

CONECTIVIDAD ECOLÓGICA EN PARQUES NATURALES DE MONTAÑA MEDITERRÁNEA. REVISIÓN NORMATIVA Y PROPUESTA METODOLÓGICA.

VERSIÓN EXTENDIDA DE LA COMUNICACIÓN HOMÓNIMA PRESENTADA AL



M. Luisa Gómez-Moreno¹

Francisco J. Lima Cueto²

Rafael Blanco-Sepúlveda³

¹ Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Campus de Teatinos, 29070 Málaga, geolugom@uma.es

² Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Campus de Teatinos, 29070 Málaga, fco.lima.geo@gmail.com

³ Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Campus de Teatinos, 29070 Málaga, rblanco@uma.es

RESUMEN

La comunicación tiene como objetivos exponer las posibilidades que para la aplicación del principio de conectividad ecológica presenta la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad en el contexto de los parques naturales y espacios de la Red Natura 2000 localizados en la montaña media mediterránea. Para ello, se parte del alcance de éstos y de su relación con sus áreas de influencia socioeconómica (desarticulación de la relación *ager-saltus*); se analiza el tratamiento de que es objeto la conectividad en dicha ley; se propone la aplicación del análisis de los usos del suelo como instrumento para: a) identificar cartográficamente los usos del suelo que facilitan dicha conectividad; b) fortalecer los beneficios para la población de las áreas de influencia mediante la consideración de los servicios ecosistémicos; c) proponer unas figuras de gestión similares a la de los parques regionales franceses, por considerarlos más afines a las características socioterritoriales de estas áreas de montaña mediterránea.

Palabras clave: gestión espacios naturales protegidos; conectividad ecológica; montaña mediterránea.

ABSTRACT

The aim of this communication is to expose the possibilities that the Law 42/2007 of Natural Heritage and Biodiversity have about the application of the principle of ecological connectivity in the context of natural parks and Natura 2000 network located in Mediterranean mountain areas. To develop this aim, first we assess the extent of this kind of protected areas in Andalusia and their relation with their socio-economic hinterland that implies the breakdown of the old *ager-saltus* relation. Second, we analyse how this law deal with ecological connectivity. Third, we propose the land use analyse as a tool for a) identifying this connectivity in maps; b) strengthening the benefits for population in socioeconomic hinterland taking into account the generation of ecosystem services; c) proposing management plannings closer to the French regional parks because they are more closer to the socio-geographical featrues of Andalusian Mediterranean mountain areas.

Keywords: management of protected areas; ecological connectivity; Mediterranean mountain.

1. INTRODUCCIÓN

Los parques naturales de la Comunidad Autónoma de Andalucía ubicados en áreas de montaña media y alta mediterránea suponen el 77% de la superficie ocupada por los espacios naturales protegidos de esta

Comunidad¹ sin incluir la superficie ocupada por los Lugares de Importancia Comunitaria no insertos en los mismos. Estos datos ponen de manifiesto el alcance que la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía tiene en la montaña mediterránea media andaluza, introduciendo en los territorios definidos por los parques naturales una desarticulación funcional y de gestión. Ésta consiste en el establecimiento, dentro de las áreas de influencia de los municipios que aportan superficie a los parques naturales, de una dicotomía entre zonas de reserva, con máxima protección y bajo gestión pública, y zonas de no reserva, sin más limitaciones que las derivadas de figuras de planificación genéricas como los Planes Generales de Ordenación Urbana y gestionadas por la propiedad privada. Por su parte, los incluidos en la categoría de LICs reconocidos en la Red Natural 2000 y Reserva de la Biosfera quedan en un “limbo” en lo que se refiere a relación entre propiedad privada y gestión como espacio natural protegido (ENP de ahora en adelante).

Sin embargo, la evolución que el territorio identificable como montaña media mediterránea está experimentando desde los años 60 lleva aparejada la generación de una estructura en mosaico que obedece a la desarticulación del uso agrícola debida al abandono discrecional del cultivo y consiguiente recuperación de la vegetación climática. Por ello, parcelas localizadas fuera de las zonas de protección máxima pueden tener valores en flora y función de conectividad para la fauna, análogos a los reconocidos en aquellas o fundamentales para la pervivencia de sus valores.

En este sentido, la aplicación de la Red Natural 2000 y de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad plantean, más que la posibilidad la necesidad, de una gestión de los espacios naturales protegidos más flexible y con una mayor implicación de los agentes del sector agrario. En el Título I de la Ley 42/2007 *Instrumentos para el conocimiento y la planificación del patrimonio natural y de la biodiversidad*, el artículo 20 “Corredores ecológicos y áreas de montaña” expone: “Las Administraciones Públicas preverán, en su planificación ambiental o en los Planes de ordenación de los recursos naturales, mecanismos para lograr la conectividad ecológica del territorio, estableciendo o restableciendo corredores, en particular entre los espacios protegidos Red Natura 2000 y entre aquellos espacios naturales de singular relevancia para la biodiversidad. Para ello se otorgará un papel prioritario a: los cursos fluviales, las vías pecuarias, las áreas de montaña y otros elementos del territorio, lineales y continuos, o que actúan como puntos de enlace, con independencia de que tengan la condición de espacios naturales protegidos. Las Administraciones Públicas promoverán unas directrices de conservación de las áreas de montaña que atiendan, como mínimo, a los valores paisajísticos, hídricos y ambientales de las mismas”.

Este reconocimiento del valor de la función de la “conectividad ecológica del territorio” se basa, implícitamente, en la interdependencia en mosaico de sistemas naturales, seminaturales y humanos a que aludíamos. Por tanto, el análisis de las bases sociales y físicas de esta interdependencia es fundamental para el cumplimiento de dicho artículo. En las páginas que siguen se propone una metodología para la localización y valoración de esta estructura parcelaria que facilita la conectividad de cara a plantear una gestión de las áreas de influencia socioeconómica de los parques naturales que tenga en cuenta su importante función para las zonas de máxima protección. A continuación se aplica esta metodología al área de estudio, la Reserva de la Biosfera y el Parque Natural Sierra de las Nieves finalizando con una reflexión sobre las posibilidades que la aplicación de esta metodología abriría para la consideración de los agentes del sector agrario en la gestión de los espacios naturales protegidos.

¹ Superficie calculada a partir de los datos expuestos en <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente> y considerando como parques de montaña media y alta los ubicados en Sierra Morena y Las Béticas. Esta información aparece tabulada en Gómez-Moreno M.L. (2011) pp 319 y 336.

2. ÁREA DE ESTUDIO, MÉTODO, FUENTES

2.1. Área de estudio: Parque natural y Reserva de la Biosfera Sierra de las Nieves

El área de estudio seleccionada para la aplicación de esta metodología es la resultante de la combinación de dos figuras de protección, el P.N. S^a de las Nieves declarado en la Ley 2/1989 de 18 de julio y la Reserva de la Biosfera homónima, declarada en 1995. A ellas se unen el reconocimiento de un conjunto de LICs que recogemos en el mapa 1. Cada una de estas figuras cuenta con municipios diferentes que hemos recogido en la tabla 1, correspondiendo el área de estudio a la Reserva de la Biosfera, y, confirmando el patrón que se exponía en la introducción, sólo el 16% de la superficie total municipal está dentro del parque natural.

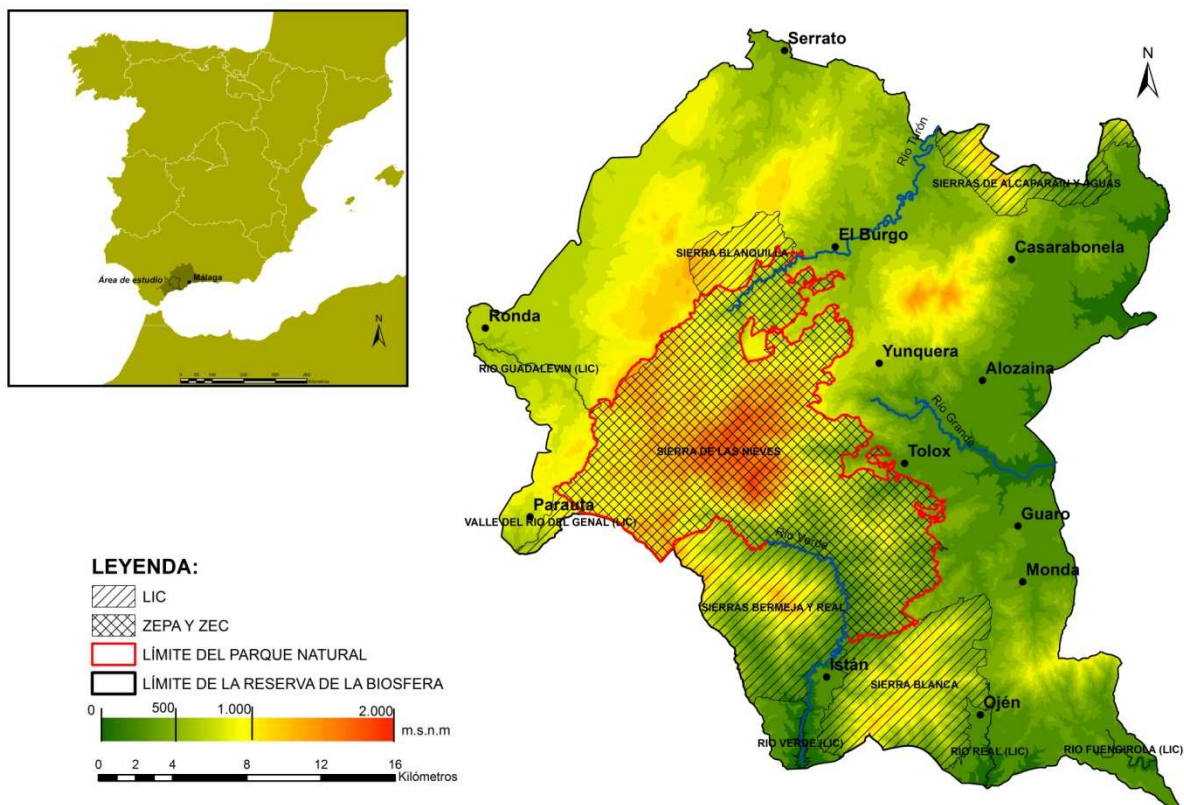


Figura 1. Localización del parque natural y Reserva de la Biosfera S^a de las Nieves y de los LICs situados en las mismas.

Tabla 1. Municipios integrantes del parque natural y de la Reserva de la Biosfera S^a de las Nieves y superficie asignada al parque natural de los mismos

Parque Natural	R. Biosfera	Superficie en el PN	Extensión superficial 2003	% sup protegida
	Aloxaina		3390	
Burgo (El)	Burgo (El)	1407	11660	12,07
	Casarabonela		11320	
	Guaro		2240	
Istán	Istán	1160	9933	11,58

Monda	Monda	978	5766	16,95
	Ojén		8560	
Parauta	Parauta	2806	4449	63,63
Ronda	Ronda	4757	48131	9,79
Tolox	Tolox	6771	9444	72,19
Yunquera	Yunquera	2120	5515	36,74
Total	Total	19999	120408	20,92

Fte. Superficie protegida: Junta de Andalucía-a: [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques Tematicos/Patrimonio Natural. Uso Y Gestion/Espacios Protegidos/PDS/PDS Sierra de las Nieves/parte1.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural_Uso_Y_Gestion/Espacios_Protegidos/PDS/PDS_Sierra_de_las_Nieves/parte1.pdf). consulta octubre de 2010.

Superficie total: INSTITUTO DE CARTOGRAFÍA DE ANDALUCÍA 2003 consultado en SIMA

Nota: Existe una discrepancia en esta fuente entre la superficie reconocida al P.N. (20163 ha) y la suma de las superficies asignadas a los municipios (19.999 ha).

Podemos identificar este espacio como un “territorio-proyecto”, ya que conforma un espacio carente de continuidad histórica en la articulación funcional de su poblamiento. Esta articulación funcional se va urdiendo desde los siglos IX y X cuando la población berebere establece una gama de intensificación en función de la aptitud de la litología, muy compleja pese a la extensión reducida, y de la disponibilidad de agua y que liga el hábitat a la producción y a la estructura social. Así, esta complejidad física era entrelazada por un sistema de poblamiento en el que el hábitat, semidisperso, con pequeños pueblos (de 50 a 100 familias) separados por menos de 10 km, se ubicaba junto al eslabón de mayor intensidad en el uso agrario, los bancales de regadío dedicados a hortalizas, frutales, morales para la obtención de seda y que suponían la introducción de cultivos procedentes de Medio o lejano Oriente (cítricos). Este emplazamiento corresponde a las surgencias, muchas veces asociadas a formaciones travertínicas, resultantes de la superposición de materiales permeables (mármoles, calizas) sobre impermeables (esquistos, gneises) y a él corresponden los núcleos de Casarabonela, Yunquera, Istán y Ojén. Los sistemas semiintensivos se identifican con la arboricultura de secano en las laderas, con o sin aterrazamiento, integrados por cereal y olivares en el flysch; almendros, vid para pasa, higueras, para la exportación (desde el s. XIII) en los piedemontes esquistosos. Finalmente, los sistemas extensivos representados por la ganadería menor extensiva, compatible con la conservación de la mayor parte de los bosques originales: encinas, alcornoques, quejigos y diferentes tipos de coníferas, en las laderas más pronunciadas o constituidas por materiales no roturables (calizas y dolomías brechoides, mármol, peridotitas).

En la demarcación de tierras y concejos que sigue a la repoblación cristiana, a finales del s. XV, la S^a de las Nieves era utilizada, por su envergadura, como hito natural en torno al cual se abrían las tierras de Marbella al Sur, Ronda al Norte y Málaga al Este, siguiendo, aproximadamente, la divisoria de aguas. Aplicando esta demarcación a los municipios que hoy integran el parque, a la primera pertenecían Istán y Ojén; a la segunda El Burgo, Parauta y, obviamente, la propia Ronda, la cabecera del concejo; a la tercera Alozaina, Casarabonela, Guaro, Monda, Tolox y Yunquera. Esta organización concejil fija, mediante diferentes repartimientos, la propiedad privada para los dos primeros tipos de usos y la colectiva para el tercero, dividida entre los concejos de Ronda, Marbella y Málaga. Para el objetivo de esta comunicación es fundamental resaltar que estos repartimientos reprodujeron la fragmentación de la propiedad y del parcelario que tendría el modelo nazarita, mediante la asignación a cada beneficiario de parcelas en cada uno de los segmentos de esta gama y de derechos de uso en las zonas de propiedad colectiva, lo que llevó aparejada la fragmentación y dispersión del parcelario. La función de la Sierra de las Nieves en este contexto era la de proporcionar aprovechamientos silvopastoriles a cada uno de estos concejos ligados a

desplazamientos temporales de la mano de obra correspondiente, fundamentalmente pastores, carboneros y neveros.

Los efectos de la estructura revolución burguesa-capitalismo industrial se escalonaron en el tiempo. El impacto de la revolución burguesa decimonónica, Desamortización civil, en esta estructura no modificó este funcionamiento, ya que la emersión de la estructura municipal, una vez desintegrada la concejil, fue acompañada del paso a bienes de propios municipales de las tierras antes agrupadas entre los tres grandes concejos, sin que la administración forestal del Estado modificara los usos públicos. Sin embargo, en la Postguerra, ésta desarrolló una gestión muy intensa de recuperación del pinsapar y de repoblaciones de coníferas en las cabeceras de los cursos que entonces fueron regulados por embalses (ríos Verde, Turón) con una fuerte regulación de la ganadería extensiva, que, unida a un carboneo muy activo hasta los años 40, había puesto en grave riesgo la supervivencia del pinsapo. Ya en los años 50 tiene lugar un intenso éxodo rural que, como en otras partes de la provincia de Málaga (Ocaña y Gómez, 2008), no va acompañado de una ampliación de la propiedad sino de una fragmentación de las mayores explotaciones, por lo que el minifundio de propiedad y explotación se consolida, y, como refleja la tabla 2², aunque tiene lugar una reducción del número de parcelas de menos de 1 ha en beneficio de las de más de 5, todavía arrastra la fragmentación y dispersión de la parcelación ya enunciada. En los decenios que siguen y desembocando en la situación actual, este éxodo rural y el predominio de la agricultura a tiempo parcial se traducen en una profunda desarticulación de los usos del suelo debida a que los jefes de explotación seleccionan, según una compleja casuística, las parcelas en las que concentrar su actividad agraria, dejando las restantes sin cultivar y facilitando indirectamente con ello la recuperación progresiva de la vegetación climática. Este proceso que afecta a la propiedad privada y que ligamos a los factores del sector agropecuario bajo postulados productivistas propios del capitalismo industrial se solapa, desde 1989, con procesos propios del capitalismo postindustrial, como indicábamos, y cifrados en la declaración como parque natural primero y reserva de la biosfera después de este espacio. Es en este contexto, cuya repercusión en la estructura funcional y productiva retomaremos más adelante, en el que proponemos la metodología que pasamos a exponer.

Tabla 2. Evolución de la distribución por tamaño del número de parcelas de las explotaciones agrarias en los municipios del área de estudio entre 1962 y 1972

Tamaño de la parcela	1962		1972	
	Total	%	Total	%
< 1 ha	9162	60,27	4333	31,44
1 a < de 5 ha	4342	28,56	4219	30,61
> de 5 ha	1698	11,17	5231	37,95
total	15202	100	13783	100

Fte.. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA *Censo agrario de 1962. Datos provinciales, provincia de Málaga.* Madrid, INE. y . *Censo agrario de 1972. Datos provinciales, provincia de Málaga.* Madrid, INE.

2.2. Metodología y fuentes

La metodología que se propone parte de las premisas que pasamos a enumerar. La primera, corresponde al concepto de conectividad entre biotopos como clave para las estrategias de protección de la naturaleza

² En la tabla x recogemos la evolución de la parcelación hasta 1972, fecha que corresponde al último Censo Agrario que ofrece esta información.

(Delgado, 2000) en la medida en que se reconocen "los flujos ecológicos de materia y energía que forman el entrelazado natural dentro y entre los ecosistemas" (Delgado, 2000, 33). Partiendo de este concepto, otros dos complementarios dan cuenta del patrón de conectividad existente en la zona de la Reserva de la Biosfera S^a de las Nieves externa al parque natural. Uno es el de ecotono, o transición ecológica determinada por el escalonamiento en el tiempo y en el espacio de las características ambientales y ligada a una mayor diversidad de especies. Otro, el de mosaico-ciclo (Bohmer y Remmert apud Delgado), correspondiente a la conexión ecológica entre superficies cubiertas por los diferentes estadios que existen en una sucesión entendida como proceso de desarrollo ecológico. El tercero, es el de mosaico basado en usos agrarios (Duelli apud Delgado, 76) "el concepto de mosaico aclara el elevado número de especies en pequeñas superficies: en un paisaje compartimentado, estructurado de una forma rica, con una variedad de hábitats distintos y cuya heterogeneidad se marque con múltiples líneas de frontera entre diferentes tipos de hábitats, pueden vivir muchos ubiquistos". Entendiendo por ubiquistos, "aquellas especies que no tienen necesidades muy especializadas para poder establecerse en un hábitat, sino que se adaptan a las condiciones cambiantes con mayor facilidad", de ello se deduce que su número aumenta cuánto más fragmentado esté el uso de la tierra". De estos conceptos se deduce que:

1^o.-Se identifican con altos valores de conectividad: a) los usos del suelo correspondientes a distintas fases de sucesión de las series de vegetación climáticas; b) los usos del suelo correspondientes a mosaicos de usos agrarios y usos agrarios y vegetación natural;

2^o.- La conectividad entre unos usos y otros es inversamente proporcional al tamaño de sus superficies. Por tanto, la conectividad depende tanto de la complejidad intrínseca de cada categoría como del tamaño de la unidad de uso, de modo que unidades de uso reducidas contiguas pueden tener la misma capacidad de conectividad que categorías complejas.

La segunda premisa es la existencia de una fuente, *la Cartografía de los usos y las coberturas vegetales del suelo de Andalucía del año 2007 a escala 1:25.000*. Esta fuente, elaborada por la Consejería de Medio Ambiente, y disponible en el servidor REDIAM, se basa en un procedimiento de fotointerpretación "a partir de vuelos fotogramétricos e imágenes de satélite Landsat TM. La leyenda utilizada para la asignación de clases es jerárquica; cuenta con 112 clases en su nivel más desagregado..... Aquellos polígonos con usos que son forestales, además, llevan asignadas las especies dominantes y codominantes en el estrato arbóreo y arbustivo si existieran así como la formación vegetal presente" (Junta de Andalucía b). Este detalle y contenido de las categorías que utiliza son idóneos para la identificación y detección de conectividad entre biotopos, o, en otras palabras, para "el establecimiento de tramas territoriales que favorecen las relaciones ecológicas" (Delgado, 2000). Por otra parte, las herramientas de los SIG permiten su cuantificación y, con ello, precisar sus dimensiones, (expresado en superficie de polígono calculado mediante SIG).

En la tabla 3 se recoge la indexación aplicado a aquellas categorías de las 112 indicadas seleccionadas por su relación con el objeto de estudio, figurando en el análisis de resultados su asignación. En las tablas sucesivas se desglosan a nivel 2 de indexación incluyendo parámetros estadísticos de distribución de variable (superficie máxima, mínima, media y mediana) para destacar el tamaño del polígono de uso. La leyenda del mapa 2 se basa en el nivel 1 de indexación, adecuado para su visibilidad.

3. RESULTADOS

3.1. Criterios de agrupación

El primer resultado de la metodología propuesta es la clasificación de las categorías reconocidas por la fuente en función de los criterios antes expuestos (Tabla 3). Esta clasificación reconoce dos niveles de

indexación que responden a los criterios antes enunciados. En el primer nivel de indexación se discriminan los usos con un mayor nivel de homogeneidad (formaciones arboladas densas, masas de cultivos) de aquellos caracterizados por su complejidad y, por ende, indicadores de funciones de conectividad (formaciones arboladas con matorral y pastizal; matorrales, pastizales y roquedales; asociaciones de cultivos con vegetación natural y mosaicos de cultivos). El orden en la tabla va de mayor a menor presencia de formaciones climáticas.

Tabla 3. Indexación de las categorías de la *Cartografía de los usos y las coberturas vegetales del suelo de Andalucía* con potencial de conectividad de la Reserva de la Biosfera

Ag. Nivel 1	Agrupación nivel 2	Categorías originales de la base cartográfica
Formaciones arboladas densas	Formación arbolada densa de coníferas	for. arbol. densa: coníferas
		for. arbol. densa: eucaliptos
	Formación arbolada densa de quercíneas	for. arbol. densa: quercíneas
		for. arbol. densa: otras frondosas
		for. arbol. densa: quercíneas+coníferas
Formaciones riparias	rios y cauces nat.:bosque galería	
Form. Arboladas con matorral y pastizal	Formación arbolada de coníferas con matorral y pastizal	matorral denso arbolado: coníferas densas
		matorral denso arbolado: coníferas dispersas
		matorral disp. arbolado: coníferas. denso
		talas y plantaciones forestales recientes
		pastizal arbolado: coníferas. denso
		pastizal arbolado: coníferas. disperso
	Formación arbolada de quercíneas con matorral y pastizal	matorral denso arbolado: quercíneas densas
		matorral disp. arbolado: quercíneas. denso
		matorral disp. arbolado: quercíneas. disperso
		pastizal arbolado: quercíneas. denso
		pastizal arbolado: quercíneas. disperso
		matorral denso arbolado: otras frondosas
	Formación arbolada de otras quercíneas y mezclas	matorral disp. arbolado: otras frondosas
		pastizal arbolado: otras frondosas
		matorral denso arbolado: otras mezclas
		matorral disp. arbolado: otras mezclas
		matorral denso arbolado: quercíneas+coníferas
		matorral disp. arbolado: quercíneas+coníferas
Matorrales pastizales y roquedales		pastizal arbolado: quercíneas+coníferas
		pastizal arbolado: coníferas+eucaliptos
		pastizal arbolado: eucaliptos
		matorral denso
		matorral disperso con pastizal
		matorral disperso con pasto y roca o suelo
		zonas sin vegetación por roturación
		pastizal continuo

Ag. Nivel 1	Agrupación nivel 2	Categorías originales de la base cartográfica	
		pastizal con claros (roca, suelo)	
		roquedos y suelo desnudo	
Asociacio. De cultivos con vegetación natural	Formaciones de vegetación natural leñosa con cultivos herbáceos	cultivo herbáceo arbolado: quercineas. denso	
		cultivo herbáceo arbolado: quercineas. disperso	
		cultivos herbáceos y vegetación natural leñosa	
		cultivos herbáceos y pastizales	
	Cultivos leñosos con espacios de vegetación natural	cultivos leñosos y pastizales	
		cultivos leñosos y vegetación natural leñosa	
		otros cultivos leñosos abandonados	
		otros mosaicos de cultivos y vegetación natural	
		olivar abandonado	
Mosaicos de cultivos	Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en regadío	cultivos herbáceos y leñosos regados	
		mosaico de leñosos en regadío	
		cultivos leñosos regados: frutales tropicales	
		otros cultivos herbáceos regados	
	Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en seco	otras asoc. y mosaicos de cultivos leñosos en seco	
		otros cultivos leñosos en seco	
		cultivos leñosos en seco: viñedo	
		cultivos herbáceos y leñosos en seco	
	Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en seco y regadío	mosaico de seco y regadío con cultivos herbáceos	
		mosaico de seco y regadío con cultivos leñosos	
	Masas de cultivos		cultivos leñosos regados: cítricos
			cultivos leñosos en seco: olivar
			cultivos herbáceos en seco

El segundo nivel de indexación reconoce variables indicadoras de los posibles biotopos, aunque no es un nivel determinado en todas las agrupaciones. Sí se ha introducido dentro de las “Formaciones arboladas y de las formaciones arboladas con matorral y pastizal”, siendo el factor discriminante la presencia de coníferas, quercíneas o mezclas. También en las “Asociaciones de cultivos con vegetación natural”, siendo el factor discriminante el reconocimiento de dos usos con origen y gestión muy diferente, ya que las “Formaciones de vegetación natural leñosa con cultivos herbáceos” corresponden a espacios adheridos con gestión ganadero-forestal, mientras que los “Cultivos con espacios de vegetación natural” reflejan el proceso ya indicado de abandono discrecional de las parcelas. En el caso de los “Mosaicos de cultivo” se han reconocido 3 categorías en el nivel 2 de indexación, dando cuenta de dos dicotomías, la de seco-regadío y la de leñoso-herbáceo. La primera es la de “Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en regadío”, que refleja uno de los usos con mayor potencialidad intrínseca de biodiversidad por corresponder, en buena parte, a los regadíos desarrollados sobre los travertinos a los que aludíamos. La segunda, “Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en seco”, corresponde a la arboricultura de vertiente (almendro, olivo, algarrobo) también citada acompañada de cultivos herbáceos, que supone por su carácter intrínsecamente complejo un potencial de conectividad alto. Y la tercera, “Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en seco y regadío”, la más rica en potencial de conectividad por combinar las dos anteriores, el mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en seco y regadío. Por el contrario, el nivel de indexación 1 correspondiente a “Matorrales, pastizales y roquedales” no ha sido objeto de

subagrupación y se mantienen las categorías originales, por considerar que configuran un *continuum* definido por el nivel de cubrimiento del suelo y unidas por la carencia de vegetación arbórea. Análogamente, el nivel de indexación 1 correspondiente a “Masas de cultivo” también carece de nivel de indexación 2, identificándose los usos por su especie, en el caso del olivar y de los cítricos, por ser los más significativos del área de estudio en secano y regadío, respectivamente. En el caso de los cultivos herbáceos, se carece de información sobre la especie, teniendo en común su carácter anual. Por otra parte, se han incluido en el nivel de indexación 2 “Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en regadío” dos categorías cartográficas identificables con usos simples como son los “Cultivos herbáceos regados” y los “Frutales tropicales”, y ello porque su escasa superficie total y reducidos parámetros estadísticos permiten considerarlas como teselas de las categorías más cercanas constituyendo así un mosaico. Este mismo argumento se ha aplicado a la categoría cartográfica “Viñedo” para incluirla en los “Mosaicos y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en secano”.

3.2. Análisis de los parámetros estadísticos y de la localización

Una vez aplicados los criterios de agrupación, se han eliminado las categorías originales cuya superficie total no supera las 10 ha o que presentan un sólo polígono con superficie inferior a ésta. Si se confrontan los datos de las tablas 1 y 4 se constata la hipótesis enunciada en la Introducción ya que frente a las 20.000 ha cubiertas por la figura de protección de parque natural, 68.481 ha cuentan con potencial para la conectividad, y eso excluyendo las masas de cultivo. Por otra parte, las 85.299 ha con potencial de conectividad suponen el 70,8% de la superficie total de los municipios integrantes de la Reserva de la Biosfera. También como hacíamos constar, buena parte de esta superficie está gestionada por explotaciones agrarias privadas.

Tabla 4.-Distribución de la superficie de la Reserva de la Biosfera con potencialidad de conectividad

<i>Agrupación nivel 1</i>	<i>Total ha</i>	<i>%</i>
formaciones arboladas densas	8792	10,2
formaciones arboladas con matorral y pastizal	21085	24,5
matorrales, pastizales y roquedales	32612	38
asociaciones de cultivos con vegetación natural	2816	3,3
mosaicos de cultivos	3780	4,4
masas de cultivos	16818	19,6
	85299,41	100

En conjunto, se observa la reducida superficie ocupada por usos uniformes, con sólo el 19,6 % correspondiente a las masas de cultivos y el 10,2% ocupado por las formaciones arboladas densas. Por el contrario, las categorías más representativas son las formaciones que responden al concepto mosaico-ciclo, antes enunciado, reteniendo más de la mitad de la superficie analizada.

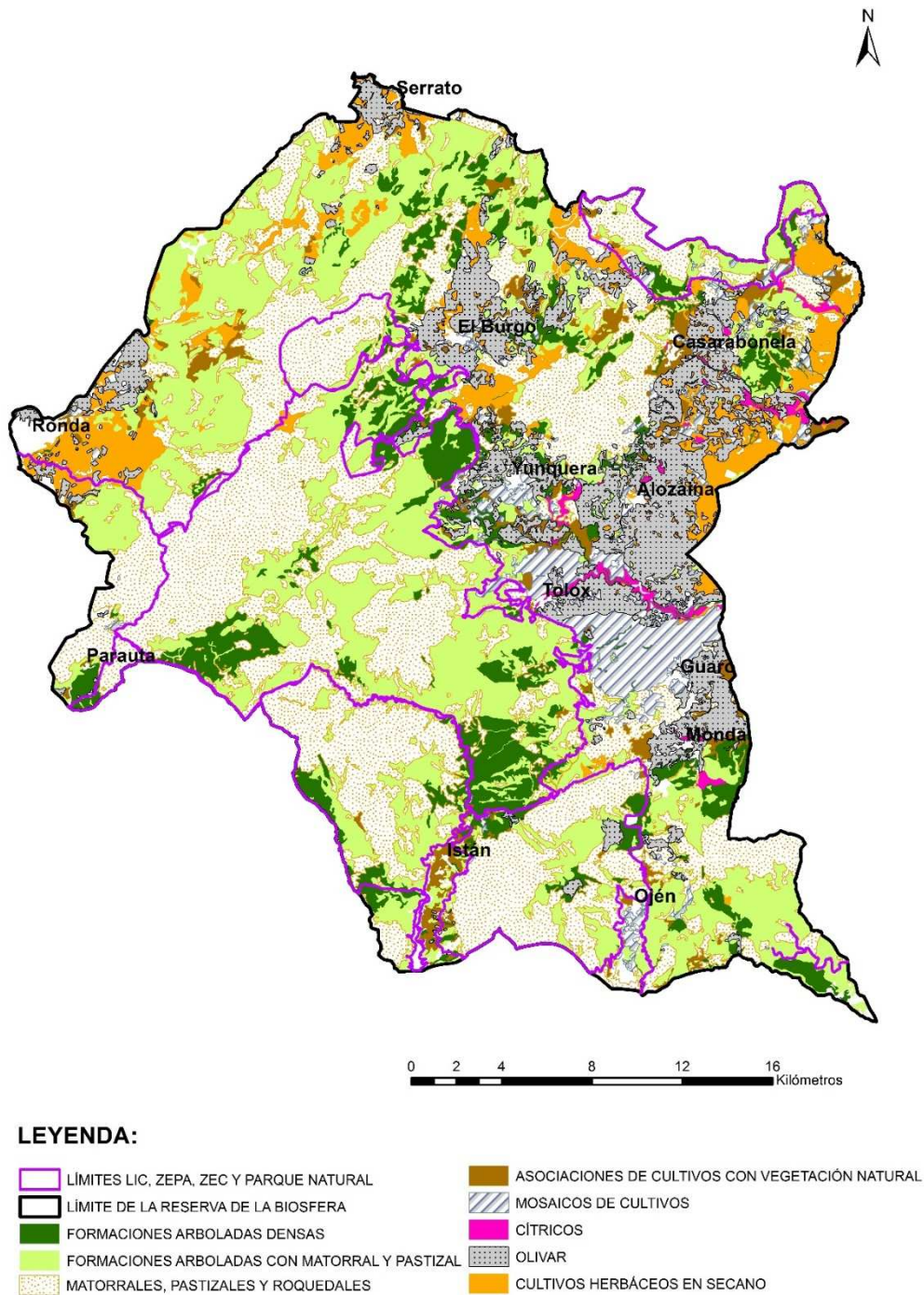


Figura 2. Mapa de usos del parque natural y Reserva de la Biosfera S^a de las Nieves y de los LICs situados en las mismas aplicando el nivel 1 de indexación de categorías en función de su potencial de conectividad. Fte. Cartografía de los usos y las coberturas vegetales del suelo de Andalucía del año 2007 a escala 1:25.000.

Las “Formaciones arboladas densas” (tabla 5) corresponden fundamentalmente a coníferas (56,2%) que incluyen tanto la especie más representativa del parque (el pinsapo) como especies autóctonas (*p. pinaster*) y de repoblación (*p. halepensis*). En este sentido, es de destacar que la fuente no incluya la especie como sí hacía el mapa de cultivos y aprovechamientos de 1977. Respecto al objetivo de este artículo, su principal aportación radica en el escaso peso que las masas arbóreas densas representan en el conjunto de la Reserva de la Biosfera, sólo el 10,3%.

Tabla 5.-Parámetros de los polígonos de las categorías correspondientes a “Formaciones arboladas densas”

Agrupación nivel 2	Usos originales base cartográfica	nº pol	sup min	sup máx	supe media	mediana	sup total	%
F. arbolada densa de coníferas	F. arbolada densa de coníferas	211	0,17	539	23,4	5,88	4938	56,2
F. arbolada densa de quercíneas	For. Arbol. Densa: quercíneas	46	0,07	645	37,49	6,24	1725	19,6
F. arbolada densa de otras frondosas y mezclas	For. Arbol. Densa: otras frondosas	12	0,07	136	25,05	7,94	136	1,5
	For. Arbol. Densa: quercíneas+coníferas	14	0,92	914	111,34	9,08	1559	17,7
F. riparias	Rios y cauces nat.:bosque galería	72	0,23	90	5,77	2,92	416	4,7
							8773	100

Por el contrario, casi dos tercios de la superficie con usos con conectividad potencial están ocupadas por categorías cartográficas que responden al concepto ciclo-mosaico, se trata de las “Formaciones arboladas con matorral y pastizal” (Tabla 6) y de los “Matorrales, pastizales y roquedales” (tabla 7). La observación de la figura 2 y el análisis detallado de los parámetros permite detectar dos patrones en cuanto a conectividad. Uno es el del propio parque natural, con mayor continuidad de los usos, y, por tanto, con menor potencial de conectividad, reflejando la gestión pública de la Administración Forestal referida. A estas masas corresponderían los polígonos de mayor superficie, que elevan la mediana hasta las 25 ha. En el extremo opuesto, y en el entorno del parque natural, se observa una mayor fragmentación de estos procesos de dinámica positiva, muchas veces espontáneos y consecuencia del abandono del uso agrícola. Ello explicaría la mayor presencia de las quercíneas que en el caso de las formaciones arbóreas densas, resultando en un reparto más equilibrado entre las coníferas (46%) y éstas (40%) en el conjunto de las “Formaciones arboladas con matorral y pastizal”, con medianas siempre inferiores a 10 ha entre las quercíneas. La importante superficie ocupada por los matorrales y pastizales pero con indicadores similares de fragmentación (medinas inferiores a 10 ha) refleja el hecho de su inserción entre los anteriores correspondiendo a fases menos maduras de evolución. Nuestra valoración de esta agrupación es que da cuenta de la importancia de las dinámicas positivas de recuperación de la vegetación de forma fragmentada y discontinua, lo que confirma la hipótesis del valor de la conectividad de los espacios agrarios fuera de protección máxima.

Tabla 6.- Parámetros de los polígonos de las categorías correspondientes a "Formaciones arboladas con matorral y pastizal".-Caracterización estadística

<i>Agrupación nivel 2</i>	<i>Usos originales base cartográfica</i>	<i>nº pol</i>	<i>sup min</i>	<i>sup máx</i>	<i>supe media</i>	<i>mediana</i>	<i>sup total</i>	<i>%</i>
formación arbolada de coníferas con matorral y pastizal	matorral denso arbolado: coníferas densas	137	0,3	256	23,4	8,92	3205	32,8
	matorral denso arbolado: coníferas dispersas	114	0,08	1026	32,13	8,64	3663	37,5
	matorral disp. arbolado: coníferas. denso	107	0,17	125	21,34	10,74	2283	23,4
	talas y plantaciones forestales recientes	11	0,69	107	32,63	19,71	359	3,7
	pastizal arbolado: coníferas. denso	7	0,37	49	9,63	3,11	67	0,7
	pastizal arbolado: coníferas. disperso	31	0,01	29	6,19	4,25	192	2,0
							9769	100
formación arbolada de quercíneas con matorral y pastizal	matorral denso arbolado: quercíneas densas	63	0,01	456	34,49	8,21	2173	26,0
	matorral disp. arbolado: quercíneas. denso	57	0,27	262	30,71	8,79	1750	20,9
	matorral disp. arbolado: quercíneas. disperso	148	0,02	424	23,5	8,24	3477	41,5
	pastizal arbolado: quercíneas. denso	18	0,35	34	7,42	3	133	1,6
	pastizal arbolado: quercíneas. disperso	61	0,13	150	13,76	4,27	839	10,0
	total						8372	100
formación arbolada de otras quercíneas y mezclas	matorral denso arbolado: otras frondosas	7	0,39	77	21,8	16,36	153	6,5
	matorral disp. arbolado: otras frondosas	6	2,53	15	8,38	7,55	50	2,1
	pastizal arbolado: otras frondosas	6	0,67	12	4,51	2,25	27	1,2
	matorral denso arbolado: otras mezclas	6	2,21	92	39,63	25,2	238	10,2
	matorral disp. arbolado: otras mezclas	3	13,97	87	41,5	23,15	128	5,5
	matorral denso arbolado: quercíneas+coníferas	22	0,01	104	31,59	25,71	695	29,7
	matorral disp. arbolado: quercíneas+coníferas	30	0,19	171	33,49	13,97	1005	42,9
	pastizal arbolado: quercíneas+coníferas	16	0,12	33	2,78	0,67	44	1,9
	Total						2340	100

Tabla 7.- Parámetros de los polígonos de las categorías correspondientes a "Matorrales, pastizales y roquedales".-Caracterización estadística

<i>Agrupación nivel 2 y usos originales base cartográfica</i>	<i>nº pol</i>	<i>sup min</i>	<i>sup máx</i>	<i>supe media</i>	<i>mediana</i>	<i>sup total</i>	<i>%</i>
matorral denso	356	0,03	607	29,07	8,96	10347	31,7
matorral disperso con pastizal	390	0,01	983	30,29	6,44	11813	36,2
matorral disperso con pasto y roca o suelo	160	0,07	600	37,74	8,83	6039	18,5
pastizal continuo	134	0,01	119	10,9	3,61	1461	4,5
pastizal con claros (roca, suelo)	38	0,29	1176	53,95	4,25	2050	6,3
roquedos y suelo desnudo	62	0,03	132	12,35	1,51	766	2,3
zonas sin vegetacion por roturacion	26	0,09	71	5,23	1,28	136	0,4
						32612	100

Las agrupaciones de nivel 2 con mayor potencial de conectividad por su mayor complejidad intrínseca no son muy importantes por su superficie total (sólo el 7,7% de la superficie con potencial de conectividad de la Reserva de la Biosfera) pero sí son significativos del argumento principal de esta comunicación: la imbricación de los usos agrarios y agrícolas y, por ende, la función para la conectividad de estas estructuras de usos. Comenzando por las "Asociaciones de cultivos con vegetación natural" (tabla 8), la marcada diferencia en cuanto a superficie ocupada por los dos niveles de indexación 2 reconocidos responden a su muy diferente casuística en la orientación de las explotaciones que reflejan. Los "Cultivos herbáceos arbolados con quercíneas dispersas" corresponden a las dehesas de la meseta de Ronda, con débil participación en el conjunto de la Reserva de la Biosfera. Por el contrario, los "Cultivos leñosos y vegetación natural leñosa" corresponden al abandono de cultivos leñosos aludido. Una vez más, las medianas inferiores a 10 ha en ambos casos exponen su potencial de conectividad en este caso incrementado por la diversidad de especies (cultivo y climáticas).

Tabla 8.- Parámetros de los polígonos de las categorías correspondientes a "Asociaciones de cultivos con vegetación natural".-Caracterización estadística

<i>Agrupación nivel 2</i>	<i>Usos originales base cartográfica</i>	<i>nº pol</i>	<i>sup min</i>	<i>sup máx</i>	<i>supe media</i>	<i>mediana</i>	<i>sup total</i>	<i>%</i>
	cultivo herbáceo arbolado: quercíneas. disperso	15	1,31	118	16,86	6,27	253	51
	cultivos herbáceos y vegetación natural leñosa	5	3,01	13	8,11	6,22	40	8,1
	cultivos herbáceos y pastizales	2	3,84	193			203	40,9
	Total						496	100
	cultivos leñosos y vegetación natural leñosa	125	0,29	146	15,26	7,53	1907	82,5
	otros mosaicos de cultivos y vegetación natural	26	0,02	69	11,52	8,19	299	12,9

	olivar abandonado	25	1,02	17	4,25	2,65	106	4,6
	Total						2312	100

Respecto a los “Mosaicos de cultivos” (tabla 9) y a las “Masas de cultivos” (tabla 10) destacamos el que consideramos que es el parámetro más significativo del potencial de conectividad de los usos agrícolas: la mayor fragmentación que presentan respecto a los anteriores, y fácilmente constatable en la figura 2. Así, las medianas son las más bajas precisamente en las “Masas de cultivos”, con menos de 5 ha, un parámetro ligeramente superior, menos de 7 ha, en los “Mosaicos de cultivos”.

Tabla 9.- Parámetros de los polígonos de las categorías correspondientes a “Mosaicos de cultivos”.- Caracterización estadística.

Agrupación nivel 2	Usos originales base cartográfica	nº pol	sup min	sup máx	supe media	mediana	sup total	%
Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en regadío	cultivos herbáceos y leñosos regados	5	3,93	121	32,17	8,43	161	51,9
	mosaico de leñosos en regadío	2	11	113			124	40
	otros cultivos herbáceos regados	6	0,32	14	4,22	1,24	25	8,1
							310	100
Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en seco	otras asociaciones y mosaicos de cultivos leñosos en seco	23	2,33	1673	98,15	7	2257	65,3
	otros cultivos leñosos en seco	71	0,41	43	7,54	4,39	535	15,5
	viñedo	14	0,25	4	1,63	1,22	23	0,7
	cultivos herbáceos y leñosos en seco	60	0,5	125	10,7	6,65	642	18,6
							3457	100
Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en seco y regadío	mosaico de seco y regadío con cultivos herbáceos	5	0,75	22	8,52	6,76	43	1,1

Tabla 10.- Parámetros de los polígonos de las categorías correspondientes a “Masas de cultivos”.- Caracterización estadística.

Agrupación nivel 2 y usos originales base cartográfica	nº pol	sup min	sup máx	supe media	mediana	sup total	%
cítricos	40	0,09	101	16,68	4,51	667	4,0
Olivar seco	306	0,04	3078	32,91	3,23	10072	59,9
cultivos herbáceos en seco	217	0,01	1255	27,7	3,74	6011	35,7
						16818	100

En conjunto, los parámetros estadísticos y la cartografía revelan la estructura teselar a través de la disparidad de los promedios y de los bajos valores de las medianas, casi siempre inferiores a las 10 ha, independientemente de que se trate de usos agrícolas o ganadero-forestales. Esta cifra encaja con los datos de parcelación expuestos, ya que el 50% de las mismas tenía menos de 10 ha y confirma la hipótesis del valor de la conectividad de los espacios agrarios fuera de protección máxima.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten matizar los expuestos en otros estudios técnicos o académicos. En lo que se refiere a los técnicos, dos items del *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del ámbito del territorio de la Sierra de las Nieves* podrían ser modificados. Uno es el apartado de diagnóstico, ya que en su p. 82, sólo reconoce, dentro de los usos agrarios, las categorías de olivar, cultivos herbáceos, cítricos, otros cultivos leñosos y otras tierras, con una superficie de 20.745 ha., mientras que en el análisis de los aprovechamientos ganadero-forestales, no consigna la superficie dedicada a estos usos sino el número de cabezas. De esta forma, el detallado análisis de los valores florísticos y faunísticos se concentra en los HIC (hábitat de importancia comunitaria) incluidos en las ZEC (Zonas de Especial Conservación), excluyendo, por tanto, y como es la hipótesis de esta comunicación, los valores ubicados en las zonas fuera de éstas. Porque, y éste es el segundo item al que nos referíamos, en cuanto a normativa, la superficie de la Reserva de la Biosfera situada fuera del parque natural queda estructurada en:

“Zonas Tampón: En las zonas tampón de la R.B. Sierra de las Nieves se desarrollan diversas actividades humanas que son compatibles con los objetivos de conservación establecidos para la Reserva. En esta área existe un rico patrimonio biológico y antropológico. El manejo de la vegetación, los cultivos, el aprovechamiento forestal, la caza, así como el turismo rural o la educación ambiental son actividades que se dan en estas zonas, pero siempre de forma que sus efectos negativos queden amortiguados para no poner en riesgo la conservación y protección de las zonas núcleo. Las Zonas Tampón de la Reserva de la Biosfera ocupan una amplia superficie tanto de la propia R.B. como del Parque Natural Sierra de las Nieves.

- Zonas de Transición: Las zonas de transición de la R.B. Sierra de las Nieves poseen gran importancia social y económica, dado que incluyen los asentamientos humanos y las áreas en las que se desarrollan las principales actividades de explotación de recursos naturales en beneficio de los habitantes de la comarca geográfica Sierra de las Nieves, como explotaciones agrícolas, entre otras. En general son zonas de menor valoración ecológica, cuya planificación territorial debe tender al desarrollo de formas de explotación sostenible de los recursos naturales.”(Junta de Andalucía, c p. 242)

Como se puede observar, esta laxa normativa aplicada a las áreas que quedan fuera de la aplicación del PRUG y de la normativa del PORN, si bien reconoce los valores que hemos expuesto en los resultados, aunque sin mencionar la palabra clave, conectividad, en la que residen las funciones de Tampón y Transición, estos valores, lejos de representar la clave de un ulterior reconocimiento de los servicios ecosistémicos que sus propietarios rinden al conjunto de la sociedad, proponiendo, por tanto, con un tratamiento positivo, se esgrimen como elemento en riesgo y, por tanto, como argumento para la regulación de las actividades.

Desde el punto de vista académico, la discusión se plantea a aquellas investigaciones que, de forma simplista y a veces incluso contradictoria con sus propios resultados, identifica en la evolución de la actividad agrícola la principal causa de ruptura de la conectividad, sin tener en cuenta que, en el caso de la montaña mediterránea, la evolución reciente es, precisamente, hacia la recuperación de la conectividad. En este caso, el problema principal es el de una tendencia, a largo plazo, hacia la simplificación de las complejas estructuras en mosaico detectadas por uniformización de los aprovechamientos en detrimento de los cultivos más intensivos en mano de obra.

5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

- 1.-La fuente *Cartografía de los usos y las coberturas vegetales del suelo de Andalucía del año 2007 a escala 1:25.000* ha demostrado ser idónea para identificar los usos del suelo que facilitan la conectividad.
- 2.-La aplicación de la metodología propuesta revela que los usos con mayor potencial de conectividad ocupan una importante superficie (en torno a las 60.000 ha) fuera de las ZEC, sin ser detectados por el diagnóstico del PORN del Ámbito del Territorio de la S^a de las Nieves, en el que se diluye la importancia de las estructuras agrarias bajo gestión privada como depositarias del potencial de conectividad
- 3.-La normativa de que es objeto esta superficie se limita a los conceptos de Zonas Tampón y Zonas de Transición de la Reserva de la Biosfera, sin prever una protección económica para los gestores de estas superficies cuya importancia para la supervivencia del área núcleo sí se reconoce.
- 4.-Como propuesta destinada a fortalecer los beneficios para la población de estas zonas tampón y de transición se propone la modificación de la normativa con una orientación similar a la de los parques naturales regionales franceses, en la que los contratos-comarca y los acuerdos directos entre los agentes agrarios y la administración suponen el reconocimiento económico de los servicios ecosistémicos que los primeros hacen mediante su gestión.
- 5.-La incentivación económica de prácticas agro-ganaderas ecológicas en las zonas tampón y de transición debe ser un instrumento que compatibiliza la función conectividad con el incremento de las rentas agrarias.

BIBLIOGRAFÍA

Delgado Peña, J. (2000): Aproximación a los sistemas de conexión de biotopos, Málaga, Serv. Pub. Univ. De Málaga

Gómez-Moreno, M^a L. (2010): Los espacios naturales protegidos como categoría en la ordenación del territorio. El caso de la Comunidad Autónoma Andaluza. *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, nº 47, pp. 317-346.

Senciales, J.M., Delgado, J.J., Gómez, M.L. y López, J. (2017): "Itinerario por la Sierra de las Nieves y el Desfiladero de los Gaitanes" en Ruiz Sinoga, J.D., Galacho Jiménez, F.B., Martínez Murillo, J.F.: Itinerarios geográficos por la provincia de Málaga. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga, Málaga.

Junta de Andalucía-Consejería de Medio Ambiente

a-

[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural_Uso_Y_Gestion/Espacios_Protegidos/PDS/PDS_Sierra_de_las_Nieves/parte1.pdf.consulta octubre de 2010.](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural_Uso_Y_Gestion/Espacios_Protegidos/PDS/PDS_Sierra_de_las_Nieves/parte1.pdf.consulta%20octubre%20de%202010)

b-Servidor REDIAM, Cartografía de los usos y las coberturas vegetales del suelo de Andalucía del año 2007 a escala 1:25.000 <http://laboratorioediam.cica.es/geonetwork/srv/spa/search#|21a12118-420f-495a-9f52-35179ed40a5c>

c-Proyecto de decreto por el que se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Ámbito de Sierra de las Nieves y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Sierra de las Nieves. Borrador 3 (mayo 2017). Anexo I (Parte I) Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del ámbito de la Sierra de las Nieves <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=f46a0fd59daa8510VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnextchannel=591d74ee211f4310VgnVCM1000001325e50aRCRD>