMB 2	24%	Longitud (+), Lo^2 (+), $La \times Lo$ (+)
AMB 3	7%	Radiación anual (+)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (83% de la varianza original)		
Hum 1	23%	Sup frutales (+), Sup olivar (+), N° usos agrarios (+), Parches frutales (+), Parches olivar (+), Parches tierras arables (+), Parches pastizal-matorral (+)
Hum 2	14%	Sup Agraria (+), Sup forestal (-), Sup pastizal-matorral (-), Sup tierra arable (+),
Hum 3	8%	Densidad de población 2006 (-), Incremento de población (-)
Hum 4	8%	Sup olivar-frutal (-), Parches olivar-frutal (-)
Hum 5	6%	Herbicidas (+), Insecticidas (-)
Hum 6	6%	Sup frutos secos-viñedo (-), Parches frutos secos-viñedo (-)
Hum 7	4%	Sup frutos secos-olivar (+), Parches frutos secos-olivar (+)
Hum 8	4%	Sup huerta (+), Parches huerta (+)
Hum 9	4%	Sup viñedo-frutal (+), Sup viñedo (+), Sup viñedo-olivar (+), Parches viñedo-frutal (+), Parches viñedo (+), Parches viñedo-olivar (+)
Hum 10	3%	Sup viales (+), Sup Pastizal (+), Parches pastizal (+), parches pastizal con arbolado (+)
Hum 11	3%	N° núcleos urbanos (+)

3.12.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 48.

Tabla 48. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Madrid. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente β de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 47). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (F)	Significación (P)	Relación
AMB 1	1,495	0,224323	
AMB 2	6,594	0,011698	-7.49
AMB 3	0,235	0,629169	
Hum 1	9,903	0,002169	- 8.46
Hum 2	6,518	0,012174	-10.43
Hum 3	5,500	0,020970	+ 5.21
Hum 4	4,889	0,029291	+ 4.04
Hum 5	8,185	0,005133	+ 6.30
Hum 6	2,550	0,113384	
Hum 7	0,309	0,579519	
Hum 8	1,444	0,232315	
Hum 9	0,376	0,541245	
Hum 10	7,579	0,007002	+ 5.13
Hum 11	1,036	0,311125	

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y negativa con el factor AMB2 (descripción en tabla 47). La biodiversidad también se relaciona de forma significativa positiva con *Hum 3, 4, 5, 9 y 10*, y de forma negativa con *Hum 1 y 2*. Estas relaciones reflejan que, en esta Comunidad, la biodiversidad es mayor en zonas con mayor proporción de bosque (y menor proporción de superficie agraria), pero dentro de las zonas agrarias en aquellas zonas con menor nivel de mosaico, menor cantidad de olivos y frutales, menor densidad poblacional, y mayor cantidad de pastos.

En la siguiente tabla (tabla 49) se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 11 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 49. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Madrid. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum										
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Biodiversidad		-		-	-	+	+	+						+
Aves nidificantes				-		+	+	+						+
Aves agrarias						+								+
Mamíferos		-			-									
Reptiles		-		-	-				+	+				
Flora vascular	+	-												-
Anfibios		-		-								-		+
Peces						+	+	+						-

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 50) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 50. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00	0,27	0,74	0,81	0,73	0,20	0,92	0,72
Peces	0,27	1,00	0,07	0,09	0,01	0,11	0,26	0,11
Anfibios	0,74	0,07	1,00	0,77	0,59	0,15	0,58	0,49
Reptiles	0,81	0,09	0,77	1,00	0,68	0,14	0,63	0,42
Mamíferos	0,73	0,01	0,59	0,68	1,00	0,21	0,47	0,35
Flora vascular	0,20	0,11	0,15	0,14	0,21	1,00	0,13	0,15
Aves nidificantes	0,92	0,26	0,58	0,63	0,47	0,13	1,00	0,83
Aves Agrarias	0,72	0,11	0,49	0,42	0,35	0,15	0,83	1,00

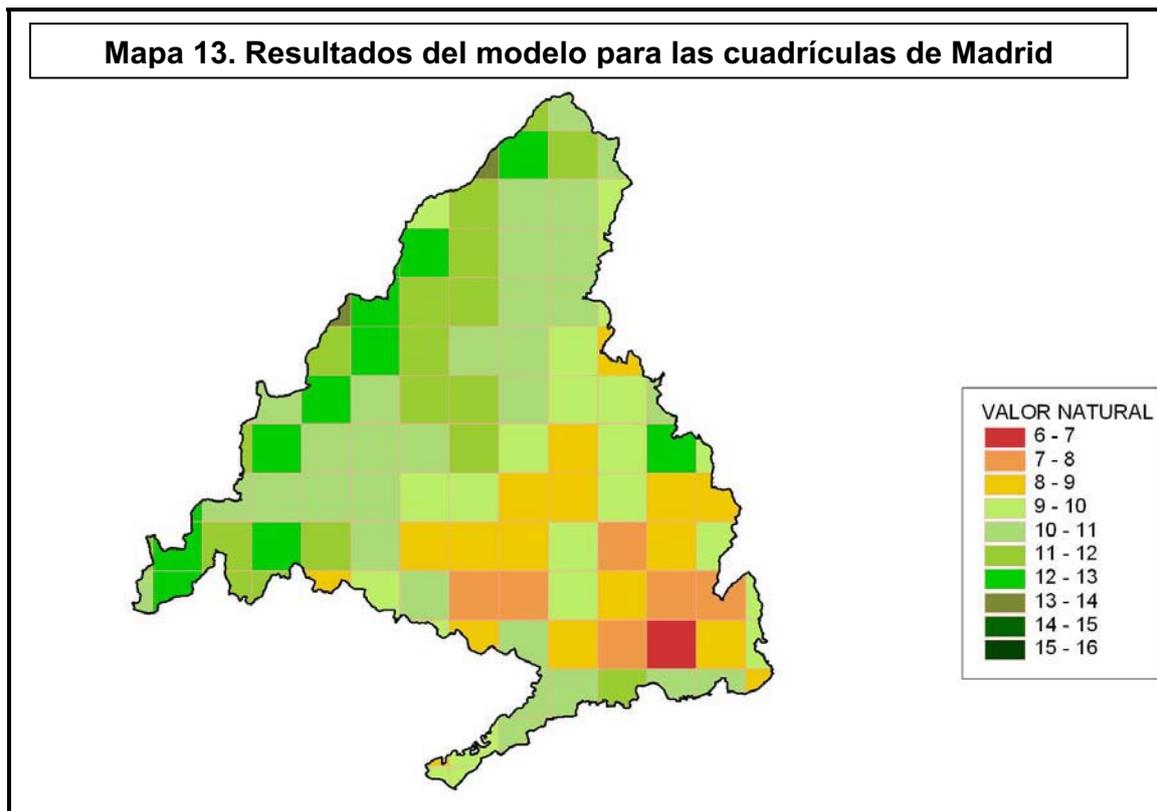
Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación con el resto de variables. Por lo tanto, la Biodiversidad es la más idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos

efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Madrid.

3.12.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Madrid

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 13). En esta figura, y concordantemente con las relaciones encontradas en el apartado anterior, se aprecia que hay un mayor valor natural en las zonas de montaña con pastos extensivos que en las zonas más intensivas del sureste.



3.13 Murcia

3.13.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (tabla 51). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 13 (Actividad Humana).

Tabla 51. Resumen de los resultados obtenidos para Murcia de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (86% de la varianza original)		
AMB 1	51%	Altitud media (-), Longitud (+), Lo ² (+), La x Lo (+)
AMB 2	22%	Temperatura anual (-). Temperatura invierno (-), La ² (+)
AMB 3	12%	Precipitaciones anuales (-), precipitaciones invierno (-)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (79% de la varianza original)		
Hum 1	17%	Sup olivar (+), Sup viñedo (+), Sup viñedo-olivar (+), Sup viñedo-frutal (+), Parches viñedo (+), Parches viñedo-olivar (+), Parches viñedo-frutal (+)
Hum 2	14%	Nº núcleos urbanos (+), Sup viales (+), Sup frutales (+), Nº usos agrarios (+), Parches frutales (+), Parches tierra arable (+)
Hum 3	9%	Sup frutos secos (+). Sup frutos secos-olivar (+), Parches frutos secos-olivar (+)
Hum 4	7%	Sup pastizal (-), Parches pastizal (-)
Hum 5	6%	Sup huerta (-), Parches huerta (-)
Hum 6	5%	Densidad población 2006 (-). Incremento población (-)
Hum 7	4%	Herbicida (-). Insecticida (-)
Hum 8	4%	Sup olivar-frutal (-), Parches olivar-frutal (-)
Hum 9	3%	Sup cítricos (-), Parches cítricos (-)
Hum 10	3%	Sup frutos secos-viñedo (+), Parches frutos secos-viñedo (+)
Hum 11	3%	Sup Agraria (-), Sup tierras arables (-), Sup regadio (-)
Hum 12	3%	Sup forestal (-), Sup pastizal-matorral (-)
Hum 13	2%	Sup agua (-)

3.13.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 52.

Tabla 52. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Murcia. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente β de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 51). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (F)	Significación (P)	Relación
AMB 1	0,114	0,736286	
AMB 2	38,455	0,000000	+ 19,38343
AMB 3	0,984	0,323073	
Hum 1	1,665	0,199155	
Hum 2	6,605	0,011271	+ 4,57435
Hum 3	0,033	0,855144	
Hum 4	4,035	0,046595	- 5,34673
Hum 5	1,257	0,264223	
Hum 6	0,000	0,994402	
Hum 7	4,183	0,042804	- 4,50180
Hum 8	2,005	0,159168	
Hum 9	2,921	0,089776	
Hum 10	4,948	0,027806	- 3,36875
Hum 11	1,076	0,301525	
Hum 12	1,908	0,169486	
Hum 13	14,870	0,000179	- 6,17370

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y positiva con el factor AMB2 (descripción en tabla 51). La biodiversidad también se relaciona de forma significativa positiva con *Hum 2*, y de forma negativa con *Hum 4, 7, 10, 13*. Estas relaciones indican que, en esta Comunidad, la biodiversidad es mayor en zonas con una mayor diversidad de usos agrarios, y globalmente mayor en zonas con más pastos y menos frutos secos o viñedos. La biodiversidad de esta región también aumenta en zonas con mayor disponibilidad de agua (i.e., zonas húmedas).

En la siguiente tabla (tabla 53) se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 13 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 53. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Murcia. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum												
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Biodiversidad		+	-		+		-			-			-			-
Aves nidificantes		+	-		+		-			-					+	-
Aves agrarias		+					-								-	+
Mamíferos		+	+				+			+					+	
Reptiles		+			+						+			+		-
Flora vascular																
Anfibios			+								+					
Peces	+			+		-	-								+	-

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 54) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 54. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

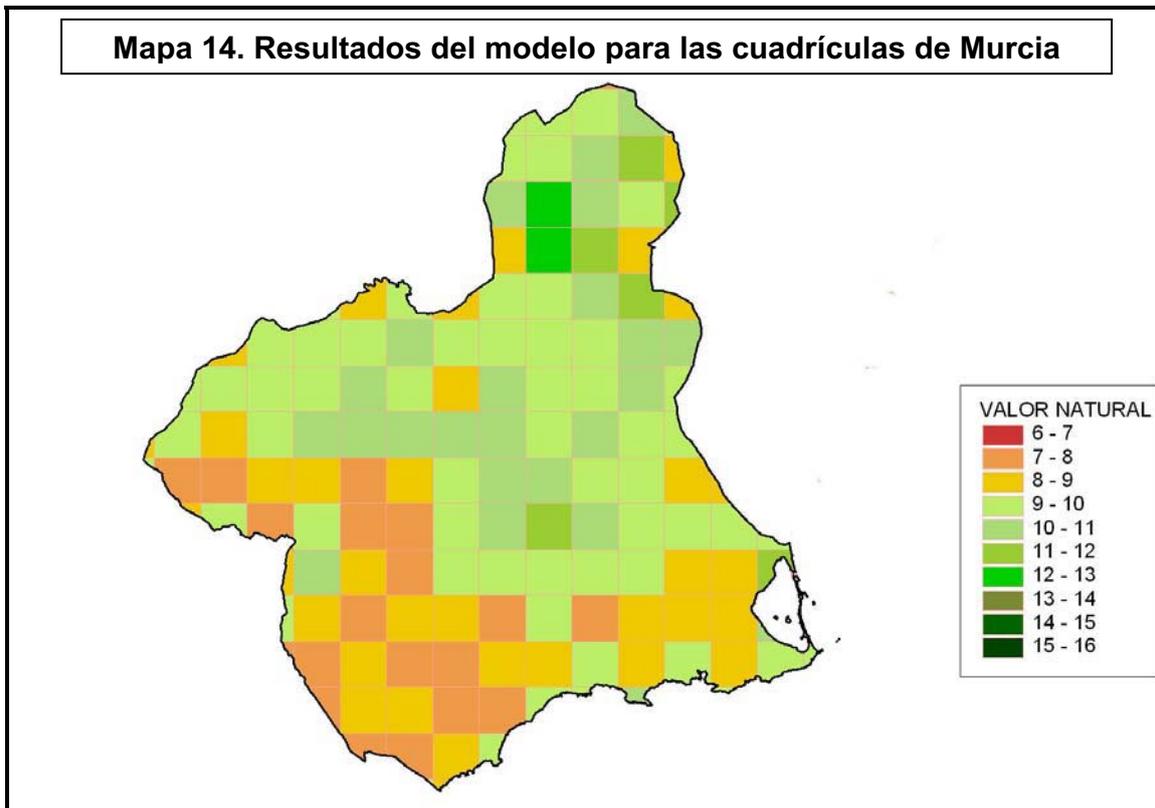
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00	0,16	0,47	0,47	0,60	0,10	0,88	0,70
Peces	0,16	1,00	-0,11	0,00	0,16	0,11	0,08	-0,10
Anfibios	0,47	-0,11	1,00	0,71	0,38	0,02	0,22	0,16
Reptiles	0,47	0,00	0,71	1,00	0,31	0,10	0,18	0,10
Mamíferos	0,60	0,16	0,38	0,31	1,00	0,05	0,27	0,13
Flora vascular	0,10	0,11	0,02	0,10	0,05	1,00	0,06	0,03
Aves nidificantes	0,88	0,08	0,22	0,18	0,27	0,06	1,00	0,87
Aves Agrarias	0,70	-0,10	0,16	0,10	0,13	0,03	0,87	1,00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación con el resto de variables. Por lo tanto, la Biodiversidad es la más idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Murcia.

3.13.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Murcia

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 14).



3.14 Comunidad Foral de Navarra

3.14.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (tabla 55). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 11 (Actividad Humana).

Tabla 55. Resumen de los resultados obtenidos para Navarra de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (92% de la varianza original)		
AMB 1	54%	Pendiente media (+), Precipitaciones anuales (+), precipitaciones invierno (+), precipitaciones primavera (+), Latitud (+), La ² (+)
AMB 2	25%	Longitud (+), Lo ² (+), La x Lo (+)
AMB 3	13%	Temperatura media anual (-), temperatura invierno (-), temperatura primavera (-), Altitud media (+)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (84% de la varianza original)		
Hum 1	31%	Sup Agraria (+), Sup viales (+), Sup forestal (-), Sup tierra arable (+), Sup regadío (+), Sup pastoreo (+), N° usos agrarios (+)
Hum 2	11%	Sup viñedo-frutal (+), Sup viñedo-olivar (+), Parches olivar-frutal (+), Parches viñedo-frutal (+), parches viñedo-olivar (+)
Hum 3	8%	Sup frutos secos (+), Sup frutales (+), Sup olivar (+), Sup viñedo (+), Parches frutal (+), Parches olivar (+), Parches pastizal-matorral (+), Parches tierra arable (+), Parches viñedo (+)
Hum 4	6%	Herbicidas (-), Insecticidas (-)
Hum 5	6%	Sup frutos secos-viñedo (+), Parches frutos secos-viñedo (+)
Hum 6	5%	N° núcleos urbanos (+), Sup pastizal con arbolado(+), Parches pastizal con arbolado (+)
Hum 7	5%	Densidad de población 2006 (+), incremento de población (+)
Hum 8	3%	Sup pastizal (-), Parches forestal (-), Parches pastizal (-)
Hum 9	3%	Sup huerta (+), Parches huerta (+)
Hum 10	3%	Sup frutos secos-olivar (+), Parches frutos secos-olivar (+)
Huim 11	3%	Sup agua (-)

3.14.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 56.

Tabla 56. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Navarra. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente β de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 55). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (F)	Significación (P)	Relación
AMB 1	4,969	0,027530	-10,98
AMB 2	8,691	0,003797	-6,46
AMB 3	0,036	0,848947	
Hum 1	0,209	0,648637	
Hum 2	0,057	0,811072	
Hum 3	2,241	0,136798	
Hum 4	4,390	0,038110	+ 5,27
Hum 5	0,147	0,702461	
Hum 6	35,188	0,000000	+ 9,95
Hum 7	8,108	0,005129	+ 4,67
Hum 8	6,747	0,010483	- 7,97
Hum 9	0,888	0,347776	
Hum 10	1,363	0,245190	
Hum 11	0,140	0,709213	

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y negativa con los factores AMB1 y AMB2 (descripción en tabla 55). La biodiversidad también se relaciona de forma significativa positiva con *Hum 4*, *6* y *7*, y de forma negativa con *Hum 8*. Globalmente, estas relaciones indican que, en esta Comunidad, la biodiversidad aumenta en zonas con mayor abundancia de pastos arbolados dispersos, y en zonas con mayor densidad de población.

En la siguiente tabla (tabla 57) se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 11 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 57. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Navarra. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum										
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Biodiversidad	-	-					+		+	+	-			
Aves nidificantes	-	-							+					
Aves agrarias	-	-	-						+					+
Mamíferos			+			-	+		+	+	-			
Reptiles				-				-	+	+				
Flora vascular	+	+	+	+		+			-		+			
Anfibios		-	+			-				+	-			
Peces									+	+		+		-

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 58) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 58. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

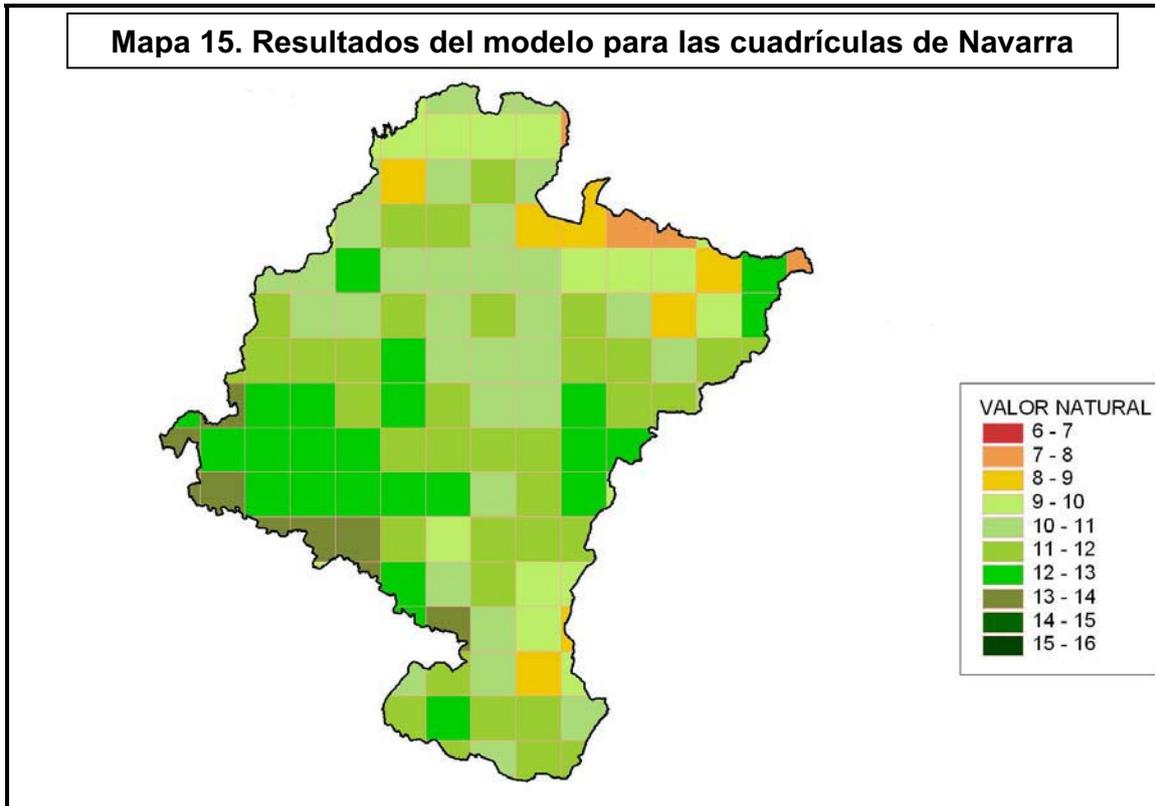
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1,00	0,59	0,41	0,42	0,63	0,17	0,81	0,46
Peces	0,59	1,00	0,15	0,31	0,42	-0,09	0,35	0,10
Anfibios	0,41	0,15	1,00	0,35	0,44	0,03	0,13	-0,15
Reptiles	0,42	0,31	0,35	1,00	0,39	0,01	0,14	-0,08
Mamíferos	0,63	0,42	0,44	0,39	1,00	0,05	0,15	-0,19
Flora vascular	0,17	-0,09	0,03	0,01	0,05	1,00	-0,24	-0,28
Aves nidificantes	0,81	0,35	0,13	0,14	0,15	-0,24	1,00	0,82
Aves Agrarias	0,46	0,10	-0,15	-0,08	-0,19	-0,28	0,82	1,00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación con el resto de variables. Por lo tanto, la Biodiversidad es la más idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Navarra.

3.14.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Navarra

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 15).



3.15 País Vasco

3.15.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (tabla 59). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 9 (Actividad Humana).

Tabla 59. Resumen de los resultados obtenidos para País Vasco de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (91% de la varianza original)		
AMB 1	53%	Temperatura media anual (+), temperatura invierno (+), temperatura primavera (+), Altitud media (-)
AMB 2	23%	Longitud (+), Lo^2 (+), $La \times Lo$ (+)
AMB 3	14%	Radiación anual (-), Pendiente media (+), Precipitaciones anuales (+), precipitaciones invierno (+), precipitaciones primavera (+), Latitud (+), La^2 (+)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (82% de la varianza original)		
Hum 1	30%	Sup frutos secos (+), Sup olivar (+), Sup olivar-frutal (+), Sup viñedo-frutal (+), Sup viñedo-olivar (+), Sup pastoreo (+), N° usos agrarios (+), Parches olivar-frutal (+), Parches olivar (+), Parches viñedo-frutal (+), Parches viñedo-olivar (+)
Hum 2	14%	N° núcleos urbanos (+), Sup frutales (+), Parches forestal (+), Parches frutal (+), Parches pastizal (+)
Hum 3	11%	Sup Agraria (+), Sup huerta (+), Sup viñedo (+), Parches pastizal-matorral (+), Parches huerta (+), Parches tierra arable (+), Parches viñedo (+), insecticidas (+)
Hum 4	8%	Sup pastizal con arbolado (+), Sup pastizal-matorral (+), Parches pastizal con arbolado (+), Herbicidas (+)
Hum 5	6%	Incremento poblacion (+), Sup frutos secos-olivar (+), parches frutos secos-olivar (+)
Hum 6	4%	Sup viales (-)
Hum 7	4%	Densidad de población 2006 (+), Sup forestal (-)
Hum 8	3%	Sup agua (+), Sup tierras arables (+), Sup regadio (+)
Hum 9	3%	Sup pastizal (-)

3.15.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 60.

Tabla 60. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en País Vasco. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente Beta de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 59). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (<i>F</i>)	Significación (<i>P</i>)	Relación
AMB 1	51,87	0,000000	- 16,91
AMB 2	0,90	0,345139	
AMB 3	10,82	0,001407	- 11,65
Hum 1	2,71	0,102754	
Hum 2	11,93	0,000828	+ 6,83
Hum 3	1,04	0,309921	
Hum 4	8,90	0,003622	+ 5,97
Hum 5	3,08	0,082685	
Hum 6	6,04	0,015791	- 4,44
Hum 7	0,26	0,609182	
Hum 8	7,29	0,008231	+ 5,50
Hum 9	0,02	0,894086	

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y negativa con los factores AMB1 y AMB3 (descripción en tabla 59). La biodiversidad también se relaciona de forma significativa positiva con *Hum 2*, *4*, y *8*, y de forma negativa con *Hum 6*. En general, estas relaciones indican que, en esta Comunidad, la biodiversidad es mayor en zonas con pastos arbolados o de matorral dispersos, y también cuando la superficie de tierras arables aumenta.

En la siguiente tabla (tabla 61) se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 9 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 61. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en País Vasco. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum								
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Biodiversidad	-	-			+		+		-		+	
Aves nidificantes	-	-					+		-		+	
Aves agrarias	-	-				+	+		-			
Mamíferos	-			-	+							
Reptiles		+					+	+				
Flora vascular												
Anfibios	-	+	-	-	+	-						
Peces											-	

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 62) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 62. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

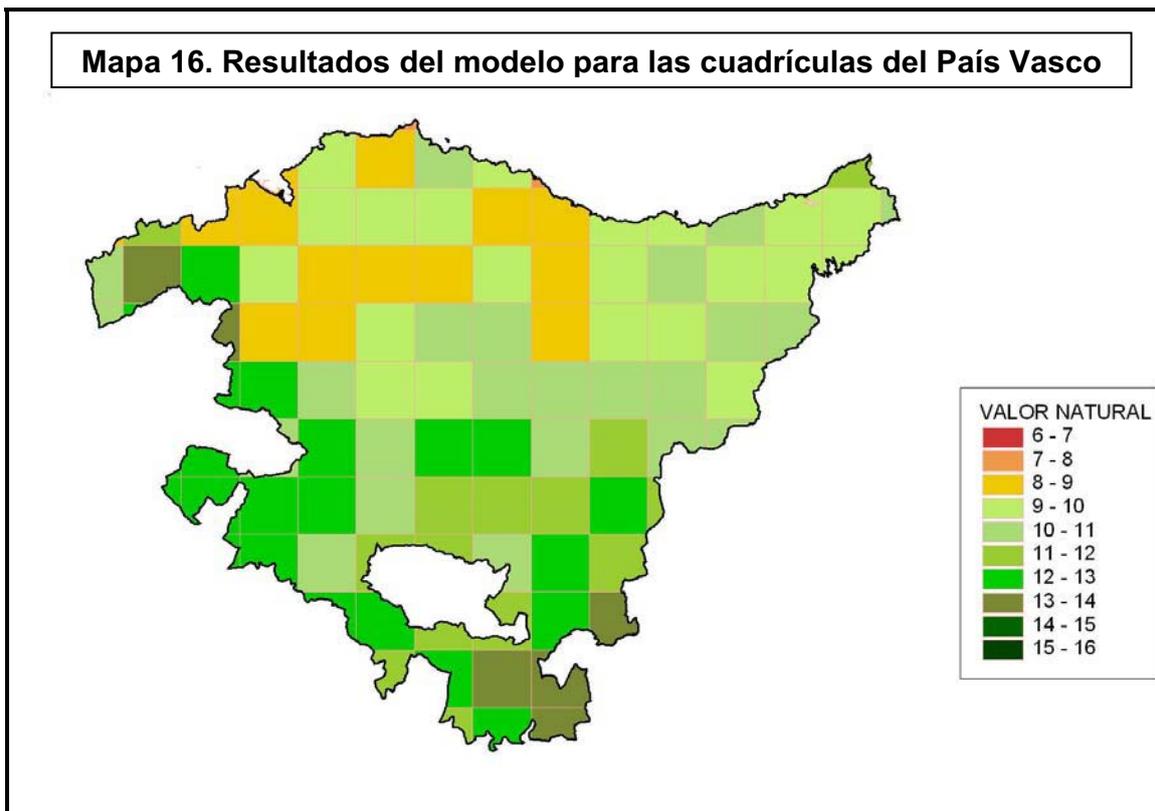
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1.00	0.21	0.67	0.38	0.68	-0.15	0.94	0.87
Peces	0.21	1.00	0.03	0.09	0.09	0.03	0.13	0.03
Anfibios	0.67	0.03	1.00	0.39	0.44	-0.22	0.55	0.51
Reptiles	0.38	0.09	0.39	1.00	0.26	0.08	0.25	0.23
Mamíferos	0.68	0.09	0.44	0.26	1.00	-0.12	0.47	0.46
Flora vascular	-0.15	0.03	-0.22	0.08	-0.12	1.00	-0.10	-0.14
Aves nidificantes	0.94	0.13	0.55	0.25	0.47	-0.10	1.00	0.92
Aves Agrarias	0.87	0.03	0.51	0.23	0.46	-0.14	0.92	1.00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación con el resto de variables. Por lo tanto, la Biodiversidad es la más idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de País Vasco.

3.15.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en País Vasco

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 16).



3.16 La Rioja

3.16.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (Tabla 63). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 10 (Actividad Humana).

Tabla 63. Resumen de los resultados obtenidos para La Rioja de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (95% de la varianza original)		
AMB 1	62%	Altitud media (-), Pendiente media (-), Temperatura media anual (+), temperatura invierno (+), temperatura primavera (+), Latitud (+), La ² (+)
AMB 2	25%	Precipitaciones anuales (+), precipitaciones invierno (+), precipitaciones primavera (+), Longitud (+), Lo ² (+), La x Lo (+)
AMB 3	7%	Radiación anual (+)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (85% de la varianza original)		
Hum 1	31%	Sup Agraria (+), N° núcleos urbanos (+), Sup viales (+), Sup forestal (-), Sup pastizal con arbolado (-), Sup tierras arables (+), Sup viñedo (+), N° usos agrarios (+), Parches pastizal-matorral (+), Parches tierras arables (+), Parches viñedo (+)
Hum 2	15%	Sup frutos secos-olivar (+), Sup frutos secos-viñedo (+), Sup frutos secos (+), Sup frutales (+), Sup olivar (+), Parches frutos secos-olivar (+), Parches frutos secos-viñedo (+), Parches frutales (+), Parches olivar (+), Parches huerta (+)
Hum 3	10%	Sup viñedo-olivar (+), Parches viñedo-olivar (+), Parches viñedo-frutal (+)
Hum 4	7%	Sup pastizal (-), Sup forestal (-), Parches pastizal arbolado (-), Parches pastizal (-)
Hum 5	5%	Sup agua (+), Sup regadío (+), Sup pastoreo (+)
Hum 6	4%	Densidad población 2006 (+), Incremento población (+), Sup viñedo-frutal (+)
Hum 7	4%	Insecticidas (-)
Hum 8	3%	Herbicidas (+)
Hum 9	3%	Sup olivar-frutal (+), Parches olivar-frutal (+)
Hum 10	3%	Sup huerta (+), Parches huerta (+)

3.16.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineares Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 64.

Tabla 64. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en La Rioja. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente Beta de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 63). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (<i>F</i>)	Significación (<i>P</i>)	Relación
AMB 1	12,562	0,000742	+ 16,60
AMB 2	1,321	0,254603	
AMB 3	0,166	0,685193	
Hum 1	5,593	0,021073	- 9,71
Hum 2	2,578	0,113311	
Hum 3	0,009	0,926241	
Hum 4	17,993	0,000073	- 7,77
Hum 5	0,831	0,365394	
Hum 6	3,258	0,075788	
Hum 7	0,547	0,462083	
Hum 8	11,837	0,001027	- 8,30
Hum 9	0,001	0,976683	
Hum 10	4,234	0,043704	+ 4,83

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y negativa con el factor AMB1 (descripción en tabla 63). La biodiversidad también se relaciona de forma significativa positiva con *Hum 10*, y de forma negativa con *Hum 1*, *4* y *8*. En general, estas relaciones indican que, en esta Comunidad, la biodiversidad es mayor en zonas con más bosque, más pastos arbolados dispersos y más huertas dispersas, mientras que disminuye en zonas con mayor superficie agraria.

En la siguiente tabla (tabla 65) se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 10 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 65. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en La Rioja. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum									
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Biodiversidad	+			-			-				-		+
Aves nidificantes	+			-			-	-			-		
Aves agrarias	+	-		-			-	-					
Mamíferos		+		-			-				-		
Reptiles									+	+	-	+	
Flora vascular													
Anfibios									+	+			
Peces								+	+				+

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 66) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 66. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

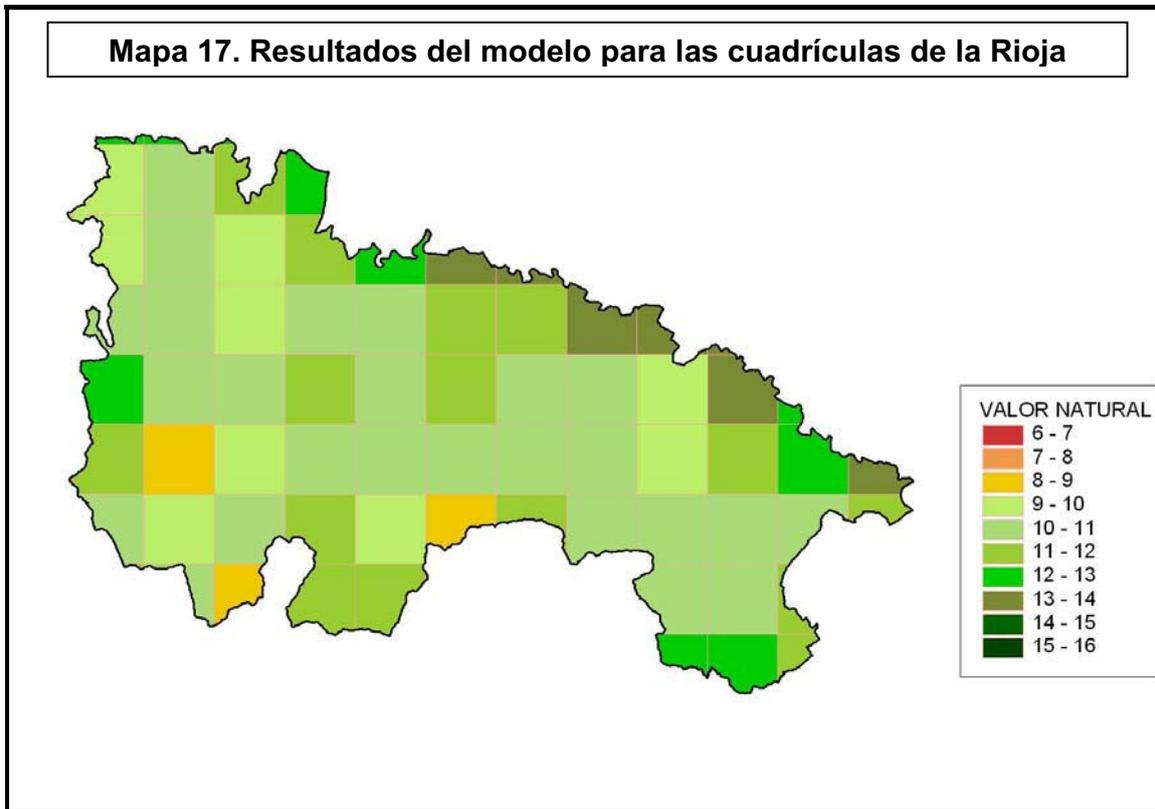
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1.00	0.65	0.36	0.35	0.46	-0.19	0.75	0.45
Peces	0.65	1.00	0.12	0.02	0.12	-0.23	0.49	0.33
Anfibios	0.36	0.12	1.00	0.67	0.23	-0.03	-0.02	-0.09
Reptiles	0.35	0.02	0.67	1.00	0.37	0.03	-0.09	-0.23
Mamíferos	0.46	0.12	0.23	0.37	1.00	0.03	-0.05	-0.34
Flora vascular	-0.19	-0.23	-0.03	0.03	0.03	1.00	-0.15	-0.18
Aves nidificantes	0.75	0.49	-0.02	-0.09	-0.05	-0.15	1.00	0.83
Aves Agrarias	0.45	0.33	-0.09	-0.23	-0.34	-0.18	0.83	1.00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación con el resto de variables. Por lo tanto, la Biodiversidad es la más idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de La Rioja.

3.16.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en La Rioja

Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 17).



3.17 Comunidad Valenciana

3.17.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

Este análisis realizado sobre los factores ambientales (AMB) y sobre la actividad humana (Hum), ordena y sintetiza los datos en varios ejes o grupos de variables (componentes) causantes de la variación (tabla 67). Las componentes son asociaciones de variables altamente correlacionadas entre ellas, y están nombrados como AMB1 a AMB3 (factores ambientales) y Hum1 a Hum 12 (Actividad Humana).

Tabla 67. Resumen de los resultados obtenidos para Valencia de los análisis de componentes principales aplicadas a variables ambientales y de actividad humana (véase Metodología). Los porcentajes ilustran la proporción de varianza original retenida por cada componente. Para cada componente se indican las variables (descritas en las tablas 1 y 2) que se correlacionan con ella de forma significativa y el signo de dicha correlación.

FACTORES AMBIENTALES (86% de la varianza original)		
AMB 1	39%	Altitud media (-), Pendiente media (-), Temperatura anual (+). Temperatura invierno (+), Temperatura primavera (+), Latitud (-), La ² (-)
AMB 2	31%	Longitud (+), Lo ² (+),
AMB 3	16%	Radiación anual (-), Precipitaciones anuales (+), precipitaciones primavera (+), precipitaciones invierno (+)
FACTORES ACTIVIDAD HUMANA (80% de la varianza original)		
Hum 1	19%	Sup viñedo-frutal (+), Sup viñedo (+), Sup viñedo-olivar (+), Parches viñedo-frutal (+), Parches viñedo (+), Parches viñedo-olivar (+)
Hum 2	13%	Sup viales (+), Sup cítricos (+), Sup frutales (+), Sup regadio (+), Parches cítricos (+)
Hum 3	10%	Densidad de población 2006 (-), Incremento población (-)
Hum 4	6%	Sup frutos secos-olivar (+), Parches frutos secos-olivar (+)
Hum 5	6%	Sup pastizal (+), parches pastizal (+)
Hum 6	5%	Sup huerta (-), parches huerta (-)
Hum 7	4%	Sup olivar-frutal (-), parches olivar-frutal (-)
Hum 8	4%	Herbicidas (+), insecticidas (+)
Hum 9	4%	Sup pastizal arbolado (+), Parches forestal (+), Parches pastizal arbolado (+)
Hum 10	3%	Sup frutos secos (+), Sup frutos secos-viñedo (+), Parches frutos secos-viñedo (+)
Hum 11	3%	Sup agua (+), Sup tierras arables (+)
Hum 12	3%	Sup oliivar (+), Parches frutal (+), parches olivar (+), Parches pastizal-matorral (+)

3.17.2 Análisis Multivariantes (GLM).

Para estudiar cómo influyen los factores ambientales y de actividad humana en la biodiversidad de la región, se han realizado Modelos Lineales Generales introduciendo como variables predictoras todas las componentes AMB y Hum, y como variable dependiente la Biodiversidad Total. Los análisis se han realizado también para el resto de grupos taxonómicos. Los resultados aparecen reflejados en la tabla 68.

Tabla 68. Resumen de los resultados obtenidos con el análisis GLM para la **Biodiversidad** en Valencia. Los símbolos ilustran el signo y el coeficiente Beta de la relación entre la biodiversidad y los factores AMB y Hum (véase tabla 67). En negrita se muestran las relaciones significativas.

Factores	Efecto (<i>F</i>)	Significación (<i>P</i>)	Relación
AMB 1	28,727	0,000000	- 11,43
AMB 2	22,673	0,000003	+ 8,76
AMB 3	2,032	0,155037	
Hum 1	0,061	0,805771	
Hum 2	7,504	0,006526	+ 4,21
Hum 3	2,849	0,092449	
Hum 4	0,364	0,546681	
Hum 5	6,692	0,010155	+ 3,34
Hum 6	1,788	0,182165	
Hum 7	0,282	0,595500	
Hum 8	1,313	0,252750	
Hum 9	44,780	0,000000	+ 10,25
Hum 10	3,000	0,084291	
Hum 11	44,240	0,000000	+ 9,76
Hum 12	0,052	0,819352	

A la vista de los resultados, podemos observar cómo la biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y positiva con el factor AMB2 y negativa con AMB1 (descripción en tabla 67). La biodiversidad también se relaciona de forma significativa positiva con *Hum 2*, *5*, *9* y *11*. Globalmente, estas relaciones indican que, en esta Comunidad, la biodiversidad es mayor en zonas con mayor superficie de tierras arables y más agua, así como una mayor abundancia de pastos arbolados dispersos o cítricos dispersos.

En la siguiente tabla (tabla 69) se resume el efecto de las 3 componentes *AMB* y las 12 componentes *Hum* para el resto de variables dependientes.

Tabla 69. Efecto de las componentes AMB y Hum para cada una de las variables dependientes en Valencia. Solo se muestran las variables significativas y el signo de la relación.

	AMB			Hum											
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Biodiversidad	-	+			+			+				+		+	
Aves nidificantes	-	+			+			+				+		+	
Aves agrarias	-					+	+	-				+		+	+
Mamíferos	-	+				+						+	+		+
Reptiles	+	+	-									+	+	-	
Flora vascular			+											-	-
Anfibios	-	+	-	+								+	+		+
Peces			+										+	+	-

No podemos incluir todas las variables dependientes como indicadores de la Biodiversidad de la región la hora de calcular el valor Natural de cada UTM. Muchas de estas variables están correlacionadas entre sí. Hemos realizado una matriz de correlación entre todas estas variables (Tabla 70) con el objeto de simplificar los análisis.

Tabla 70. Matriz de correlación entre las variables de riqueza de los distintos taxones, riqueza de aves agrarias y Biodiversidad total. Se indican los coeficientes de correlación de Spearman.

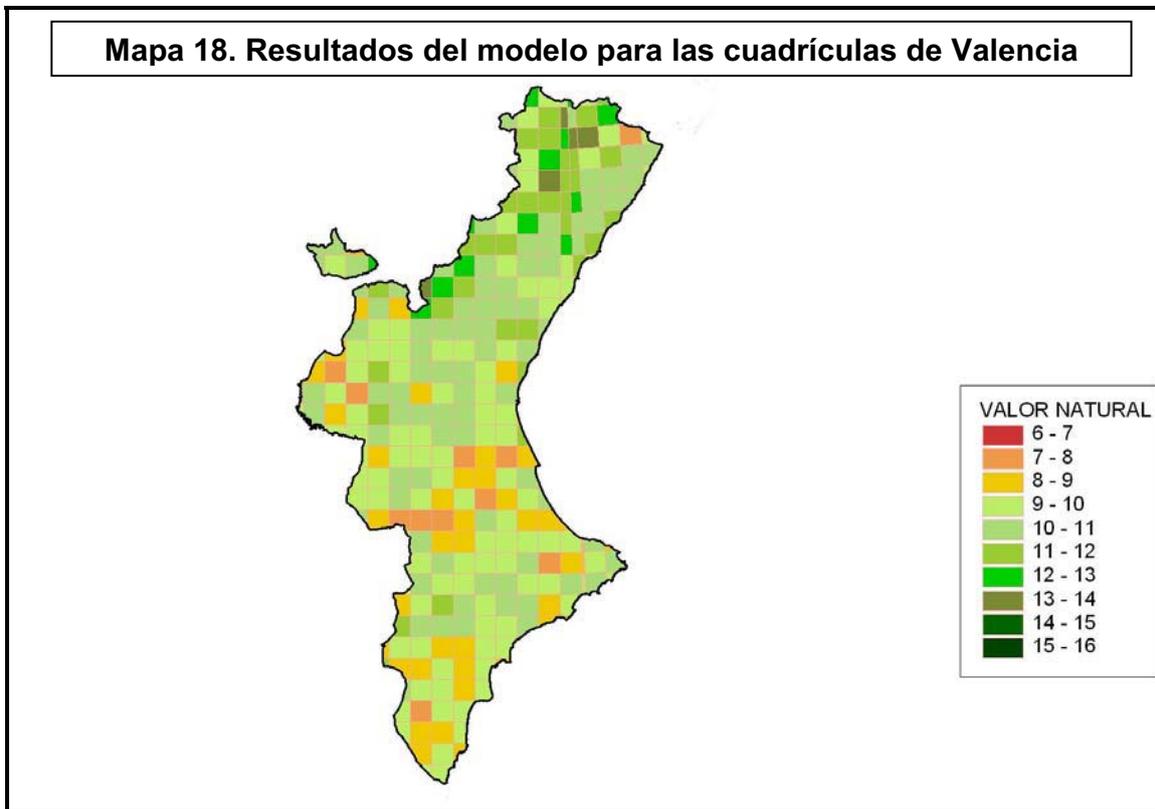
	Biodiv	Peces	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Flora vascular	Aves Nidif.	Aves Agro.
Biodiversidad	1.00	0.32	0.43	0.31	0.69	-0.01	0.94	0.76
Peces	0.32	1.00	0.05	0.11	0.27	0.05	0.22	0.05
Anfibios	0.43	0.05	1.00	0.42	0.33	0.01	0.30	0.26
Reptiles	0.31	0.11	0.42	1.00	0.18	0.13	0.11	-0.09
Mamíferos	0.69	0.27	0.33	0.18	1.00	-0.03	0.50	0.45
Flora vascular	-0.01	0.05	0.01	0.13	-0.03	1.00	-0.06	-0.08
Aves nidificantes	0.94	0.22	0.30	0.11	0.50	-0.06	1.00	0.87
Aves Agrarias	0.76	0.05	0.26	-0.09	0.45	-0.08	0.87	1.00

Como puede apreciarse en la tabla anterior, todas las especies están muy correlacionadas entre sí, pero la variable Biodiversidad (sumatorio de todas las demás) es la que tiene mayores coeficientes de correlación con el resto de variables. Por lo tanto, la Biodiversidad es la más idónea para representar la riqueza total de especies de la región.

Mediante los resultados obtenidos hasta este momento ya podemos conocer cómo afectan los factores ambientales y de actividad humana a la biodiversidad de la región. Estos efectos serán tenidos en cuenta para el cálculo del Valor Natural de las zonas agrarias en la Comunidad de Valencia.

3.17.3 Cálculo del Valor Natural de las cuadrículas en Valencia

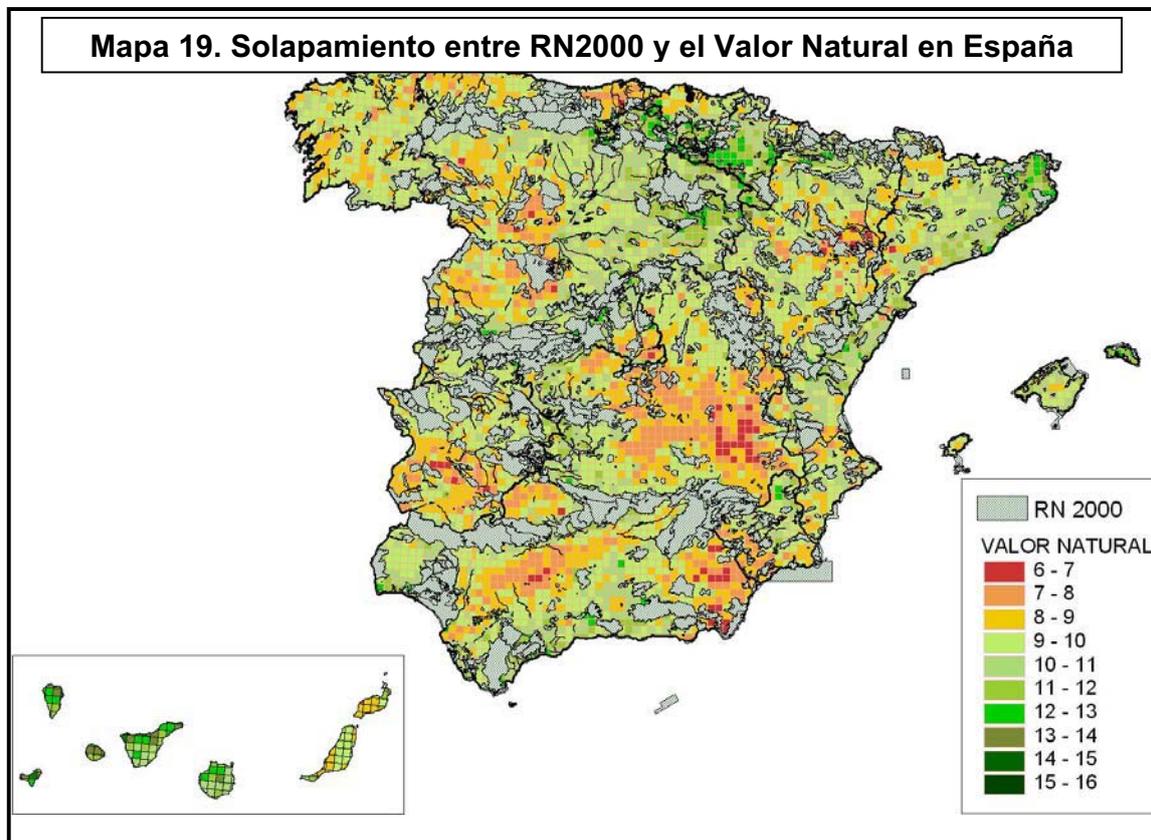
Tal y como se ha indicado en el apartado de Metodología, se ha calculado el Valor Natural de esta Comunidad Autónoma integrando 4 subíndices (AMB, Hum, Especies y Hábitat), de forma que cada uno de los subíndices contribuye de igual manera al Valor Natural final. Puesto que el objetivo de este trabajo es determinar zonas potencialmente susceptibles de ser consideradas como HNV, hemos utilizado el Sistema de información geográfica (GIS) para darle una dimensión gráfica a nuestros resultados y poder evaluar la potencialidad de cada zona para albergar zonas agrarias de alto valor natural (Mapa 18).



4. EXTENSIÓN DE RED NATURA 2000 EN LAS ZONAS AGRARIAS

La Red Natura 2000 tiene un gran potencial para la mejora de las economías rurales. No obstante, su implantación y aceptación requiere de un fuerte impulso desde todos los ejes del Desarrollo Rural. Sin embargo, en diferentes informes realizados por el IEEP se señala que la conservación de la biodiversidad en Europa no puede lograrse exclusivamente mediante la protección de determinados hábitats y especies, o mediante la designación de ciertas áreas, como los lugares incluidos dentro de la Red Natura 2000. A falta de un estudio exhaustivo que valore la idoneidad de nuestra Red Natura 2000 en las zonas agrarias, es necesaria una primera aproximación a esta cuestión en nuestro territorio. Para abordar esta cuestión, hemos realizado un solapamiento espacial entre los lugares designados oficialmente dentro de Red Natura 2000 en nuestro país y el índice de Valor Natural obtenido de la modelización en este estudio.

En el Mapa 19 se muestra el cruce entre la capa de Red Natura 2000 y el valor natural para cada Comunidad Autónoma en base a los cálculos realizados en este estudio. A primera vista parece claro que los lugares incluidos en Red Natura 2000 se distribuyen por una buena parte de las UTM con mayores valores de nuestro índice. Sin embargo, existen muchos lugares incluido en Red Natura 2000 que no muestran una buena coherencia con los valores altos del índice HNV de este estudio, y que se distribuyen por UTM's con bajo Valor Natural.



Si observamos la frecuencia de distribución de la extensión de Red natura 2000 entre las cuadrículas UTM con distintos valores del índice HNV (Figura A), podemos observar cómo las cuadrículas con mayor valor del índice (las que tienen realmente un Alto Valor Natural) tienen también una mayor superficie de Red Natura 2000:

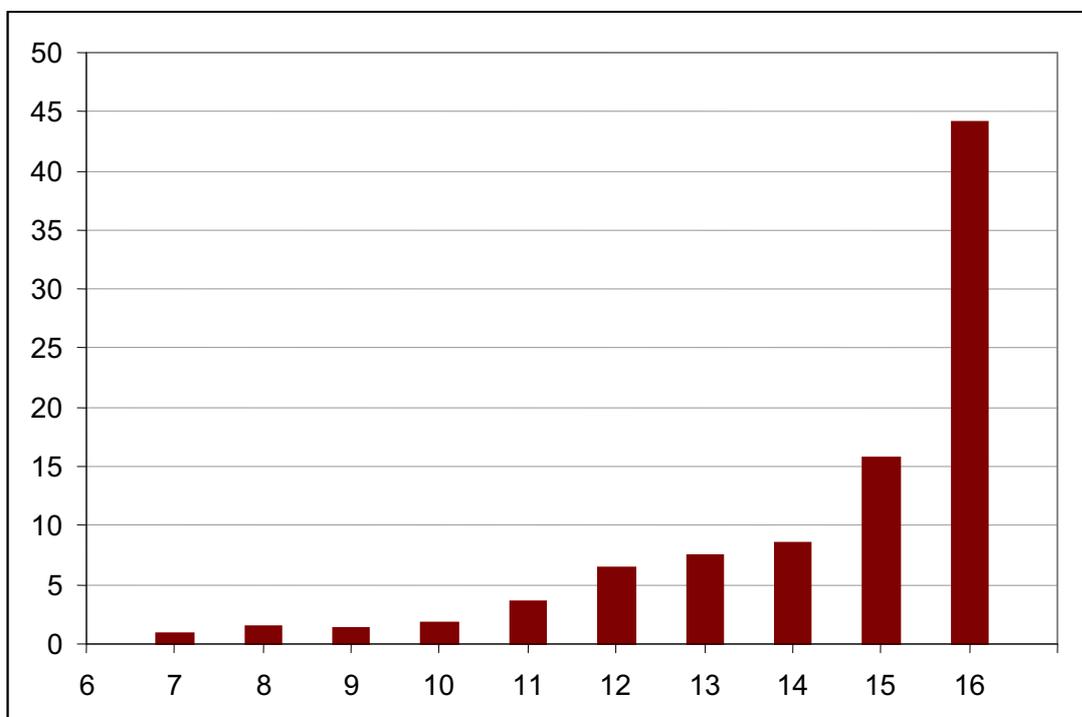


Figura A. distribución media de la superficie de Red Natura 2000 (eje Y: expresada como el % de la UTM cubierto por lugares RN2000) en función de los valores del índice HNV en cada UTM (eje X)

Como podemos observar en el gráfico anterior, las UTM con un mayor valor de nuestro índice (es decir, las cuadrículas con un mayor Valor Natural) presentan de media casi el 45% de su superficie cubierta por lugares Red Natura 2000. No obstante, y como podemos apreciar en el gráfico anterior, existen muchos lugares incluidos en Red Natura 2000 en cuadrículas con valores medios y bajos de nuestro índice. A la vista de los resultados, podemos concluir que, en términos generales, la Red Natura 2000 de nuestro país cubre una buena parte de las zonas agrarias con Alto Valor Natural. No obstante, no parece sensato utilizar la red Natura como remedo de las HNV, puesto que muchas zonas incluidas en Red Natura 2000 albergan zonas con un valor Natural medio o bajo. Es necesario un examen más detallado sobre las características de los distintos lugares RN2000 a lo largo de nuestra geografía para concluir su idoneidad como HNV (véase apartado de Discusión para un análisis por Comunidades Autónomas).

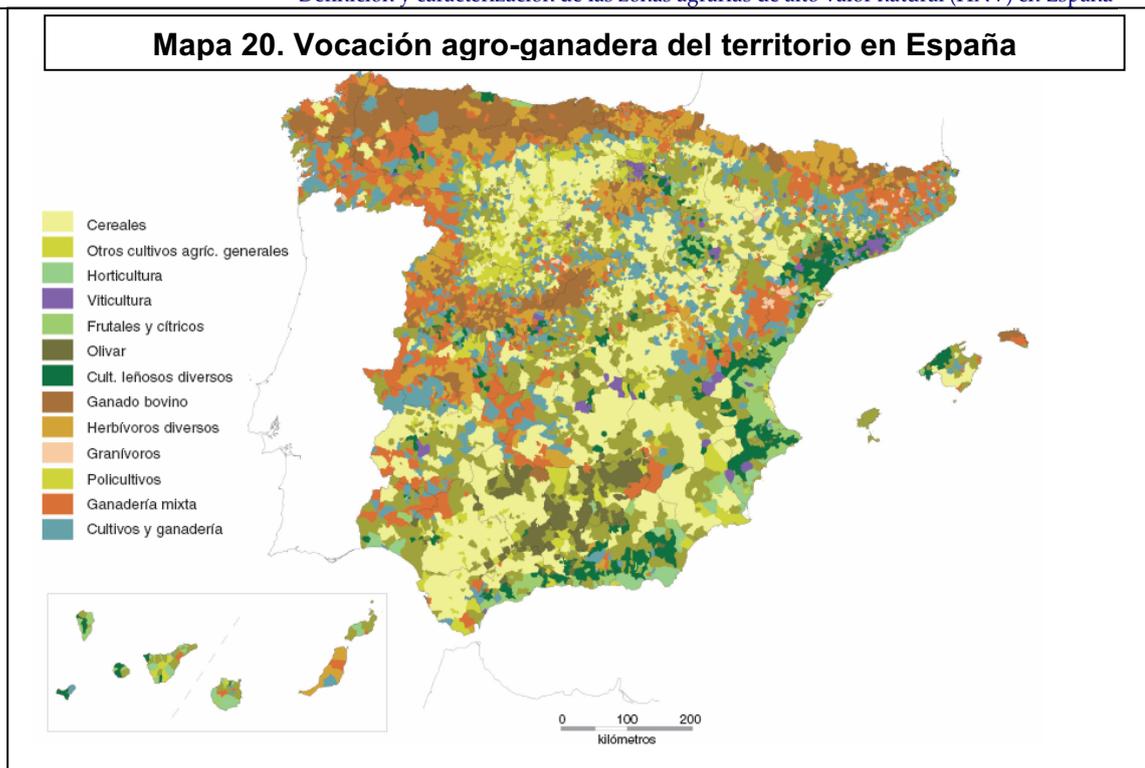
5. DISCUSIÓN

A la vista de los resultados obtenidos en el punto 3 de este informe sobre la influencia de los factores ambientales y las actividades humanas (principalmente usos del suelo) sobre la biodiversidad, y tras valorar los resultados de los mapas originados por nuestro modelo, vamos a realizar una discusión detallada para cada Comunidad Autónoma.

Para cada Comunidad Autónoma realizamos un análisis *a posteriori*, comparando las zonas con índices mayores y menores de Valor Natural (según nuestros análisis precedentes), intentando identificar las variables simples de uso del suelo que mejor definen las zonas de Alto Valor Natural, que serían aquellas susceptibles de ser consideradas como HNV's. Para ello, y siguiendo las recomendaciones del panel de expertos consultados para la realización de este estudio, hemos considerado como **Alto Valor Natural** en cada CC.AA el 15% de las cuadrículas con valores superiores de nuestro índice, **Valor Bajo** a las cuadrículas con el 15% inferior de los valores y **Valor Medio**, las que obtuvieron valores del índice intermedios entre el 15% inferior y el 15% superior. La identificación de variables sencillas que describan el valor natural puede ser muy útil a la hora de utilizarlas como indicadores de HNV en cada CC.AA.

Para ciertos análisis *a posteriori* hemos utilizado una aproximación espacial basada en las comarcas agrarias debido a que son unidades espaciales que suelen compartir las mismas características edáficas y climáticas, pero también a menudo de producción agraria y rendimientos. Esto es debido, en parte, a que los usos agrarios y ganaderos en nuestro país muestran patrones continuos en su distribución espacial (Mapa 20¹⁸), determinados en su mayor parte por los ya citados en este informe efectos del clima y el suelo. Además, cierta información agraria está disponible para las comarcas agrarias de forma accesible, mientras que la disponibilidad para la información a otras escalas es más difícil de acceso.

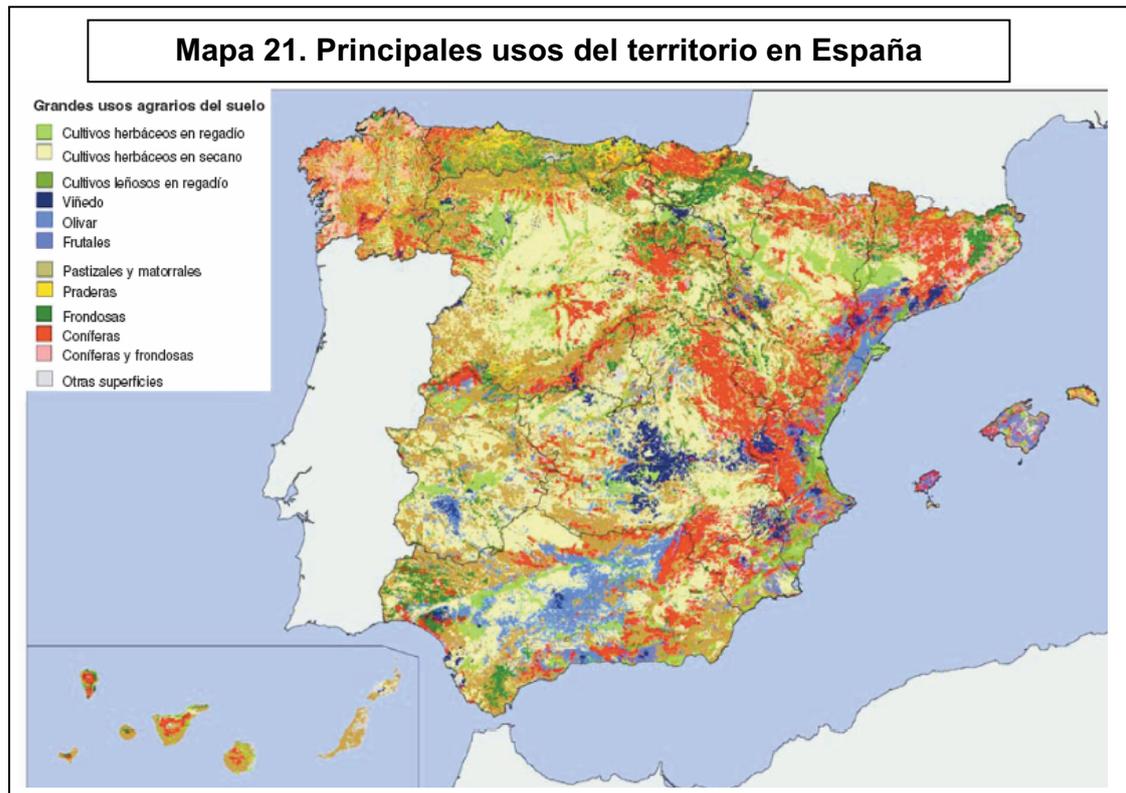
¹⁸ Fuente: MAPA 2004, Atlas de la España Rural, basado en INE, Censo agrario 1999.



La diversidad edáfica y climática de las distintas zonas del territorio nacional implica agriculturas (es decir, sistemas agrarios) notablemente diferentes de unas a otras Comunidades Autónomas, con especializaciones productivas muy señaladas y usos agrarios diferentes, lo que tiene mucha relación con las variables que influyen en el valor natural de cada zona y habrá de ser tenido en cuenta a la hora de extraer conclusiones sobre los resultados de este informe. Entre las especializaciones productivas en las distintas Comunidades Autónomas pueden destacarse las siguientes:

- La Cornisa Cantábrica constituye un área predominantemente ganadera, sobre todo orientada a vacuno de leche.
- Aunque con predominancia ganadera (intensiva), Cataluña y Madrid tienen sectores agrícolas (vino, aceite, hortalizas y frutas) de notable entidad.
- En Andalucía, Región de Murcia, Canarias, Baleares y la Comunidad Valenciana, la actividad agraria tiene una clara y fuerte predominancia agrícola basada, sobre todo, en la hortofruticultura; en Andalucía se asientan, además, el 80% del olivar y más del 90% del algodón españoles (Mapa 21).
- Castilla-La Mancha y La Rioja tienen también clara orientación agrícola, con peso relativo importante del viñedo (Mapa 21).
- Castilla y León presenta una elevada especialización cerealista y en cultivos industriales (girasol y remolacha).
- La actividad agraria en la Comunidad Foral de Navarra y Extremadura presenta un notable equilibrio entre producciones agrícolas y ganaderas; en ambas Comunidades Autónomas y dentro de las producciones agrícolas destacan los cereales y las frutas.

Ya dentro de los usos agrarios, el patrón espacial se mantiene también en las distintas regiones de nuestro territorio, como podemos apreciar en el Mapa 21¹⁹ de este documento, donde se muestra la distribución espacial de los principales usos agrarios existentes en España. A ambos mapas (Mapas 20 y 21) se harán continuas referencias a lo largo de esta discusión.



¹⁹ Fuente: MAPA 2004, Atlas de la España Rural, basado en INE, Censo agrario 1999.

Esta diferenciación espacial queda reflejada en la superficie de cada cultivo y en su productividad en cada una de las Comunidades Autónomas (Figura 1²⁰), variables que como veremos en los siguientes análisis tienen mucha influencia sobre el valor natural de cada zona dentro de una Comunidad Autónoma.

Comunidades Autónomas	Cereales grano (incluido arroz)		Hortalizas		Frutales		Cítricos		Olivar		Viñedo		Cultivos industrial
	Superficie Miles ha	Producción Miles t	Superficie Miles ha	Producción Miles t	Superficie Miles ha	Producción Miles t	Superficie Miles ha	Producción Miles t	Superficie Miles ha	Producción Miles t	Superficie Miles ha	Vino nuevo Miles hl	Superficie Miles ha
Andalucía	835,2	2.736,4	124,7	5.104,1	228,5	418,3	68,1	1.419,8	1.494,1	6.261,8	44,3	1.893,0	435,3
Aragón	834,2	2.501,6	10,4	234,3	123,3	719,3			52,9	72,4	43,3	1.135,9	22,6
Asturias (Principado de)	1,3	3,0	1,0	17,9	6,5	43,8					0,1	3,5	
Baleares (Illes)	74,3	99,1	7,5	237,7	74,5	35,0	3,2	15,6	8,2	0,5	1,9	53,4	0,4
Canarias	0,9	1,7	6,6	358,9	12,7	435,7	1,3	22,5		0,3	19,0	195,2	0,3
Cantabria	1,3	2,4	0,5	9,4	0,2	2,3					0,1	0,7	
Castilla-La Mancha	1.400,9	3.864,0	46,3	1.242,0	53,8	61,8			335,7	485,9	566,8	19.807,6	206,0
Castilla y León	2.190,1	7.011,7	13,9	344,6	6,8	50,0			7,0	15,7	66,9	1.721,2	286,6
Cataluña	355,3	1.346,3	17,0	407,8	133,5	1.057,7	10,5	146,0	122,5	141,8	66,6	3.345,5	12,3
Comunidad Valenciana	44,5	181,3	27,4	901,5	147,1	303,3	184,4	3.838,5	100,9	123,8	89,9	3.068,8	2,0
Extremadura	384,6	1.487,7	38,0	1.510,3	26,4	269,2	0,1	0,5	261,2	379,0	89,8	4.357,8	38,4
Galicia	52,7	183,0	15,2	333,2	12,7	236,1	0,2	4,6			33,1	1.784,9	
Madrid (Comunidad de)	78,0	323,6	6,6	144,8	0,3	2,6			25,4	26,0	18,5	642,2	0,7
Región de Murcia	63,6	68,0	49,2	1.701,7	106,8	517,2	38,9	848,3	22,9	27,3	51,8	647,2	3,0
Navarra (Com. Foral de)	207,0	896,6	20,4	367,4	7,5	71,6			4,8	11,2	24,9	933,4	5,0
País Vasco	45,4	203,6	2,9	49,0	2,4	13,5			0,1	0,6	13,1	636,6	4,1
Rioja (La)	57,6	260,2	9,2	229,4	15,4	105,7			3,8	7,3	43,7	2.235,5	2,0
ESPAÑA	6.626,9	21.170,2	396,8	13.194,0	958,4	4.343,1	306,7	6.295,8	2.439,5	7.553,6	1.172,8	42.462,4	1.018,7

Figura 1. Superficies y rendimiento de los grandes grupos de cultivos en las diferentes CC.AA. (año 2003).

²⁰ Fuente: MAPA. Subdirección General de Estadística Agroalimentaria.

5.1 Andalucía (Mapa 2)

El Valor natural de las cuadrículas de Andalucía se distribuye espacialmente alcanzando valores mínimos en la depresión del Guadalquivir, el Este de la región y el Norte de Córdoba, mientras que los mayores registros de Valor Natural se localizan en la banda costera del Sur y Oeste de la región (Huelva), y en la zona norte de Jaén (véase Mapa 2).

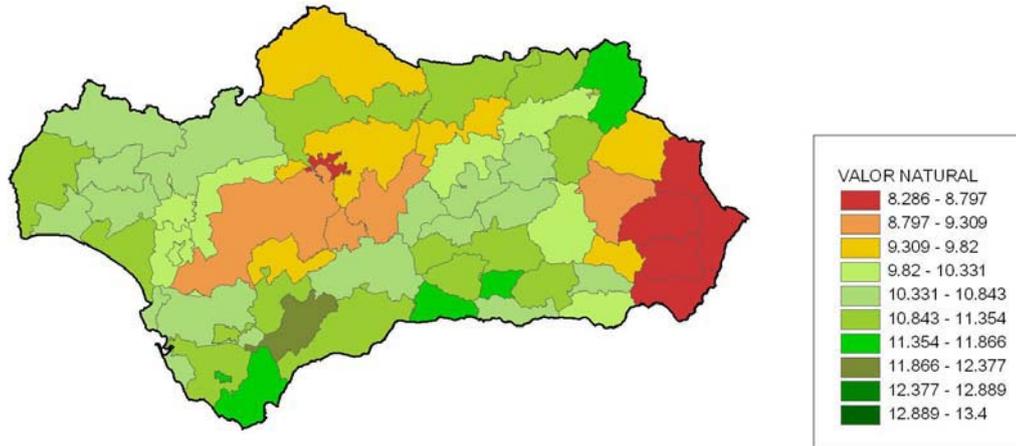
La depresión del Guadalquivir corresponde al agrosistema de cultivos herbáceos que dominan gran parte de las provincias andaluzas de Sevilla y Córdoba. Esta comarca se caracteriza por su notable grado de intensificación, reflejado en parcelas con un tamaño medio de 8,1 ha, 40 ha en explotaciones, rendimientos del cereal en secano superiores a 3 t/ha/año, IB de cero y un 24,4 % de las tierras dedicadas al regadío. Los cultivos industriales, que corresponden al 36,8 % de la SAU, son el cultivo predominante frente al cereal en secano (31,7 %), mientras que el olivar ocupa el 13,4 %²¹.

Son uno de los agrosistemas de secano en proceso de intensificación creciente, con una alta proporción de cultivos industriales (Figura 1), junto a otras superficies de cultivos leñosos de regadío, como cítricos. En ciertas áreas el cultivo de olivar también se ha generalizado en producciones intensivas similares a las de otras regiones andaluzas (Mapa 21). Los aprovechamientos ganaderos son escasos (Mapa 20) y el uso de herbicidas es mucho más intensivo que en otras zonas. Como puede apreciarse en las tablas 3, 4 y 5 de este informe, las variables que influyen de forma negativa sobre la biodiversidad son, precisamente, las que caracterizan esta comarca, como la cantidad de superficie agraria total de la UTM o la superficie de tierras arables, junto con la superficie de olivar, reducción de la superficie pastoreada, el incremento de herbicidas e insecticidas.

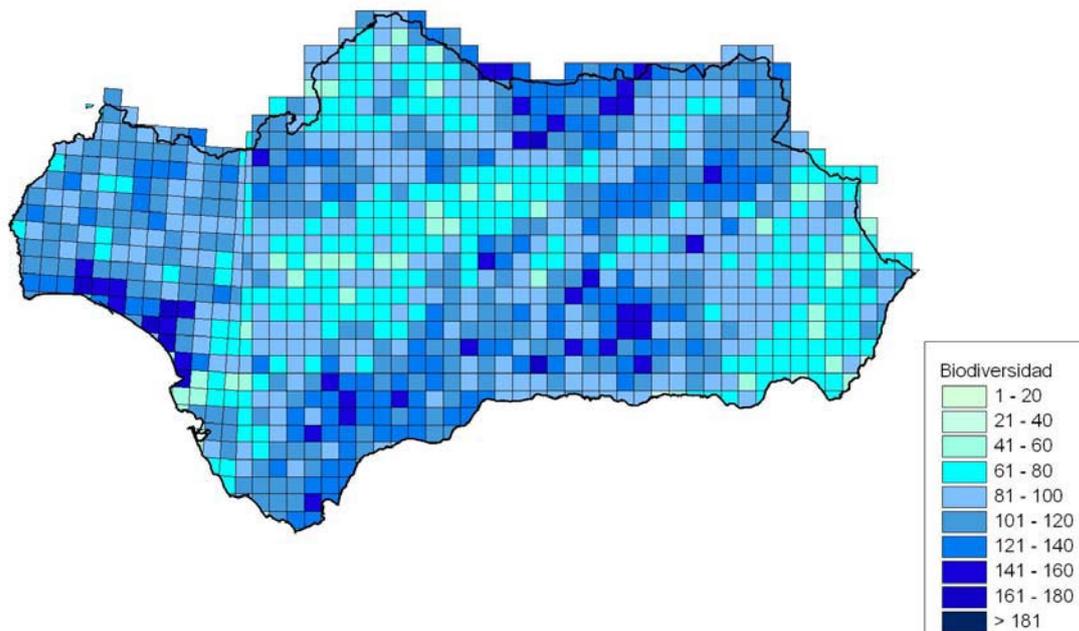
Este alto grado de intensificación de la zona está asociado a una menor biodiversidad en la región (Mapa 22a), con poblaciones reducidas de las principales especies de fauna y flora y de especies de aves ligadas a medios agrarios (Mapa 22b). De hecho, en esta CC.AA. la variable que refleja el grado de extensificación (*Hum 1* en la tablas 3, 4 y 5) y diversidad de usos agrarios, influye de forma notable en la biodiversidad de la CCAA, y se correlaciona de forma positiva con 5 de los 7 grupos taxonómicos estudiados por separado (véase tabla 5). Por lo tanto, parece claro que la intensificación de la agricultura tiene un efecto negativo sobre la biodiversidad de la región. De hecho, las comarcas agrarias que tienen mayor Valor Natural medio en esta Comunidad (Mapa 22) son aquellas que combinan los cultivos de secano con zonas forestales (coníferas y frondosas), mientras que las comarcas con valor natural mas bajo son las dedicadas fundamentalmente a los cultivos agrícolas de cereal de secano y olivar (véase comparación entre mapas 20, 21 y 22)

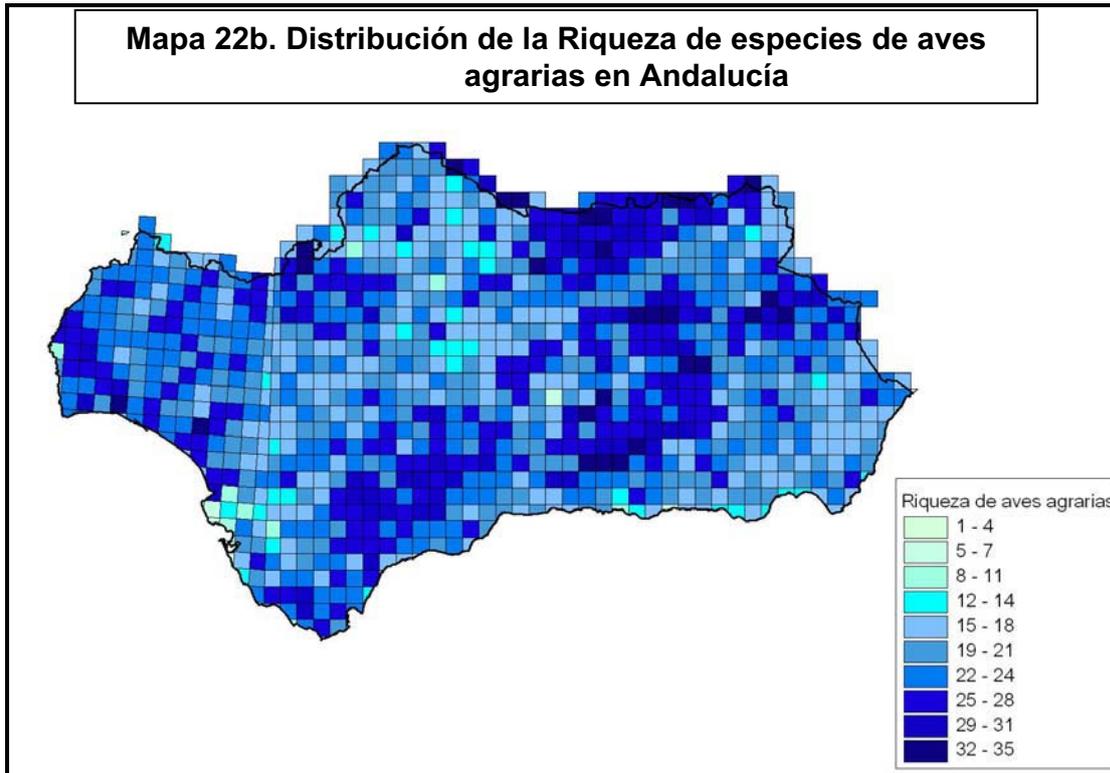
²¹ Definición de las Garantías básicas medioambientales para la aplicación de la reforma de la PAC. Informe del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. 2007

Mapa 22. Valor Natural de las comarcas agrarias de Andalucía



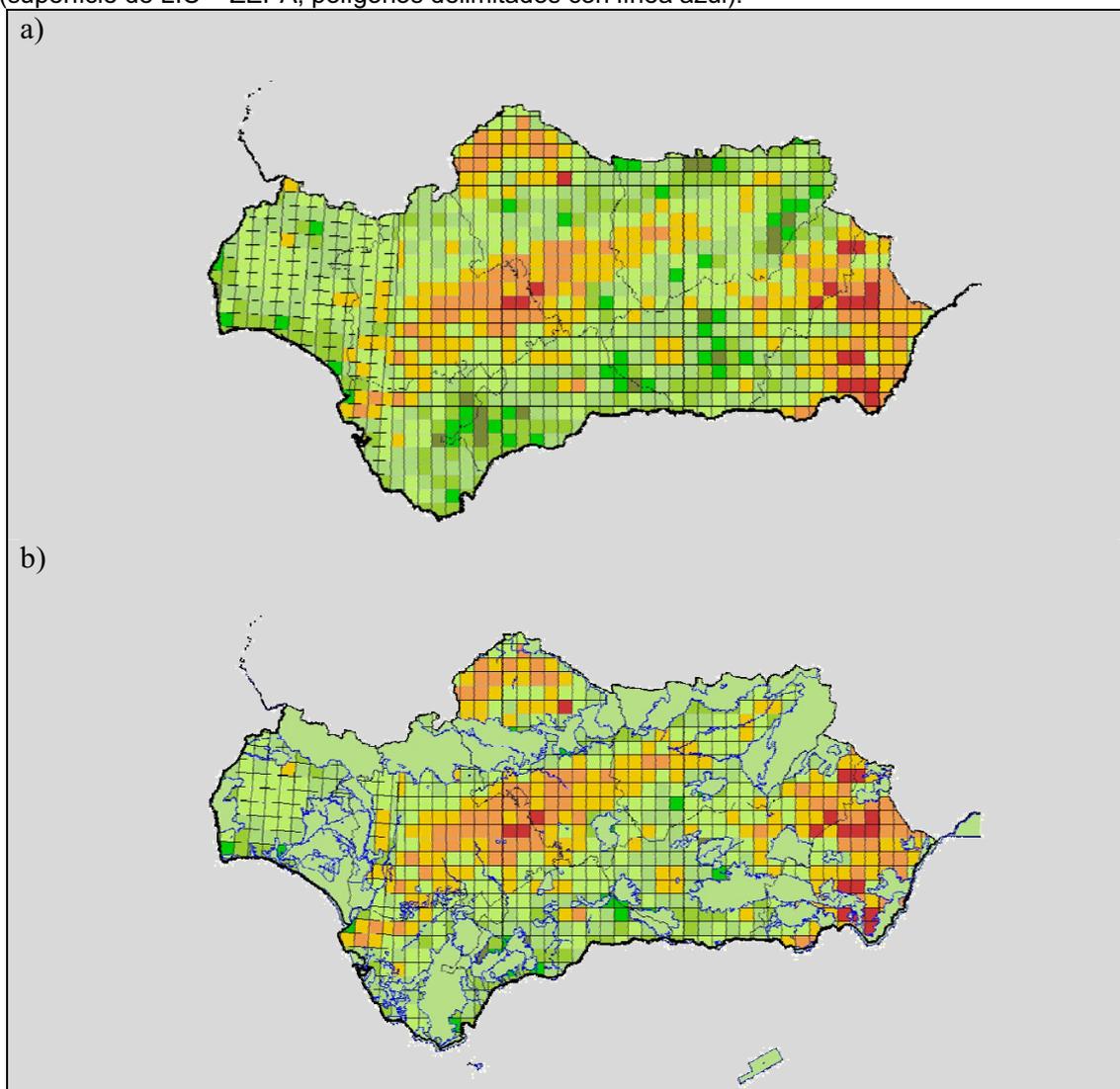
Mapa 22a. Distribución de la Biodiversidad en Andalucía





Hay que destacar, además de lo dicho, la escasez de superficies declaradas LIC o ZEPA que acojan los escasos enclaves de interés que aún persisten en este agrosistema de secano (Figura 2). Puede apreciarse la práctica total ausencia de Red Natura 2000 a lo largo del Guadalquivir y este de la Región, dónde el Valor Natural alcanza registros más bajos.

Figura 2. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Andalucía (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



Respecto a los agrosistemas con valores más altos del índice en esta CCAA, éstos se corresponden con los sistemas mixtos agro-ganaderos de zonas de montaña, fundamentalmente de las Montañas meridionales: Sierras del Alto Andarax (Almería), Segura y Cazorla (Jaén), Serranía de Ronda (Málaga), Sierra Nevada (Granada y Almería) y Sierras de Cádiz y del Norte de Sevilla, caracterizadas por ser masas boscosas intercaladas con zonas de cultivos, pero donde también abundan las zonas de matorral y prados supraforestales, junto con cultivos terrazados leñosos y huertas en las laderas. En estas zonas, como se desprende de la comparación realizada en la figura 2, existe una buena extensión de la Red natura 2000, por lo que la conservación de especies y hábitats

catalogados está bien apuntalada. No obstante, existen grandes zonas, comentadas anteriormente, con una ausencia casi total de esta figura de conservación de especies y hábitats en grandes comarcas de esta CCAA.

En función de los análisis realizados en este informe, podemos extraer las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice²² para esta CCAA (Tabla 71)

Tabla 71. Características extraídas de los agrosistemas de Andalucía y su efecto para la biodiversidad (positivo o negativo) en función del valor natural de las distintas cuadrículas de la CC.AA.

Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria UTM	-	85%	68%	40%
Superficie Tierra arable	-	49%	24%	8%
Tamaño parcela Tierras arables (ha)	-	2,80	2,4	1,5
Superficie regadío	-	80%	50%	18%
Superficie olivar	-	10%	17%	7%
Herbicidas + Insecticidas	-	1500 Ton	1000Ton	580 Ton
Superficie de agua	+	1%	2%	3%
Nº especies de aves agrarias	+	18	21	24
Riqueza especies Total	+	66	95	121

La variable que mejor se relaciona de forma significativa y positiva con la biodiversidad de la región es el grado de extensificación (véanse Tablas 3 y 4), que combina en las zonas de alto valor natural usos agrarios diversos y poco intensivos (muchos parches no conectados de distintos usos agrarios, evitando así las grandes extensiones de monocultivo). Las características extraídas de las distintas bases de datos utilizadas en este estudio indican que las zonas con alto valor natural en Andalucía (susceptibles de ser consideradas HNV) se caracterizan por tener bajos input de herbicidas e insecticidas y una mezcla de usos agrarios, evitando que la superficie total de la UTM dedicada a la agricultura sea mayor del 50%. El tamaño medio de parcela en el uso agrario “Tierras arables” es menor en zonas con valor natural máximo (en zonas con menor Valor Natural, el tamaño medio de parcela es prácticamente el doble que en aquellas zonas con Valor Natural máximo), lo que también señala el efecto positivo de la menor intensificación agraria. Más aún, la superficie de la comarca dedicada a cultivos de cereal de secano se relaciona de forma negativa con el valor Natural de dicha comarca (Tabla 72), poniendo de manifiesto el efecto negativo de este tipo de agrosistema (que suele ser más intensivo o menos diverso paisajísticamente, proclive al monocultivo) sobre la biodiversidad.

²²VARIABLES extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 2) han sido recodificados como “Valor Alto” (valores del índice 12 a 14), “Valor Medio” (valores 9 a 11) y “Valor Bajo” (valores del índice 6 a 8)

Tabla 72. Extensión de la superficie de cereal (en hectáreas totales, y en % respecto a la superficie de la comarca) y valor natural medio de en las comarcas agrarias de Andalucía.

Comarcas	Sup. Cereal (ha.)	% Sup. Comarca	Valor Natural
ANDALUCÍA			
Almería			
Los Vélez	41,825	36	8.59
Alto Almanzora	24,950	15	8.56
Bajo Almanzora	17,250	16	8.73
Rio Nacimiento	16,700	21	9.76
Campo Tabernas	23,050	19	8.70
Alto Andarax	2,125	3	10.50
Campo Nijar y Najo Andarax	17,875	15	8.50
Cádiz			
Campaña de Cádiz	148,925	58	10.52
Costa Noroeste de Cádiz	24,000	37	10.70
Sierra de Cádiz	37,000	35	11.32
De la Janda	85,225	52	11.06
Campo de Gibraltar	44,925	30	11.36
Córdoba			
Pedroches	391,650	82	9.74
La Sierra	55,050	17	10.85
Campaña Baja	151,975	52	9.39
Las Colonias	17,750	69	8.58
Campaña Alta	35,025	20	9.29
Penibética	5,625	6	10.45
Granada			
De la Vega	37,850	19	11.33
Guadix	51,150	28	10.28
Baza	94,450	55	9.27
Huésca	99,300	55	9.68
Iznalloz	64,950	53	10.52
Montefrío	16,850	26	10.41
Alhama	37,100	38	11.11
La Costa	3,250	4	10.68
Las Alpujarras	1,350	1	11.30
Valle de Lecrín	4,925	11	11.67
Huelva			
Sierra	114,750	38	10.50
Andévalo Occidental	104,400	46	10.92
Andévalo Oriental	14,675	13	10.50
Costa	24,850	26	10.42

Tabla 72. Extensión de la superficie de cereal (en hectáreas totales, y en % respecto a la superficie de la comarca) y valor natural medio de en las comarcas agrarias de Andalucía.

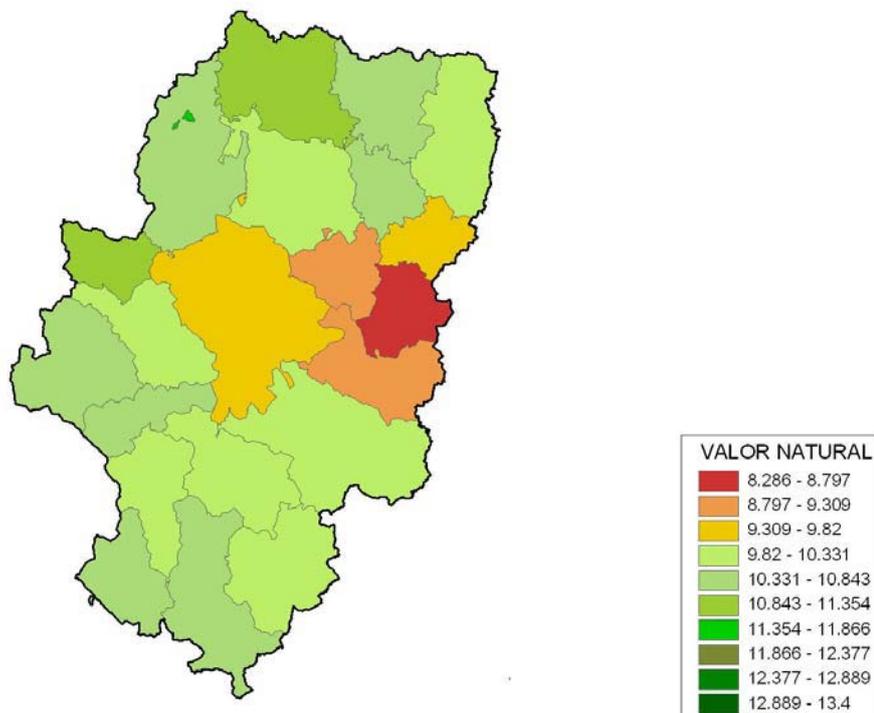
Comarcas	Sup. Cereal (ha.)	% Sup. Comarca	Valor Natural
Condado Campiña	37,575	30	10.52
Condado Litoral	26,925	18	11.21
Jaén			
Sierra Morena	40,900	17	11.33
El Condado	35,925	24	10.97
Sierra de Segura	45,925	24	11.66
Campiña del Norte	50,425	39	9.59
La Loma	46,175	30	10.32
Campiña del Sur	32,200	23	9.93
Magina	46,025	42	10.33
Sierra de Cazorla	41,925	31	11.04
Sierra Sur	36,325	34	10.54
Málaga			
Norte o Antequera	88,325	36	10.38
Serranía de Ronda	37,125	27	12.15
Centro-Sur o Guadalhorce	35,700	14	11.20
Vélez-Málaga	6,325	7	11.63
Sevilla			
La Sierra Norte	126,375	34	10.41
La Vega	27,050	17	9.95
El Aljarafe	25,075	42	10.20
Las Marismas	51,925	52	10.20
La Campiña	333,350	62	9.06
La Sierra Sur	43,425	38	9.69
De Estepa	17,775	30	9.08

5.2 Aragón (Mapa 3)

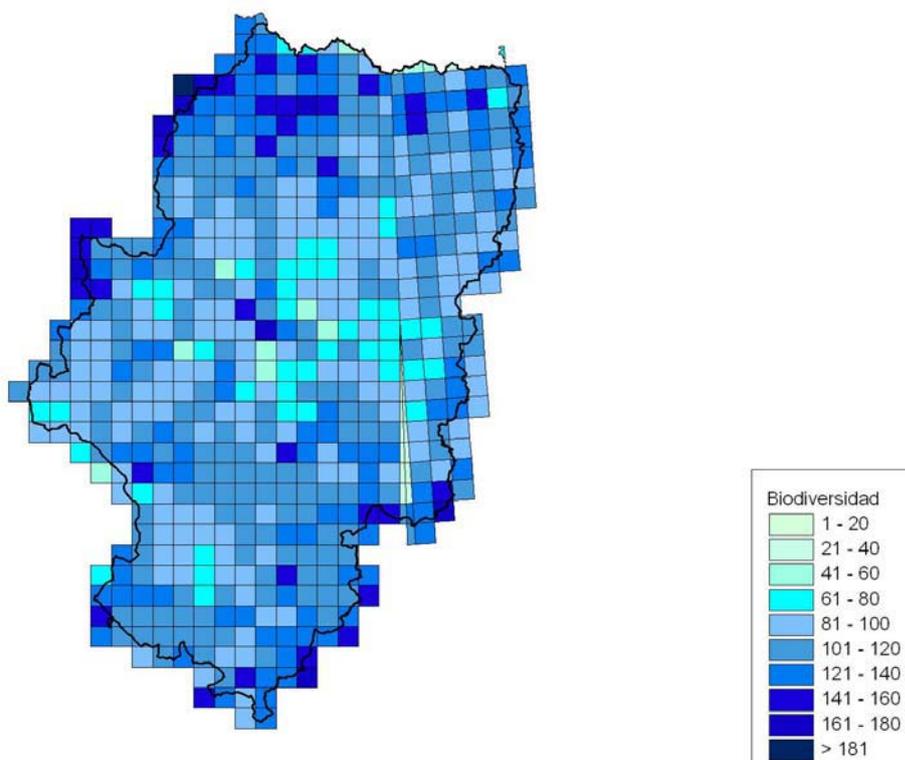
En esta CCAA, los valores mínimos del índice HNV modelizados en este trabajo corresponden a los sistemas de cultivo asociados a la depresión del Ebro, en concreto en las comarcas agrarias de Zaragoza, Bajo Cinca y Monegros. Estos agrosistemas están mayoritariamente ocupados por cultivos herbáceos de secano, aunque toman cierta relevancia superficial las explotaciones en regadío, tanto de cereal, principalmente maíz, con rendimientos que alcanzan las 14-16 t/ha/año, como de cultivos forrajeros, mayoritariamente alfalfa. Amplias superficies de cultivos de vid con grandes inputs en cuanto a herbicidas e insecticidas completan la composición de este agrosistema. Como ejemplo, la comarca de Zaragoza, en la que la superficie de cultivos herbáceos alcanza el 61 % de la superficie y el 83 % de la SAU, buena parte de las cuales corresponden a cereales en secano y barbechos, en similar proporción. Ésta es, dentro de los distintos subsistemas del secano extensivo, la región con mayor superficie dedicada al cultivo de forrajeras en regadío (6,9 %), que junto al cereal en regadío (8,7 %) y otros cultivos regados, suponen un 19,5 % de la superficie agraria útil. Los eriales ocupan entorno al 13,5 % de las tierras, mientras que el resto de sustratos se encuentra en valores inferiores al 7 % (arbóreas, matorral y pastos permanentes).

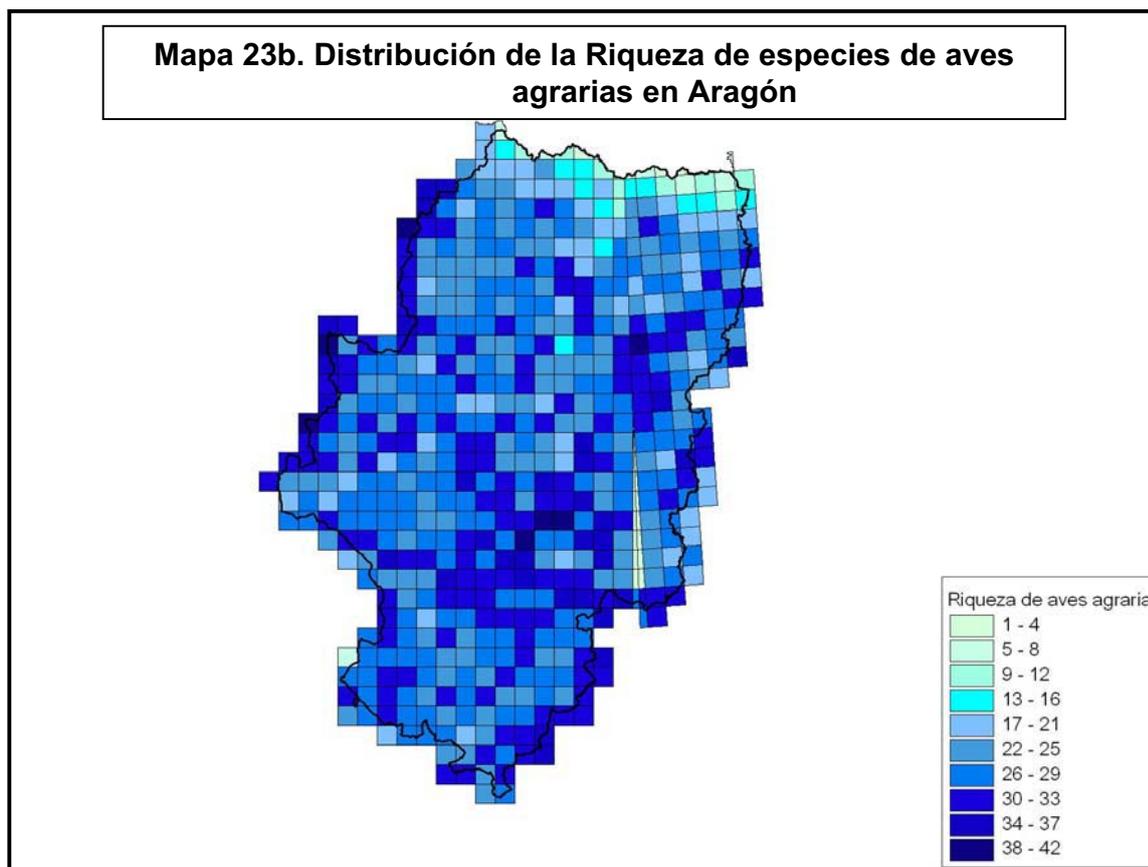
En los últimos años se ha producido una fuerte intensificación en estas áreas, principalmente por la puesta en regadío de cultivos, así como por una mayor intensificación de las actividades agrarias. Un claro ejemplo es la reciente transformación sufrida en la zona de Monegros, con la puesta en marcha de grandes extensiones de regadío (Mapa 21). Esta reciente intensificación de la zona tiene aparentemente una gran influencia en la biodiversidad de la región. De hecho, en esta CCAA la variable que refleja el grado de extensificación y diversidad de usos agrarios (*Hum 9* en las tablas 7, 8 y 9), influye de forma notable en la biodiversidad y se correlaciona de forma positiva con la riqueza de especies nidificantes de aves y con las aves ligadas a medios agrarios, mientras que la variable referida a cantidad de superficie agraria en la UTM y la superficie de tierras arables (respecto al total de superficie de la UTM) (*Hum 2*) se correlaciona de forma negativa con todos los taxones de vertebrados estudiados.

Mapa 23. Valor Natural de las comarcas agrarias de Aragón



Mapa 23a. Distribución de la Biodiversidad en Aragón

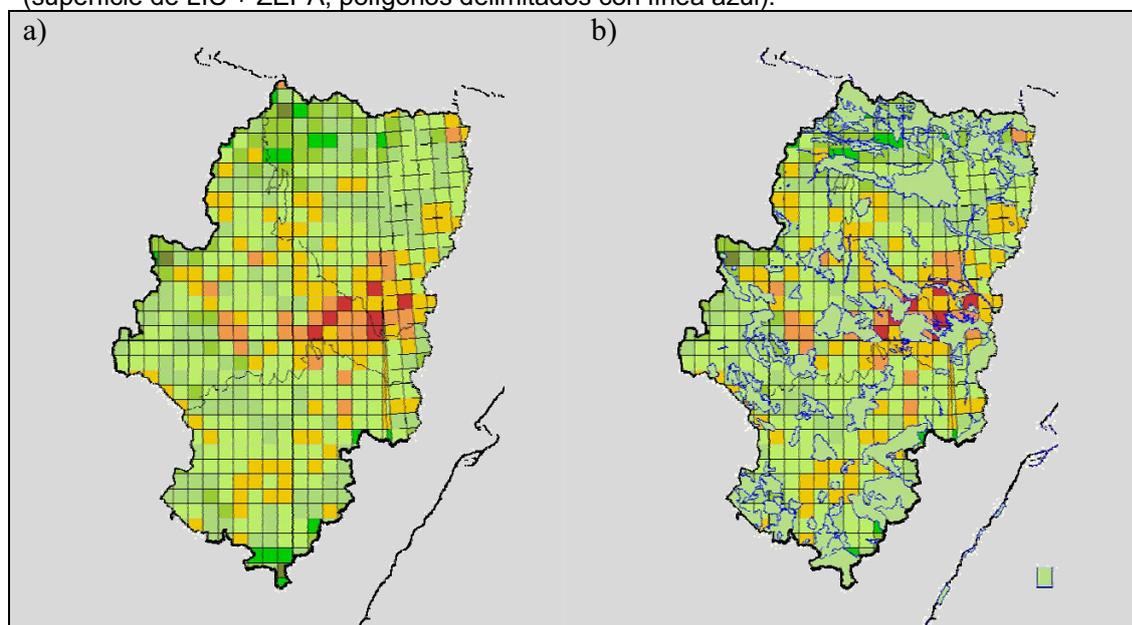




Los valores más altos del índice de Valor Natural se alcanzan en las comarcas agrarias prepirenaicas y pirenaicas (Mapa 23), donde predominan los sistemas agrarios extensivos y la ganadería. En estas zonas son también abundantes las zonas de pastos naturales, lo que aparentemente contribuye a mejorar los valores naturales de la región (Mapas 23a y 23b). La CCAA mantiene alto valor natural también en el sur, en la zona más meridional de la comarca agraria de la Hoya de Teruel. Esta es una zona deprimida y donde priman los cultivos en extensivo con un bajo nivel de herbicidas e insecticidas aportados al medio.

El solapamiento con la Red Natura 2000 (Figura 3) muestra que en esta CCAA la extensión y repartición de dicha figura es bastante regular a nivel espacial, por lo que no se aprecian tendencias claras en cuanto a la compatibilidad entre RN2000 con el índice HNV calculado en este estudio. En la figura 3 se aprecian zonas RN2000 que cubren cuadrículas con muy bajo valor natural (depresión del Ebro), junto con lugares RN2000 que se distribuyen por UTM's con los más altos registros de valor natural (norte y sur de la CC.AA.).

Figura 3. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Aragón (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



Por lo tanto, en esta CC.AA. la distribución espacial de la Red Natura 2000 no contempla de forma preferencial a las zonas con mayor valor natural obtenidas en este estudio (aquellas susceptibles de ser HNV).

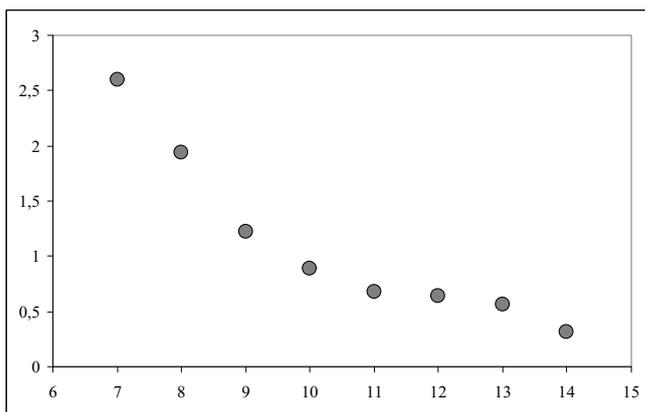
En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice²³ para esta CCAA (Tabla 73)

Tabla 73. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de Aragón con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo)

Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	medio	Alto
Superficie Agraria UTM	-	71%	57%	41%
Superficie Tierra arable	-	39%	29%	17%
Tamaño parcela Tierras arables (ha)	-	1,92	0,73	0,44
Superficie Pastizal/Pastizal con arbolado	+	6,5%	9%	13%
Superficie regadío	-	12%	8%	6%
Herbicidas + Insecticidas	-	1100 Ton	1000Ton	800 Ton
Nº especies de aves agrarias	+	22	24	27
Riqueza especies Total	+	80	107	135

²³ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 2) han sido recodificados como “Valor Alto” (valores del índice 12 a 14), “Valor Medio” (valores 9 a 11) y “Valor Bajo” (valores del índice 6 a 8)

Una variable que se relaciona de forma significativa y positiva es el grado de extensificación (*Hum 9*, véanse Tablas 7 y 8), que combina usos agrarios diversos y poco intensivos (muchos parches no conectados entre sí, evitando así las grandes extensiones de monocultivo). A este respecto, el tamaño medio de las parcelas del SIGPAC con uso “Tierras arables” se sitúa alrededor de media hectárea para las zonas con mayor valor natural, mientras que dicho tamaño es cuatro veces mayor (de casi 2 hectáreas) para las áreas con bajo valor natural.



Como puede apreciarse en el gráfico de la izquierda, el tamaño medio de parcela (eje Y, expresado en hectáreas) disminuye a medida que aumenta el valor natural de la zona (eje X), alcanzando los valores máximos por debajo de media hectárea.

Las características extraídas de las distintas bases de datos utilizadas en este estudio indican que las zonas con alto valor natural en Aragón (susceptibles de ser consideradas HNV) se caracterizan por tener bajos inputs de herbicidas e insecticidas y una mezcla de usos agrarios, evitando que la superficie total de la UTM dedicada a la agricultura sea mayor del 50%. Es importante destacar que la superficie de regadío es una variable negativa para la biodiversidad de la región, y que en las cuadrículas con alto valor natural no sobrepasan el 6% de la superficie total de la UTM (tabla 73). Paralelamente, cuando aumenta la superficie de pastizal o pastizal con arbolado (sustratos utilizados en zonas de media y alta montaña como pastos ganaderos) el valor natural aumenta, por lo que es importante considerar esta variable como indicador de HNV en esta región.

Finalmente, la extensión relativa del cultivo de cereal de secano en las distintas comarcas agrarias también se relaciona de forma negativa con el valor natural de las mismas, como puede apreciarse en la tabla 74. En general, los mayores valores del índice se alcanzan en comarcas agrarias con menos del 30% de la superficie dedicada al cultivo de cereal de secano, lo que pone de manifiesto el efecto negativo de este tipo de agrosistema (que suele ser más intensivo o menos diverso paisajísticamente, proclive al monocultivo) sobre la biodiversidad, e indica que otros usos agrarios, en concreto los pastizales (Tablas 7 y 8 de este informe), son importantes para conseguir un alto valor natural.

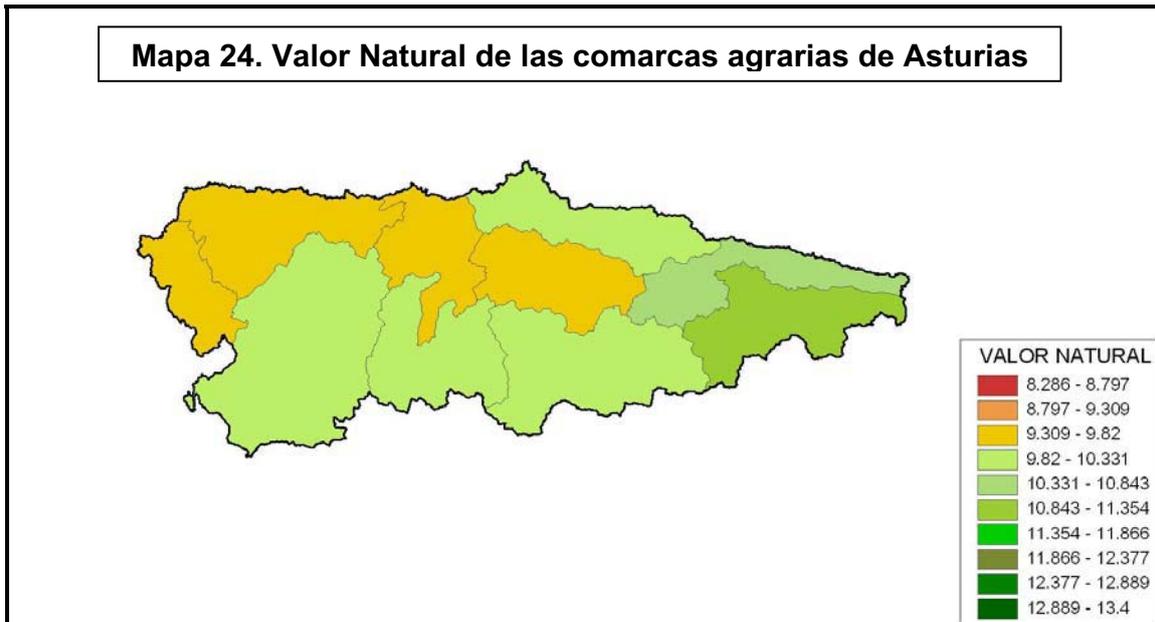
Tabla 74. Extensión de la superficie de cereal (en hectáreas totales, y en % respecto a la superficie de la comarca) y valor natural medio de en las comarcas de Aragón.

Comarcas	Sup. Cereal (ha.)	% Sup. Comarca	Valor Índice
ARAGÓN			
Huesca			
Jacetania	85,475	28	11.21
Sobrarbe	42,025	20	10.64
Ribargorza	60,625	25	10.02
Hoya de Huesca	146,900	49	10.28
Somontano	36,725	31	10.44
Monegros	65,325	49	9.24
La Litera	24,600	22	9.75
Bajo Cinca	64,100	46	8.74
Teruel			
Cuenca del Jiloca	89,325	51	10.32
Serranía de Montalban	64,725	29	10.13
Bajo Aragón	125,625	31	9.85
Serranía de Albarracín	22,300	14	10.62
Hoya de Teruel	93,450	34	10.52
Maestrazgo	37,600	16	10.25
Zaragoza			
Ejea de los Caballeros	125,000	37	10.62
Borja	36,950	31	11.04
Calatayud	53,225	21	10.60
La Almunia de Doña Godina	59,275	30	10.13
Zaragoza	245,725	50	9.46
Daroca	56,700	46	10.33
Caspe	75,000	38	9.16

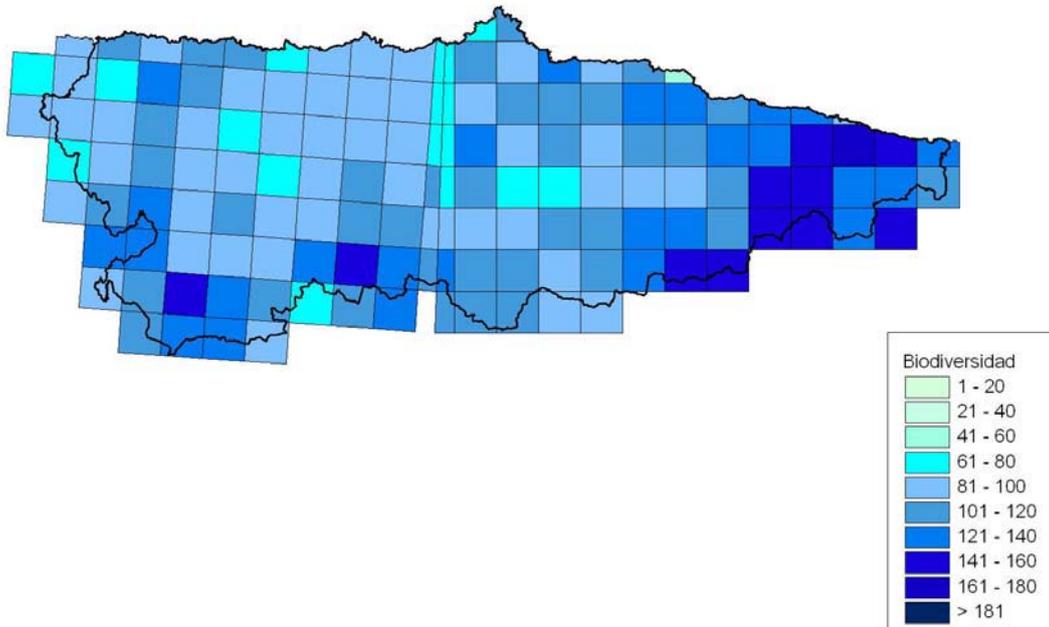
5.3 Principado de Asturias (Mapa 4)

El Valor natural de las cuadrículas del Principado de Asturias se distribuye espacialmente alcanzando valores mínimos en la mitad occidental de la región, en las comarcas agrarias de Lluvia, Vegadeo, Grado, y Oviedo (Mapa 24). Los mayores valores de nuestro índice se alcanzan en la mitad oriental, en las comarcas agrarias de Cangas de Onís y Llanes. Las comarcas que obtienen mayores valores del índice en el modelo (Mapa 24) son zonas en general deprimidas, con escasa densidad de población y un buen aprovechamiento de pastos ganaderos y praderas (Mapa 21). Se observa uno de los más bajos niveles de herbicidas e insecticidas introducidos al sistema en esta Comunidad Autónoma, debido a la vocación fundamentalmente ganadera (bovino) de la zona y a la escasez de cultivos de cereal de secano en estas comarcas agrarias (Mapa 20).

La biodiversidad total de la CC.AA. según las bases de datos oficiales es también mayor en el este de la región (Mapa 24a), mientras que la riqueza de especies ligadas o dependientes de medios agrarios también es mayor en el este y suroeste de la CC.AA, albergando menos de estas especies toda la zona centro de la región (Mapa 24b).



Mapa 24a. Distribución de la Biodiversidad en Asturias



Mapa 24b. Distribución de la Riqueza de especies de aves agrarias en Asturias

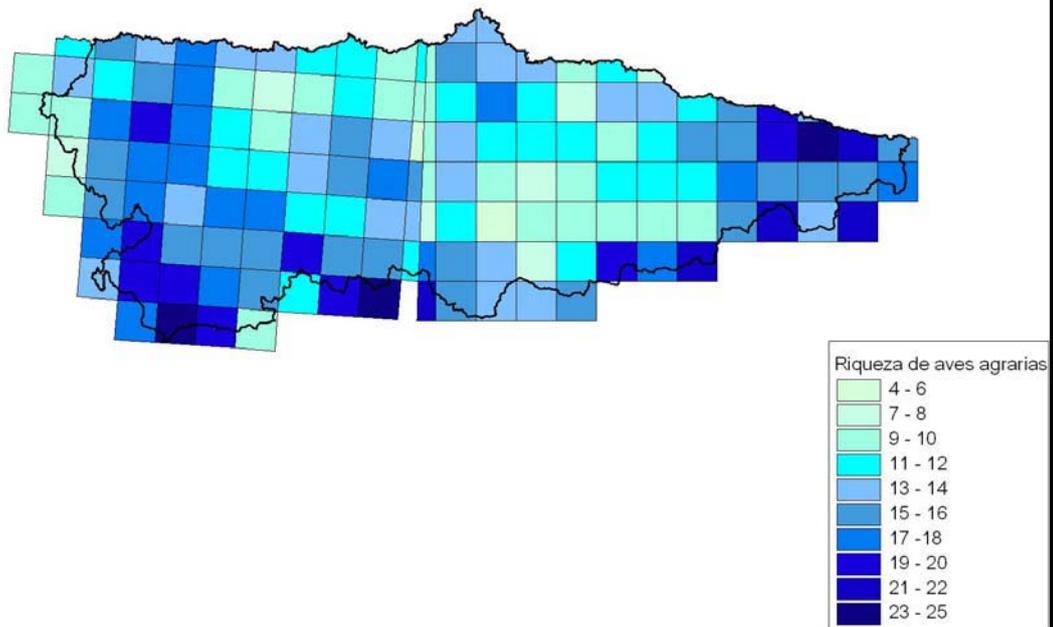
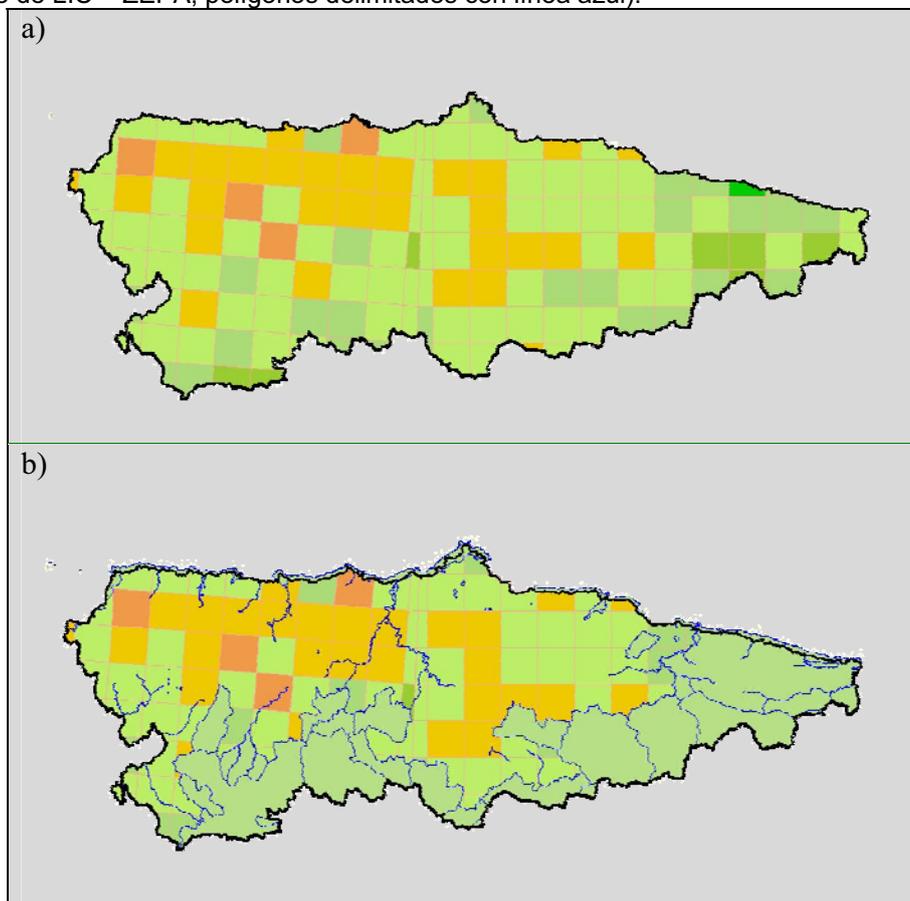


Figura 4. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Asturias (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



Respecto al solapamiento con Red Natura 2000, hay que destacar la falta de superficies declaradas LIC o ZEPA que acojan los enclaves de interés que aún persisten en los agrosistemas de la mitad norte de la Comunidad (Figura 3). En dichas zonas, la riqueza de especies de los distintos taxones es muy alta, pues estos sistemas extensivos de media y alta montaña albergan una riqueza enorme de flora y fauna. De hecho, en esta CCAA casi toda la superficie Red Natura 2000 se encuentra en el límite sur de la región (aparte de una estrecha franja costera), ocupando, eso sí, la mayor parte de las cuadrículas con Alto Valor Natural de nuestro índice. Por lo tanto, se puede concluir que para esta CCAA, la Red Natura 2000 resume una gran parte del valor natural de la región, a pesar de que siguen existiendo zonas con valor natural medio-alto que no solapan con Red Natura 2000.

En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice²⁴ para esta CCAA (Tabla 75).

²⁴ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 2) han sido recodificados como “Valor Alto” (valores del índice 12 a 14), “Valor Medio” (valores 9 a 11) y “Valor Bajo” (valores del índice 6 a 8)

Tabla 75. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de Asturias con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo)

Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria UTM	-	30%	34%	40%
Superficie Pastizal/Pastizal con arbolado	+	24%	30%	50%
Índice arable/pastizal	+	0.96	0.65	0.5
Nº especies de aves agrarias	+	11	18	44
Riqueza especies Total	+	82	109	132

Como puede apreciarse en la tabla, la mayor diferencia entre las UTM con un Alto o Bajo Valor Natural estriba en la superficie de pastizal (casi el doble en las primeras que en las segundas). Si observamos los resultados del análisis que relaciona los usos del suelo con la biodiversidad, las tres variables que se relacionan de forma significativa y positiva con la biodiversidad son *Hum 1*, *Hum 2* y *Hum 9* (ver tablas 11, 12 y 13). Las dos primeras variables indican en general “extensificación” agraria, pues se correlacionan de forma positiva la diversidad de usos agrarios distintos, superficie de caminos y pistas no asfaltados, superficie de tierras arables, de frutales, de huerta, etc. En esta CC.AA toma mucha importancia para la biodiversidad los usos relacionados con el pastizal. Hemos calculado un índice que relaciona la densidad de parches no conectados de pastizal (usos agrarios: pastizal, pastizal con arbolado y pastizal con matorral) con la densidad de parches de tierras arables y como puede apreciarse en la Tabla 75, se relaciona bastante bien con el valor natural de las distintas zonas. Por ejemplo, las UTM con alto valor natural tienen un índice de 0,5 (la densidad de parches de tierras arables supone la mitad de la densidad de parches de pastizal), mientras que las cuadrículas con bajo valor natural tienen un índice cercano a 1 (misma densidad de parches de ambos usos agrarios). Esta variable parece un buen indicador del valor natural de las distintas áreas de esta CC.AA.

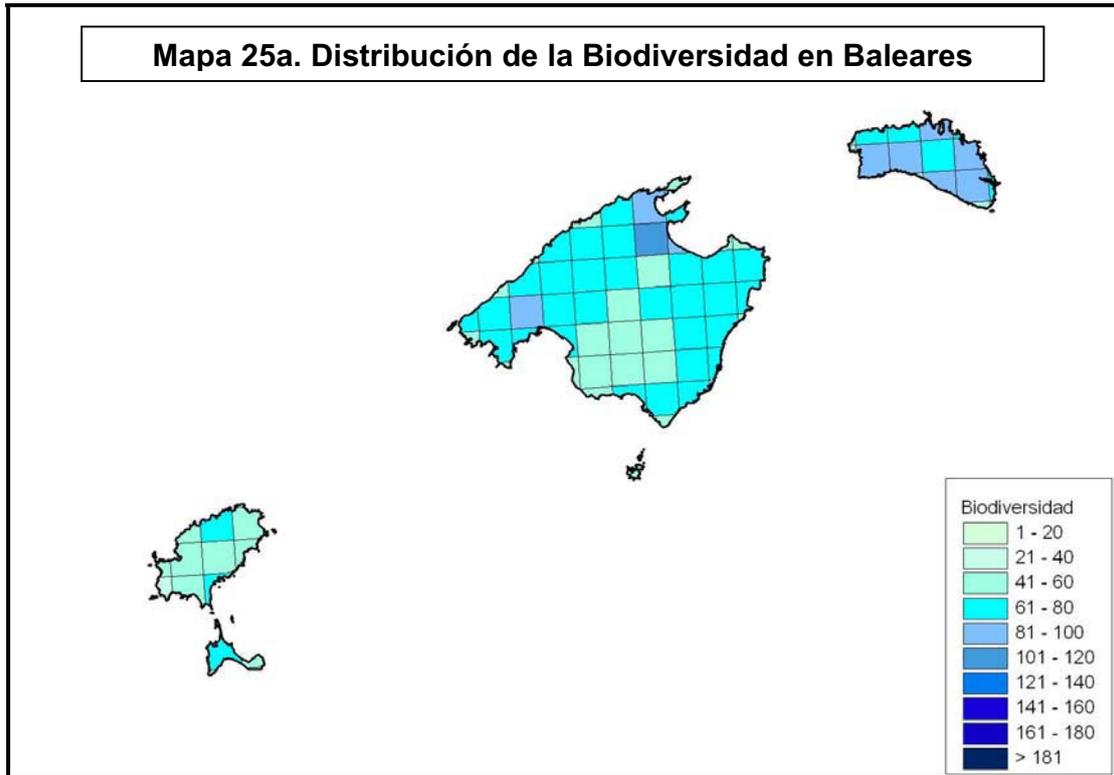
5.4 Islas Baleares (Mapa 5)

El valor natural en esta Comunidad Autónoma se distribuye según islas, siendo mayor el valor natural en Menorca y menor en Ibiza y Mallorca. Esta distribución coincide, en líneas generales, con las diferencias en cuanto a sistemas de cultivos y de superficie dedicada a la agricultura. Pese a que en general la superficie dedicada a la agricultura en esta CC.AA. es baja (sólo 191.000 hectáreas), se observan diferencias entre islas que conviene destacar. En Menorca existe una mayor proporción de territorio ganadero que conlleva una mayor extensión de zonas dedicadas a pastos y praderas, mientras que en el resto del territorio, la agricultura dedicada al cultivo de frutales y cereal toma mayor importancia. Asimismo, la superficie relativa dedicada a la agricultura es mucho menor en Menorca que en el resto del territorio de la CC.AA., lo que sin duda influye en los valores observados.

Estos datos concuerdan con nuestros resultados (Tablas 15, 16 y 17) que indican una influencia positiva de determinados usos del suelo sobre la biodiversidad de la región (variables *Hum 1, 5, 6, 9 y 10*) junto con una influencia negativa de *Hum 4*. Las variables positivas se relacionan principalmente con la extensificación (superficies de varios usos agrarios, diversidad de cultivos, y número de parches no conectados entre si de varios usos agrarios, ver tablas 15 y 16) y con las superficies de determinados usos del suelo, como las zonas forestales, de olivar y de pastizal.

Esta Comunidad Autónoma no se caracteriza por altos valores de Biodiversidad (Mapa 25a) y, como se ha comentado antes, la superficie dedicada a la agricultura es baja, lo que repercute en baja cantidad de especies de aves ligadas o dependientes de medios agrarios (Mapa 25b). A este respecto, la Red Natura 2000 en Baleares parece diseñada, primordialmente, a la conservación de ciertos valores propios, como pueden ser especies y hábitat típicos de sistemas isleños. Debido a esto, y como se aprecia en la figura 5, la mayor parte de los lugares Red Natura 2000 se distribuyen por las costas y aguas costeras, estando los lugares de interior relegados a una pequeña área de la zona norte de Mallorca. Si bien los valores de estas zonas son incuestionables, la Red Natura de esta Comunidad Autónoma no parece muy apropiada para cubrir las necesidades de las zonas agrarias de alto valor Natural, puesto que la mayor parte de las UTM's con mayor valor de nuestro índice se encuentran fuera de los lugares RN2000.

Mapa 25a. Distribución de la Biodiversidad en Baleares



Mapa 25b. Distribución de la Riqueza de especies de aves agrarias en Baleares

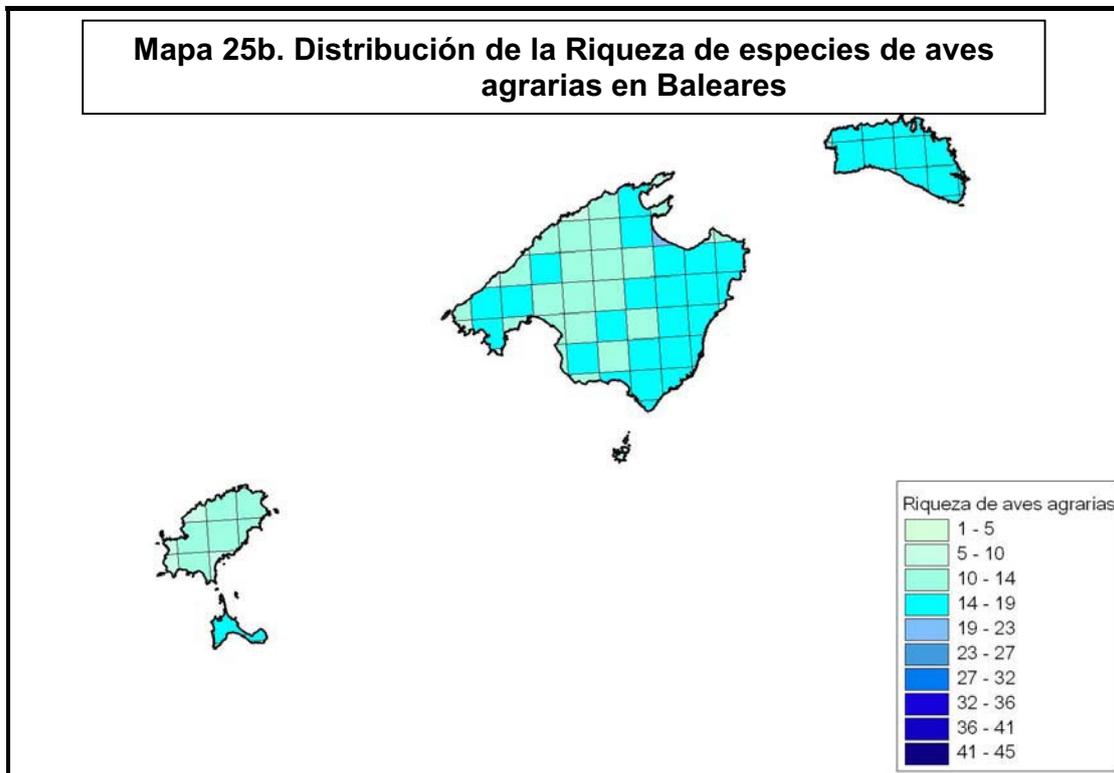
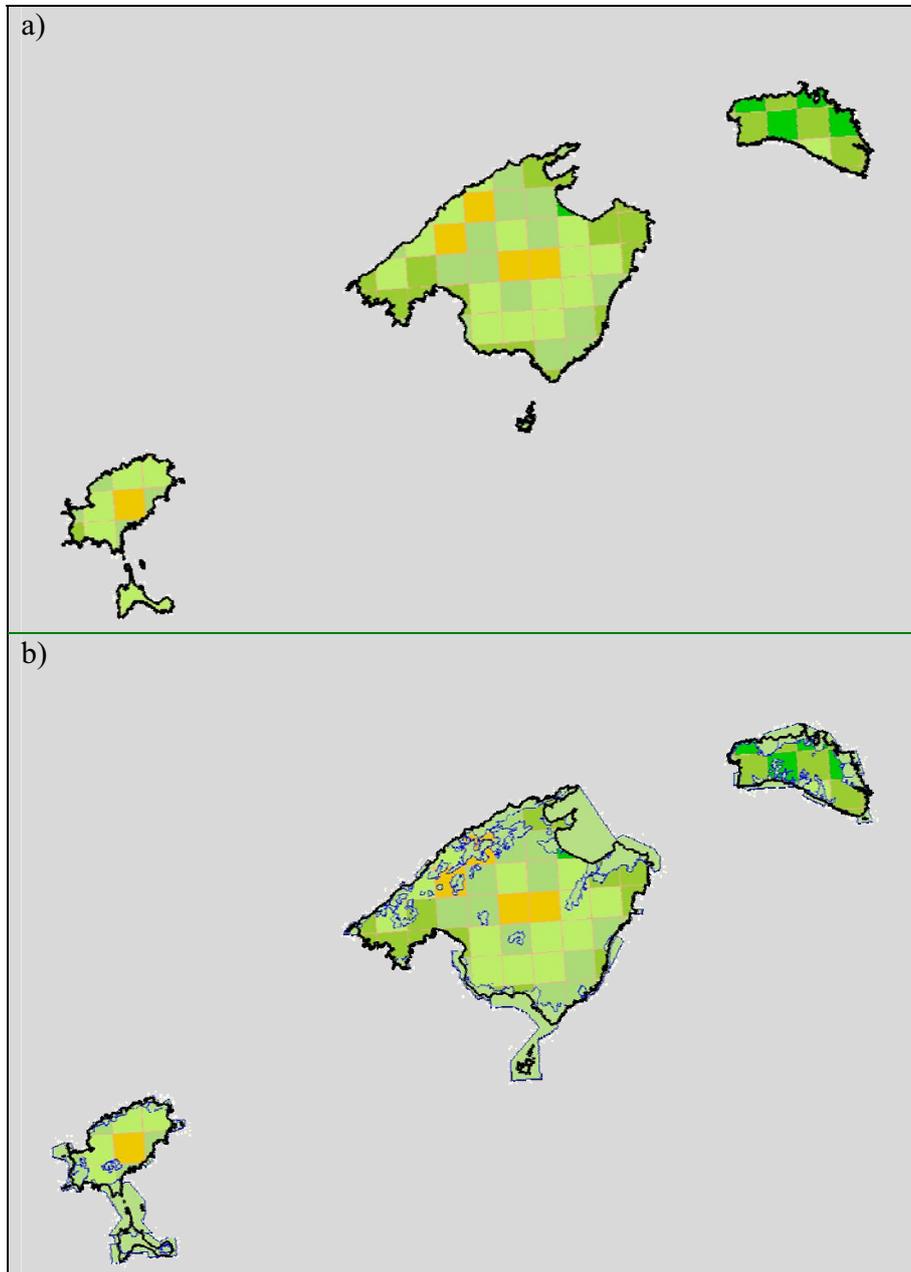


Figura 5. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Baleares (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice²⁵ para esta CCAA (Tabla 76)

Tabla 76. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de Baleares con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo)				
Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Tierra Arable	-	29%	33%	18%
Superficie Pastizal	+	13%	26%	38%
Índice arable/pastizal	+	1.38	1.18	1.08
Nº especies de aves agrarias	+	9	12	14
Riqueza especies Total	+	41	56	65

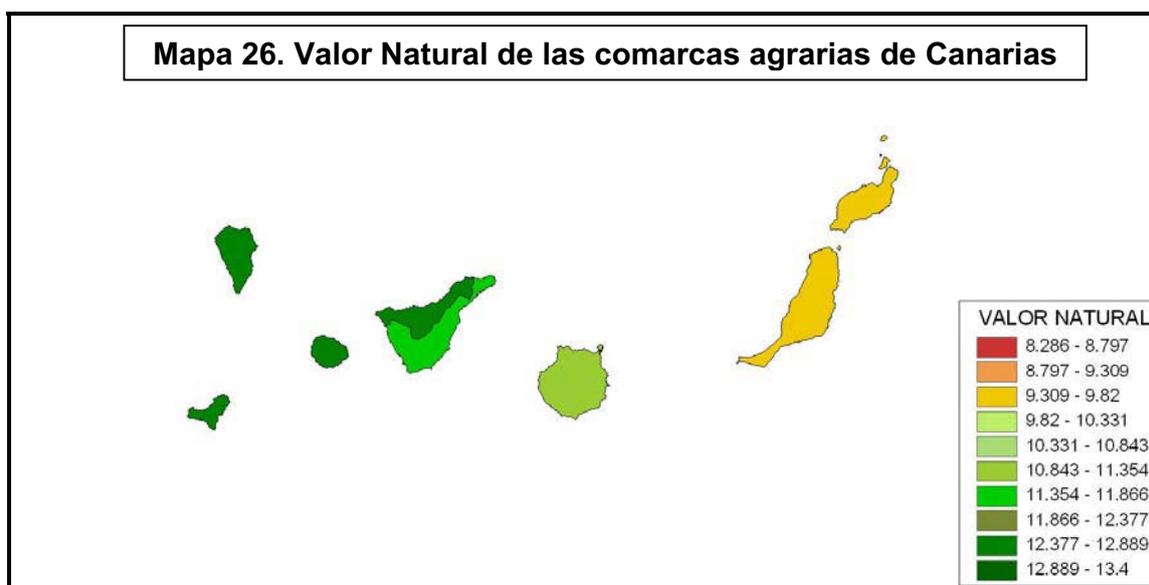
Como puede apreciarse en la tabla, las UTM con un Alto Valor Natural poseen una superficie media de tierra arable del 18%, mientras que la superficie cubierta por pastizales (usos del SIGPAC Pastizal+Pastizal con arbolado+Pastizal con matorral) se sitúa alrededor del 40%, valores extremadamente diferentes de aquellas cuadrículas con Bajo Valor Natural. En esta CC.AA toma mucha importancia para la biodiversidad los usos relacionados con el pastizal. Hemos calculado un índice que relaciona la densidad de parches no conectados de pastizal (usos agrarios: pastizal, pastizal con arbolado y pastizal con matorral) con la densidad de parches de tierras arables y como puede apreciarse en la Tabla 74, se relaciona bastante bien con el valor natural de las distintas zonas, siendo mas alto el valor natural cuando el índice es menor (en esta Comunidad, los valores más bajos observados se acercan al valor 1).

²⁵ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 2) han sido recodificados como “Valor Alto” (valores del índice 12 a 14), “Valor Medio” (valores 9 a 11) y “Valor Bajo” (valores del índice 6 a 8)

5.5 Islas Canarias (Mapa 6)

En esta Comunidad Autónoma la superficie dedicada a tierras de cultivo es muy reducida, contando con tan sólo 51.000 hectáreas²⁶, lo que representa el 7% de la superficie de la CC.AA. Por otro lado, la superficie forestal alcanza el 21% de la superficie total de la CC.AA, lo que muestra la vocación principal del terreno. Dentro de los cultivos agrícolas destacan por su producción las hortalizas y los frutales, con rendimientos según el año rondando las 350 y 400 miles de Toneladas, respectivamente, lo que sitúa a esta CC.AA: por encima de otras con mucha mayor superficie de terreno.

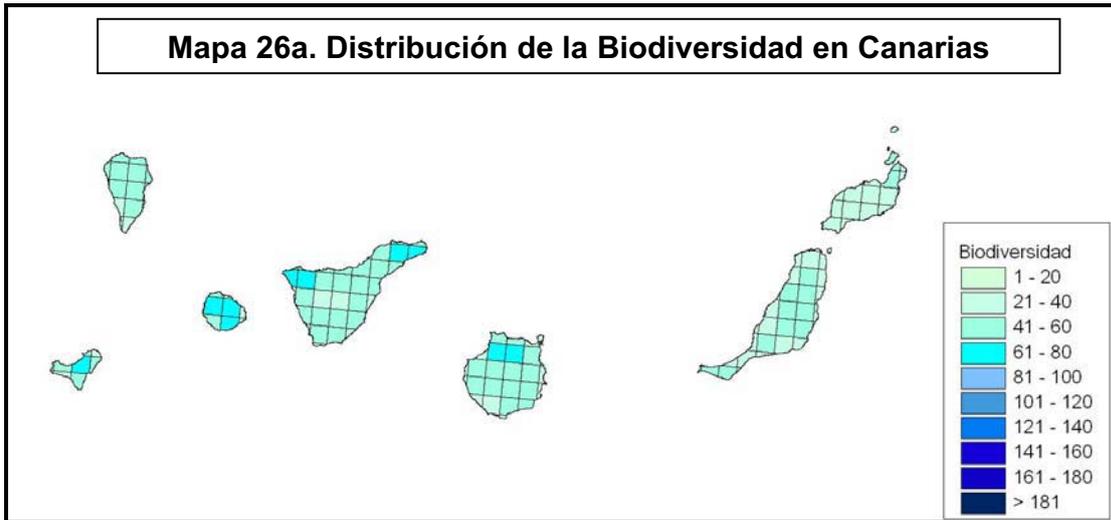
Se observa una distribución espacial del valor natural que muestra valores notablemente más altos en las islas occidentales que en las orientales (Mapas 6 y 26). Los análisis realizados (ver apartado 3.5.2) indican que, en general, en esta Comunidad la biodiversidad se relaciona de forma positiva con aquellas zonas que tienen proporcionalmente mayor superficie de zonas agrícolas más extensivas (con mayor diversidad de usos).



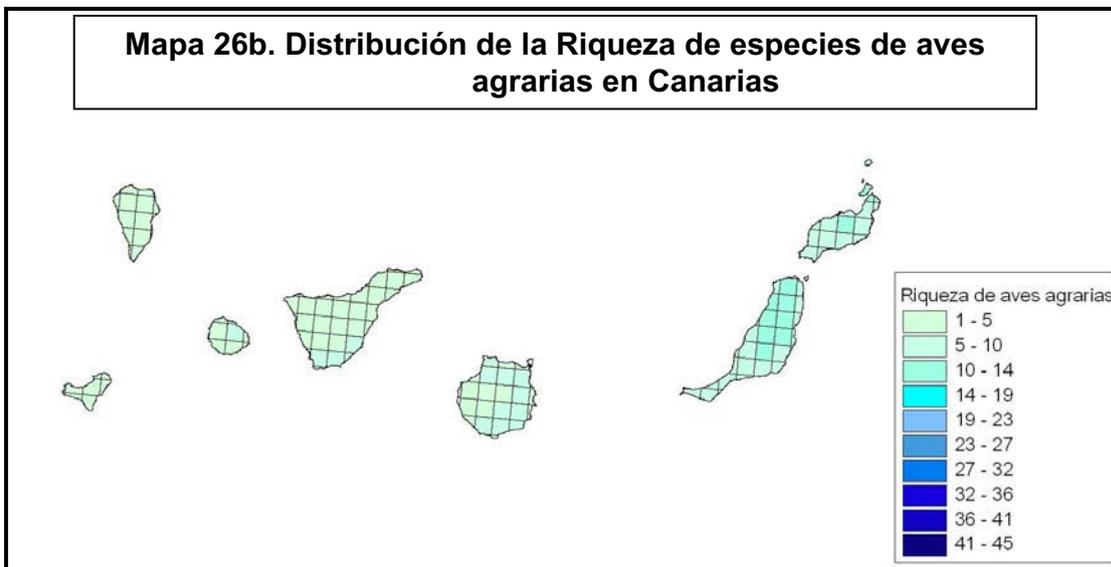
Los mapas de Biodiversidad y Riqueza de especies de aves agrarias (Mapa 26a y 26b, respectivamente) muestran escasas diferencias entre islas, lo que indica una distribución homogénea de las especies dependientes de medios agrarios en esta CC.AA, así como de la biodiversidad en general. Estas variables, por lo tanto, no parecen adecuadas en sí mismas para establecer criterios de selección de zonas agrarias de alto valor natural.

²⁶ Fuente: MAPA, Subdirección general de estadísticas Agrarias (2004)

Mapa 26a. Distribución de la Biodiversidad en Canarias

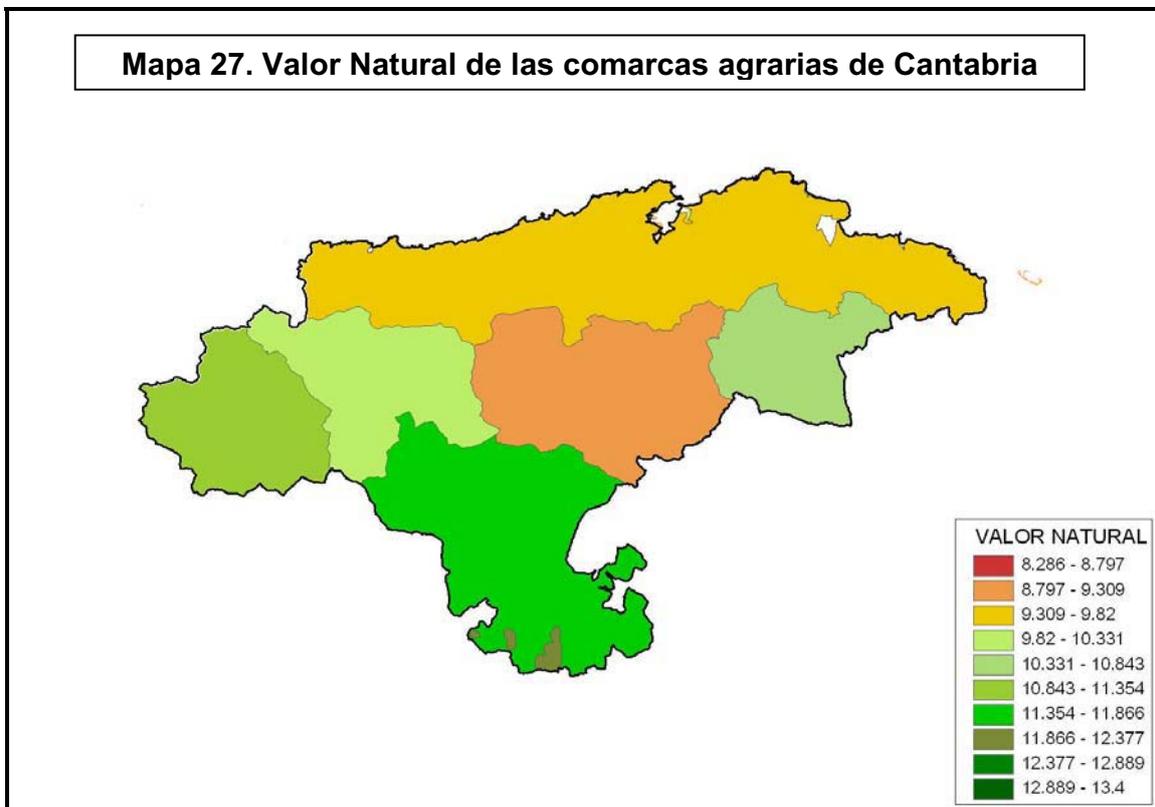


Mapa 26b. Distribución de la Riqueza de especies de aves agrarias en Canarias



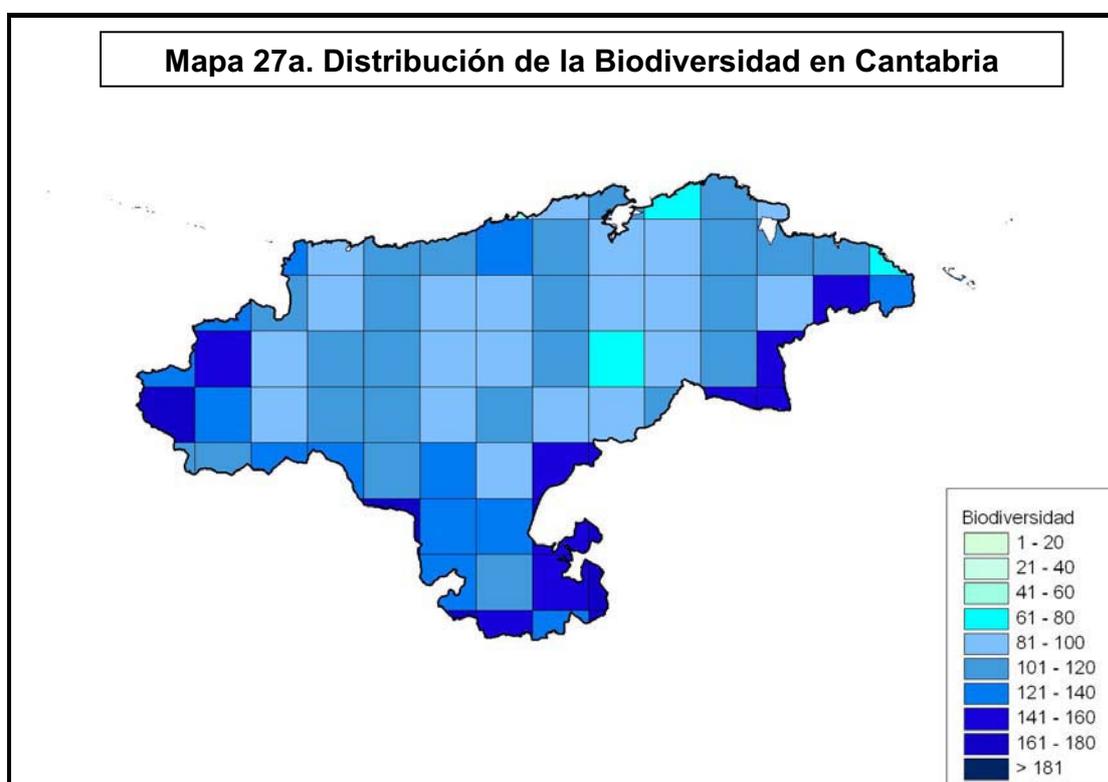
5.5 Cantabria (Mapa 6)

El valor natural de esta CC.AA. sigue un gradiente negativo norte-sur, con valores más altos en las comarcas de Reinosa, Liébana y Aguilar y valores mínimos en las comarcas agrarias Costera y Pas-Iguña (Mapa 27). Esta distribución espacial del valor natural parece condicionada por los usos tradicionales del suelo en la región y por las características geográficas. Estas zonas presentan unas características climáticas húmedas debido a la influencia de la humedad proporcionada por el Atlántico. Predomina una agricultura de fondo de valle con prados de siega para la alimentación del ganado y cultivos herbáceos y huertas para el consumo local. Muchas de estas praderas también eran regadas por inundación mediante un sistema complejo de canales y diques, que eran mantenidos y gestionados en un contexto comunal. Los bosques de frondosas y coníferas aparecen a media ladera y eran utilizados tradicionalmente de forma mixta para el pastoreo y la extracción de leña y madera, según un modelo de uso equivalente al de la dehesa. Los pastos de diente y matorrales intercalados entre los bosques eran generalmente el resultado de la práctica de la quema periódica para el uso ganadero. Por último, los pastos o matorrales supraforestales eran utilizados en el verano, tanto por las ganaderías locales (transterminancia) como por rebaños trashumantes provenientes de otras zonas de la Península (p. ej., de las dehesas o estepas cerealistas). Ganado bovino, ovino y caballo se empleaban de forma rotatoria para mejorar la utilización de los pastos tempranos y tardíos. Estos usos tradicionales en zonas de montaña han sufrido también grandes transformaciones durante los últimos 50 años.

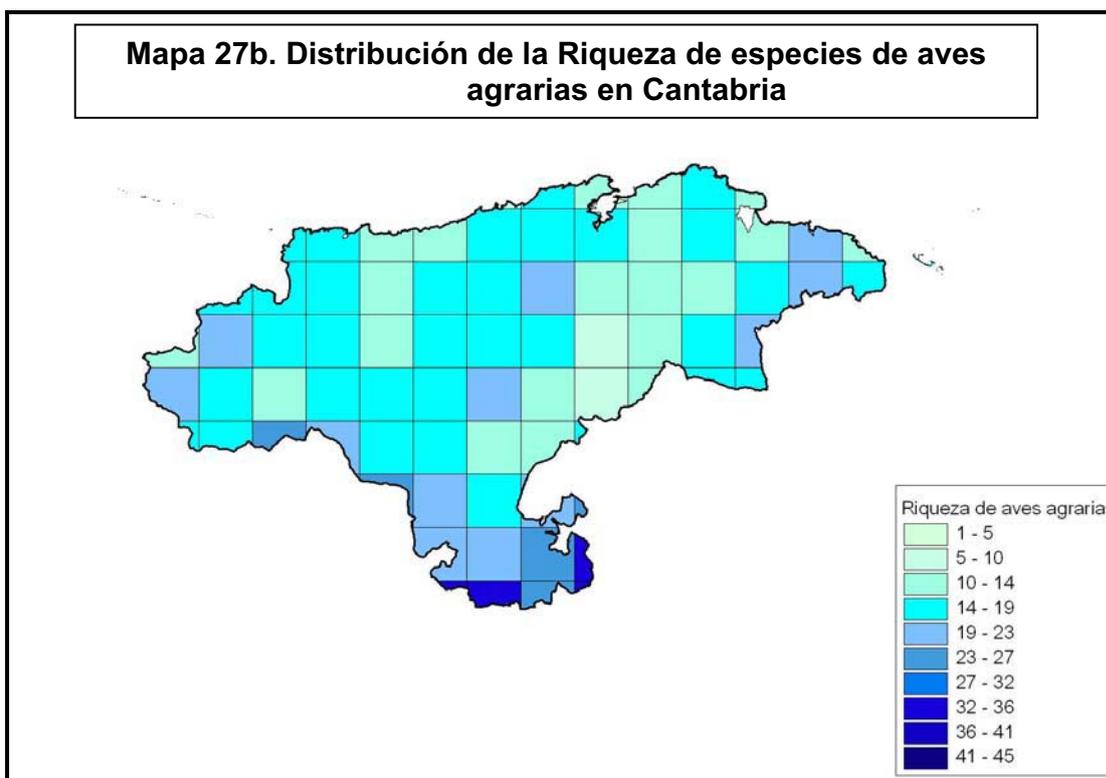


El proceso generalizado de abandono por despoblamiento ha conducido a una simplificación de usos. El manejo del ganado se ha simplificado tremendamente por encarecimiento de la mano de obra, falta de pastores y tendencia a la industrialización de la actividad ganadera (sustitución de razas autóctonas por otras más productivas pero más dependientes de la importación de piensos y forrajes). La práctica desaparición del ovino trashumante y la sustitución del ganado menor por ganado mayor semi-estabulado en los fondos de los valles, ha originado un abandono del pastoreo en los prados y matorrales supraforestales y una matorralización generalizada²⁷.

En términos generales, la biodiversidad en esta CC.AA. es alta, en particular en ciertas zonas de la parte sur de la región y cuadrículas tanto del este como del oeste de la Comunidad Autónoma (veáse Mapa 27a y 27b). Esta biodiversidad, así como la riqueza de aves ligadas a sistemas agrarios contribuye en buena medida al valor Natural final de la zona (Figura 7a)

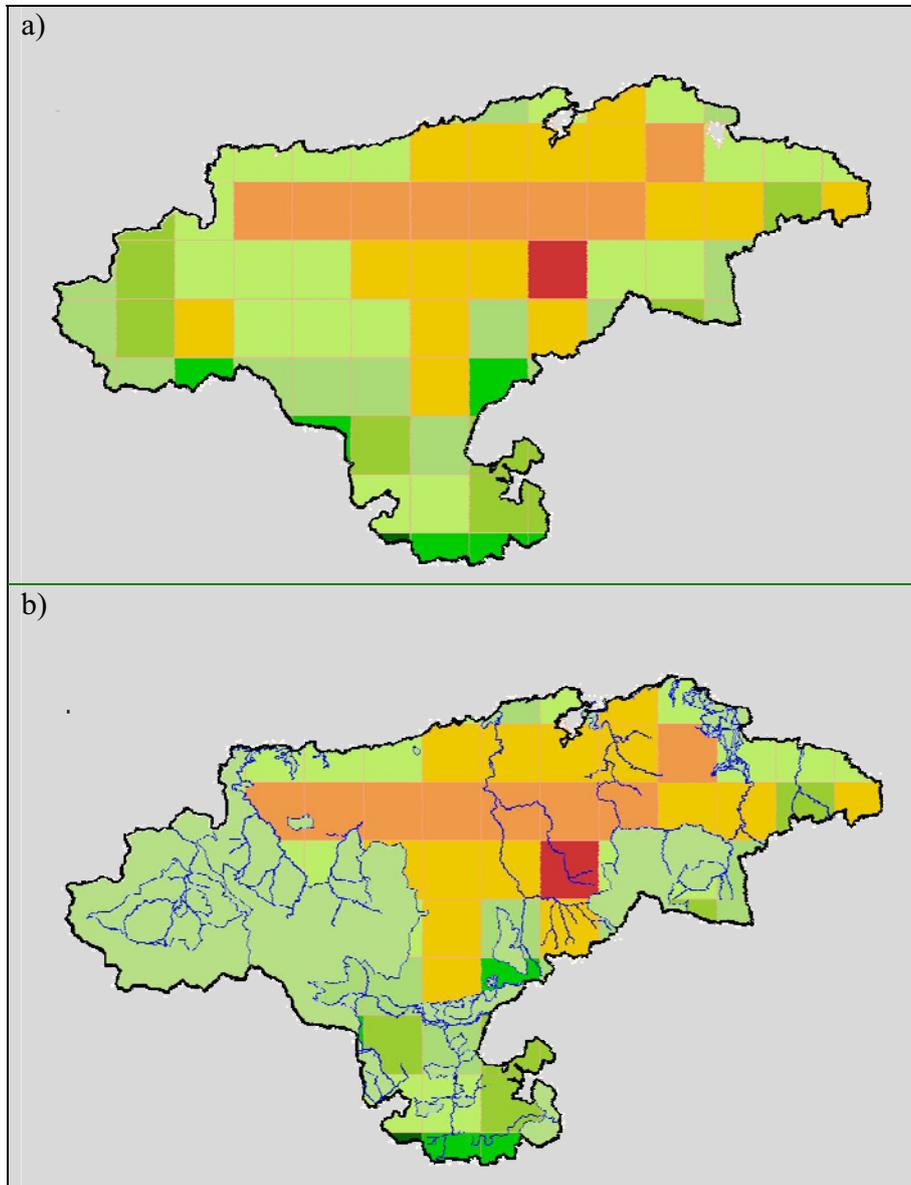


²⁷ Definición de las Garantías básicas medioambientales para la aplicación de la reforma de la PAC. Informe del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. 2007



En estas zonas, el solapamiento con la Red Natura 2000 indica una conservación desigual de las zonas agrarias con Alto Valor Natural (Figura 7). Los lugares RN2000 abarcan una gran parte de las zonas con altos valores del Oeste de la CC.AA. pero dejan sin protección las cuadrículas del Sur, precisamente algunas de las que mayor valor natural tiene. En estas cuadrículas, en cuanto a hábitats prioritarios y especies con estado de conservación desfavorable, cabe citar el Oso pardo (*Ursus arctos*), catalogada como *En peligro crítico de extinción* y cuyas tendencias poblacionales continúan siendo negativas a pesar de los esfuerzos realizados. De la misma forma, existen otras muchas especies de interés en esta región debido a su estado de conservación o a la importancia de sus poblaciones a nivel regional, Nacional o Europeo, que contribuyen al valor natural de la zona (ver tabla 78).

Figura 7. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Cantabria (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice²⁸ para esta CCAA (Tabla 78)

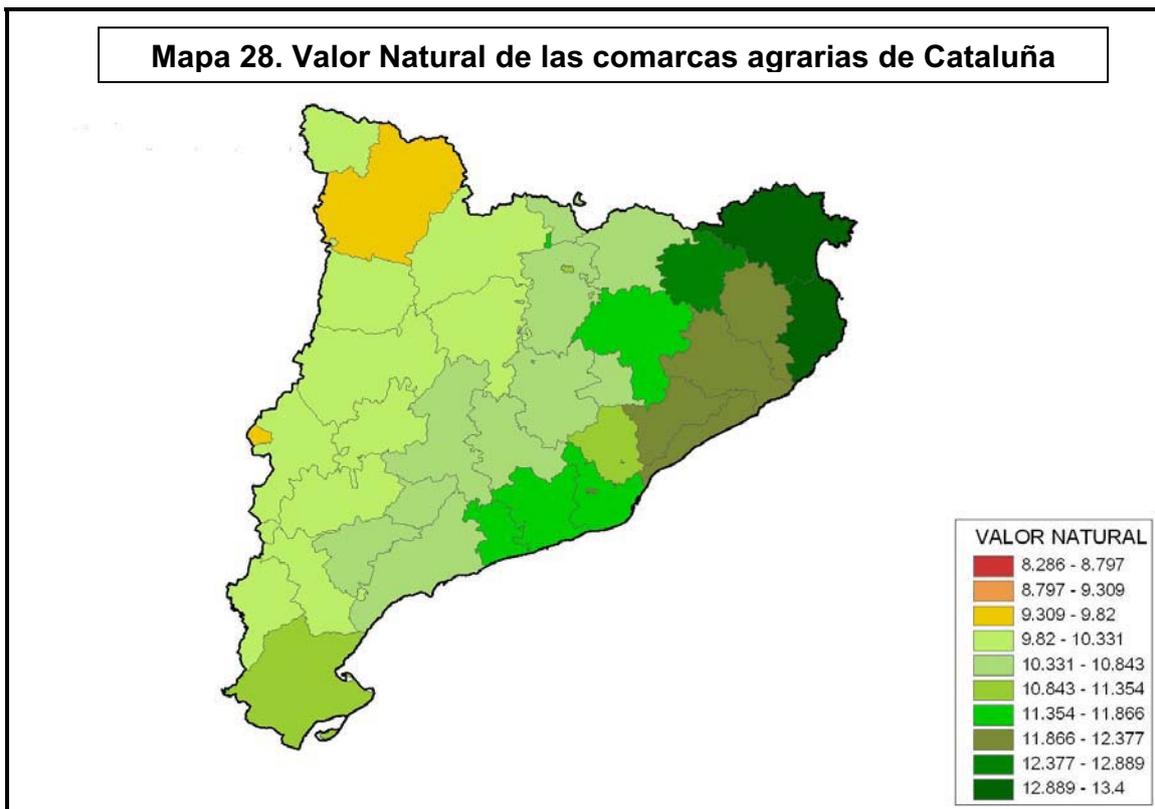
Tabla 78 Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de Cantabria con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo)				
Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria Relativa	-	43%	34%	31%
Superficie Tierra Arable	+	3%	4%	21%
Superficie Forestal	+	26%	31%	51%
Nº especies de aves agrarias	+	14	16	24
Nº especies “En Peligro” (Libro Rojo)	+	1	1	2
Nº especies “De Interés especial” (CNEA)	+	47	62	97
Riqueza especies Total	+	97	114	150

La biodiversidad de la región se asocia de forma significativa y positiva con las variables *Hum 2*, *Hum 5*, y *Hum 7* (Tablas 23, 24 y 25). Estas variables indican que, en esta zona, la biodiversidad se asocia de forma positiva con la superficie ocupada por tierras arables y regadíos, indicando las preferencias del conjunto de especies por zonas con una orografía más propicia que es donde se desarrollan principalmente dichos usos del suelo. Aún así, la superficie forestal también resultó significativa en el modelo (*Hum 7*), indicando la conveniencia para la biodiversidad de mezcla de tierras arables con parches forestales. Como puede apreciarse en la tabla 78, tanto la superficie de tierras arables como la superficie forestal contribuyen de forma positiva al valor natural (aunque las diferencias son más marcadas entre los distintos valores en el caso de la primera variable) y pueden suponer un buen indicador para el valor natural de las zonas agrarias y, por lo tanto, para la identificación de las HNV en esta Comunidad Autónoma.

²⁸ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 6) han sido recodificados como “Valor Alto” (15% superior de los valores del índice), “Valor Medio” (valores situados entre el 15% inferior y el 15% superior) y “Valor Bajo” (valores del índice correspondientes al 15% inferior)

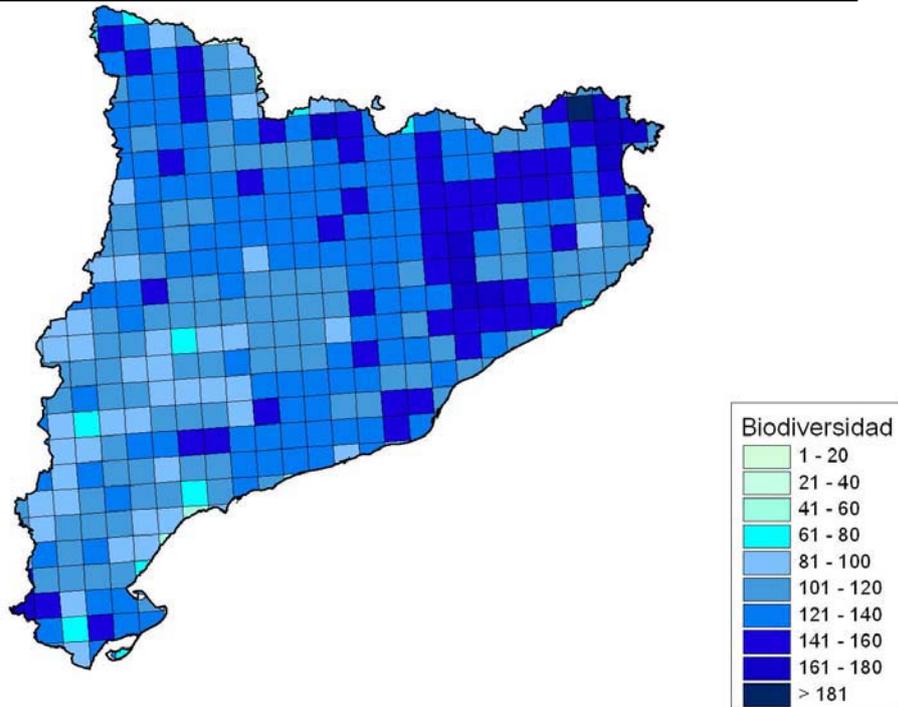
5.6 Cataluña (Mapa 7)

Esta Comunidad Autónoma presenta una gran variedad de sistemas agro-ganaderos, desde superficies dedicadas a cultivos de cereal en secano hasta zonas ganaderas o forestales. Esta diversidad de usos del suelo origina asimismo una diversidad en el valor natural calculado en este trabajo. En general, las zonas con menor valor natural se distribuyen por el oeste de la región, y existe un gradiente creciente de valor natural hacia el este y norte de la CC.AA (Mapa 7). A una escala de comarca agraria (Mapa 28), destacan por su alto valor las del Ampurdá (alto y bajo) y Garrotxa en Gerona, junto con Vallès Oriental y Maresme en Barcelona. Las comarcas con un menor valor natural son las de Pallars-Ribagorza y Segrià en Lleida. En general, las mejores comarcas son las de vocación mixta ganadero/agraria, con un alto porcentaje de masas forestales y baja proporción de cultivos de secano, correspondientes al tipo de ganadería en extensivo de las montañas pirenaicas. Por otro lado, los valores bajos se corresponden con un mayor porcentaje de cultivos herbáceos de secano y regadío. En los últimos años se ha producido una fuerte intensificación en estas áreas marginales, principalmente por la puesta en regadío de cultivos y el aumento de la superficie de olivar. Además, es una CC.AA. que ha sufrido un importante incremento de población en los últimos 5 años, lo que ha supuesto la transformación de una buena parte de las zonas agrícolas aledañas a los núcleos de población.

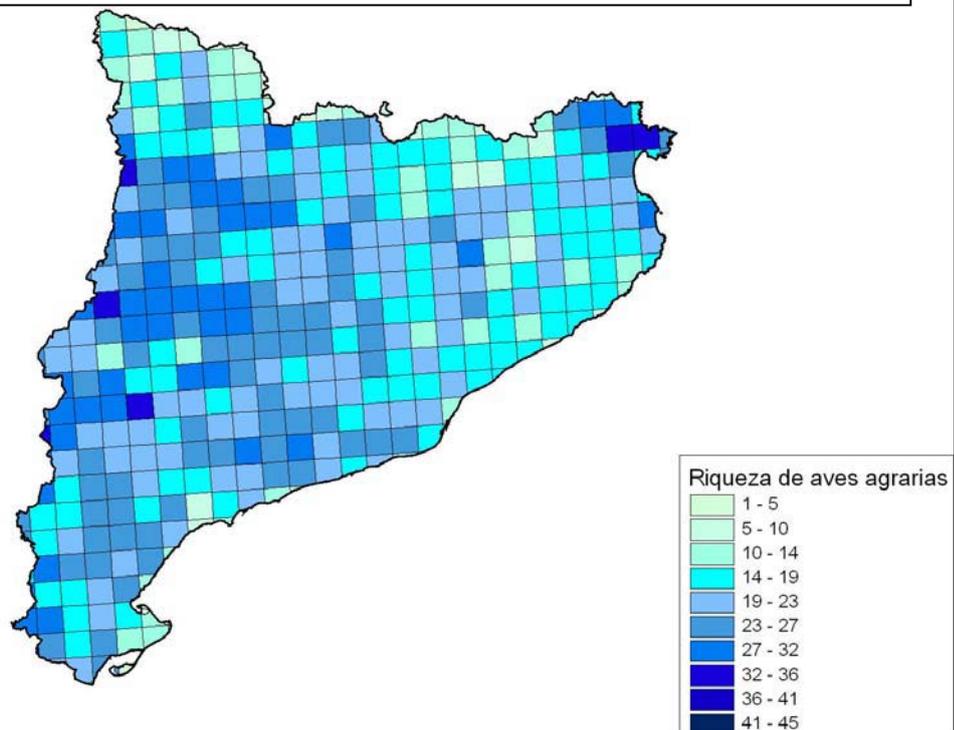


La biodiversidad de esta región, según los catálogos publicados consultados en este estudio, sigue un claro gradiente positivo hacia el noreste de la CC.AA. donde alcanza los valores máximos de la CC.AA. (Mapa 28a).

Mapa 28a. Distribución de la Biodiversidad en Cataluña



Mapa 28b. Distribución de la Riqueza de especies de aves agrarias en Cataluña

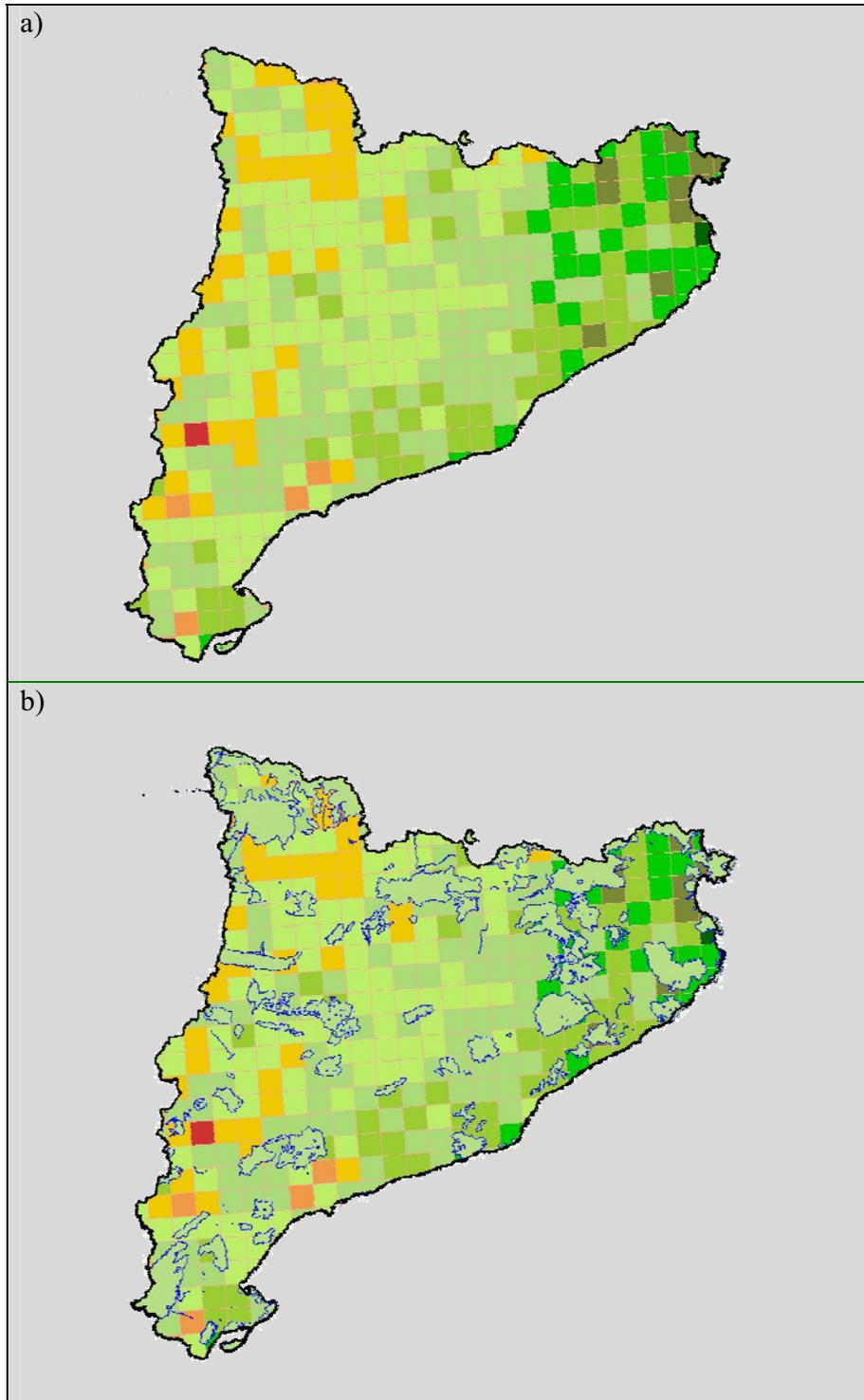


La distribución espacial de las aves ligadas a sistemas agrarios es máxima también en el extremo nororiental de la región y en el centro-oeste de la misma (Mapa 28b). Esta Comunidad se caracteriza por un amplio gradiente climático norte-sur y este-oeste, debido a la transición desde las montañas (pirineos) hasta el valle del Ebro y desde la costa hacia el interior, perdiendo progresivamente la influencia del mediterráneo en el clima y la humedad. Este gradiente implica una rica comunidad animal y vegetal para cuya protección y conservación se diseñó la Red de ZEPA y LIC de la región. Como podemos apreciar en la figura 8, la distribución de los lugares RN2000 no sigue fielmente la distribución del valor natural calculado en este trabajo, existiendo lugares que recogen zonas de alto valor natural pero otras con bajos valores naturales, como es el caso de una gran proporción de la comarca Leridana de Pallars-Ribagorza (Figura 8b). Esto es debido, seguramente, a la distinta filosofía de las HNV y la RN2000, como ya hemos comentado en otras partes de este documento.

A la vista de los resultados obtenidos de los análisis de la actividad humana sobre la biodiversidad (Tablas 27, 28 y 29), los usos del suelo que influyen positivamente sobre dicha variable son la superficies de pastizal y mixto pastizal/arbolado o pastizal/matorral, la superficie de cultivos dedicada al pastoreo y la superficie de cultivos de huerta. Por su parte, la densidad de población y el incremento de población lo hacen de forma negativa, al igual que la superficie de cítricos, frutos secos y olivar. La extensión de cultivos en regadío también se relaciona de forma negativa con la biodiversidad de la región (Tablas 27 y 28).

Sin embargo, debido a que estas variables aparecen combinadas (*componentes* en el análisis de PCA o asociaciones entre variables muy correlacionadas), es difícil encontrar en esta CC.AA. variables sencillas que se relacionen de forma directa con el valor natural de las distintas cuadrículas (véase Tabla 79). Hemos indicado algunas variables relativas a diversidad de especies y estado de conservación que pueden ser indicadoras del valor natural de las distintas zonas de la CC.AA., pero el hecho de que no aparezcan variables sencillas que se correlacionen de forma lineal con el índice HNV de este estudio pone de manifiesto la importancia de la correlación entre variables (a nivel estadístico y a nivel biológico). Las variables actúan de forma combinada en la mayoría de las ocasiones, denotando el riesgo que existe de tomar como indicadores variables simples a la hora de identificar sistemas agrarios o zonas con mayor o menor valor.

Figura 8. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Cataluña (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice²⁹ para esta CCAA (Tabla 79)

Tabla 79. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de Cantabria con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo)				
Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria Relativa	-	55%	41%	25%
Superficie Forestal	+	30%	34%	50%
Superficie pastizal-matorral	-	36%	23%	14%
Superficie olivar	-	9%	4%	1%
Superficie de tierras arables		14%	19%	17%
Nº especies “En Peligro” (Libro Rojo)	+	0	1	2
Nº especies “De Interés especial” (CNEA)	+	50	69	80
Riqueza especies Total	+	96	120	133

Como puede apreciarse en la tabla 79, la superficie forestal contribuye de forma positiva al valor natural, al igual que las variables de especies (biodiversidad y estado de conservación). Estos datos sugieren que el estado de conservación de las especies presentes en las cuadrículas es importante para el valor natural de la zona, además de la cantidad de especies que existan.

La superficie de olivar, aunque siempre reducida en esta región, es mucho menor (1%) en las cuadrículas de alto valor natural, al igual que la superficie agraria relativa (25% de la UTM en las cuadrículas con alto valor natural) y la superficie de pasto con matorral (14%). Sin embargo, otras variables, como la superficie de tierras arables, no muestran diferencias apreciables entre cuadrículas con bajo, medio y alto valor natural.

²⁹ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 7) han sido recodificados como “Valor Alto” (15% superior de los valores del índice), “Valor Medio” (valores situados entre el 15% inferior y el 15% superior) y “Valor Bajo” (valores del índice correspondientes al 15% inferior)

5.7 Castilla y León (Mapa 8)

Esta Comunidad autónoma se caracteriza por gran extensión de los secanos, más o menos intensivos, de la Cuenca del Duero. Este sistema de cultivo representa casi 3 millones de hectáreas en la CC.AA, siendo un sistema representativo de grandes comarcas como Tierra de Campos y Arévalo, situadas en Zamora, León, Palencia, Valladolid y Ávila. También la parte alta del Duero, en Soria, tiene comarcas que podrían incluirse en este sistema (p. ej., Almazán), aunque de modo más marginal. Estas zonas se caracterizan por la dominancia del cereal de secano, que generalmente ocupa más del 40% de la SAU y en ocasiones alcanza valores del 85 o 90 % (véase Tabla 80).

Tabla 80. Extensión de la superficie de cereal (en hectáreas totales, y en % respecto a la superficie de la comarca) y valor natural medio de en las comarcas de Castilla y León

Comarcas	Sup. Cereal (ha.)	% Sup. Comarca	Valor Índice
CASTILLA Y LEÓN			
Ávila			
Arévalo-Madrigal	108,525	67	9.38
Ávila	117,075	52	10.23
Barco de Ávila-Piedrahíta	43,475	38	10.70
Sierra de Gredos	10,075	17	10.71
Valle del Bajo Alberche	17,375	16	11.57
Valle del Tiétar	21,415	19	12.04
Burgos			
Merindades	81,425	35	12.21
Bureba-Ebro	109,625	53	11.53
Demanda	45,075	21	11.51
La Ribera	94,400	60	10.83
Arlanza	135,150	77	10.58
Pisuerga	138,375	89	10.93
Páramos	26,350	26	11.90
Arlanzón	125,200	71	11.12
León			
Bierzo	57,800	20	10.11
La Montaña de Luna	44,850	22	10.23
La Montaña de Riaño	61,575	26	10.86
La Cabrera	22,550	18	9.17
Astorga	56,025	40	9.45
Tierras de León	74,425	42	10.26
La Beñeza	28,175	43	9.44
El Páramo	20,500	23	9.47
Esla-Campos	98,700	71	9.44
Sahagún	75,275	81	10.82
Palencia			
El Cerrato	113,950	76	10.33
Campos	241,575	80	9.81
Saldaña-Valdavia	62,650	60	10.29

Tabla 80. Extensión de la superficie de cereal (en hectáreas totales, y en % respecto a la superficie de la comarca) y valor natural medio de en las comarcas de Castilla y León			
Comarcas	Sup. Cereal (ha.)	% Sup. Comarca	Valor Índice
Boedo-Ojeda	42,575	67	10.69
Guardo	16,775	31	10.93
Cervera	25,050	33	11.56
Aguilar	21,425	47	12.07
Salamanca			
Vitigudino	148,400	63	9.54
Ledesma	83,725	78	9.57
Salamanca	120,675	82	9.26
Peñaranda de Bracamonte	70,650	78	8.65
Fuente de San Esteban	131,350	92	9.36
Alba de Tormes	104,650	85	9.81
Ciudad Rodrigo	128,325	53	10.71
La Sierra	49,800	35	10.85
Segovia			
Cuéllar	174,825	63	10.55
Sepúlveda	128,350	60	10.78
Segovia	96,450	49	11.48
Soria			
Pinares	7,500	8	11.85
Tierras Altas y Valle del Tera	39,950	31	11.74
Burgo de Osma	77,925	40	11.06
Soria	49,450	34	11.94
Campo de Gomara	134,350	56	11.37
Almazán	69,500	53	10.92
Arcos de Jalón	43,025	41	11.22
Valladolid			
Tierra de campos	179,850	94	8.77
Centro	177,175	72	9.17
Sur	102,125	53	9.62
Sureste	93,475	53	10.47
Zamora			
Sanabria	30,825	15	10.09
Benavente y Los Valles	70,725	49	9.41
Aliste	96,800	50	9.95
Campos-Pan	182,450	84	9.12
Sayago	93,325	63	10.09
Duero bajo	108,975	72	9.18

El uso ganadero (ovino) es actualmente muy minoritario, ya que ha existido una fuerte tendencia a su estabulación en las últimas décadas. En aquellas zonas donde existen posibilidades de riego, se han introducido los cultivos de remolacha y, en las mejores tierras, de maíz. El valor para la fauna y flora de estos regadíos es muy escaso, aunque en el caso del maíz se ha sido citado como lugar de refugio estival del Lobo ibérico (*Canis lupus*). En esta zona los rendimientos de cereal en secano oscilan entre 2-3 t/ha/año, siendo su índice de barbecho variable, entre 0 y 40.

Las tendencias agrarias en esta zona en las últimas décadas han sido la reducción de la superficie en barbecho y la sustitución de las variedades de primavera por las de invierno. Este subsistema también ha sufrido los cambios de superficies del girasol. En cuanto a las dosis de abonado y biocidas que se aplican, éstas son relativamente desconocidas, pero pueden estimarse como medias-bajas, y semejantes a las de las Tierras castellano-manchegas³⁰.

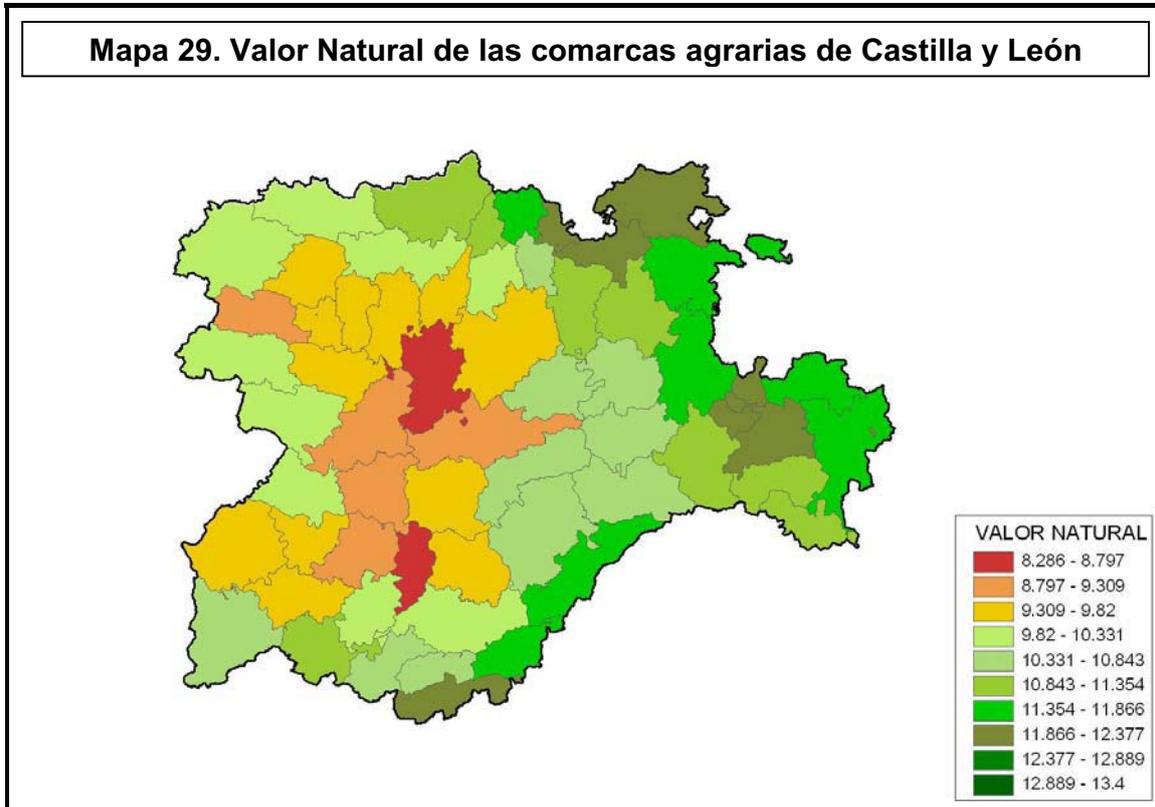
Este tipo de monocultivo de gran parte de la región condiciona en gran parte la distribución del valor natural entre comarcas agrarias, siendo las campiñas dedicadas a cultivos de cereal de secano y cultivos industriales las que presentan un menor Valor Natural (Tierra de campos y Peñaranda de Bracamonte), y las comarcas del este y sureste de la región las que alcanzan un mayor Valor Natural. (Aguilar, Páramos y Merindades, junto con Soria y Pinares y el Valle del Tiétar) (Mapa 29).

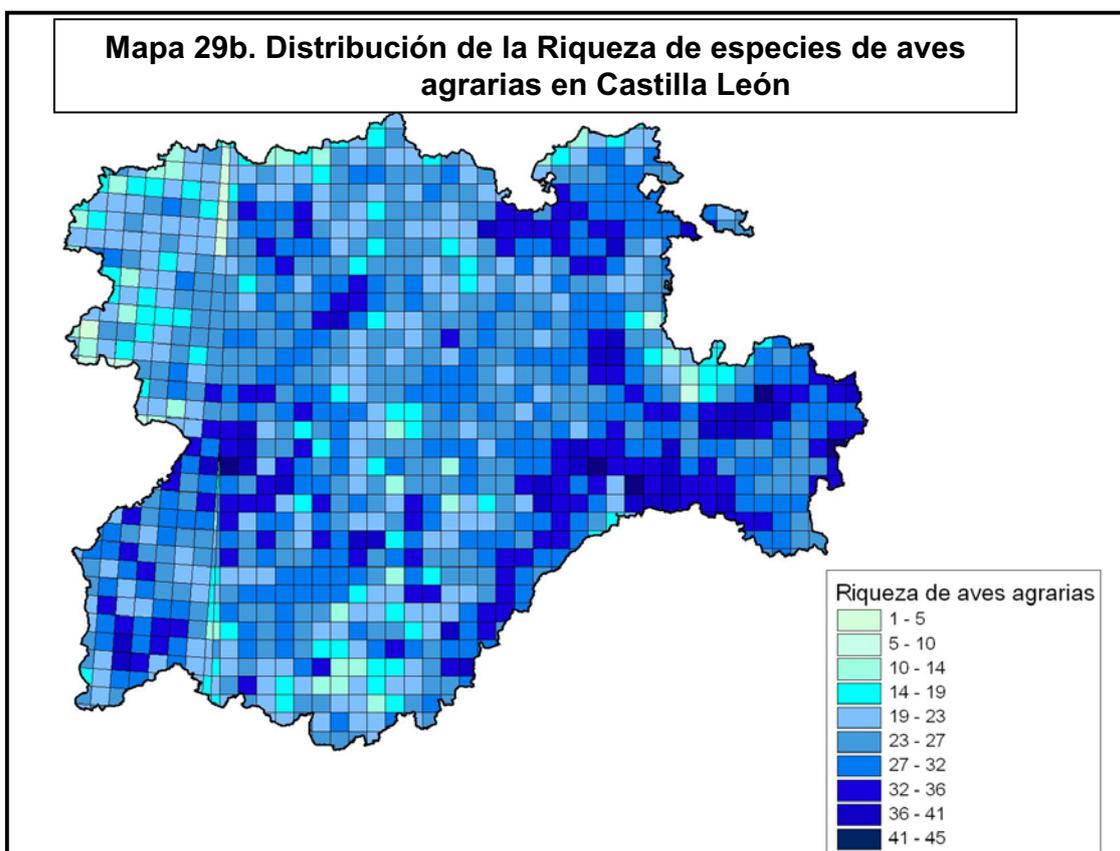
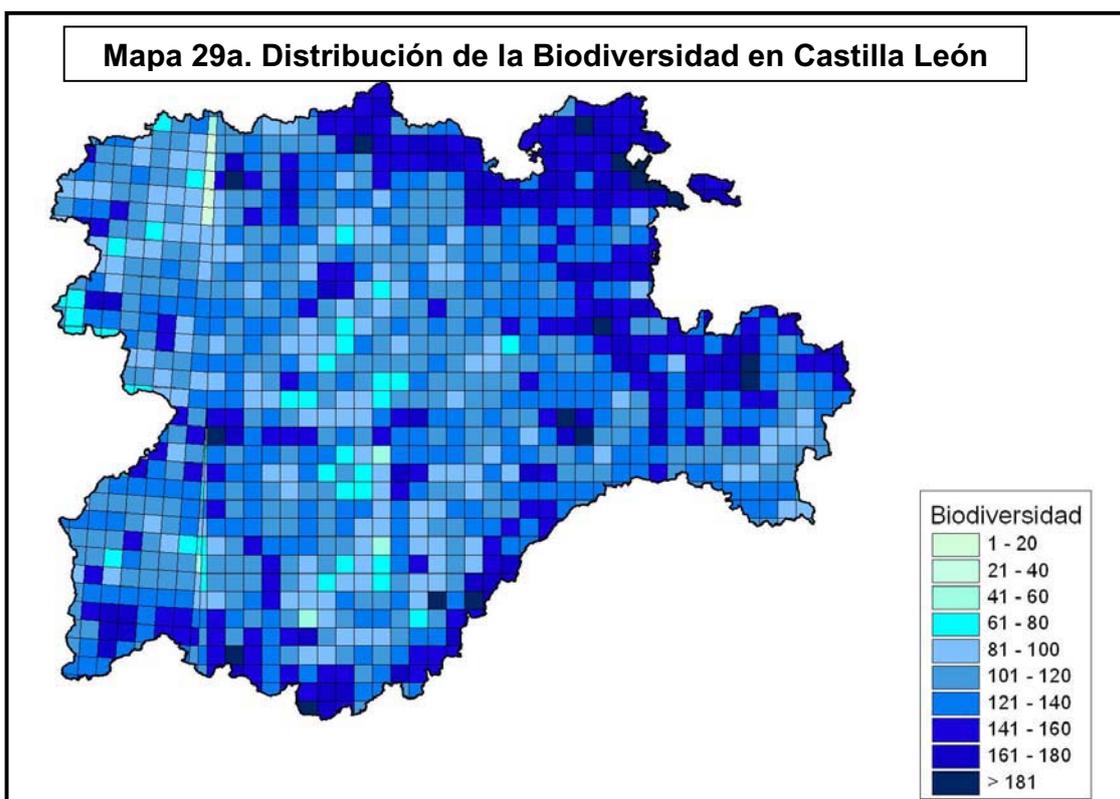
Si observamos los análisis reflejados en las Tablas 31, 32 y 33 observamos cómo las dos variables de actividad humana que mayor índice de correlación con la biodiversidad de la región muestran son las variables *Hum 3* y *Hum 16*, que se relacionan respectivamente con 5 y 6 grupos taxonómicos distintos (Tabla 33). La segunda de estas variables señala el efecto positivo para la riqueza de especies de la superficie de agua en la cuadrícula, indicando la importancia de la aridez típica de las llanuras cerealistas de la región. La variable *Hum 3* resume el grado de “extensificación” de los usos agrarios de secano, puesto que se correlaciona con la cantidad de parches no conectados entre sí de pastizal, pastizal con matorral y tierra arable, sin que exista un aumento proporcional de la superficie total de estos usos en la UTM (véase explicación en el apartado 2.4 de la Metodología). En general, las UTM con mayor superficie de tierras arables están asociadas a una menor biodiversidad (excepto a una mayor riqueza de aves asociadas a medio agrícola, Tabla 33), lo que confirma el menor valor para la biodiversidad en general de este tipo de agrosistema comparado con otros alternativos (como los sistemas agroganaderos asociados a una mezcla de tierras arables y pastos).

Comparando estos datos de los análisis con la distribución espacial de la biodiversidad en la CC.AA (Mapa 29a), podemos observar como, efectivamente, la región es rica en especies en las zonas montañosas del norte y noreste, así como en la parte del sistema central englobada en la Comunidad Autónoma. A la vez, la biodiversidad es menor en las zonas centrales, típicamente cerealistas de la Comunidad Autónoma. La riqueza de aves ligadas a

³⁰ Definición de las Garantías básicas medioambientales para la aplicación de la reforma de la PAC. Informe del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. 2007

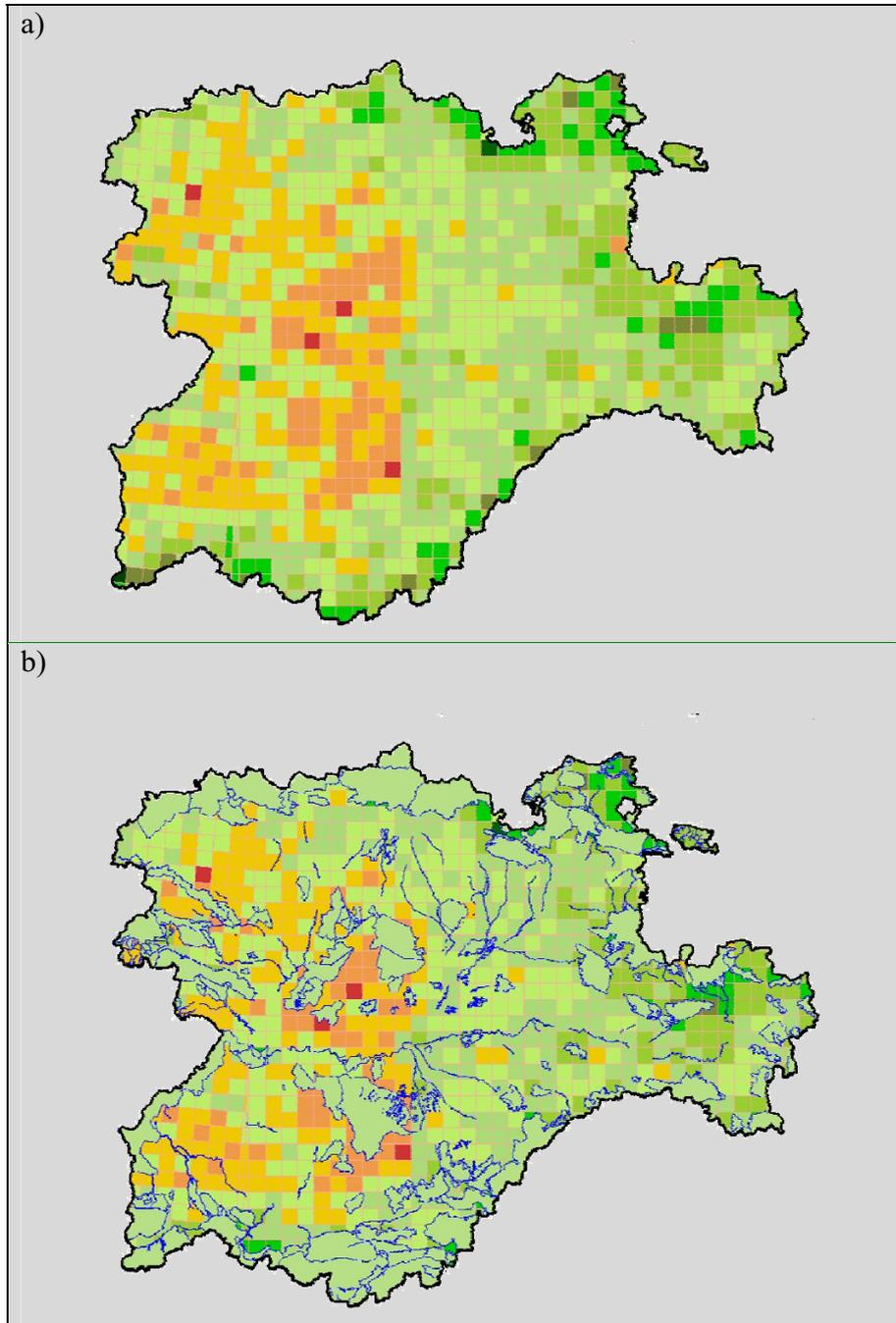
sistemas agrarios sigue bastante fielmente la distribución de dehesas y pastizales ganaderos en el oeste de la CC.AA y zonas en extensivo agro-ganaderas en el piedemonte del sistema central y límite con Guadalajara (Mapa 29b).





En esta comunidad, existen al menos 11 hábitat de interés comunitario incluidos en la Directiva 92/43/CEE que se encuentran en los espacios Red Natura 2000 en los secanos del Duero, de los cuales 5 son considerados como prioritarios. La repartición espacial de la Red Natura 2000 (Figura 9) está bastante repartida entre zonas esteparias en las campiñas y zonas típicas de montañas de interior, como el sistema central o los montes de León. Esta repartición, sin embargo, ocasiona que su ajuste al valor natural de las zonas agrarias no sea muy adecuado con los criterios adoptados en este informe, por cuanto solapa con muchas de las zonas que presentan valores bajos del índice calculado en este trabajo (véase Figura 9).

Figura 9. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Castilla y León (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice³¹ para esta CCAA (Tabla 81)

Tabla 81. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de Castilla y León con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo).				
Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria Relativa	-	75%	55%	37%
Superficie Forestal	+	5%	16%	30%
Superficie Agua	+	0.5%	1.5%	3%
Superficie tierras arables	-	59%	40%	21%
Tamaño parcela tierras arables (ha.)	-	1.5	0.8	0.5
Nº especies “En Peligro” (Libro Rojo)	+	0	1	2
Nº especies “De Interés especial” (CNEA)	+	45	75	85
Riqueza de aves agrarias	+	23	26	28
Riqueza especies Total	+	97	127	159

Como se aprecia en la tabla, las zonas con Alto Valor Natural se caracterizan por una mayor riqueza de especies de todos los taxones estudiados, una mayor cantidad de especies consideradas como “de interés especial” según el Catálogo Nacional de especies Amenazadas y una mayor cantidad de especies declaradas como “En Peligro” según los últimos Libros Rojos publicados. Respecto a los usos agrarios, la proporción de tierras arables es tres veces menor en estas cuadrículas que en las UTM’s con Valor Natural Bajo, al igual que sucede con la superficie agraria relativa (respecto al total de la UTM). El tamaño medio de las parcelas del SIGPAC con usos “tierras arables” se sitúa en media hectárea de media para las zonas con un mayor Valor Natural, mientras que para las que tienen bajo Valor Natural el tamaño medio de las parcelas es de hectárea y media. El valor natural aumenta a medida que aumenta la superficie de zonas forestales, lo que pone de manifiesto una vez más la importancia de la diversidad de usos del suelo para la biodiversidad.

³¹ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 9) han sido recodificados como “Valor Alto” (15% superior de los valores del índice), “Valor Medio” (valores situados entre el 15% inferior y el 15% superior) y “Valor Bajo” (valores del índice correspondientes al 15% inferior)

5.8 Castilla-La Mancha (Mapa 9)

Esta Comunidad está dominada por los cultivos de cereal de secano que en muchas zonas son aún de tipo extensivo y ocupan una extensión importante de las áreas rurales de la CC.AA. Se distribuyen principalmente por la franja sur-sureste, dentro de las provincias de Ciudad Real y Albacete, en la zona limítrofe entre Toledo y Cuenca y otras áreas menores en puntos de Guadalajara (ver Mapas 20 y 21). Las comarcas de Campo de Calatrava y Campo de Montiel puedan ser quizás las más representativas de este sistema agrario. Estos secanos presentan una buena diversidad de sustratos y aprovechamientos. Acompañando a los cultivos herbáceos, que ocupan más de la mitad de la superficie, aparecen olivares, vides y, en los cerros, formaciones de matorral. Entre los sustratos herbáceos las leguminosas para grano representan una superficie relativamente amplia (más del 5 % de la SAU), lo que configura a los secanos extensivos castellano-manchegos como un hábitat de invernada importante para las poblaciones de aves esteparias. Los rendimientos del secano en estas comarcas no suelen superar 2 t/ha/año y sus índices de barbecho tradicional, sin ser de los más bajos, se sitúan en torno al 60. De forma localizada se han puesto en regadío zonas amplias de cultivo, en algunas de las cuales se han aplicado programas agroambientales para limitar la cuantía de uso del agua. El aprovechamiento ganadero es de ovino, superior y más extensivo que el de la cuenca del Duero.

El cultivo del viñedo es muy importante en esta comunidad Autónoma, así como los cultivos industriales con clara intensificación agrícola. Castilla-La Mancha es la segunda comunidad en producción de cereal de secano (unos 4 millones de toneladas/año) y la primera en producción de vino (más de 19 millones de Toneladas/año³²) lo que da una idea de la vocación principal del terreno. En la actualidad están teniendo lugar ciertas transformaciones, como es el cultivo en espaldera de las vides, la disminución de las leguminosas en secano y una gestión más intensiva de los barbechos.

La distribución espacial del índice de Valor Natural de esta CC.AA. parece motivada, al menos en parte, por la presencia y distribución de los cultivos de secano, como es de esperar debido a la relación observada en esta Comunidad (apdo. 3.9.2), donde la Biodiversidad es menor en aquellas zonas con mayor proporción de tierra arable (es decir, principalmente cerealistas). Si observamos el Mapa 9 y el Mapa 30 (comarcas agrarias), podemos ver que las comarcas con menor valor natural son la Mancha Alta y Manchuela, junto con Hellín y centro, en la provincia de Cuenca, mientras que las zonas de montes en los límites norte y este de la Comunidad Autónoma adquieren valores en el modelo más elevados. En concreto, las mejores comarcas son Talavera (Toledo), junto con Montes norte, Montes sur y Pastos en Ciudad Real y la comarca de la Sierra en el límite entre Guadalajara y Soria (Mapa 30)

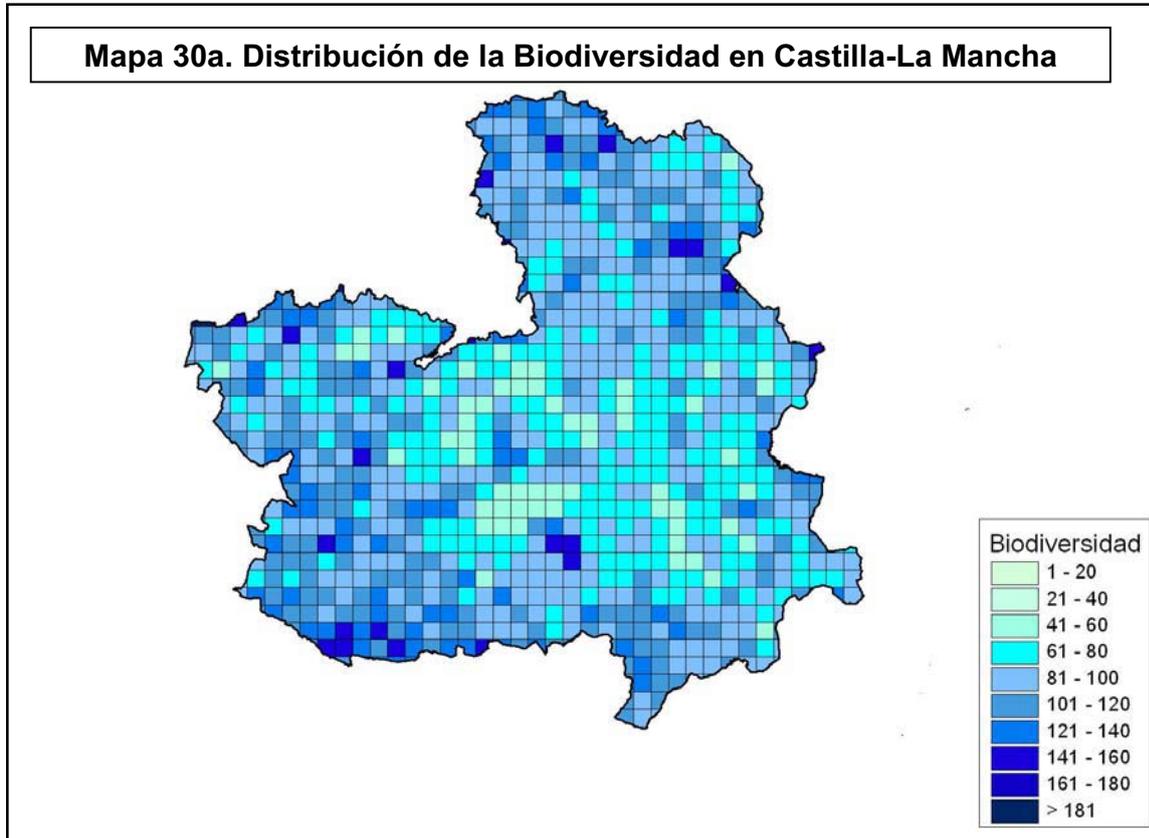
A la vista de los resultados de la influencia de las actividades humanas sobre la biodiversidad de la región (Tablas 35, 36 y 37), la intensificación agraria, principalmente en las zonas con usos “arables” parece negativa para los taxones estudiados, al igual que el regadío, el olivar y el viñedo. Esto no implica que este tipo de cultivos sea dañino en sí,

³² Fuente: MAPA. Subdirección General de Estadística Agroalimentaria

sino más bien las grandes extensiones de monocultivos de estos usos agrarios. Las comarcas cuya vocación del terreno es ésta, y donde más se intensifican dichos usos agrarios, son las que han presentado menores valores de nuestro índice, como puede apreciarse en el Mapa 30.

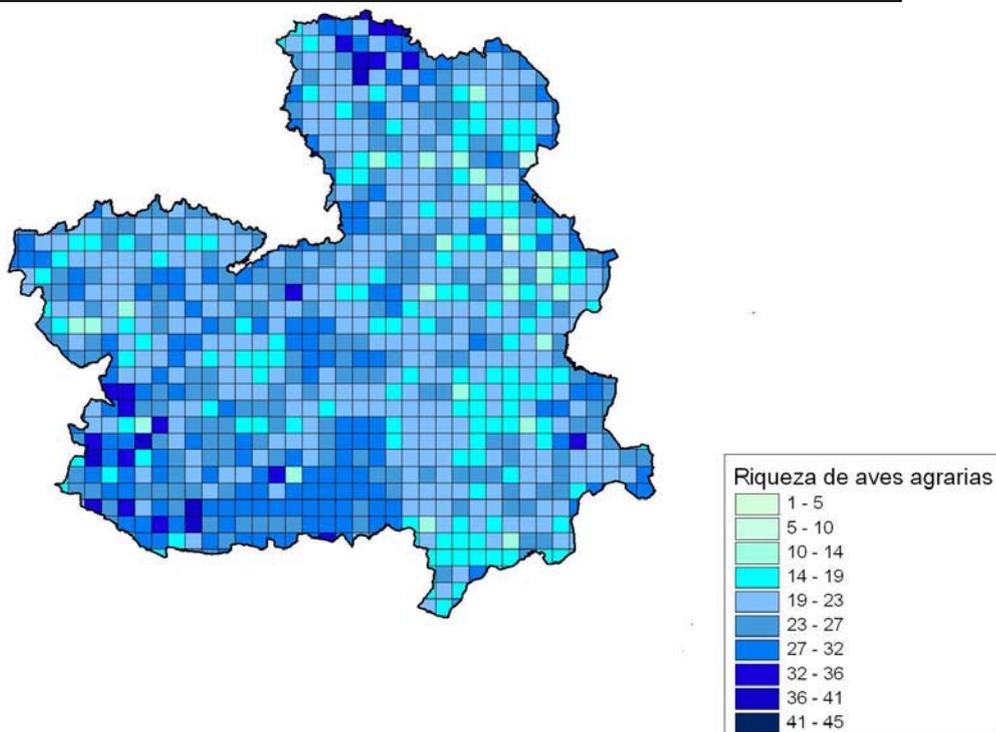


La distribución espacial de la biodiversidad a lo largo de la Comunidad Autónoma es bastante homogénea, exceptuando toda la zona central (con mayor predominio de cultivos cerealistas) que alcanza valores más bajos (Mapa 30a). Los valores más altos de esta variable se observan en la provincia de Guadalajara y en el sur de la provincia de Ciudad real.



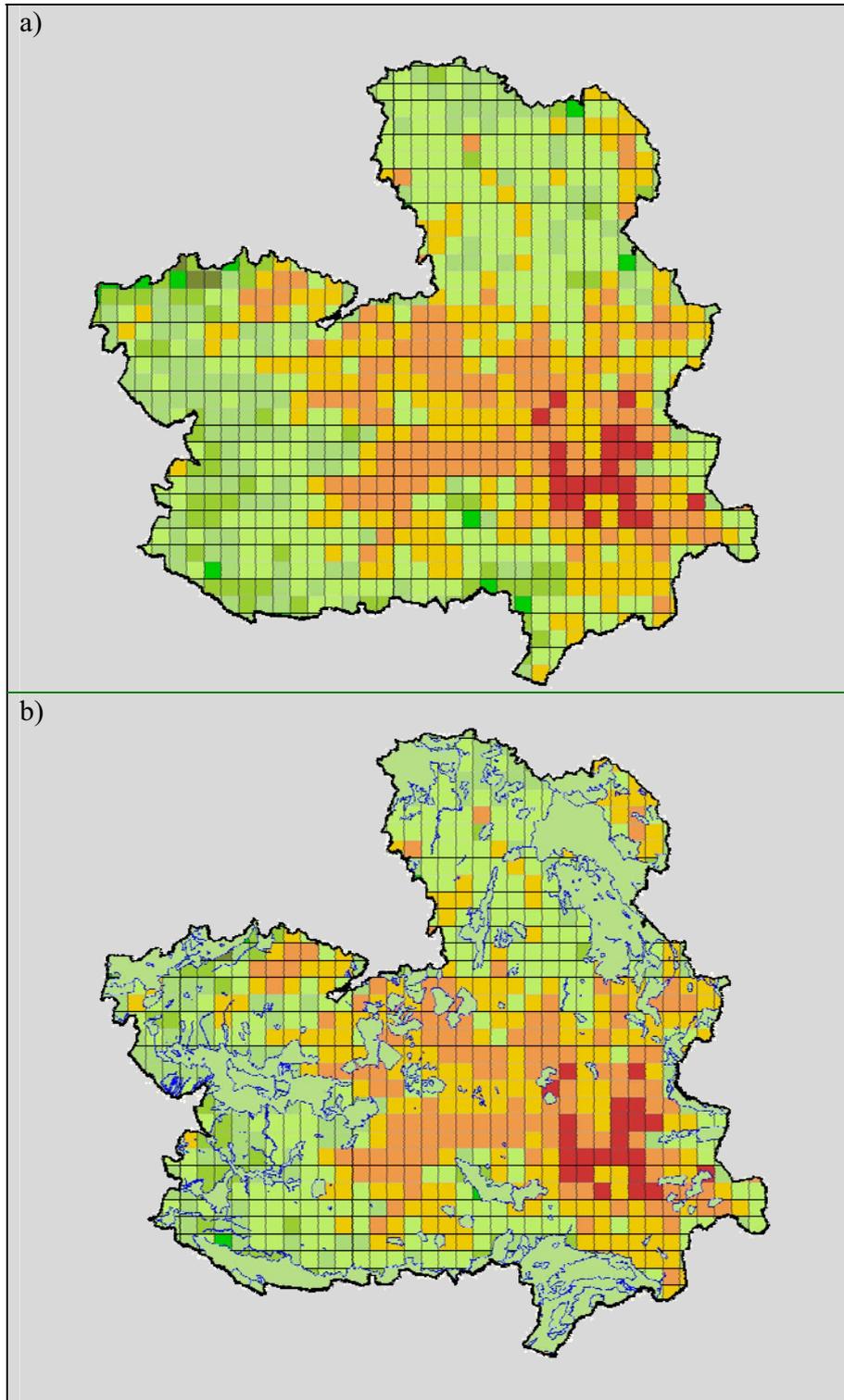
La riqueza de aves de medios agrarios (Mapa 30b) sigue un patrón espacial parecido a la biodiversidad total, alcanzando mayores valores en el norte de Guadalajara (límite provincial con Soria) y en el sur y suroeste de la provincia de Ciudad Real.

Mapa 30b. Distribución de la Riqueza de especies de aves agrarias en Castilla-La Mancha



Esta Comunidad autónoma, debido a su extensión geográfica, posee una gran superficie de Red Natura 2000. Si bien se observa del solapamiento de la Red Natura con nuestro índice de Valor Natural (Figura 10) una gran ausencia de lugares RN2000 en las zonas con menor valor, no podemos concluir que esta red de espacios cubra aceptablemente los espacios potencialmente HNV, puesto que muchas de las áreas con mayores valores del índice quedan fuera de esta red de espacios, principalmente en el oeste de la Comunidad Autónoma.

Figura 10. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Castilla-La Mancha (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice³³ para esta CCAA (Tabla 82)

Tabla 82. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de Castilla-La Mancha con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo).

Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria Relativa	-	76%	56%	51%
Superficie Forestal	+	7%	16%	25%
Superficie tierras arables	-	50%	37%	29%
Nº especies “Vulnerable” (Libro Rojo)	+	6	8	10
Nº especies “De Interés especial” (CNEA)	+	36	57	78
Riqueza de aves agrarias	+	21	24	27
Riqueza especies Total	+	77	106	126

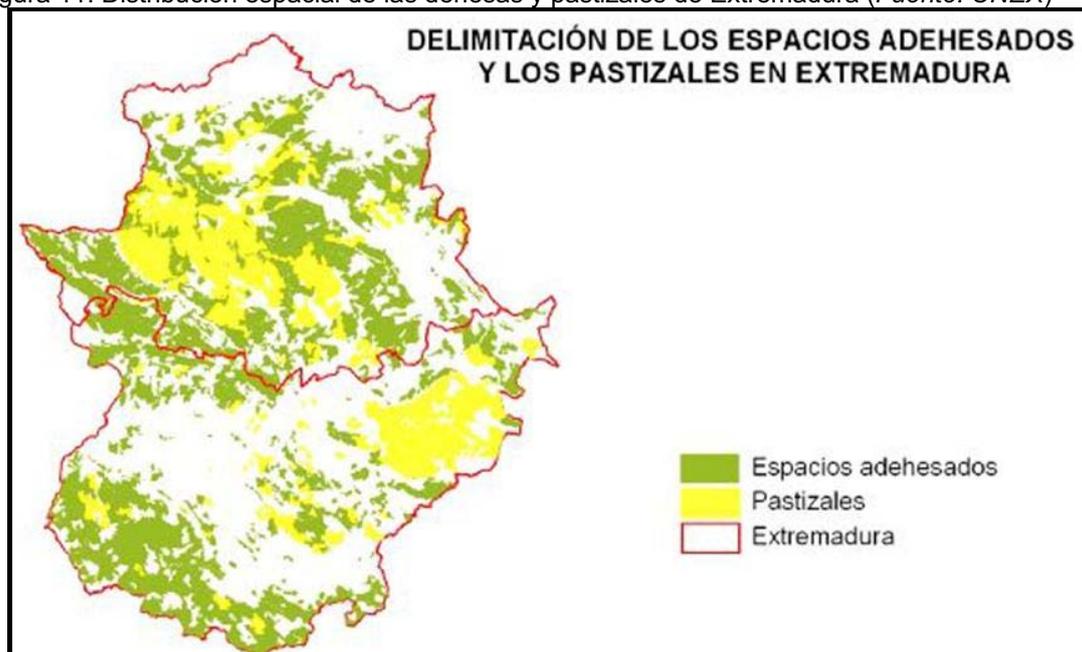
A la vista de los resultados que aparecen en la tabla, la superficie forestal aparece como un factor positivo para el valor natural, a la par que la superficie de tierras arables aparece como un factor negativo. Esto confirma la necesidad de que los paisajes agrarios sean heterogéneos para conseguir un buen valor en el modelo. Sin embargo, para esta comunidad el número de especies de aves agrarias no parece un buen indicador, aunque el número total (riqueza) de todos los taxones estudiados sí se relaciona de forma positiva con el valor natural de las distintas zonas de la CC.AA. No hemos encontrado otras variables sencillas que se relacionen directamente de forma significativa con el valor natural de la zona, por lo que parecen necesarios estudios sobre el terreno para detallar qué prácticas agrarias subyacen a las zonas de alto valor natural.

³³ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 9) han sido recodificados como “Valor Alto” (15% superior de los valores del índice), “Valor Medio” (valores situados entre el 15% inferior y el 15% superior) y “Valor Bajo” (valores del índice correspondientes al 15% inferior)

5.9 Extremadura (Mapa 10)

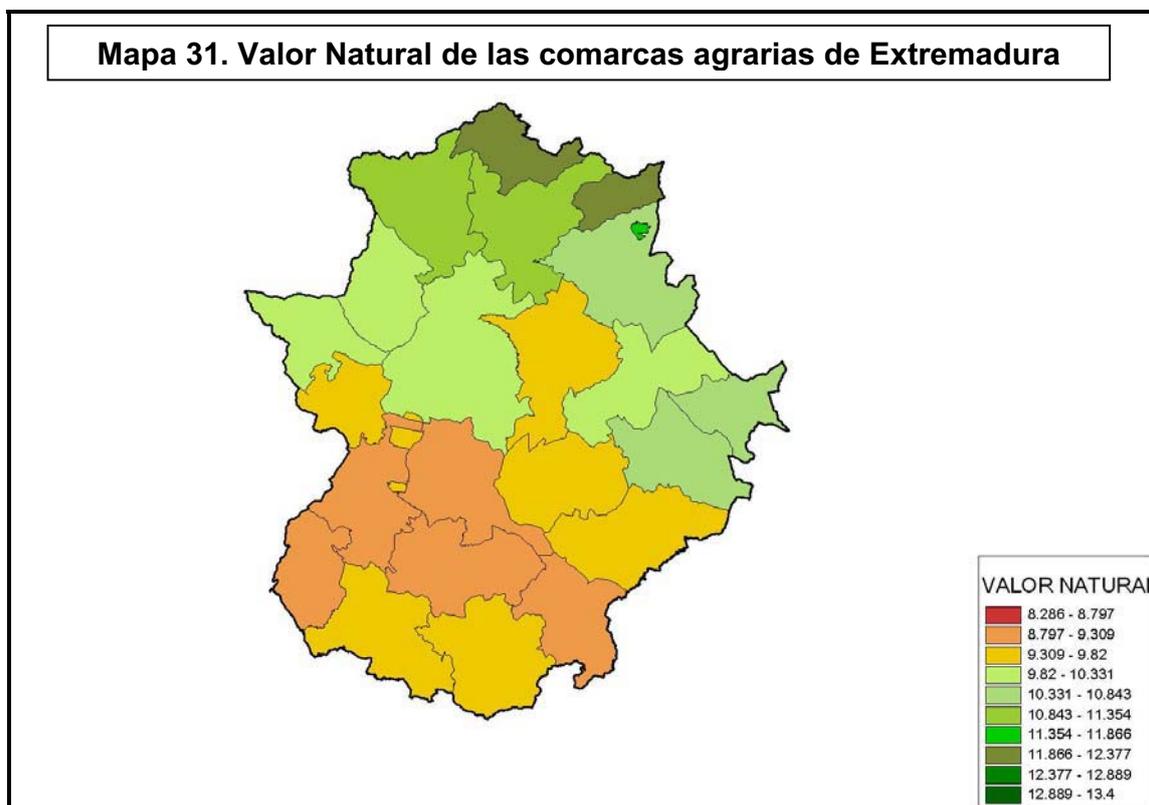
Esta comunidad Autónoma presenta una mezcla de usos del terreno dedicados de forma mixta a la agricultura de secano y la ganadería en régimen extensivo, con importantes extensiones de dehesa y pastizales (Mapas 20 y 21; figura 11). Podemos distinguir varias zonas en función de los usos del terreno (que se relacionan con la distribución del valor natural obtenido en los modelos).

Figura 11. Distribución espacial de las dehesas y pastizales de Extremadura (Fuente: UNEX)



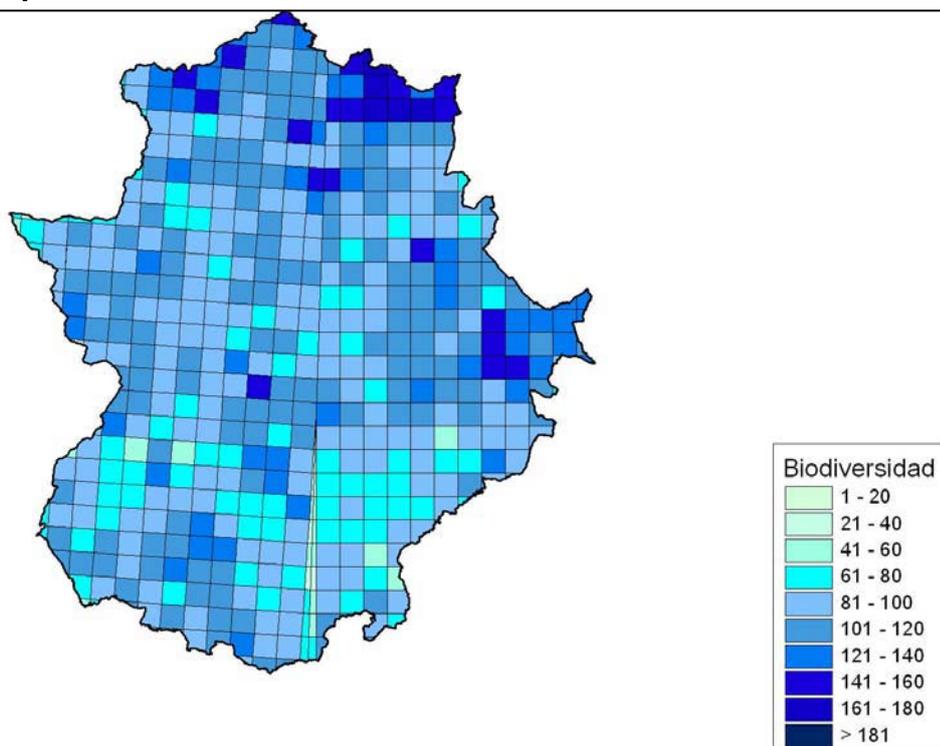
La zona de cultivos herbáceos extensivos de secano se sitúa principalmente entre las dos provincias (fundamentalmente ocupa el norte de Badajoz). Los secanos extensivos de estas cuencas del suroeste peninsular se caracterizan por una composición de sustratos más heterogénea que en otros lugares de nuestra geografía, donde los cultivos herbáceos se ven acompañados de pastizales que localmente alcanzan una gran importancia en extensión (Figura 11). Igualmente, es más frecuente la presencia de formaciones de dehesa y masas forestales, como encinares, pinares o eucaliptales de repoblación. El cereal en secano y los pastizales ocupan la mayor parte de las superficies agrarias, mientras que entre los cultivos leñosos es el olivar el principal aprovechamiento. Los rendimientos en secano están próximos a 2 t/ha/año y tradicionalmente no mantienen grandes superficies en barbecho. La ganadería de ovino tiene un papel importante, especialmente en las zonas donde los cultivos están intercalados con pastizales. En las dehesas, debido a la bondad de su clima, suelen presentarse árboles de gran porte y con buen aprovechamiento de bellota para la cría del cerdo ibérico. Buena parte de estas dehesas presentan una superficie forestal importante debido a acciones de repoblación recientes. Como ejemplo de comarca representativa en este tipo de dehesas puede mencionarse Valencia de Alcántara, en Cáceres, que según nuestros modelos alcanza registros intermedios en cuanto a Valor natural. Las mejores comarcas agrarias según nuestro modelo ocupan preferentemente la provincia de Cáceres,

estando las de más alto Valor Natural situadas en el norte de dicha provincia (Hervás y Jaraíz de la Vera). La zona centro y sur, ocupando casi toda la provincia de Badajoz son comarcas con bajo Valor natural, asociadas a una gran extensión de cultivos de cereal, algo atenuado en el sur por la existencia de buenas superficies de dehesas.

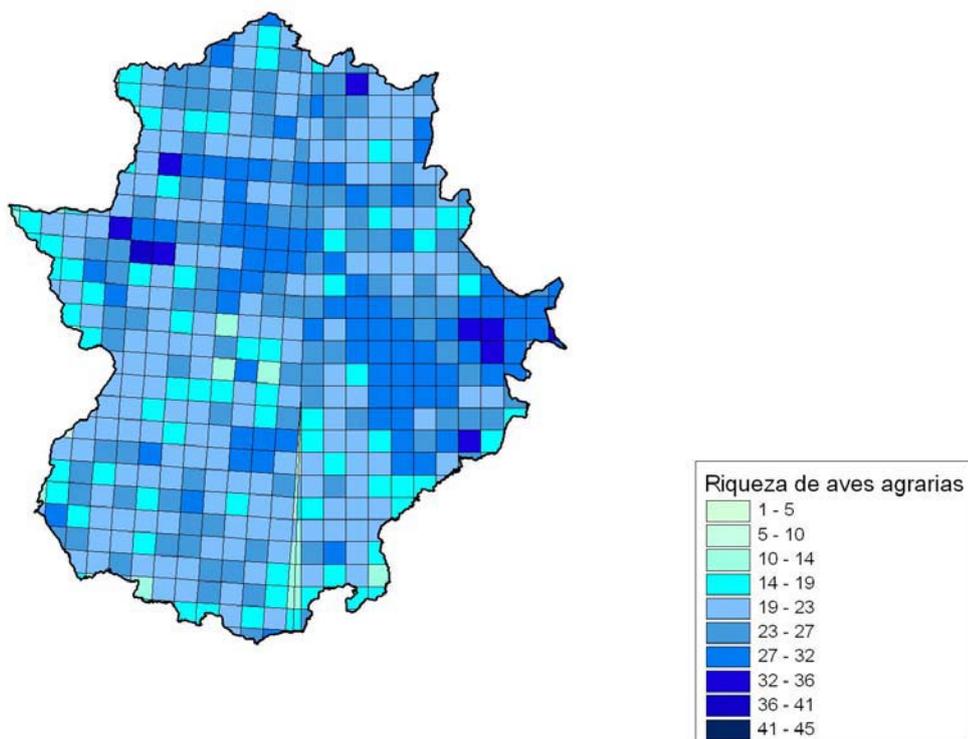


Respecto a la biodiversidad, en general los valores son más altos en la mitad norte que en la mitad sur (Mapa 3a), indicando una mayor riqueza total de especies en la provincia de Cáceres que en la de Badajoz. Lo mismo sucede con la riqueza de especies de aves ligadas a los sistemas agrarios (Mapa 31b), aunque con esta variable los datos son menos claros en cuanto a las diferencias entre ambas provincias. En cualquier caso, los valores observados de ambas variables coinciden bastante bien con el valor de nuestro índice HNV.

Mapa 31a. Distribución de la Biodiversidad en Extremadura

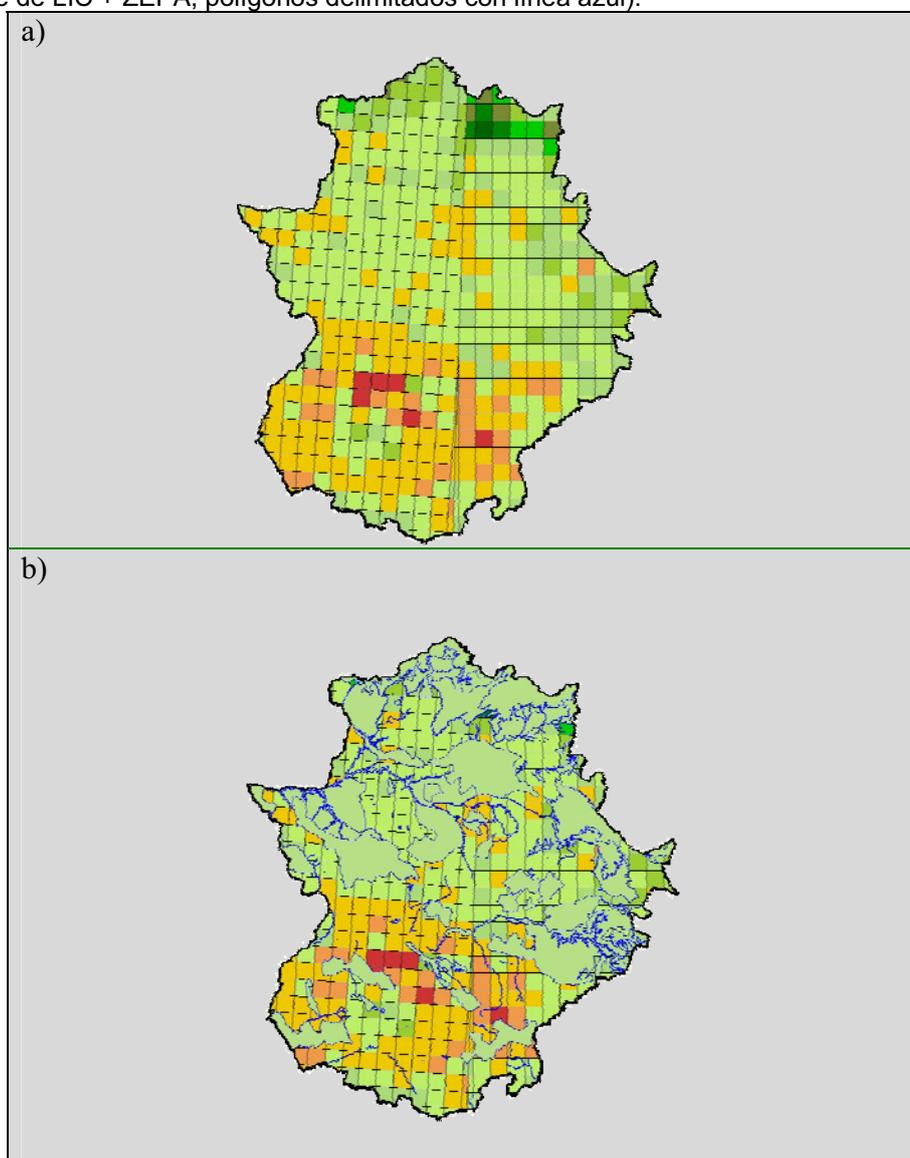


Mapa 31b. Distribución de la Riqueza de especies de aves agrarias en Extremadura



La red Natura 2000 en esta CC.AA. cubre una gran superficie de dehesas y pastizales de la provincia de Cáceres, recogiendo bastante bien el valor natural de esta provincia (incluyendo prácticamente todas las UTM's con Alto valor Natural). Sin embargo, hay espacios RN2000 que también solapan con zonas con valor natural intermedio o incluso bajo, principalmente en Badajoz pero también en Cáceres. La necesidad en esta Comunidad de proteger un buen número de especies y poblaciones de aves esteparias (propias de pastizales y zonas naturales de matorral pero también de llanuras cerealistas en ocasiones intensivas) hace que la Red Zepa tenga una vocación dirigida a este fin, con lo que el ajuste final entre la RN2000 y las zonas agrarias con alto valor natural no es el idóneo.

Figura 12. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Extremadura (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



Respecto a los análisis de la influencia de la actividad humana sobre la biodiversidad (Tablas 39, 40 y 41) cabe destacar la asociación positiva y significativa entre la variable de “extensificación” o mosaico ambiental (*Hum 2*) y la biodiversidad. Más aún, dicha variable se correlaciona de forma significativa y positiva (es decir, influye de forma positiva) en la riqueza de especies de 6 de los taxones estudiados –ver tabla 41). En esta componente de la actividad humana se conjugan un buen número de variables simples, como el número de núcleos urbanos y la densidad de parches no conectados entre sí de varios usos agrarios – pastizal, tierra arable, frutales, forestal- lo que indica un uso diverso y variado del terreno (ver explicación en el apartado 2.4 de la Metodología).

Otras variables que reflejan usos simples, como la superficie de huerta en la UTM, también se relacionan de forma positiva con la biodiversidad, mientras que zonas con más superficie total de tierras arables y menos pastizales con arbolado lo hacen de forma negativa (Tablas 39 y 40).

En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice³⁴ para esta CCAA (Tabla 82)

Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria Relativa	-	83%	70%	44%
Superficie Pastizal con arbolado	+	15%	23%	47%
Superficie tierras arables	-	39%	29%	14%
Tamaño parcela tierras arables (ha.)	-	3,3	2,2	0,67
Nº especies “Vulnerable” (Libro Rojo)	+	8	9	12
Nº especies “De Interés especial” (CNEA)	+	39	56	81
Riqueza de aves agrarias	+	20	23	25
Riqueza especies Total	+	81	101	134

A la vista de los resultados que aparecen en la tabla, parece claro que el alto valor natural se asocia con zonas con una menor proporción de superficie agraria en el UTM, una mayor superficie de pastizal con arbolado (principalmente dehesas) y una baja proporción de tierras arables. Además, a la hora de buscar indicadores de este valor natural es importante tener en cuenta en esta CC.AA. el tamaño de parcela de tierras arables, que en las UTM con alto valor se sitúa alrededor de 0.6 hectáreas, frente a valores de más de 2 hectáreas de media en las zonas con valor natural medio y bajo.

³⁴ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 10) han sido recodificados como “Valor Alto” (15% superior de los valores del índice), “Valor Medio” (valores situados entre el 15% inferior y el 15% superior) y “Valor Bajo” (valores del índice correspondientes al 15% inferior)

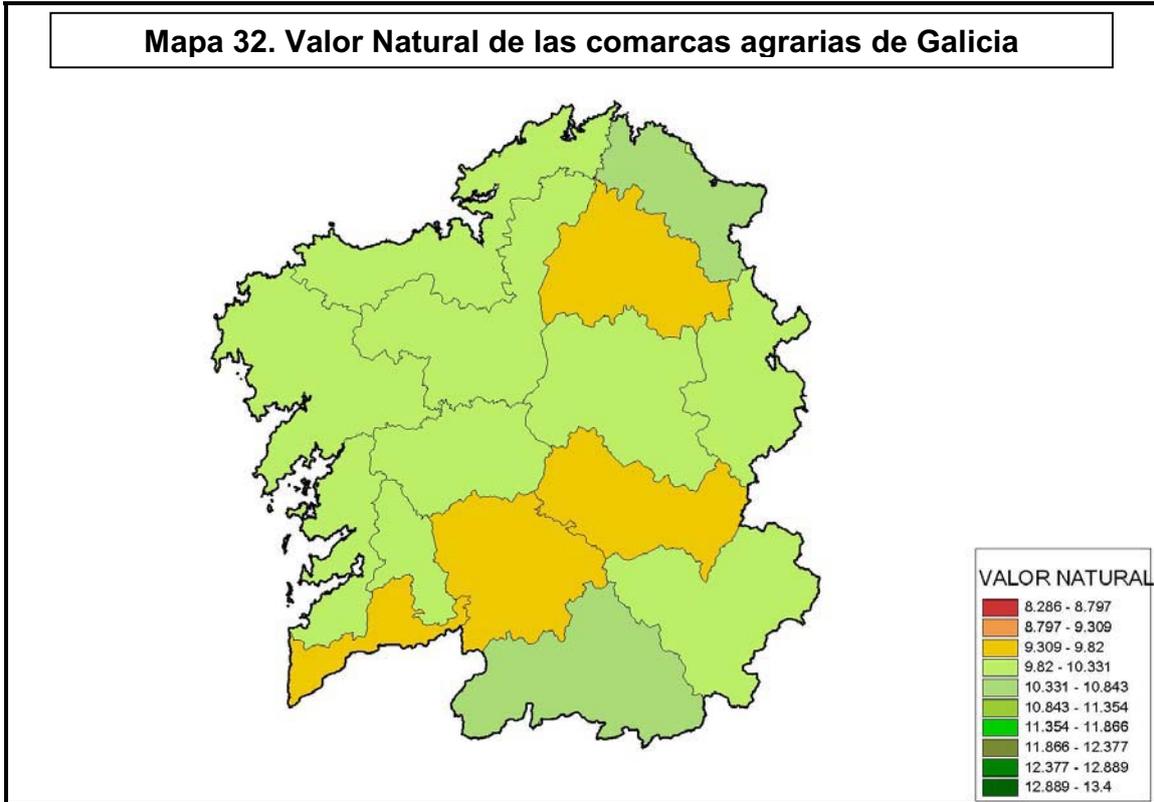
5.10 Galicia (Mapa 11)

En esta Comunidad Autónoma existe una vocación ganadera del terreno muy marcada, con áreas mixtas de agricultura y ganadería siempre en extensivo (Mapas 20 y 21). Los usos predominantes son prados de siega, normalmente rodeados de setos, y cultivos herbáceos y leñosos (frutales) intercalares. La actividad ganadera es el predominante, particularmente vacuno de leche y de carne. A medida que se progresa hacia el interior de la CC.AA., la productividad de las praderas disminuye y por tanto su frecuencia de corte, de la misma manera el vacuno de leche es sustituido por vacuno de carne, principalmente de las razas Rubia Gallega o Tudanca. El espacio forestal se transformaba en pastos mediante la quema periódica de comunidades de matorral (*Ulex* spp., *Erica* spp., *Calluna* spp. y *Genista* spp.).

Este ejemplo de sistema tradicional de ganadería extensiva con aprovechamiento de pastos está bien representado en la comarca agraria de La Costa (Lugo). Este tipo de sistemas agro-ganaderos está siendo transformado en las últimas décadas, mediante a intensificación ganadera y la consiguiente pérdida de diversidad de los prados de siega. Finalmente, el abandono de los prados de diente generados a través del fuego ha simplificado las comunidades de matorral existentes y muchas de ellas han sido sustituidas por repoblaciones forestales de claro signo productivo y numerosos problemas ambientales.

Como se aprecia en el Mapa 11, el valor natural de esta región se caracteriza por una homogeneidad espacial que también se detecta en la distribución de los distintos usos del suelo. Como se aprecia en el mapa de comarcas agrarias (Mapa 32), no hay tendencias espaciales claras, pese al menor valor natural de algunas comarcas (Orense, Miño, Sur y Terra Cha) y un ligero aumento de dicho valor en el norte (Costa) y sur (Verín) de la CC.AA.

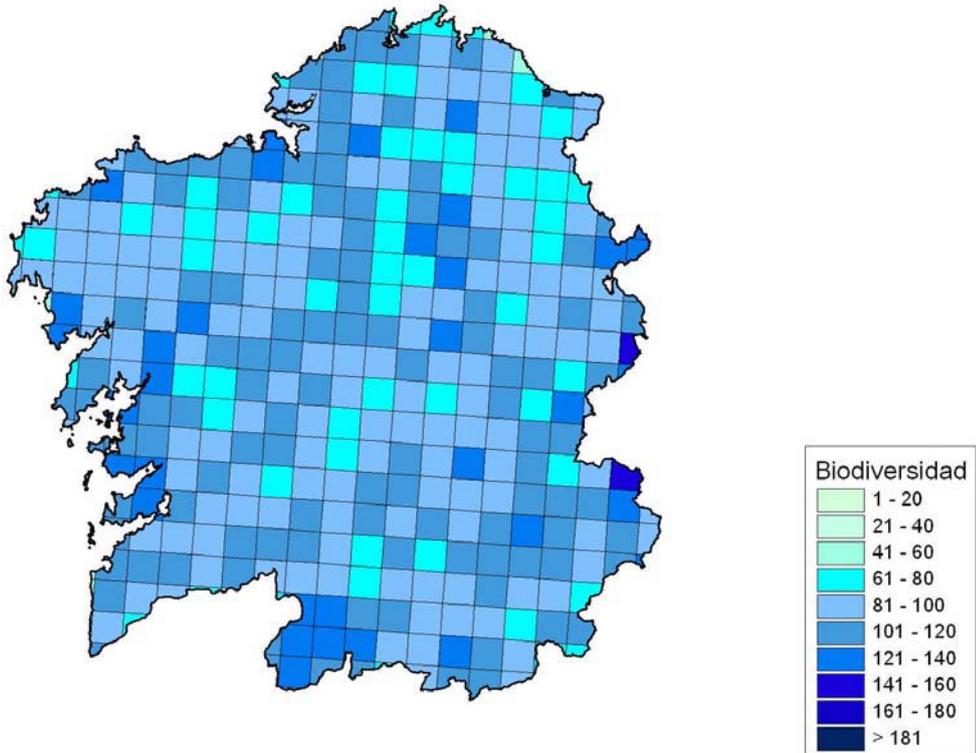
A la vista de los resultados de la influencia de las actividades humanas sobre la biodiversidad de la región (Tablas 43, 44 y 45), algunos usos del suelo, como el viñedo, la huerta, los frutales o el pastizal con arbolado parecen relacionarse bien y de forma positiva con la biodiversidad de la región. En especial, las Variables *Hum 3* y *Hum 4* (Viñedo y Huerta+regadío, respectivamente) se relacionan de forma positiva y significativa con 6 de los taxones estudiados, por lo que habrá que tener en cuenta estos usos del suelo a la hora de buscar potenciales indicadores para identificar HNV en esta CC.AA.

Mapa 32. Valor Natural de las comarcas agrarias de Galicia

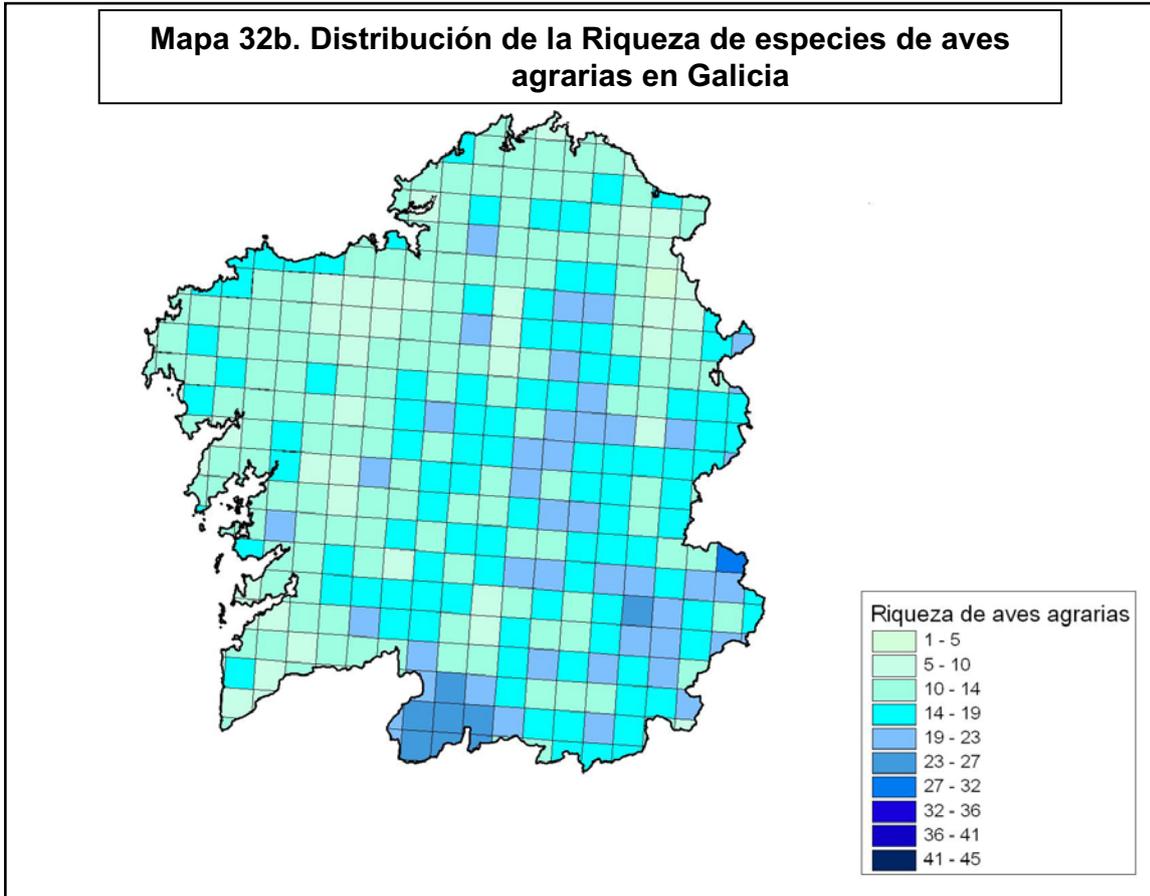
No es una Comunidad Autónoma que destaque por la diversidad o riqueza de especies faunísticas, aparte de las ligadas a medios marinos y litorales. Observando el mapa de distribución de la biodiversidad en la región (Mapa 32a) podemos ver una distribución de ésta bastante homogénea (repartida) por todo el territorio de la CC.AA, sin que existan patrones espaciales claros. Lo mismo sucede con la distribución espacial de las especies de aves dependientes de sistemas agrarios (Mapa 32b).

Estos datos parecen confirmar los resultados obtenidos en nuestro índice HNV, que no parece destacar en ninguna zona de la CC.AA, siendo un valor bastante repartido por toda la geografía de la CC.AA.

Mapa 32a. Distribución de la Biodiversidad en Galicia

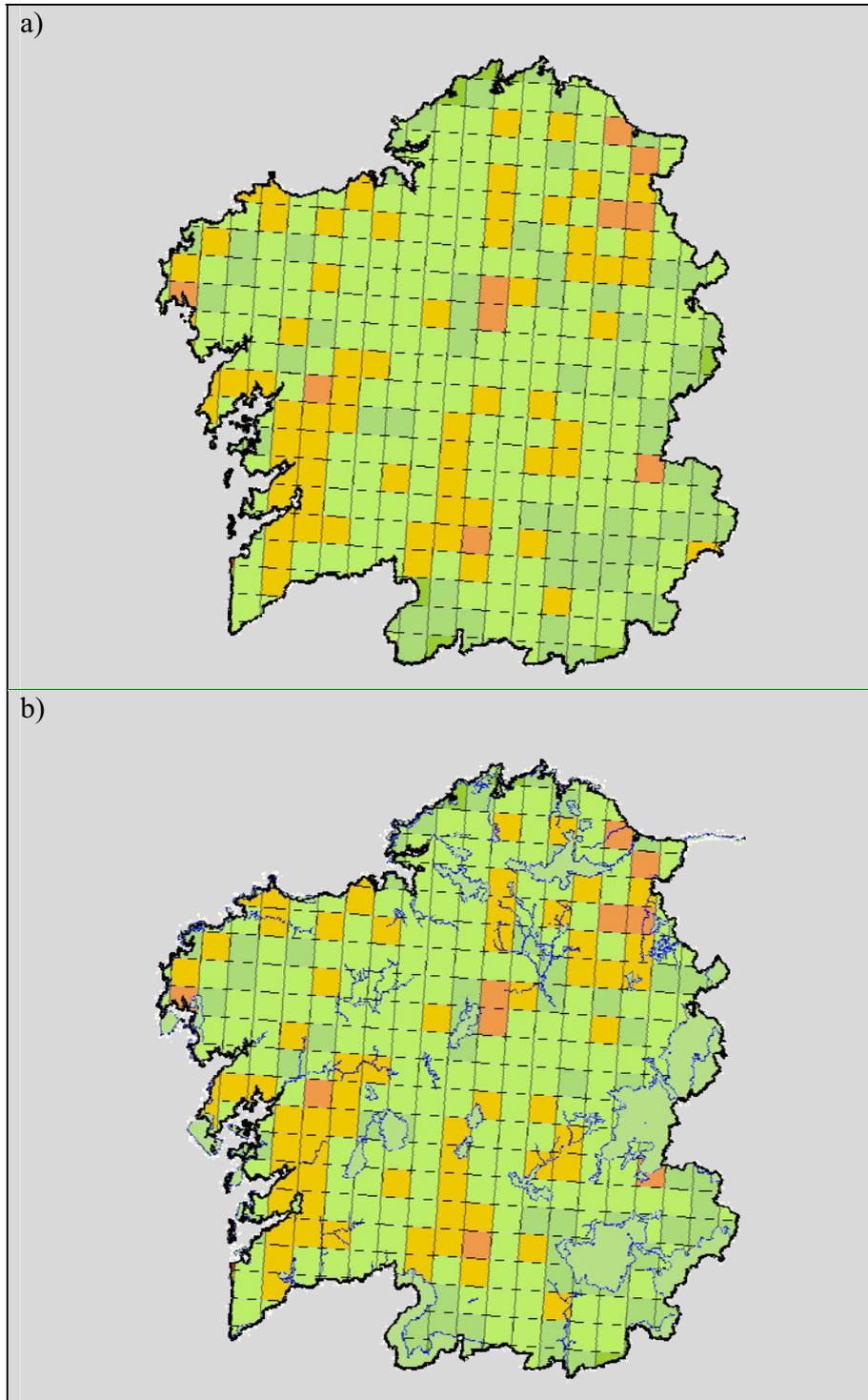


Mapa 32b. Distribución de la Riqueza de especies de aves agrarias en Galicia



Si observamos la distribución de los espacios incluido en Red Natura 2000 podemos ver cómo éstos son escasos en cuanto a superficie relativa de la CC.AA y distribuidos principalmente por las costas, a excepción de algunos enclaves del interior y del Este de la Comunidad Autónoma (Figura 13). En este caso es claro que la Red Natura 2000 no se solapa adecuadamente con las zonas agrarias de alto valor natural, quedando la mayor parte de las cuadrículas con mayores valores de nuestro índice fuera de los lugares designados para esta figura de protección de especies y hábitat.

Figura 13. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Galicia (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice³⁵ para esta CCAA (Tabla 83)

Tabla 83. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de Galicia con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo).				
Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Pastizal con arbolado	+	32%	30%	51%
Superficie forestal	-	37%	35%	27%
Nº especies “En Peligro” (Libro Rojo)	+	0.5	0.5	1.3
Nº especies “De Interés especial” (CNEA)	+	29	50	60
Riqueza de aves agrarias	+	8	13	16
Riqueza especies Total	+	61	93	107

A la hora de tratar de encontrar variables sencillas que se relacionen con el valor natural de las distintas zonas de la región, no existe mucha diferencia en la mayoría de las variables estudiadas (tamaños de parcela, índices arables/pastizal, etc), que en otras CC.AA. si se relacionan bastante bien con el Valor Natural. No obstante, las cuadrículas con alto valor natural están caracterizadas por tener una mayor superficie de pastizal (con arbolado) y una menor superficie de masas forestales que el resto. En esta Comunidad eminentemente forestal, esto indica que, al igual que en otras CC.AA., la fragmentación del hábitat influye de forma positiva en la biodiversidad. La cantidad de especies catalogadas “De interés especial” en el CNEA es mayor en esta Comunidad que en el resto del territorio, así como la riqueza total de especies de todos los taxones estudiados. Es posible, que dada la heterogeneidad espacial en los usos agrarios en esta CC.AA., el valor natural sea una cuestión compleja y que la componente ambiental (clima y geografía) juegue un importante papel. Se hace necesarios, por lo tanto, estudios detallados sobre el terreno para dilucidar si existen características concretas de los sistemas agrarios que confieran o que se relacionen de forma directa con el valor natural de las distintas áreas de la Comunidad.

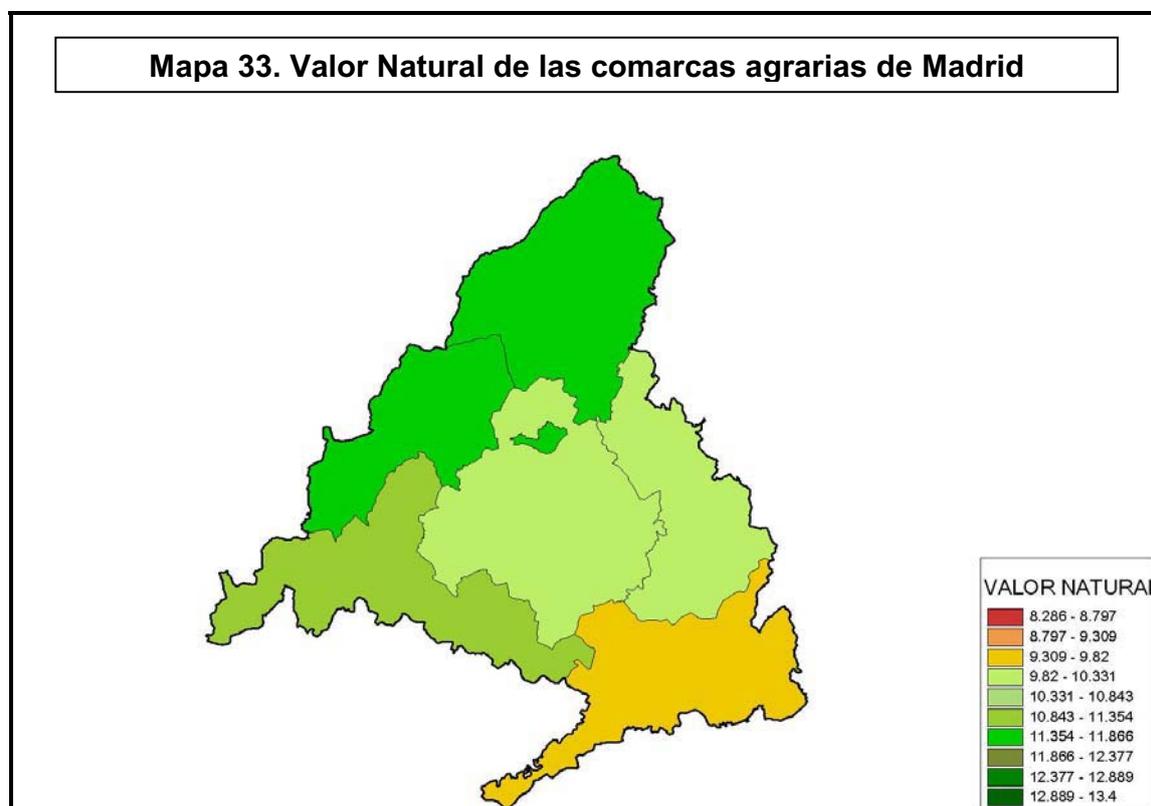
³⁵ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 11) han sido recodificados como “Valor Alto” (15% superior de los valores del índice), “Valor Medio” (valores situados entre el 15% inferior y el 15% superior) y “Valor Bajo” (valores del índice correspondientes al 15% inferior)

5.11 Comunidad de Madrid (Mapa 12)

El Valor Natural en la Comunidad de Madrid se distribuye espacialmente desde valores máximos en la sierra o el piedemonte de sierra, hasta los mínimos valores en la zona de la campiña, en el sureste de la Comunidad. Esta distribución coincide bastante bien con la transición entre las zonas forestales con aprovechamiento ganadero y parches agrícolas de la sierra, hasta las llanuras cerealistas (secano) del sureste, con dedicación casi exclusiva al cereal y con poca carga de pastoreo. Estas campiñas Madrileñas serían la continuación natural de las extensiones de cereal Castellano-Manchegas descritas anteriormente, con las peculiaridades impuestas por la cercanía a la capital.

Como podemos apreciar en el mapa de comarcas agrarias (Mapa 33) el máximo Valor Natural se alcanza en las comarcas de Lozoya-Somosierra y Guadarrama, donde sigue existiendo aprovechamiento ganadero y sistemas mixtos agro-ganaderos en extensivo. Otra zona importante dentro de la comunidad para albergar HNV son las del Suroeste (comarca Sur-Occidental), con vocación mixta agrícola (extensiva) y ganadera (dehesas de encina con aprovechamiento ganadero). En estas tres comarcas la cantidad de cultivos de secano no sobrepasa el 50% de la comarca agraria (Tabla 84).

La comarca que peor valor registra es Las Vegas, situada en el sureste y cubriendo parte de superficie cerealista y mezcla de cultivos de regadío en las vegas de los ríos Jarama y Tajo, junto con olivares en zonas de llanura más seca.



Respecto a los análisis de usos derivados de la actividad humana (Tablas 47, 48 y 49), cabe destacar la asociación negativa encontrada entre la biodiversidad de la región y la superficie total agraria de la UTM (o la relación positiva con la superficie de bosque), y dentro de las zonas agrarias la relación negativa entre biodiversidad y la superficie de olivar y frutal, o la superficie total de tierras arables sin mosaico. Si observamos los datos de la Tabla 84 podemos apreciar cómo a medida que aumenta la superficie de la comarca dedicada al cereal existe una clara tendencia a disminuir el valor natural, sugiriendo que la intensificación cerealista afecta negativamente al valor natural de la zona.

Tabla 84. Extensión de la superficie de cereal (en hectáreas totales, y en % respecto a la superficie de la comarca) y valor natural medio de en las comarcas de Madrid

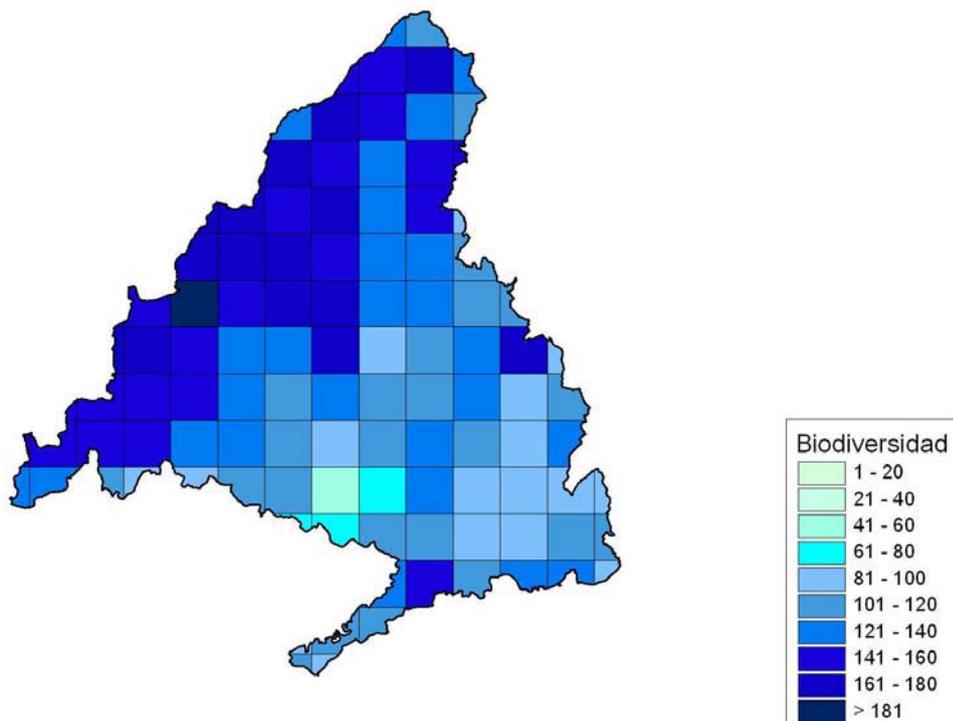
Sup. Cereal (ha.)	Sup. Cereal (ha.)	% Sup. comarca	Sup. Cereal (ha.)
MADRID			
Madrid			
Lozoya-Somosierra	44.600	29	11,44
Guadarrama	23.700	25	11,78
Area Metropolitana de Madrid	83.850	48	10,19
Campiña	75.700	70	9,85
Sur Occidental	63.300	46	10,87
Vegas	42.350	33	9,57

También se relaciona de forma negativa la densidad de población y el incremento de población (entre 2000 y 2006), lo que puede indicar una importante transformación del suelo debido al crecimiento urbanístico en la región. Esta variable habrá de ser tenida en cuenta a la hora de buscar posibles indicadores de HNV en la región.

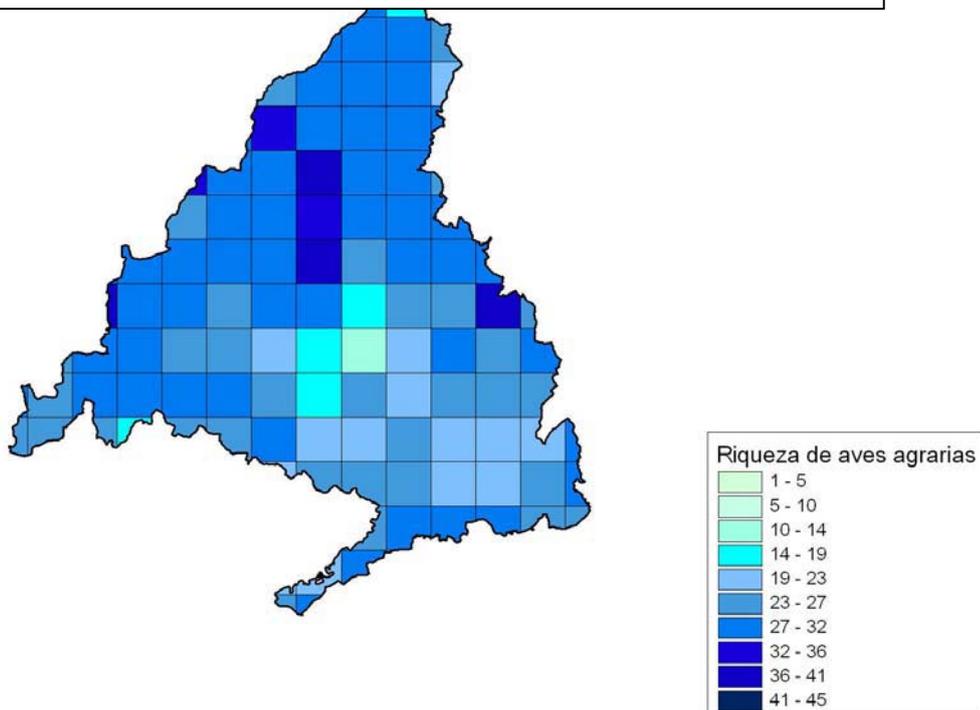
En general, las variables positivas son las relacionadas con el pastizal, ya sea con matorral o con arbolado, que parecen influir positivamente en la mayoría de los grupos taxonómicos estudiados y en la biodiversidad total de la región.

La distribución espacial de las especies de aves dependientes de los sistemas agrarios de la región (Mapa 33b) es bastante similar a la de la biodiversidad total señalada en el mapa 33a. Estos datos, parecen indicar una riqueza bastante buena de especies de pastizales y pastizal con matorral que influyen de forma notable a la hora de conferir valor natural a estas zonas del piedemonte del sistema central.

Mapa 33a. Distribución de la Biodiversidad en Madrid



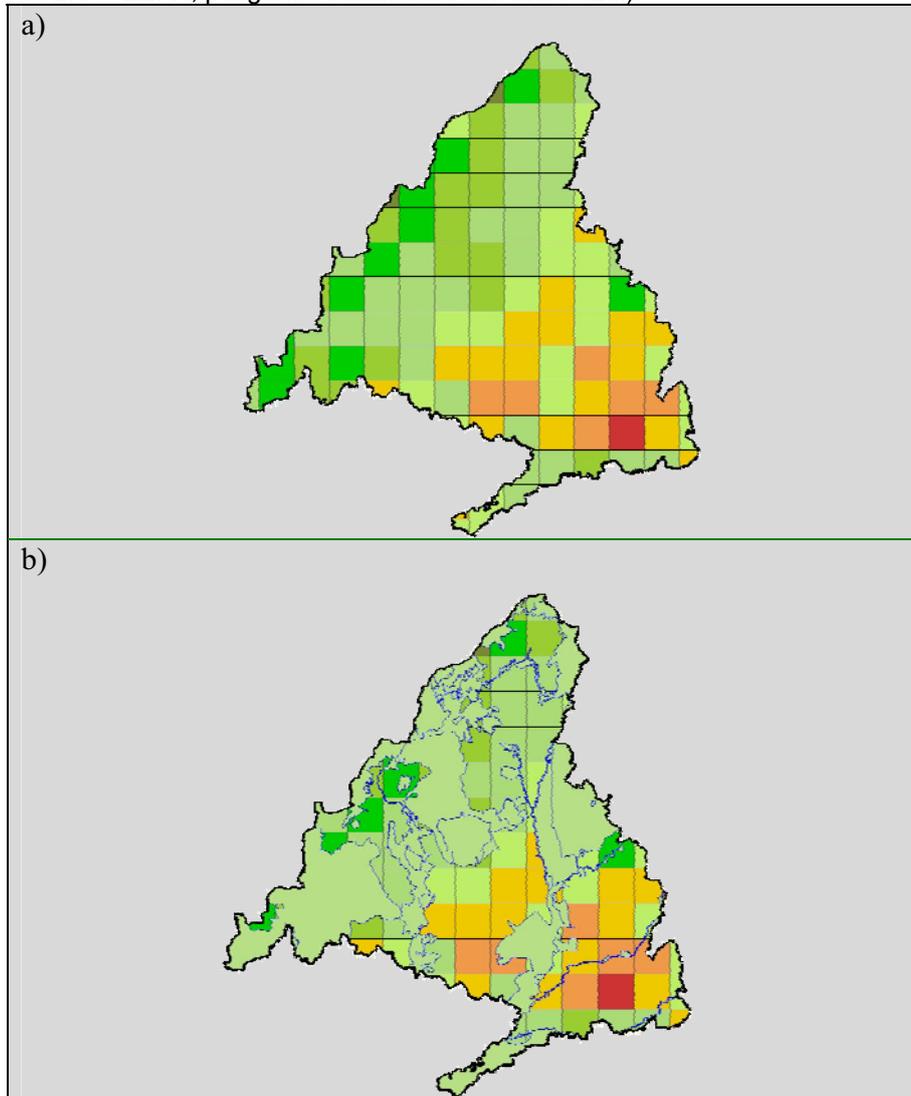
Mapa 33b. Distribución de la Riqueza de especies de aves agrarias en Madrid



La cobertura de la Red Natura 2000 en esta CC.AA. no es muy adecuada para las zonas agrarias de alto valor natural. Si observamos la figura 14 apreciamos una clara falta de concordancia entre las cuadrículas con mejores valores del índice y esta red de espacios. La zona de la sierra parece bien cubierta por los lugares Red Natura 2000 (LIC y ZEPAS), pero existen zonas no cubiertas mientras que otras UTM's de la campiña (con bajo valor natural) si que aparecen solapadas con RN2000.

Esto es debido, en parte, a la necesidad específica de protección de enclaves o hábitats en estos agrosistemas que, no alcanzando un alto valor natural en el modelo, sí que poseen determinadas especies típicas de estos agrosistemas que conviene proteger (caso de aves esteparias como el sisón *Tetrax tetrax*, la avutarda *Otis tarda*, o el aguilucho cenizo *Circus pygargus*).

Figura 14. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Madrid (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice³⁶ para esta CCAA (Tabla 85)

Tabla 85. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de Madrid con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo).				
Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria Relativa	-	68%	48%	28%
Superficie forestal	+	3%	14%	43%
Superficie tierras arables	-	62%	37%	13%
Tamaño parcela tierras arables (ha)	-	1,73	1,2	0,7
Densidad de habitantes 2006/km ²	-	947	464	136
Nº especies “En Peligro” (Libro Rojo)	+	0	0.5	1.5
Nº especies “De Interés especial” (CNEA)	+	47	76	93
Riqueza de aves agrarias	+	23	27	31
Riqueza especies Total	+	94	133	165

Como se puede apreciar en la tabla, se corroboran bastante bien los datos de los análisis de biodiversidad y aparecen algunas variables simples que se relacionan bastante bien con el valor natural de la región. De esta forma, la densidad de población en 2006 parece importante a la hora de seleccionar zonas para acoger HNV, no superando las cuadrículas con alto valor natural las 150 personas/km². Otras variables, como el tamaño de parcela (que no supera de media la hectárea), la superficie de la UTM dedicada a tierras arables, o la superficie total agraria de la UTM pueden ser buenos indicadores en esta CC.AA. de las zonas agrarias con un mayor valor natural. La riqueza de especies de aves agrarias no parece, por el contrario, muy adecuada en este caso, siendo preferible recurrir a las figuras de protección, que dejan mayor cantidad de especies en las cuadrículas con alto valor natural respecto al resto de las UTM's.

³⁶ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 12) han sido recodificados como “Valor Alto” (15% superior de los valores del índice), “Valor Medio” (valores situados entre el 15% inferior y el 15% superior) y “Valor Bajo” (valores del índice correspondientes al 15% inferior)

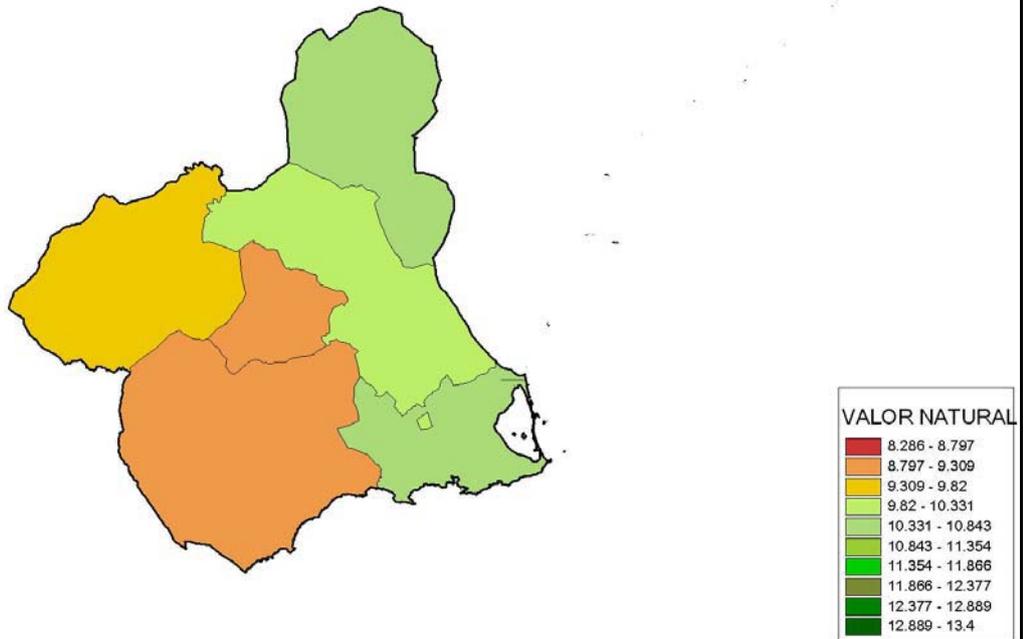
5.12 Murcia (Mapa 13)

En la región de Murcia, la actividad agraria tiene una clara y fuerte predominancia agrícola basada, sobre todo, en la hortofruticultura (segunda CC.AA. en producción anual después de Andalucía) pero también en el cereal de secano y regadío (Mapas 20 y 21), localizándose estos últimos en las regiones del norte y el noroeste de la Comunidad. Las condiciones climáticas caracterizan estas áreas marginales, que han de mantener importantes extensiones en barbecho y donde la productividad está muy limitada. Se mantiene una cierta heterogeneidad espacial en la región, en la que se intercalan cultivos permanentes con matorrales, eriales, espartales y pastizales con cierto aprovechamiento ovino. En ciertas zonas toman importancia las formaciones arbóreas, principalmente repoblaciones de coníferas que pueden suponer una buena parte del territorio a nivel local.

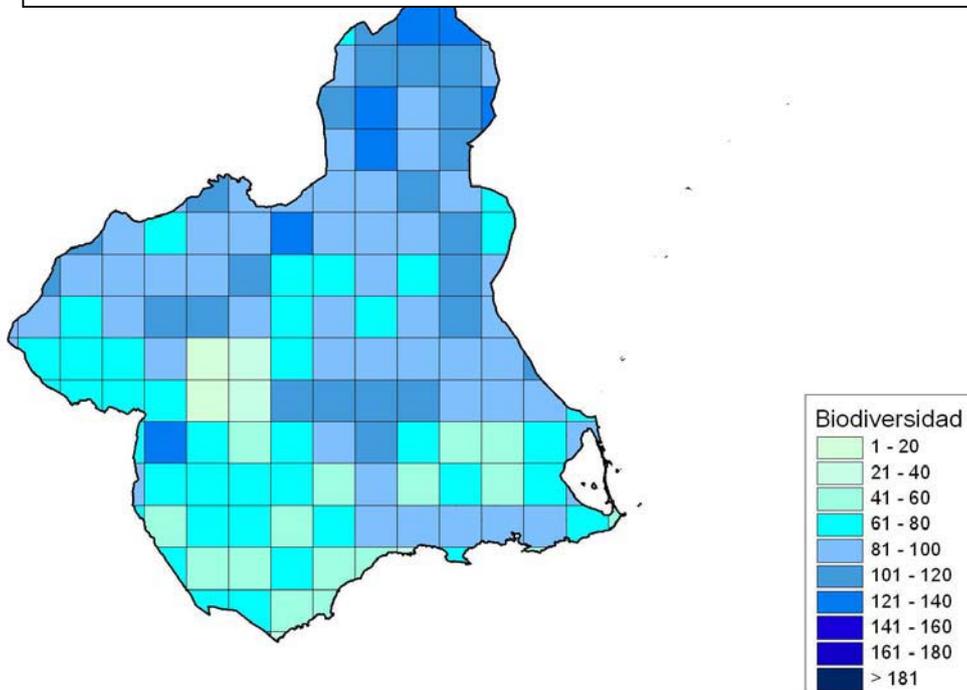
Las tendencias agrarias en esta zona potencialmente más perjudiciales para la conservación consisten en la introducción de cultivos leñosos, almendro y olivo, más rentables que la explotación marginal de cultivos herbáceos y bien adaptados a las condiciones secas de estos ambientes. Otra importante transformación sufrida recientemente es la creciente implantación de cultivos bajo plásticos que llegan a ser bastante numerosos en algunas zonas aunque todavía no suponen un porcentaje importante del territorio. Sin embargo, la transformación de cultivos extensivos y poco rentables en cultivos bajo plásticos puede suponer en poco tiempo una importante amenaza para la biodiversidad como es el caso del Campo de Níjar en Almería. La implantación del regadío en muchas zonas de la región también ha supuesto un cambio notable en los usos agrarios de algunas comarcas, como la de Campo de Cartagena, que ha transformado cultivos tradicionales de secano, como almendros y olivos, en regadíos para hortalizas, cítricos y algodón.

Estas características marcan en parte la distribución del valor natural obtenido en los modelos, que muestra valores bajos en el suroeste de la región mientras que los altos valores se relegan al norte de la misma (Mapa 13 y Mapa 33). En concreto, las comarcas de Suroeste y Valle de Guadalentín son las que peor valor natural alcanzan en el modelo, mientras que Nordeste y Campo de Cartagena aparecen con los registros más altos del modelo.

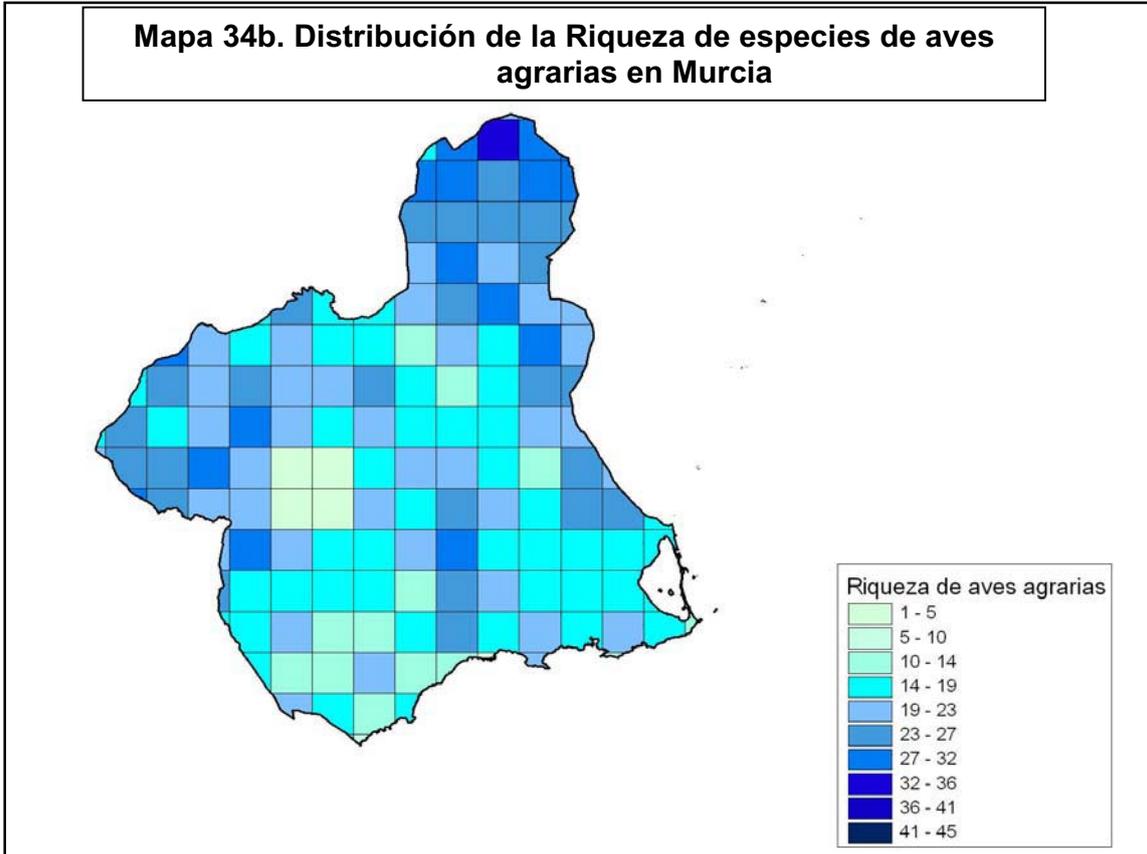
Mapa 34. Valor Natural de las comarcas agrarias de Murcia



Mapa 34a. Distribución de la Biodiversidad en Murcia

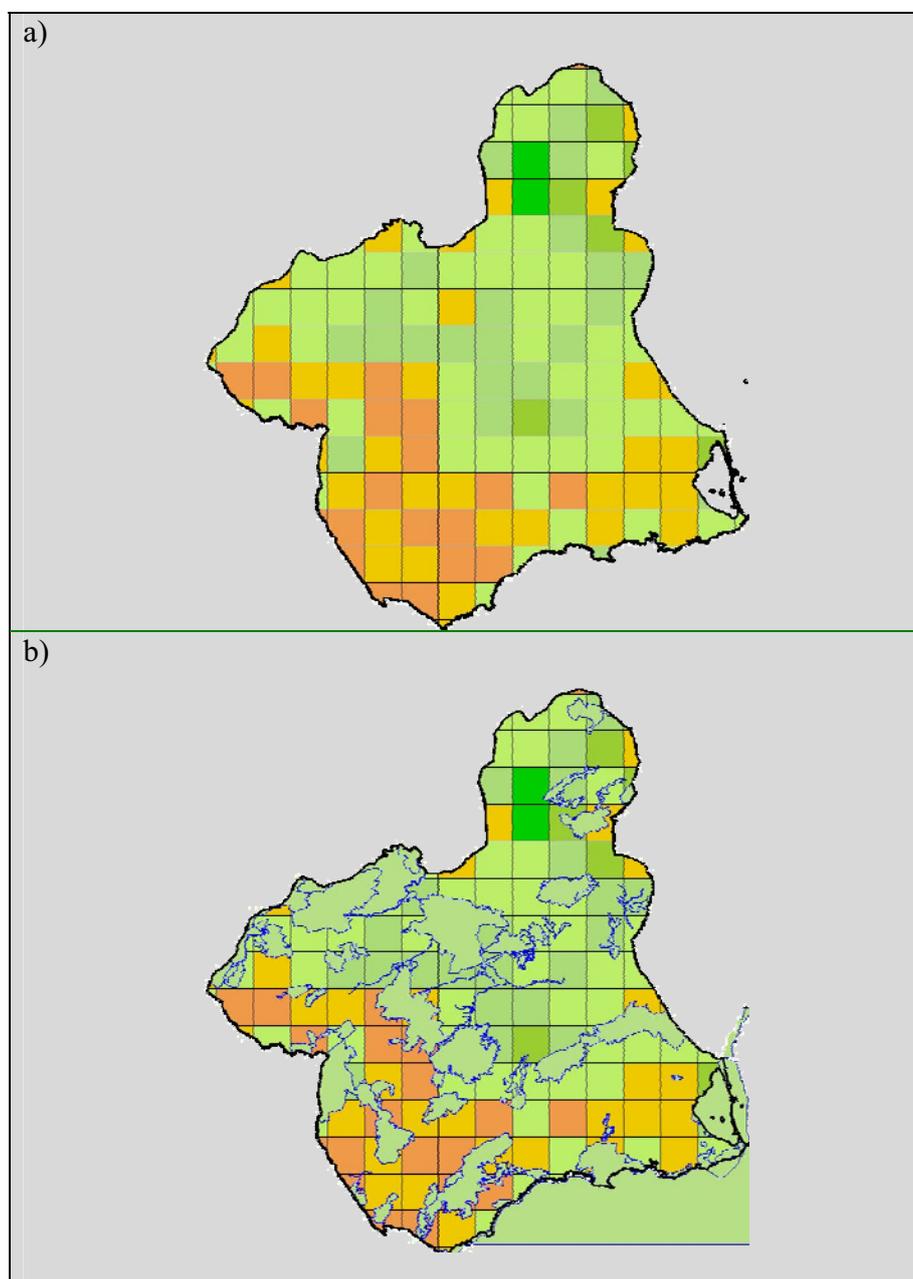


El valor de nuestro índice se acopla bastante bien con el de la biodiversidad de la CC.AA (Mapa 34a), que se distribuye espacialmente alcanzando valores más altos en la mitad norte que en la sur de la región. Aunque en menor medida, la riqueza de aves ligadas a medios agrarios también sigue esta distribución espacial (Mapa 34b)



Si observamos el solapamiento entre el valor natural del modelo y la extensión de Red natura 2000 en esta comunidad (Figura 15) podemos observar que menos del 10% de las zonas de alto valor natural están amparadas bajo lugares designados para la Red Natura 2000. Por lo tanto, la red de espacios protegidos RN2000 no parece suficiente a la hora de cubrir las necesidades de las HNV en esta región.

Figura 15. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Murcia (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



Respecto al análisis de las actividades humanas que influyen sobre la biodiversidad de la región (Tablas 51, 52 y 53), la diversidad de usos agrarios y en general aquellas variables relacionadas con la extensificación y heterogeneidad de usos del suelo, o la abundancia de superficies de pastizal, aparecen relacionadas de forma positiva con la riqueza de especies, mientras que como factores negativos cabe citar el uso agrario frutos secos/viñedo. Un

factor clave es la cantidad de masas de agua en superficie, que se relaciona de forma positiva con la biodiversidad de la región.

En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice³⁷ para esta CCAA (Tabla 86)

Tabla 86. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de Murcia con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo).

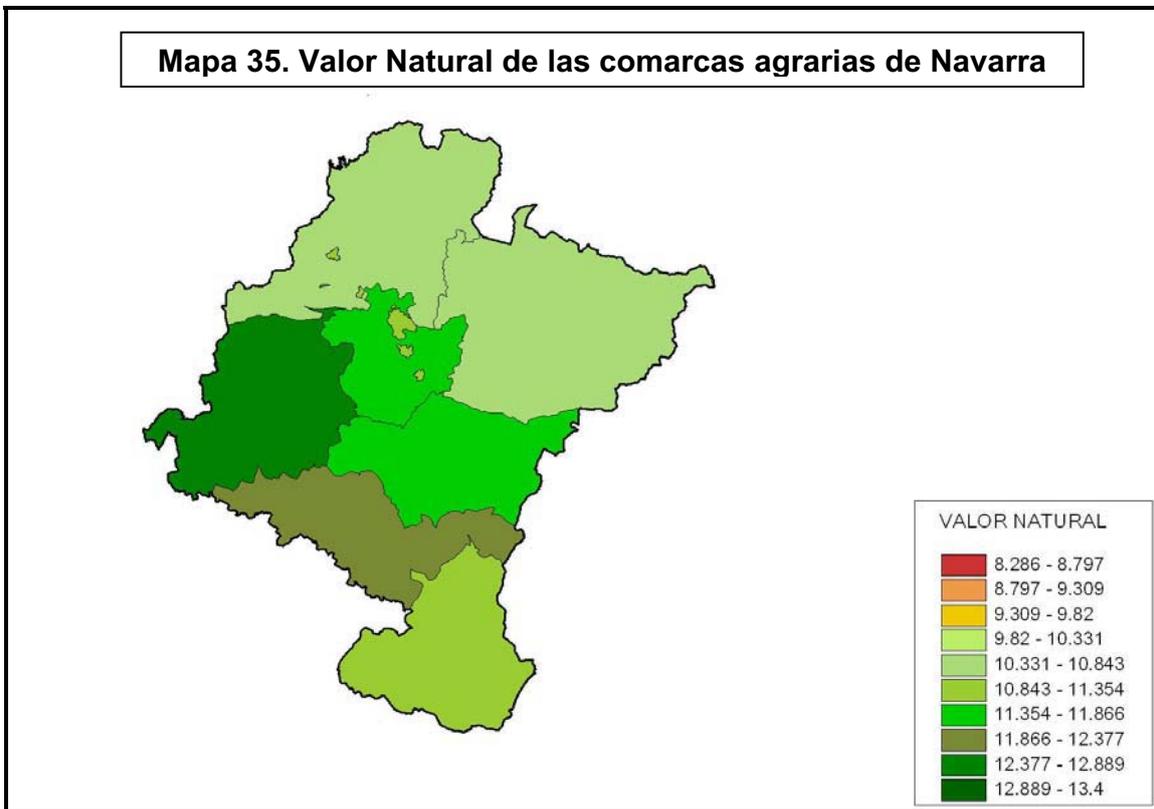
Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria Relativa		61%	57%	72%
Superficie forestal		13%	13%	12%
Superficie frutales		11%	14%	13%
Nº especies “En Peligro” (Libro Rojo)	+	0.7	0.7	1.6
Nº especies “De Interés especial” (CNEA)	+	33	52	64
Riqueza de aves agrarias	+	18	20	24
Riqueza especies Total	+	69	88	109

Del análisis entre el valor natural de cada cuadrícula y los usos agrarios y características afines no se han podido encontrar variables simples que se relacionen de forma lineal con el valor natural. Como ejemplo, podemos apreciar en la tabla anterior que ni la superficie forestal, agraria relativa o de frutales presenta grandes diferencias entre los distintos valores del modelo. Esto es debido a que en esta región, al igual que sucede con otras en este informe, las variables relativas a usos del suelo están altamente correlacionadas unas con otras e influyen de forma conjunta sobre los valores naturales. No obstante, algunos indicadores referentes a taxones de vertebrados o a su estado de conservación sugieren una tendencia positiva con el valor natural, si bien es cierto que no existen fuertes asociaciones entre ambas variables. Serían necesarios estudios detallados de campo para caracterizar las zonas agrarias que tienen el valor natural más alto y poder extraer conclusiones finas para la búsqueda de indicadores apropiados para las HNV en esta región.

³⁷ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 12) han sido recodificados como “Valor Alto” (15% superior de los valores del índice), “Valor Medio” (valores situados entre el 15% inferior y el 15% superior) y “Valor Bajo” (valores del índice correspondientes al 15% inferior)

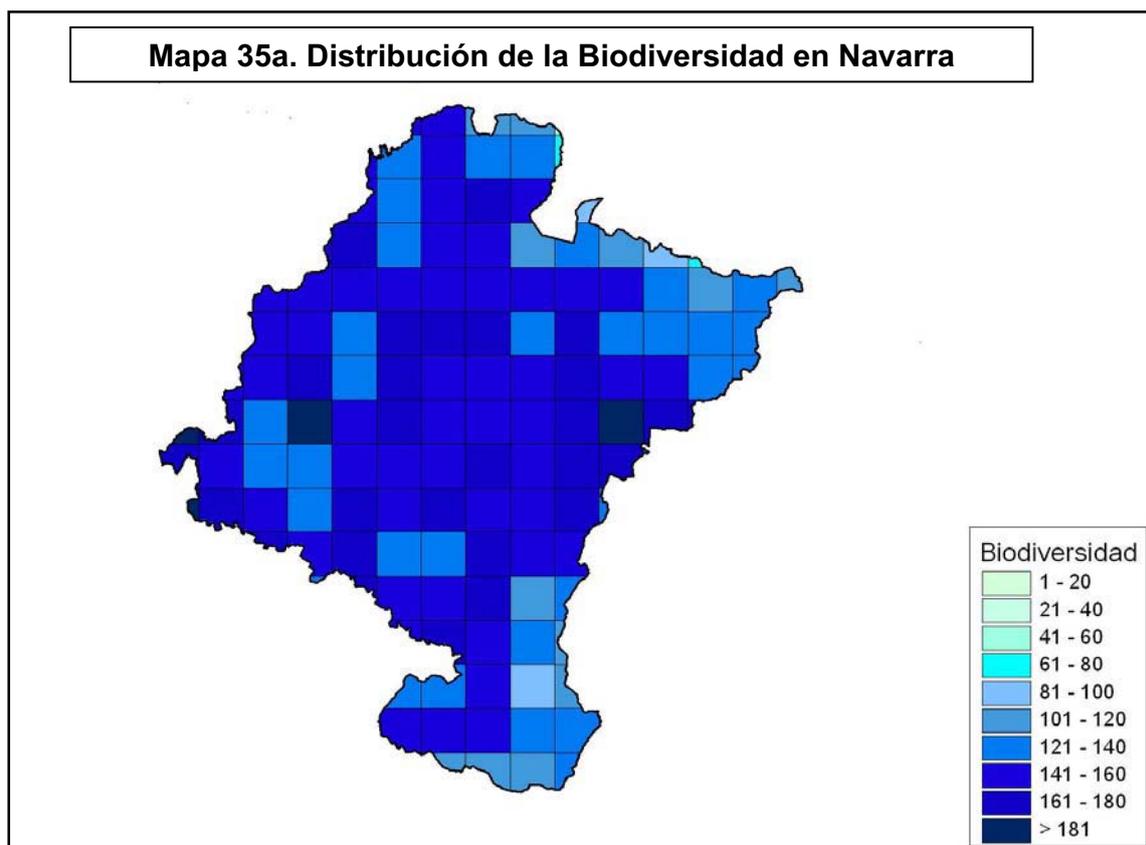
5.13 Comunidad Foral de Navarra (Mapa 14)

La Comunidad Foral de Navarra presenta un buen equilibrio entre usos agrícolas y ganaderos, destacando entre los primeros el cultivo de cereal y los frutales. Los cultivos de cereal, fundamentalmente de secano, se encuentran repartidos por el sur de la Comunidad, mientras que los usos ganaderos con aprovechamiento de los pastizales están restringidos a las zonas montañosas del norte del territorio (Mapas 20 y 21). Por otro lado, el Valor Natural (Mapa 14) de la región se distribuye alcanzando máximos en el suroeste y mínimos en la zona noreste de la Comunidad. A primera vista, esta distribución del valor natural parece relacionarse bien con el cultivo de cereal, que sin alcanzar grandes extensiones, tiende a ser mayoritario en las zonas del centro y sur de la región. En concreto, las comarcas agrarias de Ribera Alta y Tierra Estella son las que presentan un mayor valor natural según nuestro modelo (Mapa 35), y son justamente las que alcanzan casi el 50% de su superficie dedicada a cultivos herbáceos.

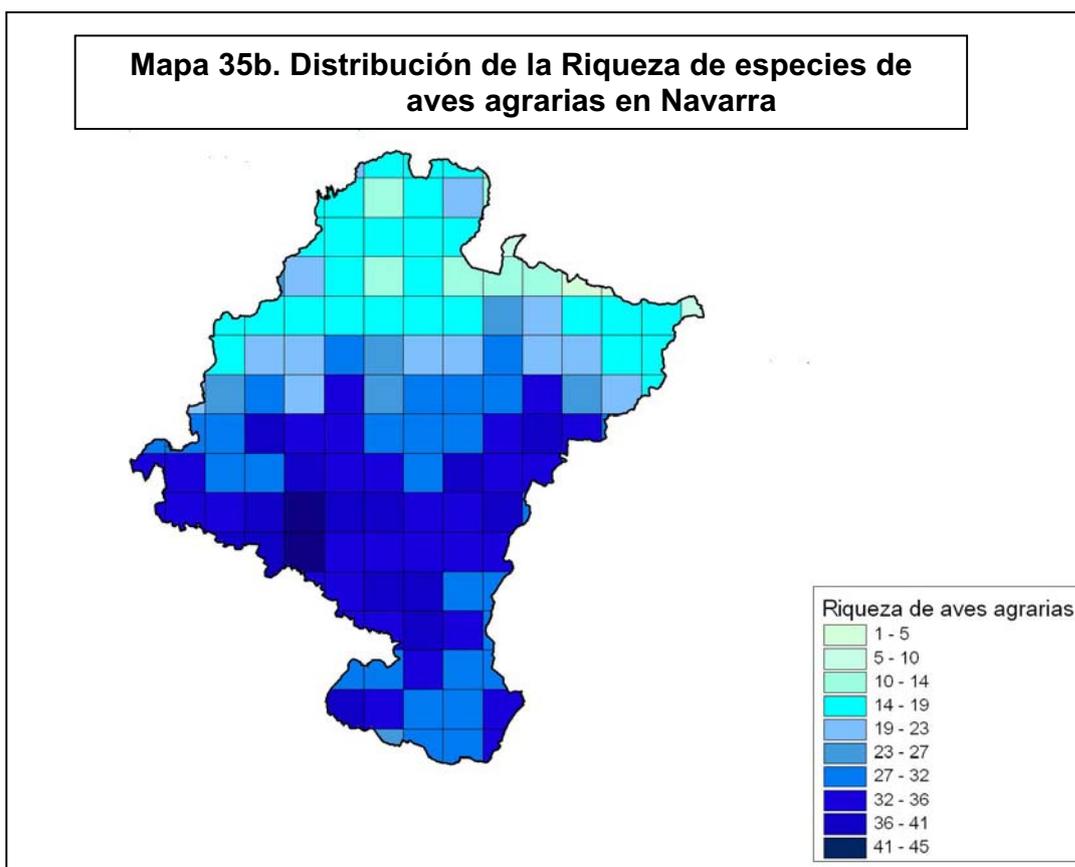


Las comarcas Nord Occidental y Pirineos, con usos preferentemente ganaderos en extensivo son las que presentan menores valores del modelo.

Respecto a la distribución de la biodiversidad (Mapa 35a) y de la riqueza de aves de medios agrarios (Mapa 35b), es destacable que ambas variables muestran patrones espaciales notablemente diferentes: mientras que la primera variable alcanza valores muy altos en toda la región, la segunda muestra diferencias claras entre la mitad sur (valores mayores) y la mitad norte de la CC.AA.

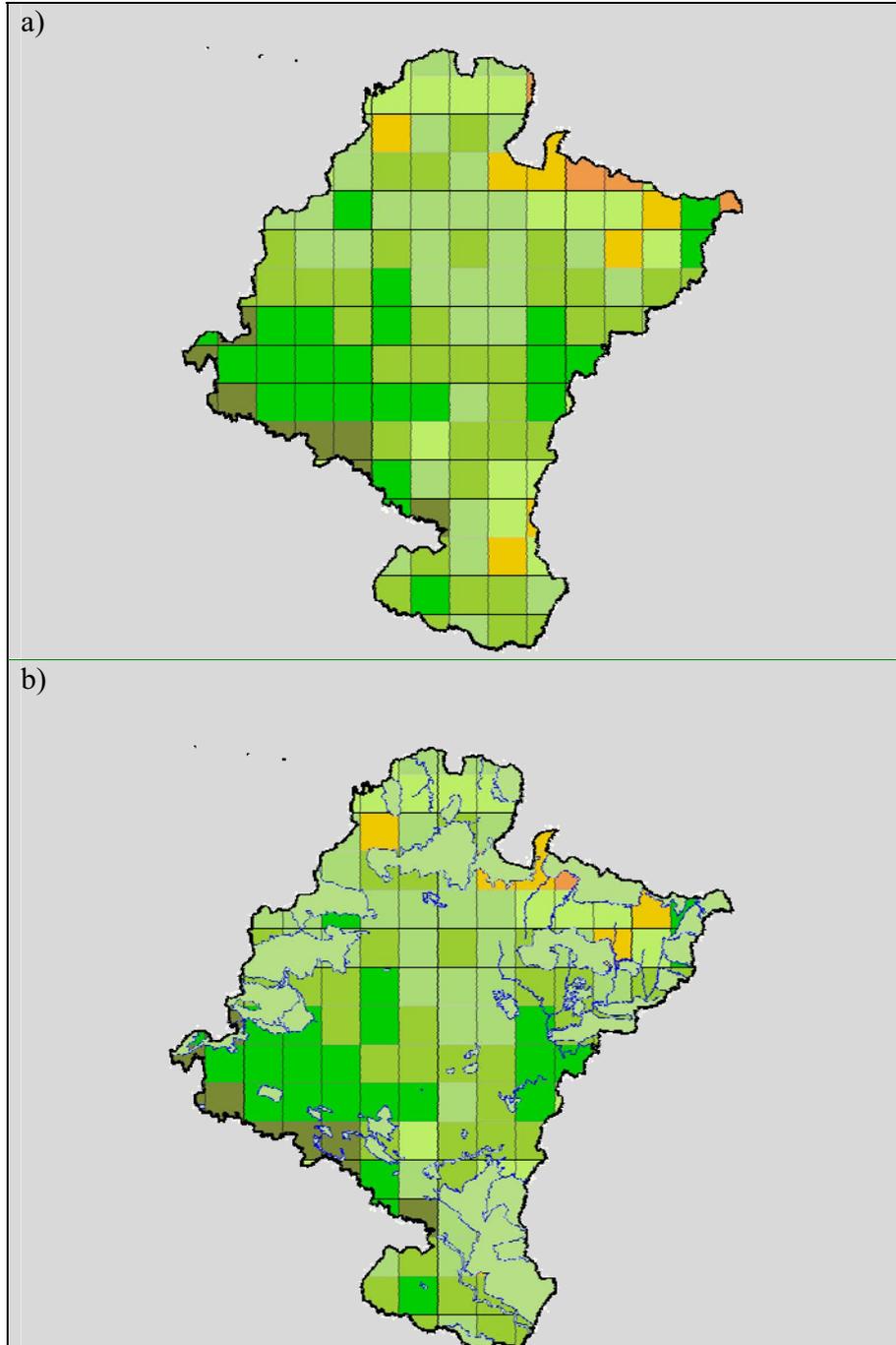


En la mitad sur de la región están mejor representadas las especies dependientes de sistemas agrarios, lo que solapa bastante bien con los valores del índice HNV obtenidos en este informe.



Analizando el solapamiento entre la extensión de la Red Natura 2000 y los valores del modelo (Figura 16) se aprecia que esta figura de protección no cubre adecuadamente los mejores valores de la región, desaconsejándose su utilización como indicador HNV. Como se aprecia en la figura, la mayor parte de las cuadrículas con valores más altos (las más idóneas como HNV, situadas en el suroeste de la Comunidad Autónoma) quedan fuera de la superficie cubierta por la Red Natura actual. Los valores faunísticos y florísticos de esta región son muy altos a lo largo de toda la región, lo cual condiciona la protección de las especies y los hábitat a requerimientos no coincidentes con los objetivos concretos de las HNV.

Figura 16. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en Navarra (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



Existen varios usos del suelo que se relacionan con la biodiversidad de la CC.AA (Tablas 55, 56 y 57). Las componentes de actividad humana *Hum 4*, *Hum 6* y *Hum 7* se correlacionan con la biodiversidad de la región de forma positiva, mientras que la

componente *Hum 8* lo hace de forma negativa. Estas componentes nos indican la influencia positiva sobre la biodiversidad de la superficie de pastizal y pastizal con arbolado, así como la relación positiva entre biodiversidad y la cantidad de núcleos urbanos existentes en las UTM's, la densidad de población y el crecimiento poblacional reciente. Los datos sugieren actividades ganaderas extensivas (es sugerente que la densidad de población resulte positiva en el análisis, quizá por una mayor actividad ganadera beneficiosa para la biodiversidad alrededor de los núcleos de población; igualmente, el efecto positivo del crecimiento poblacional puede indicar un efecto negativo de zonas con abandono poblacional, y por tanto pérdida de actividad ganadera), con abundancia de variables relativas a densidad de parches no conectados de diversos usos agro-ganaderos sin la correspondiente abundancia de superficie de dichos usos (heterogeneidad paisajística típica de los sistemas extensivos).

En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice³⁸ para esta CCAA (Tabla 87)

Tabla 87. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de Navarra con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo).

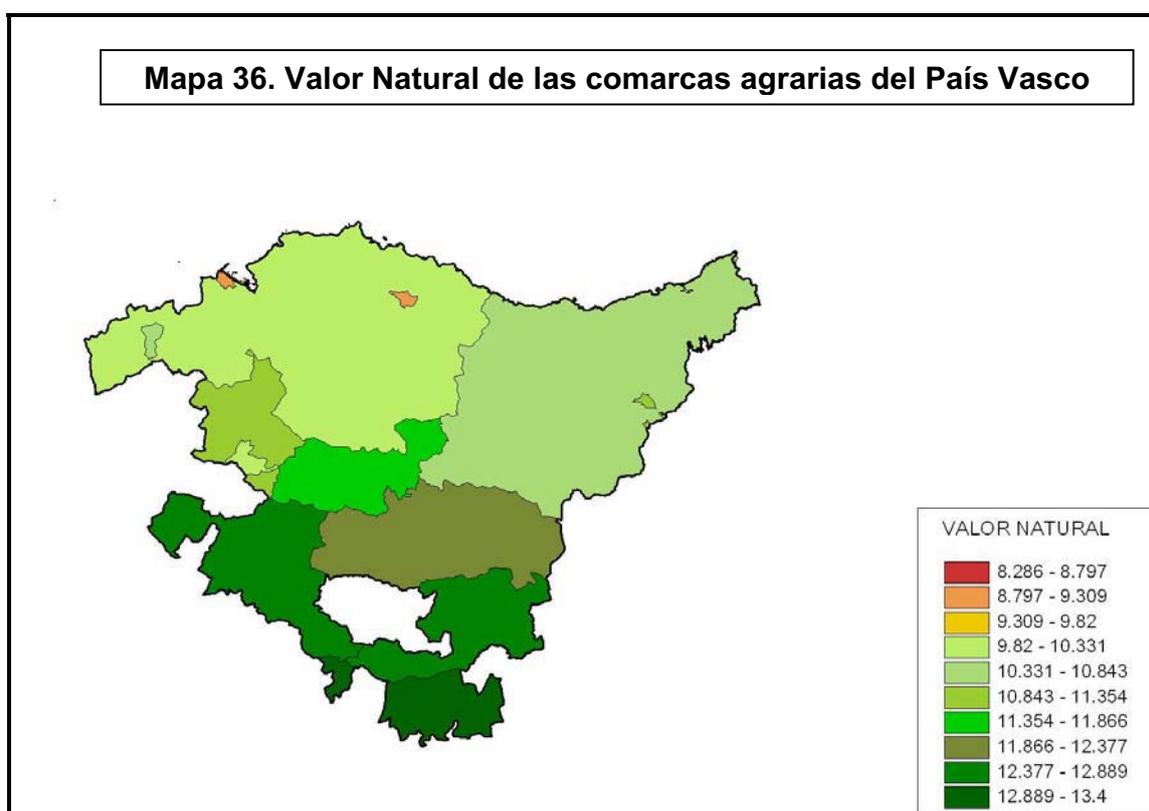
Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria Relativa	+	42%	48%	65%
Superficie forestal	-	56%	35%	25%
Superficie tierra arable	+	31%	36%	54%
Nº usos agrarios/UTM	+	12	16	19
Nº núcleos urbanos/UTM	+	1,4	2,1	3,2
Nº especies “En Peligro” (Libro Rojo)		1,3	2,7	2,6
Nº especies “De Interés especial” (CNEA)	+	56	78	90
Riqueza de aves agrarias	+	20	27	33
Riqueza especies Total	+	117	146	161

Como puede apreciarse en la tabla, la diversidad y riqueza faunística existente en toda la comunidad (unos valores de los más altos de España) hace que estas variables sean poco informativas a la hora de discernir entre zonas de alto, medio o bajo valor natural. Sin embargo, existen algunas variables indicativas de usos del suelo concretos que pueden ser utilizadas como indicadores HNV. Así, por ejemplo, la superficie agraria relativa, el número de núcleos de población por cuadrícula, la diversidad de usos agrarios o la superficie de tierras arables son comparativamente mayores en las cuadrículas de alto valor natural, mientras que la superficie forestal es menor.

³⁸ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 12) han sido recodificados como “Valor Alto” (15% superior de los valores del índice), “Valor Medio” (valores situados entre el 15% inferior y el 15% superior) y “Valor Bajo” (valores del índice correspondientes al 15% inferior)

5.14 País Vasco (Mapa 15)

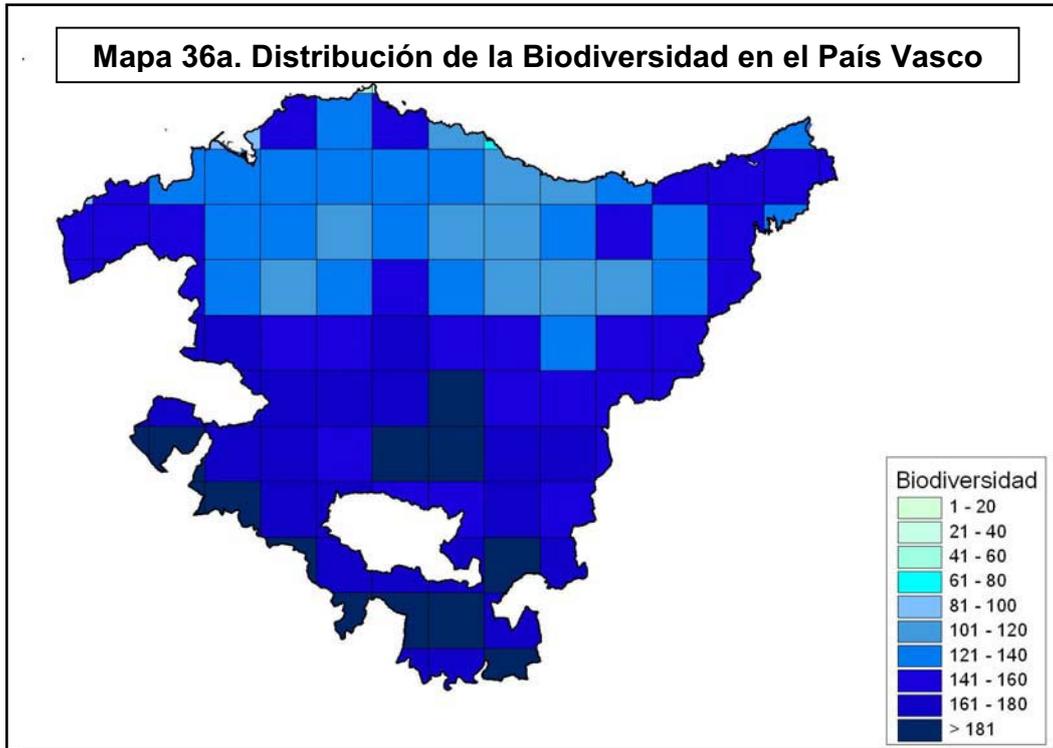
Los sistemas de producción agrícola están poco representados en esta Comunidad Autónoma (menos de 100.000 hectáreas dedicadas a tierras de cultivo³⁹), cuyo territorio tiene una vocación eminentemente ganadera y forestal compuesta principalmente por prados y pastizales junto con extensas masas forestales de coníferas y frondosas (Mapas 20 y 21). El valor natural, al igual que en el caso de Navarra, presenta valores más altos en la mitad sur y parte noroeste de la región que en la mitad norte (Mapa 15). Las comarcas agrarias de la Rioja Alavesa, La Montaña Alavesa y los Valles Alaveses presentan los mejores valores de nuestro índice, mientras que Vizcaya y Guipúzcoa muestran los valores más bajos del índice calculado en este estudio (Mapa 36)



Los valores de biodiversidad que alcanza esta Comunidad Autónoma (Mapa 36a) son altos, principalmente en la mitad sur de la región. De igual forma, las especies de aves ligadas a sistemas agrarios son más abundantes en la mitad sur que en la norte (Mapa 36b), La extensión de la Red Natura en esta Comunidad Autónoma no es muy amplia, y pese a que cubre ciertas de las mejores zonas en cuanto a valor natural del centro y sur de la región, no puede considerarse como una figura suficiente para cubrir las necesidades de las HNV. En la figura 17 se aprecia la ausencia de cobertura de la RN2000 de muchas de las UTM con alto valor natural en todo el sur y oeste de la CC.AA.

³⁹ Fuente: MAPA. Subdirección General de Estadísticas Agroalimentarias.

Mapa 36a. Distribución de la Biodiversidad en el País Vasco



Mapa 36b. Distribución de la Riqueza de especies de aves agrarias en el País vasco

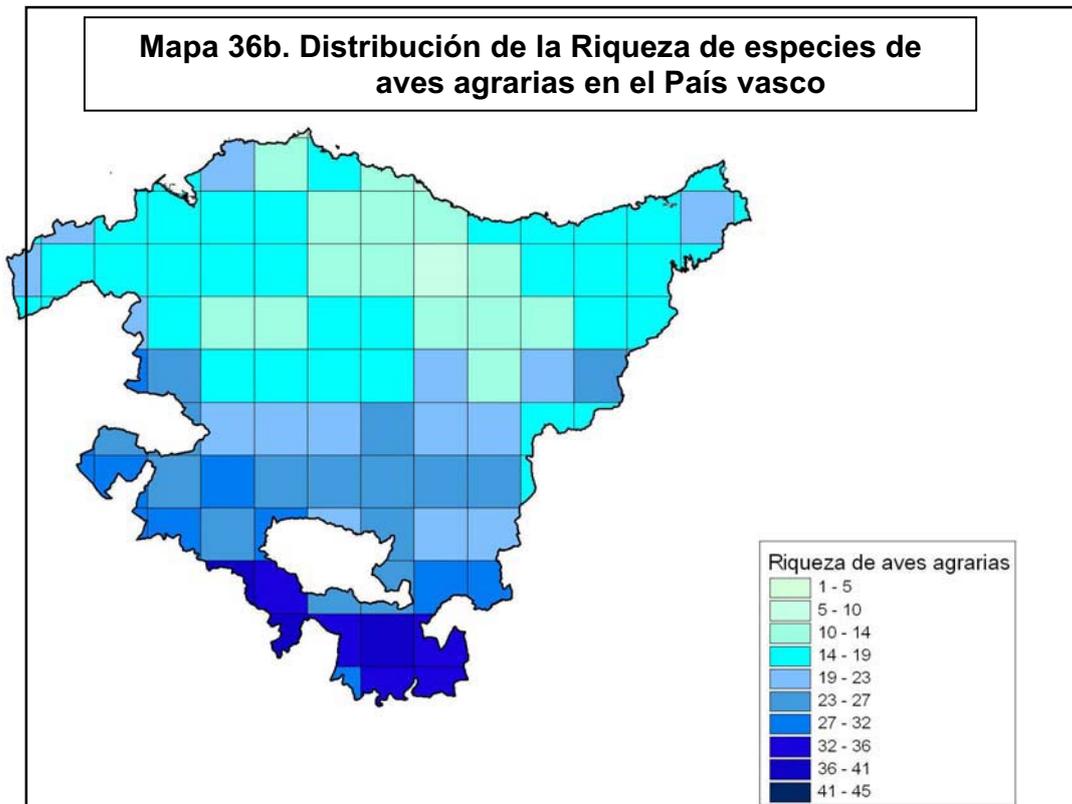
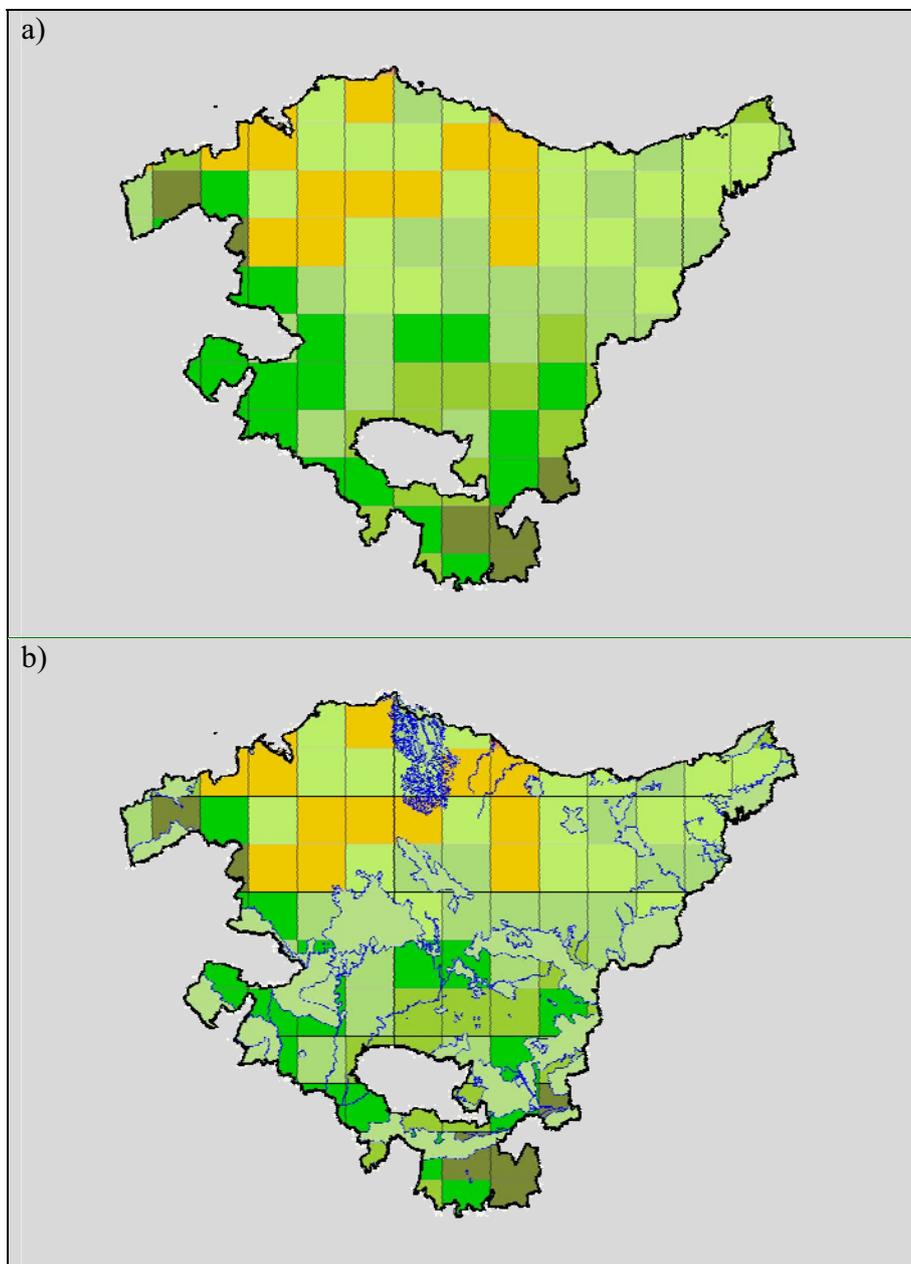


Figura 17. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en el País Vasco (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



El análisis de la influencia de las actividades humanas sobre la biodiversidad de la CC.AA. (Tablas 59, 60 y 61) indica la importancia de determinadas variables como la cantidad de núcleos de población, y usos agrarios, como la superficie de frutales, superficie de pastizal con arbolado y de pastizal-matorral, así como la extensión de las tierras arables, todas ellas con efecto positivo sobre la biodiversidad. En el análisis también aparecen como variables positivas algunas relativas a la densidad de parches de diversos usos agrarios. El hecho de

que estas variables descriptoras de la distribución espacial de los usos del suelo (en lugar de indicadoras de la cantidad o extensión de cada uso) resulten significativas en los análisis indican la importancia de la heterogeneidad espacial de los usos agrarios.

En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice⁴⁰ para esta CCAA (Tabla 88)

Tabla 88. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas del País Vasco con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo).

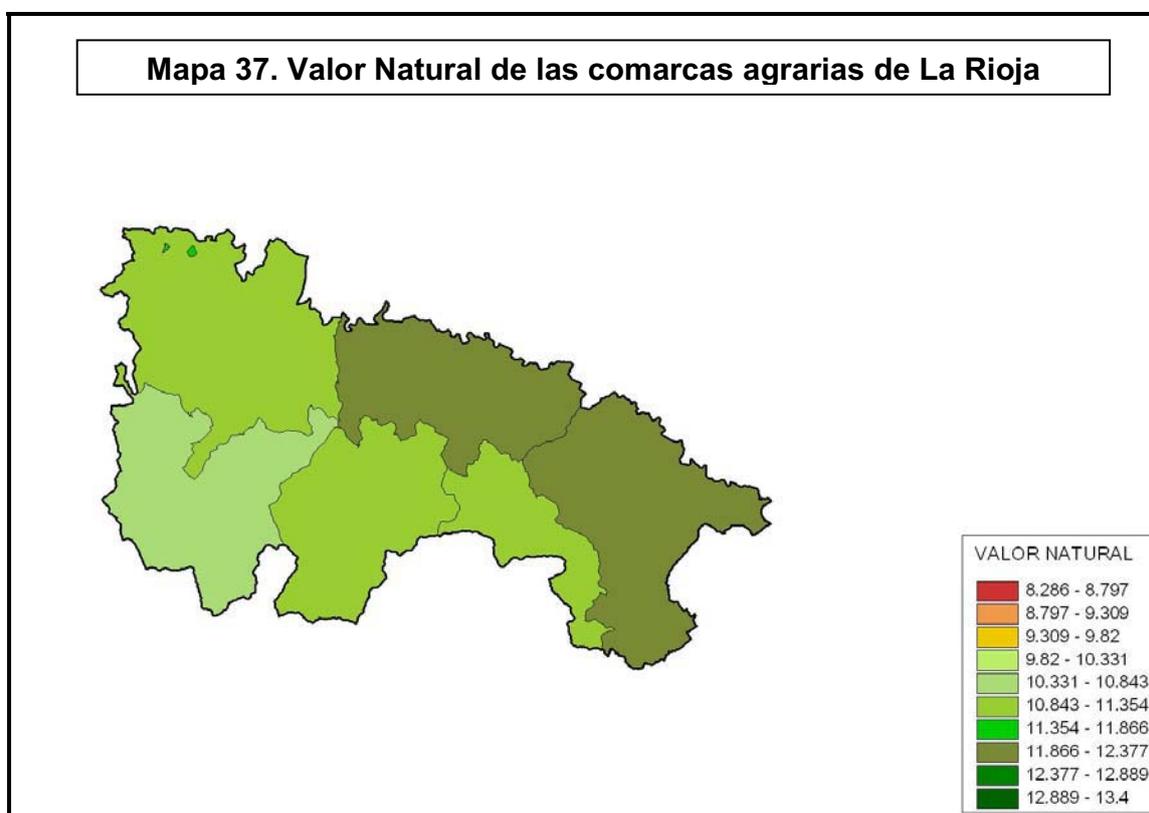
Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria Relativa	+	23%	32%	45%
Superficie pastizal con arbolado	+	9%	15%	30%
Superficie tierra arable	+	4%	16%	40%
Nº especies “En Peligro” (Libro Rojo)		1	2	2
Nº especies “De Interés especial” (CNEA)	+	50	79	97
Riqueza de aves agrarias	+	13	19	28
Riqueza especies Total	+	106	146	173

La alta riqueza de especies de vertebrados y su repartición a lo largo de toda la región hacen que estas variables no discriminen bien las zonas con alto valor natural del resto (valores medios y bajos). Pese a todo, la cantidad de especies catalogadas como “De Interés Especial” en el catálogo nacional podría ser un buen indicador de las zonas de alto valor natural (alcanza casi la centena de especies en las UTM de alto valor natural). Si observamos las variables sencillas que describen usos agrarios observamos cómo la superficie de pastizal con arbolado es claramente superior en las zonas con alto valor natural que en el resto, al igual que sucede con la extensión de las tierras arables. Estas variables, o una combinación de ellas, pueden indicar de forma sencilla las mejores zonas en cuanto a valor natural (en función de los criterios adoptados en este estudio).

⁴⁰ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 12) han sido recodificados como “Valor Alto” (15% superior de los valores del índice), “Valor Medio” (valores situados entre el 15% inferior y el 15% superior) y “Valor Bajo” (valores del índice correspondientes al 15% inferior)

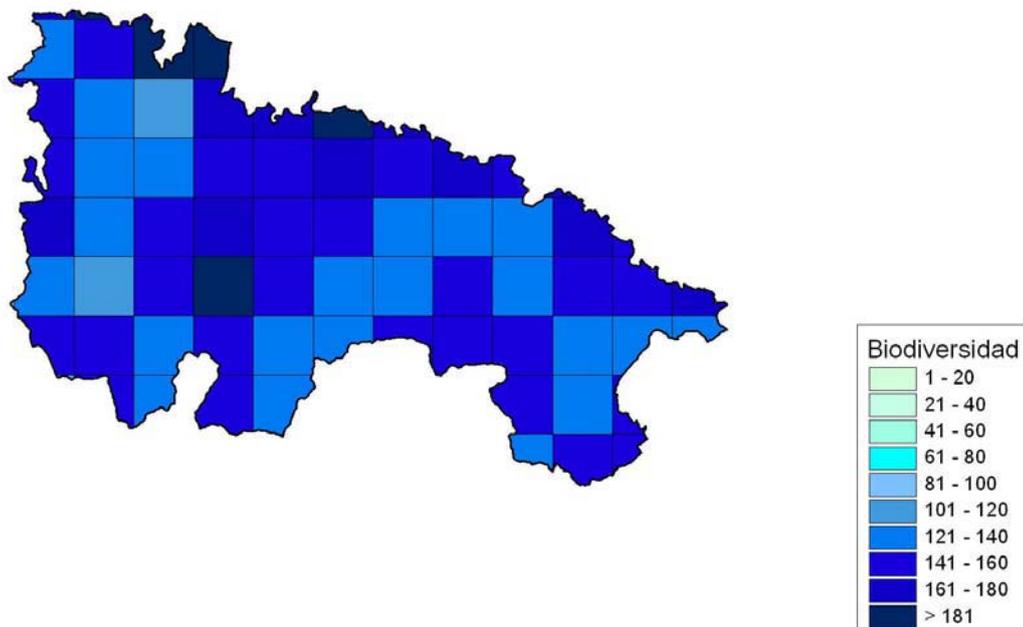
5.15 La Rioja (Mapa 16)

Es una región de vocación agrícola, con importante producción vitícola pese a su reducida extensión geográfica. Existe una gran diversidad paisajística en esta región, que mezcla tierras dedicadas a los cultivos situadas preferentemente en el norte, con masas forestales importantes en extensión (Sierra de la Demanda, por ejemplo) situadas en el sur de la región (véase Mapa 20 y 21). Se encuentra en la divisoria de dos grandes sistemas de cultivos de cereal de secano: las llanuras cerealistas del este de Castilla y León y la zona cerealista de Aragón. Sin embargo, en esta CC.AA. los cultivos de cereal de secano no suponen nunca una superficie notable de las respectivas comarcas agrarias, más bien al contrario (33% de máximo en la comarca de Rioja Media). El valor Natural de La Rioja (Mapa 16) estimado según nuestro modelo muestra valores más altos en el norte (límites con Navarra y País Vasco) que en el sur de la Comunidad Autónoma.

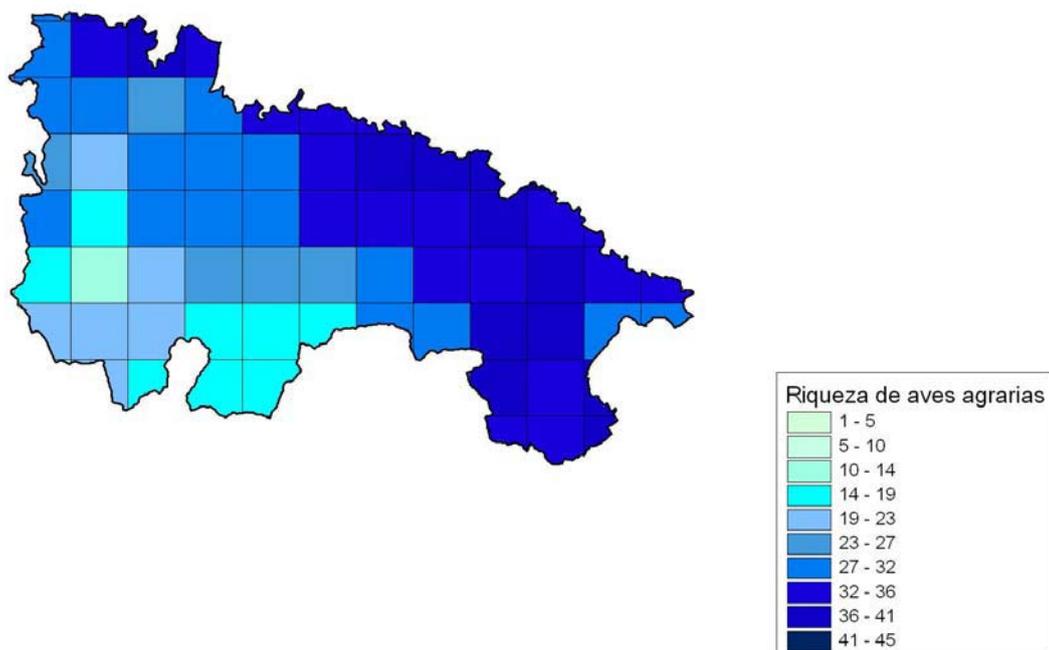


Las comarcas agrarias con mayor valor natural resultan ser Rioja Media y Rioja Baja (Mapa 37), mientras que el peor valor se alcanza en Sierra Rioja Alta, en el suroeste de la CC.AA. Esto concuerda bastante bien con el mapa de biodiversidad (Mapa 37a) que muestra una cierta homogeneización en este parámetro, con valores ligeramente superiores en la zona este de la región. La diferenciación es más clara si observamos el mapa de riqueza de especies de aves agrarias (Mapa 37b), con valores notablemente superiores en la zona norte y este de la CC.AA.

Mapa 37a. Distribución de la Biodiversidad en La Rioja

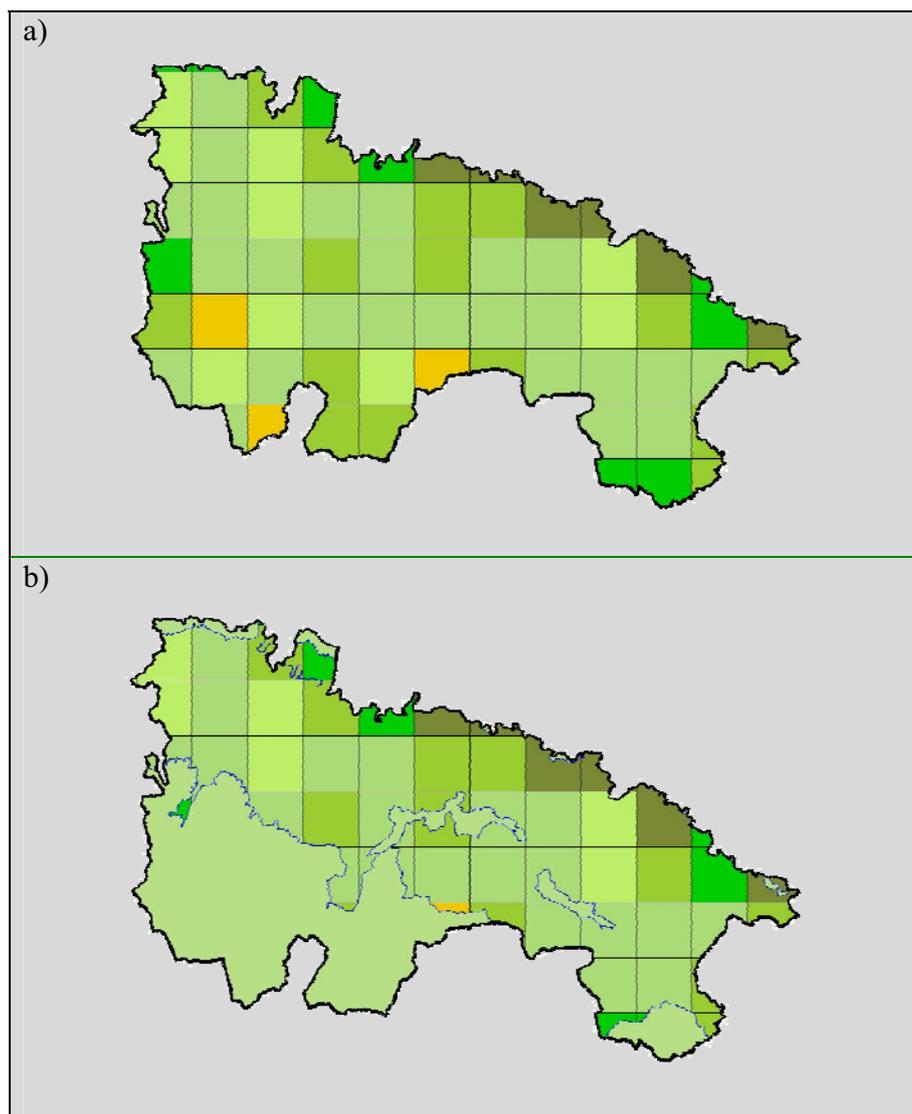


Mapa 37b. Distribución de la Riqueza de especies de aves agrarias en La Rioja



Cuando observamos el solapamiento con los espacios de la Red Natura 2000 (Figura 18) vemos una clara tendencia a la protección de espacios y taxones propios de las sierras de la región, con una fuerte presencia de estos lugares en el sur y una casi total ausencia en el norte.

Figura 18. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en La Rioja (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



Debido a que el valor natural (y también biodiversidad y riqueza de especies agrarias) es mayor en el norte, parece claro que esta Red de espacios no muestra una cobertura aceptable para las HNV en esta región.

Los análisis realizados en este trabajo analizando la influencia de las variables de actividad humana sobre la biodiversidad de la región (Tablas 63, 64 y 65) indican un efecto positivo de los de pastizales (también de pastizal con arbolado) y de superficies forestales, tanto en extensión como en la densidad de parches de estos usos. Además, muestran un efecto negativo de la superficie agraria relativa y extensión de tierras arables. En función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice⁴¹ para esta CCAA (Tabla 89)

Tabla 89. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de La Rioja con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo).

Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria Relativa	+	48%	48%	68%
Superficie Viñedo	+	7%	8%	34%
Densidad de población 2006	+	17	36	128
Nº usos agrarios	+	12	15	18
Nº especies “En Peligro” (Libro Rojo)	+	1	2	3
Nº especies “De Interés especial” (CNEA)	+	71	84	93
Riqueza de aves agrarias	+	22	29	35
Riqueza especies Total	+	129	146	176

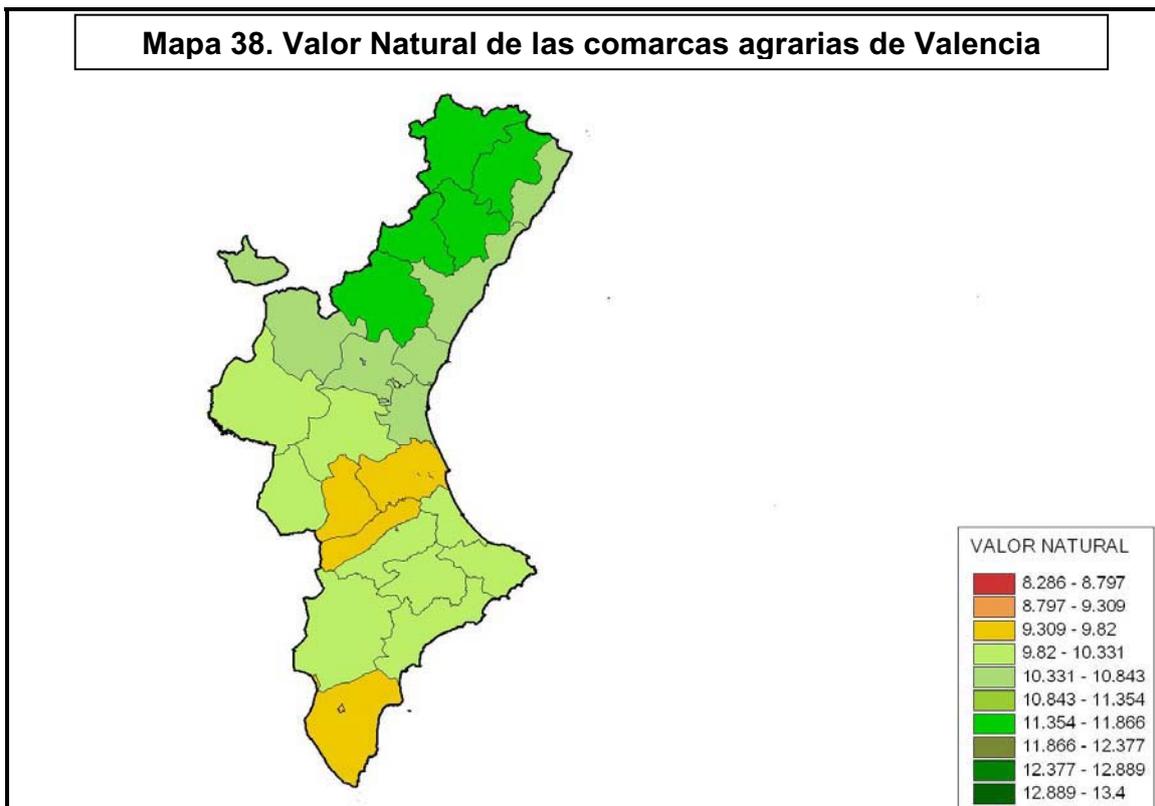
A la vista de los resultados encontramos una alta riqueza de especies de los distintos taxones contemplados en este trabajo que no permiten diferenciar de forma clara a las cuadrículas de alto valor natural del resto, pese a que todos los indicadores obtenidos resultan superiores en las UTM con alto valor natural. Si recurrimos a criterios poblacionales, la densidad de población aparece claramente más elevada en las zonas con alto valor natural, lo que pone de manifiesto el carácter marginal de muchas explotaciones agrarias en esta región. Las zonas más habitadas, por lo tanto, desarrollan una actividad más intensa y parecen mantener unas prácticas agrarias que mantienen unos buenos valores naturales. De igual forma, la superficie relativa de viñedo en la UTM discrimina bastante bien las UTM's de alto valor natural de las otras, quizá debido al mismo efecto que en el caso de la densidad de población.

⁴¹ Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 12) han sido recodificados como “Valor Alto” (15% superior de los valores del índice), “Valor Medio” (valores situados entre el 15% inferior y el 15% superior) y “Valor Bajo” (valores del índice correspondientes al 15% inferior)

5.16 Comunidad Valenciana (Mapa 17)

Valencia es una región de marcado carácter agrícola donde predominan los cultivos leñosos de frutales y cítricos y los cultivos de huerta. Para ello, mucha de su extensión geográfica está compuesta de sistemas de regadío, estando los sistemas de secano prácticamente reducidos a pequeñas superficies dispersas por su territorio (véase Mapas 20 y 21). En cuanto al Valor Natural en esta CC.AA (Mapa 17), existe un gradiente norte-sur provocado por la disposición espacial del territorio, desde valores altos en la zona de Castellón, en el norte, hasta los menores valores en el sur de la CC.AA, en las riberas del Júcar y sur de Alicante. Los prados y pastizales son usos del suelo marginales en esta región, no superando las 25.000 hectáreas en total (alrededor del 1% de la superficie de la CC.,AA). Los cultivos hortofrutícolas se mantienen con un aporte notable de fertilizantes, lo que sitúa a esta CC.AA. entre las que mas inputs de este tipo aportan al medio.

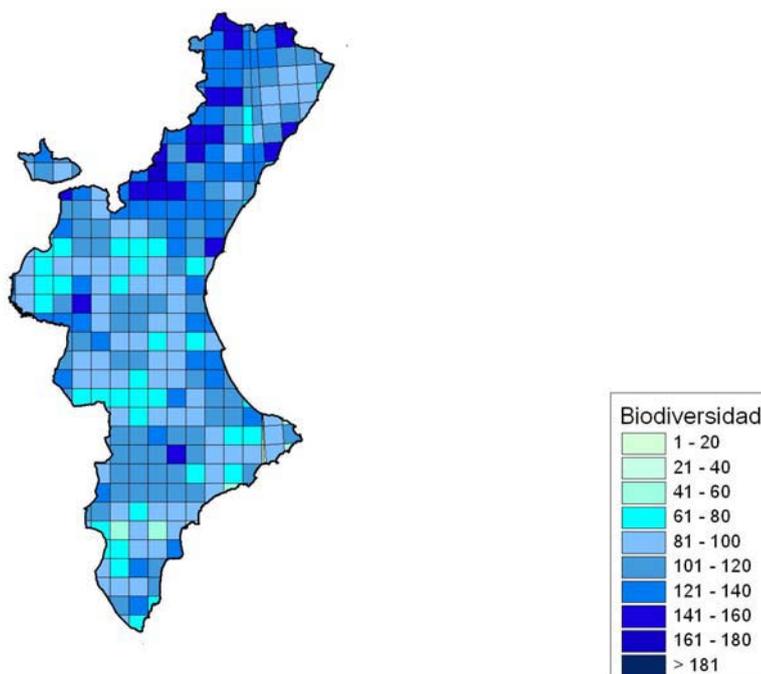
El valor natural de la CC.AA es máximo en las comarcas agrarias de Castellón situadas al interior (Alto y Bajo Maestrazgo, Llanos centrales y Palencia), fuera de la franja litoral. En cambio, los valores más bajos se registran en Alicante (comarcas Central y Meridional) y en Valencia (Riberas del Júcar, Enguera y La Canal, La Costera de Játiva y Valles de Albadía) (Mapa 38).



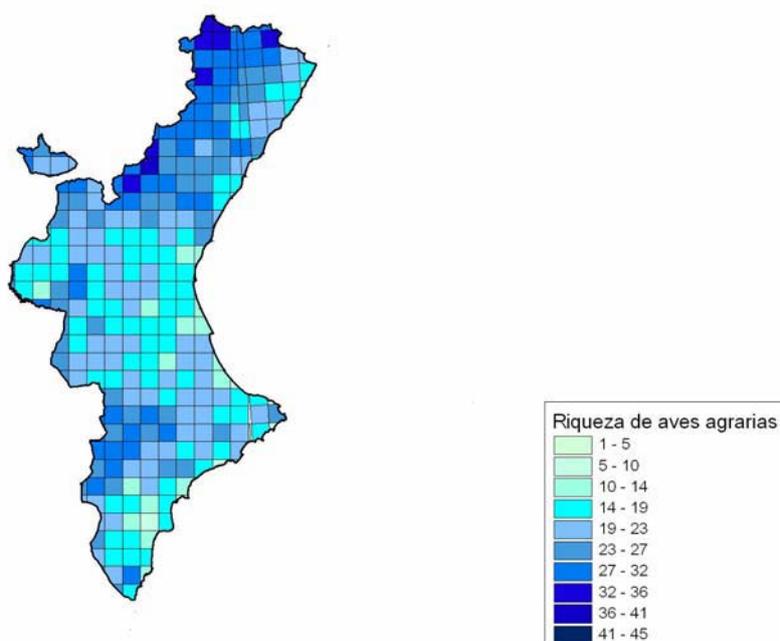
Según los catálogos oficiales utilizados en este trabajo, la biodiversidad no se distribuye de forma homogénea por toda la CC.AA., siendo la provincia de Castellón, y sobre todo la

parte interior de la misma, la más biodiversa (Mapa 38a). Este mismo patrón se observa cuando analizamos la riqueza de especies de medios agrarios (Mapa 38b).

Mapa 38a. Distribución de la Biodiversidad en la Comunidad Valenciana



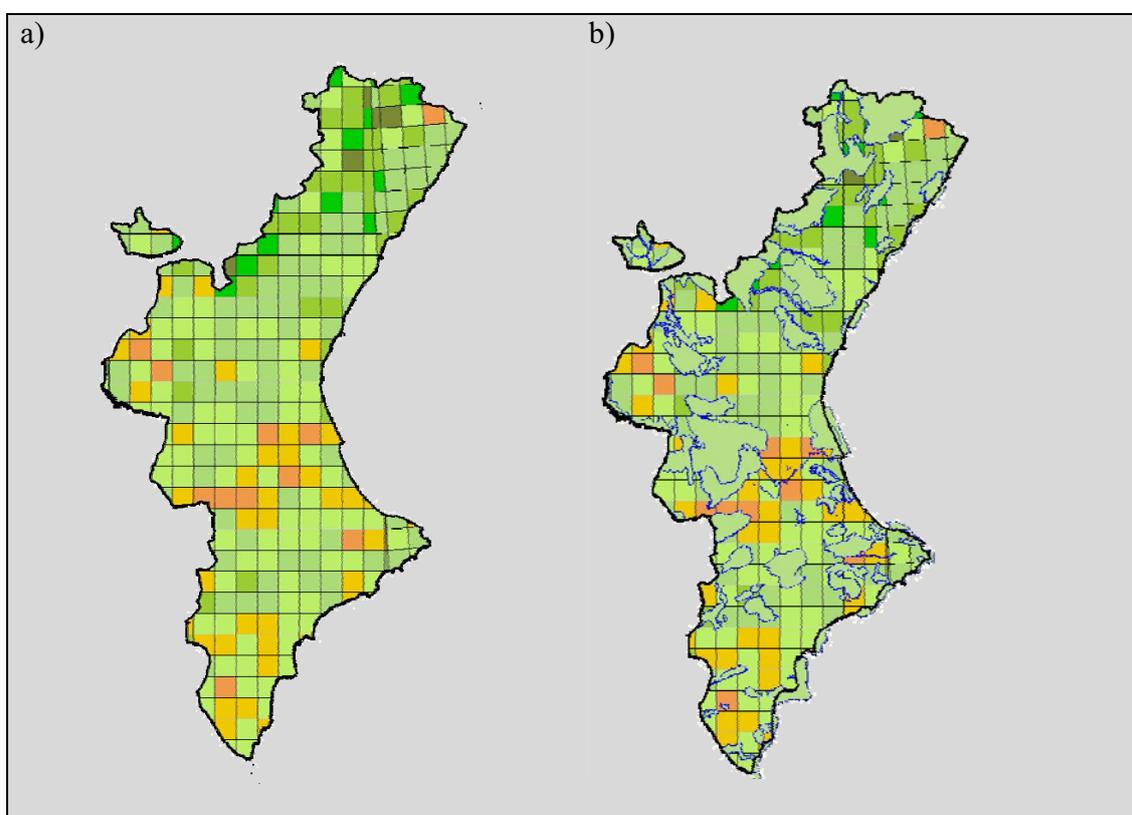
Mapa 38b. Distribución de la Riqueza de especies de aves agrarias en La Rioja



La cobertura de la Red Natura en esta CC.AA. es aceptable en el norte, en la provincia de Castellón, donde ocupa una gran parte de las UTM's con alto valor natural, pese a que algunas de estas zonas quedan desprotegidas de esta red de espacios.

Sin embargo, y como puede apreciarse en la figura 19, la parte sur de la región muestra una falta de concordancia entre las HNV potenciales (cuadrículas o zonas con valores superiores del índice) y la Red Natura 2000.

Figura 19. Solapamiento entre: a) el Valor Natural de cada UTM en la Comunidad Valenciana (índice HNV de este estudio; valores en rojo corresponden a valores mínimos del índice, valores en verde oscuro corresponden con los valores máximos), y b) la extensión de Red natura 2000 en la CCAA (superficie de LIC + ZEPA, polígonos delimitados con línea azul).



Los análisis realizados en este trabajo analizando la influencia de las variables de actividad humana sobre la biodiversidad de la región (Tablas 67, 68 y 69) indican la influencia positiva para la biodiversidad de la región de la superficie de cultivos de cítricos o frutales dispersos (en mosaico), superficie de regadío, superficie de pastizal y pastizal con arbolado y la superficie de tierras arables. Hemos tratado de valorar la influencia de éstas variables sencillas con el valor natural de la región, resultados que se muestran en la tabla 90. En

función de los análisis realizados podemos señalar las siguientes características agrarias de las zonas en función del Valor Natural de nuestro índice⁴² para esta CCAA

Tabla 90. Características agrarias y de usos de suelo en cuadrículas de Valencia con distinto valor natural medio. Se indica su relación con la biodiversidad (positivo o negativo).

Variables explicativas	Efecto	Valores HNV		
		Bajo	Medio	Alto
Superficie Agraria Relativa	-	56%	49%	29%
Superficie Tierra Arable	-	12%	10%	7%
Superficie Cítricos	-	7%	5%	< 1%
Superficie forestal	+	11%	19%	33%
Superficie pastizal con arbolado	+	5%	10%	23%
Superficie frutales	-	14%	9%	3%
Nº especies “De Interés especial” (CNEA)	+	36	62	80
Riqueza de aves agrarias		15	22	30
Riqueza especies Total	+	70	106	133

Como puede apreciarse en la tabla, algunos usos agrarios pueden ser buenos indicadores de HNV, puesto que siguen bastante bien la distribución del valor natural en la región. Por ejemplo, la superficie agraria relativa de la UTM (menor del 30% en las cuadrículas de alto valor natural). La superficie de cítricos es la más reducida, no superando de media el 1% del territorio en las zonas de alto valor natural. Este dato contrasta con la importancia de este tipo de cultivos para la biodiversidad (su efecto era positivo, ver más arriba), lo que pone de manifiesto una vez más que el valor natural modelizado en este trabajo es un compendio de factores y no variables simples. El hecho de que una variable sea positiva para la biodiversidad no implica necesariamente que dicha variable sea también positiva para el valor natural, puesto que este índice está compuesto por muchos más criterios que la biodiversidad en exclusiva. Las zonas de alto valor natural se caracterizan además por una mayor superficie relativa de superficie forestal y de pastizal con arbolado, una mayor cantidad de especies con estatus desfavorables de conservación y una mayor riqueza de especies de los taxones estudiados.

⁴² Variables extraídas utilizando los datos originales del SIGPAC, AEPLA y los catálogos faunísticos publicados por el MARM. Los valores del índice HNV (Mapa 12) han sido recodificados como “Valor Alto” (15% superior de los valores del índice), “Valor Medio” (valores situados entre el 15% inferior y el 15% superior) y “Valor Bajo” (valores del índice correspondientes al 15% inferior)

6. EVALUACIÓN DE LA POSIBLE INCIDENCIA DE OTROS USOS DEL TERRITORIO: LA CAZA MENOR

Al igual que se puede decir que España es un territorio predominantemente agrario (ver Mapa 1) en el que esta actividad ocupa o se distribuye por la mayoría del territorio nacional, también se puede decir que la actividad cinegética en nuestro país ocupa una gran parte de dicho territorio. En particular, la caza menor (liebre, conejo y perdiz) es muy habitual en las zonas agrarias de nuestro país, suponiendo a escala local más del 80% del territorio en algunas Comunidades autónomas. Por lo tanto, a la hora de estudiar los efectos sobre la biodiversidad en España debemos tener en cuenta no sólo la propia actividad agraria y ganadera, sino también la gestión del hábitat que se realiza para fines cinegéticos.

Sabemos que para mejorar el número y calidad de las poblaciones de especies cinegéticas, los gestores alteran o modifican el hábitat de muy diversas formas sin que hasta la fecha se hayan abordado estudios sobre la posible influencia de dichas modificaciones para la biodiversidad. Esto, además, no es un fenómeno exclusivo de España, sino bastante extendido entre otros países de la Unión Europea (caso paradigmático por la importancia de la caza menor es el de Francia).

A continuación, se presenta una primera aproximación a este conflicto caza-agricultura-biodiversidad, mediante una exploración sobre la posible interacción entre la actividad cinegética y las zonas potenciales HNV. En esta aproximación tratamos de explorar si existe algún tipo de asociación entre la caza menor (liebre, conejo y perdiz) y nuestro índice de valor natural. En el caso de encontrar una clara asociación entre ambas variables y debido a la importancia socio-económica de la actividad cinegética en nuestro país y a la gran capacidad de impacto que tiene sobre el hábitat, pensamos que la gestión cinegética debería tenerse en cuenta a la hora de abordar la selección, evaluación y gestión de las HNV desde una perspectiva de uso del territorio.

6.1. Importancia Socio-Económica de la caza menor en España

Entre las especies típicas de ecosistemas agrarios que han podido sufrir los efectos negativos de la modernización agraria a los que hemos aludido anteriormente, destacan por su importancia socio-económica las especies cinegéticas de caza menor. Una revisión reciente de la situación de las aves de caza en Europa concluía que la modernización en la gestión agraria y forestal puede ser considerada el principal factor que ha afectado negativamente a las poblaciones de estas aves a escala europea⁴³. Los efectos negativos de la alteración en los hábitats agroganaderos son bien conocidos para el caso de la perdiz roja^{44,45,46} o el conejo^{47,48}, mientras que no hay información disponible al mismo nivel de

⁴³ Martínez, J., Viñuela, J. & Villafuerte, R. (2002) Socioeconomic and cultural aspects of gamebird hunting. REGHAB project, European Commission, Brussels, Belgium. <http://digital.csic.es/handle/10261/8259>.

⁴⁴ Blanco-Aguiar, J.A. (2007) Variación espacial en la biología de la perdiz roja (*Alectoris rufa*): una aproximación multidisciplinar. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Spain.

detalle para la liebre. Estas tres especies son las más importantes para la caza menor en España, y están íntimamente asociadas a los hábitats agroganaderos⁴⁹. Sirva como botón de muestra de su importancia socio-económica el enorme número de piezas capturadas anualmente en España (en la temporada de caza 2003-2004, más de un millón de liebres, más de 5 millones de perdices, y más de 6 millones de conejos, según las estadísticas oficiales de las Comunidades Autónomas). En ese año 2003, se expidieron cerca de 2 millones de licencias de caza en España. El movimiento económico generado por la caza es muy difícil de calcular por diversas razones, y los estudios realizados hasta el momento posiblemente lo subestiman de forma importante⁵⁰. Aún así, hay acuerdo generalizado sobre que esta actividad económica, siendo globalmente menos importante que la agricultura y la ganadería, es sin embargo de vital importancia en el mundo rural, al menos a nivel regional (por ejemplo en Castilla-La Mancha) o local. Como botón de muestra, Luis Fernando Villanueva, presidente de APROCA (Asociación de Productores de Caza), ha cifrado recientemente en declaraciones públicas las pérdidas ocasionadas por el descenso de actividad en Castilla-La Mancha inducido por la actual crisis económica en más de 14 millones de euros.

Por lo tanto, las zonas agrarias de alto valor natural podrían tener una interacción compleja con la actividad cinegética. Por un lado, y dado todo lo expuesto anteriormente (sensibilidad de las especies cinegéticas a la modernización agraria, y coincidencia entre el alto valor natural y la baja intensificación), sería esperable que las zonas agrarias de alto valor natural las poblaciones de caza menor se encuentren en mejores condiciones, lo cual sería una razón adicional, con peso socio-económico, para su protección y fomento. Por otro, la propia gestión cinegética en los cotos de caza menor podría estar influyendo en el valor natural de estas áreas, ya que hay un conciencia creciente en el sector acerca de la importancia de la gestión del hábitat en general, y de las prácticas agro-ganaderas en particular, como piedra angular de una gestión integral que favorezca a las poblaciones de estas especies. En las zonas donde la caza menor adquiere mayor importancia, como el Campo de Montiel en Ciudad Real y Albacete, a menudo se favorecen prácticas agrarias que podrían estar asociadas a un alto valor natural. Pero el efecto podría también ser negativo, si se ponen en marcha determinadas prácticas agrarias o manejos del hábitat

⁴⁵ Casas, F. (2008) Gestión agraria y cinegética: efectos sobre la perdiz roja y aves esteparias protegidas. Tesis doctoral, IREC, Universidad de Castilla La Mancha.

⁴⁶ Buenestado F.J., Ferreras P., Delibes-Mateos, M. & Tortosa, F.S. (2008) Habitat selection and home range size of red-legged partridges in Spain. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 126, 158-162.

⁴⁷ Ferreira, C. & Alves, P.C. (2006). Gestao de populações de coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus algirus*). Federação Alentejana de Caçadores. (Eds.).

⁴⁸ Delibes-Mateos, M. (2008). Relaciones entre los cambios poblacionales del conejo, la gestión cinegética, el hábitat y los depredadores: implicaciones para la conservación. Tesis Doctoral, IREC, Universidad de Castilla La Mancha.

⁴⁹ Vargas, J.M., Farfán, M.A., Gerrero, J.C., Barbosa, A.M. & Real, R. (2007). Geographical and environmental correlates of big and small game in Andalusia (southern Spain). *Wildlife Research* 34: 498-506.

⁵⁰ Martínez, J., Viñuela, J. & Villafuerte, R. (2002) Socioeconomic and cultural aspects of gamebird hunting. REGHAB project, European Commission, Brussels, Belgium. <http://digital.csic.es/handle/10261/8259>.

encaminados a mejorar las poblaciones de especies cinegéticas pero que repercutan negativamente en la biodiversidad total de la zona y, por lo tanto, en el valor natural de estas zonas agrarias.

Por último, la caza también puede afectar de forma más directa al valor natural de un área, y de varias maneras. Por un lado, la presión cinegética sobre especies clave del ecosistema, como el conejo, podría generar efectos negativos sobre la biodiversidad global. La caza ilegal, o el uso de sistemas de control de depredadores no selectivos, como el veneno, también afectan negativamente a determinados elementos faunísticos de la biodiversidad global, como son los depredadores. Por último, la reducción en las poblaciones silvestres de conejo (sobre todo por las enfermedades víricas en combinación con una elevada presión cinegética sobre poblaciones en regresión) y perdiz (en particular por alteraciones en el hábitat), ha inducido una enorme expansión de la suelta de animales de granja con fines cinegéticos. La cifra real de conejos y perdices liberadas al campo con fines cinegéticos no es bien conocida, pero sin duda son varios millones de ejemplares. Estos animales de granja han podido ser paradójicamente más un problema que una solución para las poblaciones silvestres, y además pueden tener efectos negativos sobre otras especies, por transmisión de enfermedades típicas de animales cautivos⁵¹. Por el contrario, algunos elementos de la gestión cinegética podrían favorecer a la biodiversidad global (el propio control de depredadores, la disposición de comida y agua suplementarias, gestión del hábitat, etc.).

Por todo lo expuesto anteriormente, consideramos importante intentar evaluar hasta qué punto la caza menor y la gestión cinegética podrían estar asociadas al valor natural de las zonas agrarias. En la propuesta original de este proyecto, planteábamos la posibilidad de integrar la cartografía de los cotos y los datos de los planes técnicos de caza en los modelos globales. Desafortunadamente, en la fase de obtención de datos pronto se hizo evidente que esta posibilidad no era viable, ya que en la mayor parte de las CCAA estos datos no están informatizados, o se ponen trabas para su distribución por razones de defensa de la información privada.

Finalmente, optamos por utilizar los únicos datos disponibles fácilmente, que son las bolsas de caza anuales (número de piezas cazadas de cada especie), a nivel provincial para explorar dicha relación entre la caza de estas especies y las HNV.

Hemos considerado las capturas medias de las temporadas 2001-2002, 2002-2003 y 2003-2004, relativizadas por el número de licencias y por la superficie de cada provincia. De esta forma obtenemos un índice de capturas de perdiz, conejo y liebre, considerando los efectos del diferente número de cazadores en cada provincia (es esperable mayor número de capturas a mayor número de cazadores), y de la superficies en la que se obtienen los datos (mayor número de capturas en las provincias más extensas).

Para estudiar la relación entre la caza y las HNV, se han utilizado modelos multivariantes (modelos lineales generalizados; GLM) incluyendo en los mismos los índices de caza como

⁵¹ Villanúa, D. (2007) Parásitos de la perdiz roja (*Alectoris rufa*): implicaciones para su aprovechamiento cinegético y conservación. Tesis Doctoral, IREC, Universidad de Castilla La Mancha, España.

variables dependientes con distribución normal, y función de vínculo identidad. Hemos incluido en el modelo la longitud y la latitud del centroide de la provincia como covariables (puesto que la densidad de las tres especies varía a lo largo de la geografía nacional) y nuestro índice de valor natural de la provincia (la media del índice de todas las cuadrículas de cada provincia) ha sido utilizados como variable independiente.

6.2. Resultados

Para el caso de la perdiz roja, encontramos una relación positiva y significativa entre el índice de valor natural modelizado en este estudio y las bolsas de caza (Chi^2 Wald= 13.62, g.l.=1, P= 0.001, así como un relación negativa con la interacción índice HNV*Latitud (Chi^2 Wald= 16.91, g.l.=1, P= 0.001). Es decir, la bolsa de caza de perdiz tiende a ser relativamente mayor en las provincias con mayor índice medio de valor natural, y este efecto es más marcado a medida que disminuye la latitud (hacia el sur). Dicho en otras palabras, la importancia de la caza de perdiz es mayor en provincias con mayor valor natural según nuestro índice HNV.

En el caso del conejo, también encontramos una relación positiva y significativa entre el índice de valor natural modelizado en este estudio y las bolsas de caza (Chi^2 Wald= 4,4, g.l.=1, P= 0.03). En el modelo, también se relacionan las bolsas de caza con variables de posición geográfica como la latitud (menor índice de capturas hacia el norte), y con la interacción índice HNV*Latitud (Chi^2 Wald= 4.98, g.l.=1, P= 0.02) e índice HNV*Longitud (Chi^2 Wald= 3.95, g.l.=1, P= 0.04). Es decir, el índice de capturas de conejo también tiende a aumentar en provincias con alto valor natural medio, y este efecto es más marcado, como en el caso de la perdiz, de norte a sur, y de oeste a este. Hay además efectos puramente geográficos sobre el índice de capturas de conejo (es una especie que se distribuye en mayor densidad en el suroeste del país, pero la recuperación de poblaciones está siendo más rápida en el nordeste).

Por último, para el caso de la liebre no encontramos ninguna relación significativa entre el índice provincial de valor natural y el índice de capturas de esta especie, tan solo un efecto negativo de la latitud (Chi^2 Wald= 5.8, g.l.=1, P= 0.016), es decir, el índice de capturas de liebre tendió a disminuir hacia el norte del país.

6.3. Conclusiones

En conclusión, y con la prudencia que debemos recalcar al tratarse de un análisis que tiene como unidad de muestra una escala grosera (provincial), las provincias con un mayor valor natural según los criterios utilizados en este informe tienden a tener un mayor índice de capturas de perdiz y conejo, pero no de liebre, y además este efecto varía con la zona geográfica. Esto supone un elemento de consideración a la hora de planificar y gestionar las zonas potenciales o susceptibles de ser consideradas HNV, puesto que queda patente la interacción entre la actividad cinegética y el valor natural de las zonas.

En el caso de la perdiz, los resultados encontrados podrían reflejar que las zonas que tienen un mayor valor natural están asociadas a prácticas agrícolas más extensivas, lo que

repercute en unas mejores poblaciones silvestres de perdiz roja (que se benefician de estas condiciones ambientales). Sería importante determinar si las mejores condiciones ambientales están asociadas a la propia gestión cinegética (es decir, las mejores prácticas agrícolas están encaminadas a mejorar las poblaciones de perdiz), o bien el beneficio para la perdiz es coyuntural de una situación ambiental adecuadas.

La gestión del hábitat para mejorar las poblaciones de perdiz roja está localizada en áreas muy concretas, asociada a grandes fincas en las que importa tanto o más el valor cinegético que el agrario, como el Campo de Montiel en Albacete y Ciudad Real. De hecho, esta zona de Castilla-La Mancha presenta un valor natural relativamente alto en comparación con zonas aledañas del Campo de Calatrava en Ciudad Real o de los Llanos de Albacete (Mapa 10). Este tipo de gestión se debería estudiar con atención, ya que como se pone de manifiesto en los análisis realizados, se relaciona de forma significativa con el valor natural y, por lo tanto, podría influir de forma notable (como el resto de usos del suelo) no sólo sobre la perdiz roja, sino también sobre el resto de especies que componen la biodiversidad de estas zonas.

No obstante, este efecto de la gestión cinegética difícilmente podría explicar el patrón a nivel nacional, ya que en la mayor parte del país no se practica esta gestión agraria dirigida a favorecer a las poblaciones de perdiz. Por tanto, el patrón a nivel nacional posiblemente refleja una realidad bien conocida de la perdiz roja, como es que la intensificación agraria ha sido posiblemente el principal factor que ha afectado negativamente a sus poblaciones^{52,53}, ya que en la mayor parte de las CCAA el valor natural ha estado asociado negativamente con variables indicativas del grado de intensificación. En este sentido, la defensa y fomento de las zonas de alto valor natural podría tener un aliado en la actividad cinegética, ya que los resultados indican que en estas zonas la rentabilidad de los cotos de perdiz puede ser mayor. De otro lado, el hecho de que se relacione la caza de esta especie con el índice HNV sugiere que las posibles alteraciones del hábitat con fines cinegéticos han de ser tenidas en cuenta; si bien pueden contribuir en buena medida a mejorar en un futuro próximo el valor natural de una determinada zona, también podrían originar todo lo contrario, ocasionando alteraciones que ocasionen la pérdida de valor natural de una determinada zona.

En cuanto al conejo, también encontramos una relación positiva entre el valor natural y sus índices de captura. Como en el caso de la perdiz, este resultado reflejaría la importancia de la gestión del hábitat para fomentar las poblaciones de conejo en medios agrarios. Además este efecto fue, como en el caso de la perdiz roja, más marcado en el sur de España. Es precisamente en esta zona donde las poblaciones de conejo están tardando más en recuperarse, y por tanto donde es más factible que detectemos de forma más clara el efecto del manejo del hábitat sobre las capturas de esta especie.

⁵² Blanco-Aguiar, J.A. (2007) Variación espacial en la biología de la perdiz roja (*Alectoris rufa*): una aproximación multidisciplinar. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Spain.

⁵³ Casas, F. (2008) Gestión agraria y cinegética: efectos sobre la perdiz roja y aves esteparias protegidas. Tesis doctoral, IREC, Universidad de Castilla La Mancha.

En el caso de la liebre no encontramos ninguna relación clara entre valor natural y su índice de capturas, tan solo un efecto negativo de la latitud, que puede reflejar una mayor abundancia de las capturas de esta especie a medida que se avanza hacia las zonas más llanas y esteparias del sur de la Península.

En conclusión, nuestro índice de valor natural parece asociarse positivamente con los índices cinegéticos de abundancia de perdiz y conejo, las dos piezas de caza menor más importante del país. Este resultado puede tener importantes implicaciones para las HNV, derivadas de la gestión y el manejo del territorio para mejorar las poblaciones de especies cinegéticas. Por otro lado, a la vista de los resultados obtenidos podría argumentarse que la defensa y fomento de las HNV podría basarse no solo en la defensa de la biodiversidad global, sino también en el fomento de una actividad socio-económica relevante en el mundo rural, como es la caza menor.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este estudio se ha realizado una determinación de las zonas agrarias de alto valor natural en España (HNV farmland según la definición del informe europeo^{54,55}), y un primer intento de la caracterización de estas zonas, como primera etapa para la determinación de los sistemas agrícolas que soportan HNV (HNV farming systems, según el mismo informe). Esta determinación se ha realizado atendiendo a las peculiaridades de nuestro territorio sin perder de vista las recomendaciones de la política Europea en esta cuestión.

Se ha realizado una aproximación metodológica ligeramente diferente de la empleada en Europa, basada en la identificación de las características que confieren valor a las zonas agrarias para cumplir los objetivos marcados desde la UE. La identificación, localización y caracterización de las zonas agrarias de alto valor natural se ha realizado a escala espacial de Comunidad Autónoma, teniendo en cuenta de esta forma la división administrativa y operacional de España, así como las diferencias ecológicas que existen entre ellas.

Las fases del trabajo han sido las siguientes:

En primer lugar, determinar la influencia de las características ambientales (clima y localidad geográfica) y la actividad humana (fundamentalmente usos del suelo, estructura espacial de los mismos y densidad poblacional) sobre la biodiversidad en España, utilizando bases de datos ambientales, de usos del suelo, así como catálogos faunísticos y florísticos publicados en nuestro país.

Esta primera etapa reflejó que existen diferencias entre CCAA con respecto a las variables que influyen en la biodiversidad. En general, la mosaicidad (diversidad de usos agrarios) es una variable que afecta positivamente a la biodiversidad en una gran proporción de las Comunidades Autónomas (Tabla 87). Por otro lado, el pequeño tamaño de las parcelas agrícolas (como otra variable de extensificación) o la superficie de pastos (como indicador de cubiertas de vegetación natural) fueron también variables que aparecieron como significativas en muchas de las CCAA. Es importante también resaltar que estos criterios, aunque se corresponden en parte con los identificados inicialmente como indicadores de HNV farmland (proporción de vegetación seminatural, mosaico del hábitat y usos del suelo y presencia de especies con interés comunitario), no son exactamente iguales y, sobre todo, la importancia relativa de cada uno de ellos difiere entre CCAA.

⁵⁴ Andersen, E., Baldock, D., Bennett, H., Beaufoy, G., Bignal, E., Brouwer, F., Elbersen, B., Eiden, G., Godeschalk, F., Jones, G., McCracken, D.I., Nieuwenhuizen, W., van Eupen, M., Hennekens, S. & Zervas, G., 2003. Developing a high nature value indicator. Report for the European Environment Agency, Copenhagen.

⁵⁵ Beaufoy et al. 1994. The nature of farming –low intensity farming systems in nine European countries- IEEP, London

En el informe del 2007⁵⁶, se indica que en las zonas mediterráneas meridionales (incluyendo España), las características de las Zonas Agrarias HNV serían áreas “dominadas por pastos extensivos seminaturales, dehesas/montados o un mosaico de pequeños campos de tierras arables, cultivos permanentes y pastos; la intensidad de uso en las zonas agrícolas puede variar en intensidad. Las áreas HNV coinciden fundamentalmente con zonas donde las limitaciones naturales a la intensificación son más severas, por ejemplo las asociadas a topografía (mayores altitudes o pendiente), calidad del suelo (zonas alcalinas o encharcadas) o climáticas (zonas muy secas)”. Nuestros resultados coinciden globalmente con estos, aunque, como se ha indicado, perfilan la importancia de las variaciones regionales. Es importante, por tanto, reflejar que posiblemente no se pueda utilizar un criterio único en todo el territorio nacional.

Tabla 87. Variables ambientales (asociadas a la actividad agraria) que influyen de forma significativa (positiva o negativa) sobre la biodiversidad en cada una de las CCAA del territorio nacional.

	Superficie Agrícola Total	Superficie Tierras Arables	Mosaicidad (diversidad usos agrarios)	Pequeño Tamaño Parcelas	Olivos, Viñedos o Frutales	Regadío	Pastos
Andalucía	-		+		-		+
Aragón	-		+	+			
Asturias	+		+	+			
Baleares	+		+				
Canarias	+		+				
Cantabria		+		+			-
Cataluña					-	-	+
Castilla y León	-		+				
Castilla- La Mancha	-	-			-	-	+
Extremadura			+				+
Galicia			+				
Madrid	-		-		-		+
Murcia			+		-		+
Navarra				+			+
País Vasco		+		+			+
La Rioja	-			+			+
Valencia		+		+			+

⁵⁶ Cooper et al. 2007. Study on HNV indicators for evaluation. Executive Summary. Contract Notice 2006 G4-04. IEEP.

En segundo lugar, se ha procedido a la creación de un índice de valor natural basándonos en la influencia geográfica y ambiental, en la presencia de los usos del suelo que influyen sobre la biodiversidad, y en la riqueza de especies y hábitats, su estado de conservación, y la singularidad de los mismos. Dicho índice ha sido utilizado para determinar cuáles son las mejores zonas dentro de cada Comunidad Autónoma, es decir, las zonas potencialmente HNV (las cuadrículas con valores del índice en el 15% superior en cada CC.AA).

La salida gráfica es un modelo espacial que predice el valor natural en función de los criterios antes mencionados. Sin embargo, el mapa no debe ser utilizado para calcular superficies, sino más bien como indicador de las mejores zonas de cada CC.AA para albergar HNV. El mapa tiene la ventaja de poder extraer a posteriori indicadores HNV con facilidad, ya sea sobre bases de datos existentes o calculando variables sobre el terreno. Por ejemplo, en la Tabla 88 se resumen las variables (entre las disponibles para este trabajo) que diferenciaban cuadrículas con alto y bajo Valor Natural en cada una de las CCAA. Variables indicadoras de la extensificación agraria (como el tamaño medio de las parcelas agrícolas, el número de usos agrarios, o, de forma inversa, la superficie de regadío) o variables indicadoras de la vegetación natural (superficie de pastizal), aparecen como posibles indicadores. Aunque este análisis debería detallarse (ver más adelante), es importante notar desde ahora que aparecen también importantes diferencias entre CCAA con respecto al mejor indicador de Zonas Agrarias de Alto Valor Natural.

Tabla 88. Variables que aparecen como significativamente distintas entre cuadrículas con Alto Valor Natural (valores del índice en el 15% superior) y Bajo Valor Natural (valores del índice en el 15% inferior) en cada una de las CCAA. El signo (positivo o negativo) indica si las zonas de Alto Valor Natural tienen más (+) o menos (-) que las de Bajo Valor Natural para cada variable considerada.

	Tamaño parcelas	Superficie regadío	Sup.tierra arable	N usos agrarios	Superficie pastizal	Sup. Bosque	Sup. Agraria
Andalucía	-	-	-				
Aragón	-	-	-		+		
Asturias					+		
Baleares			-		+		
Canarias							
Cantabria			+			+	
Cataluña						(+)	(-)
Castilla y León	-		-			+	-
Castilla- La Mancha			-			+	
Extremadura	-		-		+		-
Galicia					+	-	
Madrid	-		-			+	-
Murcia							
Navarra			+	+		-	+
País Vasco			+		+		+
La Rioja				+			+
Valencia			-	+			-

En cualquier caso, la salida gráfica de nuestro trabajo y los modelos realizados tienen además la ventaja de ser actualizables en función de los cambios temporales en los usos del suelo o características incluidas en el modelo. Finalmente, el modelo puede predecir cambios en la potencialidad de las HNV según tendencias o cambios en la Política Agraria de la UE.

En función del trabajo realizado estamos en disposición de confirmar que la aproximación sobre la distribución de zonas agrarias HNV en España indicada inicialmente en Europa y basada en la distribución de zonas con vegetación seminatural, zonas de mosaico o zonas con presencia de especies de interés comunitario no parece muy adecuada al caso español. Esto es debido a la importante influencia que tienen sobre la biodiversidad factores como la geografía o el clima, o a la diversa distribución de usos agrarios dentro de España, y que hace que un mismo uso de suelo influya de distinto modo sobre la biodiversidad entre regiones de España e incluso dentro de una misma región. Como se ha indicado antes, esta diferencia aparece también del hecho de que los criterios utilizados inicialmente (vegetación seminatural o mosaico de hábitats) no tienen el mismo efecto en la biodiversidad en cada una de las CCAA.

7.1 Recomendaciones para futuros trabajos

7.1.1. Mejora y modificaciones posibles del modelo presente.

En primer lugar, podría ser conveniente utilizar diferentes escalas espaciales en los análisis (por ejemplo, cuadrículas 1 x 1) o mayor nivel de detalle (escala de explotación) para valorar si el modelo cambia significativamente con el cambio de escala. La robustez del modelo es importante en este tipo de trabajos, y la consistencia de los resultados a diferentes escalas puede ser muy indicativa de la validez del mismo.

Respecto a las bases de datos de fauna y flora, sería conveniente implementarlas con otros grupos taxonómicos en las Comunidades Autónomas que posean datos sobre otros taxones, se debería valorar la idoneidad de incluir datos de abundancia de los distintos taxones además de la simple presencia de especies. Actualmente no hay buenos datos de abundancia de las especies de ningún taxón a nivel nacional, ni siquiera en el caso de las aves (variable que hemos intentado incluir en este modelo sin éxito).

Otro aspecto recomendable es mejorar la utilización de Catálogos o Atlas de hábitat y especies de flora, actualmente escasos y poco consensuados, para equipararlos en el modelo a los datos introducidos sobre especies. Pese a que se ha intentado que tanto especies como hábitat estén igual de representados en nuestro índice, es obvio que la cantidad de información y el nivel de detalle existente sobre las especies de fauna favorece los sesgos hacia estos grupos, quedando las especies vegetales y los hábitats peor representados por modelos de este tipo.

En segundo lugar, podría considerarse la modificación del cálculo del índice de Valor Natural, incluyendo (si se encuentran argumentos que lo justifique) factores que varíen el peso de cada uno de los subíndices que se han integrado en dicho índice (o en cada uno de

los elementos que integran cada subíndice). Por ejemplo, en nuestro índice se ha dado el mismo valor a la presencia de especies con grado de conservación regional que especies con importancia comunitaria. No obstante, se puede interpretar (según informes Europeos) que debe dársele más valor a las zonas que incluyen especies de interés de conservación comunitario que a aquellos de interés regional. Se podría incluir un parámetro que refleje este grado variable de importancia para el índice. Asimismo, en la definición de Zonas Agrarias de Alto Valor Natural se indica que son aquellas zonas “donde la agricultura es el uso del suelo predominante”, aunque no se especifica la escala a la que esta predominancia se debe considerar. Podría dársele más valor a aquellas cuadrículas que, con el mismo valor de biodiversidad o de “extensificación agraria” tengan una superficie agrícola mayor (aunque, en general, las zonas con mayor superficie agrícola son más intensivas, con lo cual están asociadas a menores valores de biodiversidad). No obstante, hemos realizado varias pruebas modificando el peso relativo de algunos de los componentes del índice, y los resultados generales (en cuanto a la distribución espacial dentro de cada CCAA de las zonas de mayor valor) no cambiaban de forma significativa.

7.1.2. Validación del modelo y caracterización de Sistemas Agrarios de Alto Valor Natural.

Independientemente de las modificaciones potenciales que se puedan hacer al modelo, es esencial abordar, como primer paso, la validación del modelo sobre el terreno. Es necesario asegurarse de que nuestro modelo está reflejando la realidad sobre el terreno, tanto en lo concerniente a usos del suelo como biodiversidad.

Este paso, además, sería ideal para intentar recabar información adicional sobre los sistemas agrarios que están operando en cada lugar de nuestra geografía, y que podrían ser utilizados para la fabricación de indicadores sencillos de extensión y estado actual de las HNV (este paso es requerido desde Europa para establecer un punto de partida en el proceso de evaluación de las HNV⁵⁷). De esta forma, se podrían obtener mediante muestreos de campo, variables de las prácticas agrarias y ganaderas que caracterizan a las distintas zonas de alto valor natural y que desgraciadamente no están cartografiadas en España a nivel local, como es el caso de rendimientos agrarios, nivel de explotación del suelo, inputs, o bien indicación de los llamados “elementos” HNV (como lindes, setos, árboles, etc.), variables todas ellas que se han de integrar en la caracterización de los sistemas agrícolas de alto valor natural (HNV farming systems).

Así, es importante, una vez identificadas las áreas HNV, determinar los sistemas agrícolas a los que están asociadas (incluyendo variables como cantidad de inputs -nitratos, fertilizantes- añadidos al sistema, cargas ganaderas, tipo de elementos biológicos utilizados, como razas o variedades animales o vegetales, y cantidad y calidad de personal involucrado

⁵⁷ Beaufoy G. & Cooper T. 2008. Guidance Document to the Member States on the Application of the High Nature Value Impact Indicator. Report to DG Agriculture. Contract Notice 2006-G4-04.

en el sistema). Un informe europeo⁵⁸ ha identificado ya una serie de sistemas agrícolas potencialmente HNV en España, a los que se adjuntan posibles indicadores de cada uno de ellos. Estos primeros resultados indican que, de igual forma que se puede afinar la evaluación de las áreas HNV con evaluaciones a nivel nacional, la determinación de los sistemas agrícolas asociados a las zonas de mayor valor HNV (por comparación a aquellas con menor valor) permita determinar subtipos de sistemas agrícolas más precisos y apropiados a la situación española, y que contemplen igualmente variables específicas socio-económicas y de desarrollo rural de nuestro territorio, con el fin de completar aún más el modelo y reflejar mejor la realidad de nuestras zonas agrarias.

⁵⁸ Cooper et al. 2007. Study on HNV indicators for evaluation. Executive Summary. Contract Notice 2006 G4-04. IEEP.