



## CONECTIVIDAD ECOLÓGICA EN PARQUES NATURALES DE MONTAÑA MEDITERRÁNEA. REVISIÓN NORMATIVA Y PROPUESTA METODOLÓGICA. CASO DE ESTUDIO, RESERVA DE LA BIOSFERA Y PARQUE NATURAL SIERRA DE LAS NIEVES, ANDALUCÍA, ESPAÑA.

M. Luisa Gómez-Moreno<sup>1</sup>, Francisco J. Lima Cueto<sup>2</sup>, Rafael Blanco-Sepúlveda<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Campus de Teatinos, 29070 Málaga, [geolugom@uma.es](mailto:geolugom@uma.es)

<sup>2</sup> Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Campus de Teatinos, 29070 Málaga, [fco.lima.geo@gmail.com](mailto:fco.lima.geo@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidad de Málaga, Departamento de Geografía, Campus de Teatinos, 29070 Málaga, [rblanco@uma.es](mailto:rblanco@uma.es)

### RESUMEN

La comunicación tiene como objetivo 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 socioecológica;

### 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 features 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 Comunidad<sup>1</sup> 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

<sup>1</sup> Superficie calculada a partir de los datos expuestos en Junta de Andalucía a considerando como parques de montaña media y alta los ubicados en Sierra Morena y Las Béticas. Esta información aparece tabulada en Gómez-Moreno (2011 pp 319 y 336).

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. 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, de modo que 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.

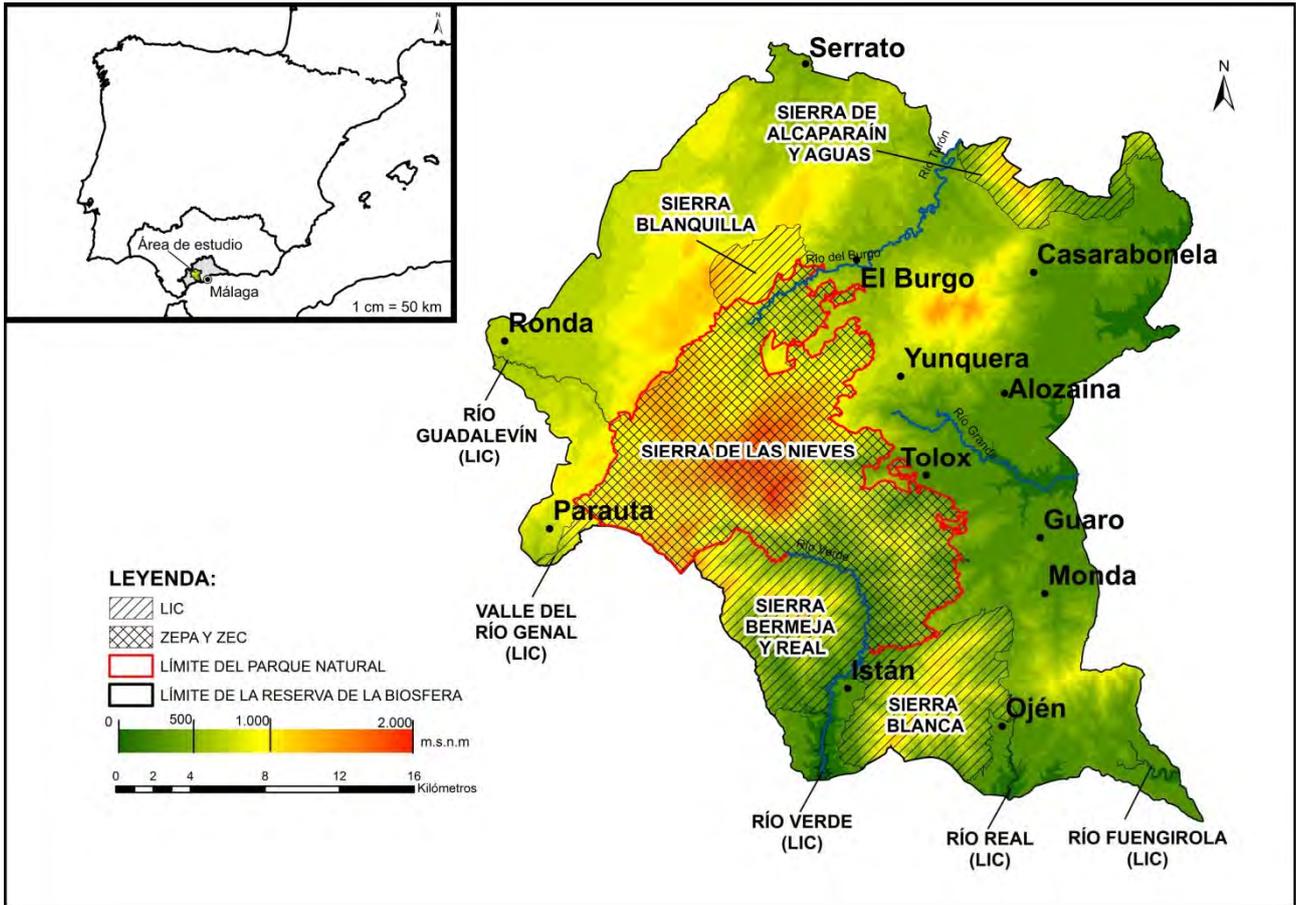
En este sentido, la aplicación de la Red Natura 2000 y de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad plantean, más que la posibilidad la necesidad, de una gestión de los espacios naturales protegidos más flexible y con una mayor implicación de los agentes del sector agrario. 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 disposición de los usos del suelo 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.

## 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<sup>a</sup> 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, correspondiendo el área de estudio a la Reserva de la Biosfera, y, confirmando el patrón que se exponía en la introducción, ya que de las 120.408 ha que reúne sólo el 16% de la superficie total municipal está dentro del parque natural (Junta de Andalucía a-). Podemos identificar este espacio como un “territorio-proyecto” (Senciales et al., 2017), ya que conforma un espacio carente de continuidad histórica en la articulación funcional de su poblamiento. Ésta 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 se entrelaza 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 con hortalizas, frutales, morales para la obtención de seda y que suponían la introducción de cultivos procedentes de medio



**Figura 1.** Localización del parque natural y Reserva de la Biosfera S<sup>a</sup> de las Nieves y de los LICs situados en las mismas. Fte. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. *Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA). G16 Patrimonio a escala 1:100.000.*

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 (almendros, vid para pasa, higueras, para la exportación, desde el s. XIII) en los piedemontes esquistosos, con o sin aterrazamiento, y con cereal y olivares en el flysch. Finalmente, los sistemas extensivos representados por la ganadería menor, 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). Para el objetivo de esta comunicación es fundamental resaltar que los repartimientos cristianos de los siglos XV y XVI 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 revolución burguesa y del capitalismo industrial se escalonaron en el tiempo. El impacto de la revolución burguesa decimonónica, Desamortización civil, en esta estructura no modificó este funcionamiento. Sin embargo, en la Postguerra, la Administración Forestal del Estado 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 limitación 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 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 2<sup>2</sup>, aunque se reduce el 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 climácica. Este proceso que afecta a la propiedad privada y que ligamos al funcionamiento del sector agropecuario bajo los postulados productivistas del capitalismo industrial se solapa, desde 1989, con procesos propios del capitalismo postindustrial cifrados en la declaración como parque natural primero y reserva de la biosfera después de este espacio. Es en este contexto 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 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 complementarios dan cuenta del patrón de conectividad existente en la zona de la Reserva de la Biosfera S<sup>a</sup> 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 (de Bohmer y Remmert recogidas por Delgado, 2000), 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 (de Duelli, recogido por Delgado, 2000, 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 ubiquistas”. Entendiendo por ubiquistas, “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<sup>o</sup>.-Se identifican con altos valores de conectividad: a) los usos del suelo

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

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; 2º.- 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, (expresada en superficie de polígono calculado mediante SIG).

En la tabla 3 se recoge la indexación aplicada a aquellas categorías de las 112 indicadas seleccionadas por su relación con el objeto de estudio, figurando en el análisis de resultados su asignación. La leyenda del mapa 2 se basa en el nivel 1 de indexación, adecuado para su visibilidad. Sin embargo, las limitaciones tipográficas de esta comunicación impiden la reproducción de todas las tablas correspondientes a los parámetros estadísticos de distribución de variable (superficie máxima, mínima, media y mediana) seleccionados para destacar el tamaño del polígono de uso. Se ha optado por ubicar una versión extendida de esta comunicación en el repositorio de la Universidad de Málaga (RIUMA <http://hdl.handle.net/10630/13782>) y exponer en los resultados sólo el análisis de los mismos.

### 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 y superficie ocupada por las categorías del nivel 1 de indexación

Ag. Nivel 1	Agrupación nivel 2	Categorías originales de la base cartográfica	
Formaciones arboladas densas 8792 ha (10,2%)	Formación arbolada densa de coníferas	for. arbol. densa: coníferas	
		for. arbol. densa: eucaliptos	
	Formación arbolada densa de quercíneas	for. arbol. densa: quercíneas	
		Formación arbolada densa de otras frondosas y mezclas	for. arbol. densa: otras frondosas
			for. arbol. densa: otras mezclas
	Formaciones riparias	for. arbol. densa: quercíneas+coníferas	
		rios y cauces nat.:bosque galería	

*Conectividad ecológica en los parques naturales de montaña mediterránea. Revisión normativa y propuesta metodológica.*

Ag. Nivel 1	Agrupación nivel 2	Categorías originales de la base cartográfica
Form. Arboladas con matorral y pastizal 21085 ha (24,5%)	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
	Formación arbolada de otras quercíneas y mezclas	pastizal arbolado: quercíneas. disperso
		matorral denso arbolado: otras frondosas
		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
pastizal arbolado: quercíneas+coníferas		
pastizal arbolado: coníferas+eucaliptos		
pastizal arbolado: eucaliptos		
Matorrales pastizales y roquedales 32.612 ha (38%)		matorral denso
	matorral disperso con pastizal	
	matorral disperso con pasto y roca o suelo	
	zonas sin vegetación por roturación	
	pastizal continuo	
	pastizal con claros (roca, suelo)	
	roquedos y suelo desnudo	
Asociacio. De cultivos con vegetación natural 2816 ha (3,3%)	Formaciones de vegetación natural leñosa con cultivos herbáceos	cultivo herbáceo arbolado: quercíneas. denso
		cultivo herbáceo arbolado: quercíneas. 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 3780 ha (4,4%)	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 secano	otras asoc. y mosaicos de cultivos leñosos en secano
		otros cultivos leñosos en secano

Ag. Nivel 1	Agrupación nivel 2	Categorías originales de la base cartográfica
		cultivos leñosos en secano: viñedo
		cultivos herbáceos y leñosos en secano
	Mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en secano y regadío	mosaico de secano y regadío con cultivos herbáceos
		mosaico de secano y regadío con cultivos leñosos
Masas de cultivos 16.818 ha (19,6%)		cultivos leñosos regados: cítricos
		cultivos leñosos en secano: olivar
		cultivos herbáceos en secano

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 secano-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 secano”, 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 secano y regadío”, la más rica en potencial de conectividad por combinar las dos anteriores, el mosaico y asociaciones de cultivos leñosos y herbáceos en secano 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 (apareciendo con fondo celeste en la tabla 3). Los datos de la tabla 3 corroboran 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. 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 a los concepto mosaico-

ciclo, antes enunciado, reteniendo más de la mitad de la superficie analizada. Entendiendo por éstas las “Formaciones arboladas con matorral y pastizal” y los “Matorrales, pastizales y roquedales”, sus parámetros revelan la estructura teselar a través de la disparidad de los promedios y de los bajos valores de las medianas (entre 1,28 y 8,89 ha). Finalmente, aunque las “Asociaciones de cultivos con vegetación natural” y los “Mosaicos de cultivos” sólo retienen un 3 y un 4,4% respectivamente de la superficie con potencial de conectividad, su aportación es valiosa por la discontinuidad del espacio cultivado que suponen, tanto más cuando comparten con los parámetros de las “Masas de cultivo”, los valores de medianas inferiores a 8 ha. Todo ello indica una alta fragmentación del uso, confirmando la hipótesis del valor de la conectividad de los espacios agrarios fuera de protección máxima. Esta cifra encaja con los datos de la tabla 2, ya que el 50% de las parcelas tenía menos de 10 ha. La observación de la figura 2 permite constatar como el mayor grado de fragmentación y por ende con mayor potencial de conectividad se localiza fuera de las áreas protegidas, ratificando la hipótesis de vinculación entre conectividad y usos agrícolas bajo propiedad privada.

#### 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 a- p. 242).

Como se puede observar, esta laxa normativa correspondiente 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<sup>a</sup> 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 Y FUENTES

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

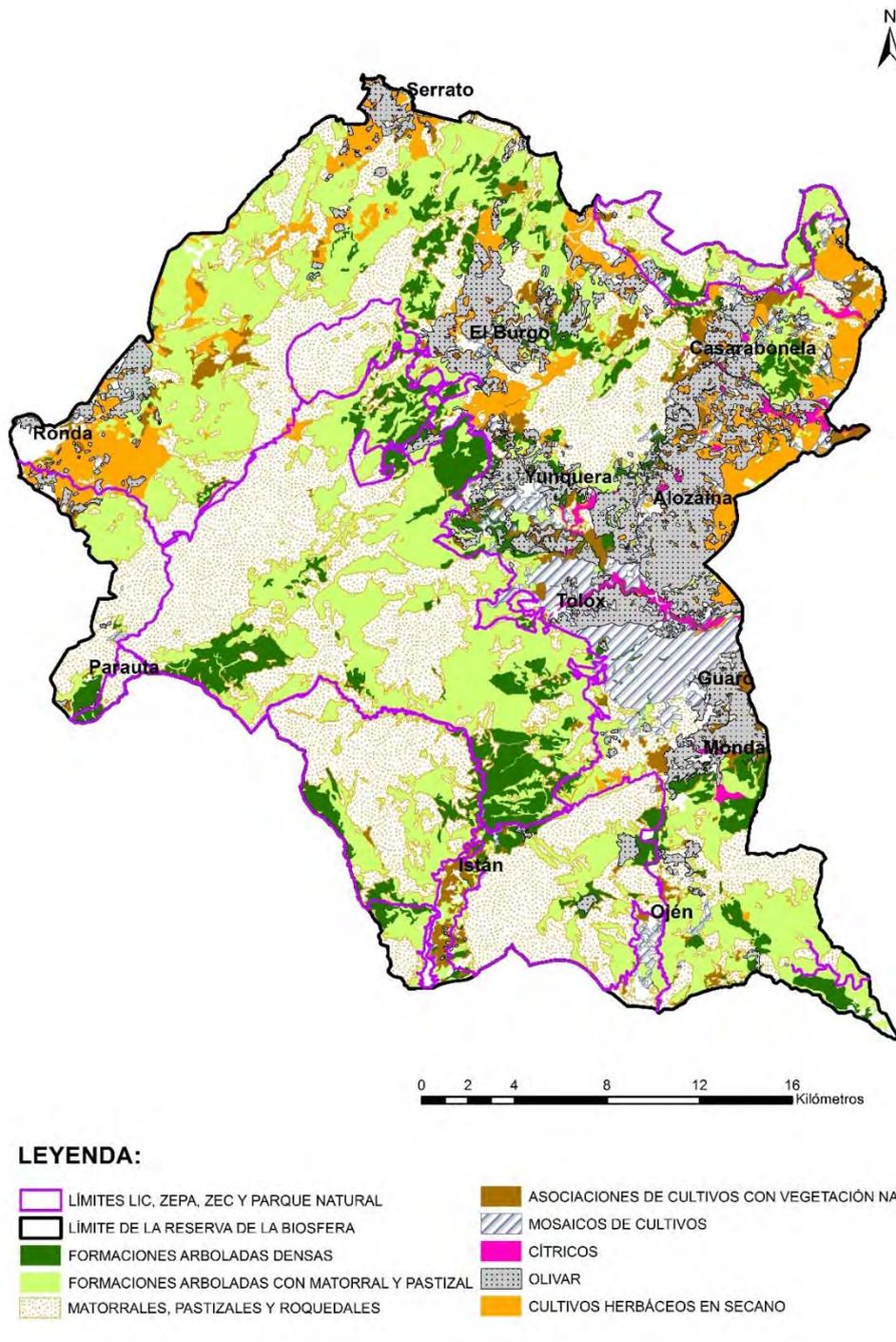
Gómez-Moreno, M<sup>a</sup> L. (2010): Los espacios naturales protegidos como categoría en la ordenación del territorio. El caso de la Comunidad Autónoma Andaluza. *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, nº 47, pp. 317-346.

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (2015): *Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA). G16 Patrimonio a escala 1:100.000.* <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/DERA/>, 5/3/2017, Sevilla.

Junta de Andalucía-Consejería de Medio Ambiente

- a- (2017): *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>, 1/4/2017, Sevilla.
- b- (2017): *Cartografía de los usos y las coberturas vegetales del suelo de Andalucía del año 2007 a escala 1:25.000.* <http://laboratoriorediam.cica.es/geonetwork/srv/spa/search#|21a12118-420f-495a-9f52-35179ed40a5c>, 1/4/2017 Sevilla, Servidor REDIAM

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.



D

Figura 2. Mapa de usos del parque natural y Reserva de la Biosfera S<sup>a</sup> 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. Junta de Andalucía b-: Cartografía de los usos y las coberturas vegetales del suelo de Andalucía del año 2007 a escala 1:25.000.