DINÁMICA SOCIOECONÓMICA Y ACCESIBILIDAD: REPERCUSIONES SOBRE LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO EN LA RAYA CENTRAL IBÉRICA

DINÂMICA SOCIOECONÓMICA E ACESSIBILIDADE: REPERCUSSÃO SOBRE AS MUDANÇAS DOS USOS DO SOLO NA RAIA CENTRAL IBÉRICA

Francisco Javier Jaraíz
Departamento de Arte y Ciencias del Territorio, Facultad de Filosofía y Letras (Universidad de Extremadura), Cáceres, España
jfjaraiz@unex.es

José Manuel Pérez
Departamento de Expresión Gráfica, Escuela Politécnica (Universidad de Extremadura), Cáceres, España
jmperpin@unex.es

José Antonio Gutiérrez
Departamento de Expresión Gráfica, Escuela Politécnica (Universidad de Extremadura), Cáceres, España
jagutier@unex.es

RESUMEN/RESUMO

En los últimos años el área de estudio (las provincias de Cáceres y Badajoz y los cinco distritos portugueses fronterizos con estas – Guarda, Castelo Branco, Portalegre, Évora y Beja) está en un proceso acelerado de cambio en su tradicional modelo de desarrollo, disminuyendo sus activos demográficos en los sectores agrícola e industrial al tiempo que aumentan los adscritos al sector de los servicios.

Se está experimentando una incesante tasa de urbanización, tanto de ciudades medias como grandes, y, asimismo, una tendencia hacia la concentración humana y económica en las mismas. De forma concomitante, se está asistiendo a una fase de «desmantelamiento» de los núcleos rurales del interior y de las zonas con dificultades de accesibilidad u orografía sinuosa.

Estas dinámicas territoriales asociadas al incremento de los flujos interurbanos y la mejora de la red de comunicaciones de alta capacidad (carreteras, autovías, etc.), junto a las nuevas urbanizaciones y relocalizaciones de asentamientos, están provocando mudanzas sustanciales tanto sobre los sistemas antropizados (agrícola, forestal y ganadero) como sobre los ecosistemas y la diversidad biológica.

Nos últimos anos a área de estudo (províncias de Cáceres e Badajoz e os cinco distritos portugueses que fazem fronteira com esta: Guarda, Castelo Branco, Portalegre, Évora e Beja) está num processo acelerado de mudança no seu modelo tradicional de desenvolvimento, diminuindo os seus ativos demográficos nos setores agrícola e industrial, enquanto aumentam os ligados ao setor dos serviços.

Assistimos a uma crescente taxa de urbanização, tanto de cidades médias como grandes e a uma tendência para a concentração humana e económica nas mesmas. Concomitantemente estamos perante uma fase de "desmantelamento" dos núcleos rurais do interior e das zonas de difícil acessibilidade e terreno sinuoso.

Estas dinâmicas territoriais associadas ao incremento dos fluxos interurbanos e à melhoria da rede de comunicações de alta capacidade (estradas, autoestradas, etc.) junto às novas urbanizações e alteração dos locais onde as pessoas se estabelecem, estão a provocar mudanças substanciais tanto nos sistemas antroponímicos (agrícola, florestal e rancheiro) como nos ecossistemas e na diversidade biológica.

Se pretende determinar y evaluar los impactos sobre las áreas naturales y de usos tradicionales del suelo derivados de estas tendencias demográficas, urbanísticas e infraestructurales tanto por la subexplotación de los recursos en la mayoría del espacio rural (abandono de cultivos, ausencia de limpieza de bosques, incendios, etc.) como por la presión en las áreas urbanas (urbanizaciones, grandes centros de ocio, etc.).

Se trata, por consiguiente, de tipificar, delimitar y caracterizar los efectos de las actividades socioeconómicas sobre el territorio de Extremadura, Alentejo y Región Centro. Como consecuencia de ello, se obtendrá una evaluación de tales mudanzas que permitirá la elaboración de estrategias para su gestión territorial y ambiental sostenible, inteligente y conjunta, y vislumbrar las nuevas estructuras espaciales.

Es importante destacar que los análisis que se pretenden llevar a cabo tendrán como unidad administrativa de análisis el municipio en el caso español, y el concelho en el caso portugués, por lo que el volumen de información será considerable.

Palabras clave: Medio rural; socioeconomía; accesibilidad; cambios de coberturas y usos del suelo; CORINE.

Códigos JEL: J10, J60, Q50, R11.

Pretende-se determinar e avaliar os impactos sobre as áreas naturais e sobre os usos tradicionais do solo que derivam destas tendências demográficas, urbanísticas e de infraestruturas, tanto pela subexploração dos recursos na maior parte da área rural (abandono de culturas, falta de limpeza das florestas, incêndios) como pela pressão nas áreas urbanas (urbanizações, grandes centros de lazer, etc.).

Trata-se, portanto, de tipificar, delimitar e caraterizar os efeitos das atividades socioeconómicas sobre o território da Extremadura, Alentejo e Região Centro. Consequentemente, obter-se-á uma avaliação dessas mudanças que permitirá a elaboração de estratégias para uma gestão territorial e ambiental sustentável, inteligente e conjunta, além de perceber as novas estruturas espaciais.

É importante destacar que as análises que se pretende fazer têm como unidade administrativa o município, no caso espanhol e o concelho, no caso português, pelo que o volume de informação será considerável.

Palavras-chave: O meio rural; socioeconomia; acessibilidade; mudanças das coberturas e usos do solo; CORINE.

Códigos JEL: J10, J60, Q50, R11.

1. INTRODUCCIÓN

En la comunicación se pretende analizar y comprender los nuevos escenarios territoriales de la Raya Central Ibérica, motivados por los rápidos cambios que viene experimentando la estructura sociodemográfica y la actividad económica de este espacio transfronterizo, que son impulsados por la concentración de la población en la ciudades y el abandono del medio rural debido a la mejora de las infraestructuras, servicios y equipamientos en estos núcleos de población más importantes.

Donde más se va a incidir es en la repercusión de estos cambios demográficos, económicos e infraestructurales sobre los usos del suelo (abandono de la agricultura en zonas marginales o de baja productividad, riesgos de incendios, aparición de especies vicarias, etc.), y en las mudanzas que todo ello conlleva sobre los ecosistemas, tanto por la presión en ciertas zonas como por desertización y desertificación de otras.

Se propone analizar las recientes dinámicas demográficas de concentración de la población en los grandes núcleos de población, generalmente alejados de la frontera, de las tres regiones transfronterizas que conforman el estudio, y las consiguientes transformaciones que se han producido en los sistemas económico, social, urbano y ambiental; las cuales están llevando a un abandono de los espacios marginales fronterizos, y a un relativo olvido de lo que debería en realidad producirse, un "cosido territorial" que uniese social, económica, ambiental e infraestructuralmente estas regiones transfronterizas.

Estos fenómenos, que han sido y son estudiados con profusión por muy distintas disciplinas y cuantiosos investigadores, deben ser, sin embargo, contemplados y revisados nuevamente contando con los instrumentos metodológicos y las circunstancias socioeconómicas, políticas y ambientales nuevas y distintas, que caracterizan esta realidad y su análisis hoy en día. La necesidad de superar los obsoletos límites fronterizos en una Europa común en la que no deberían existir, y la novedad que supone la legislación comunitaria sobre el medio ambiente están conduciendo a la necesidad de abordar todo lo planteado.

La finalidad de este proyecto de investigación es llegar a comprender en profundidad y con rigor el impacto de las actividades económicas y sus dinámicas recientes para verificar sus impactos sobre el territorio.

En este sentido, se abordaran las repercusiones que las nuevas tendencias en los flujos tienen sobre los cambios socio-demográficos, los ecosistemas y los recursos naturales del espacio denominado como Raya Central Ibérica prestando una especial atención a las nuevas estructuras territoriales, la evolución de los usos del suelo y a los efectos implícitos en las alteraciones que dichos usos hayan experimentado.

Es importante destacar que para el proyecto, se utilizan técnicas de análisis multivariante, metodologías de análisis de datos (análisis cluster), modelos y técnicas de accesibi-

lidad, y cartografía de usos del suelo elaborada a partir de imágenes de satélite (Proyecto CORINE Land Cover 2000 y 2006).

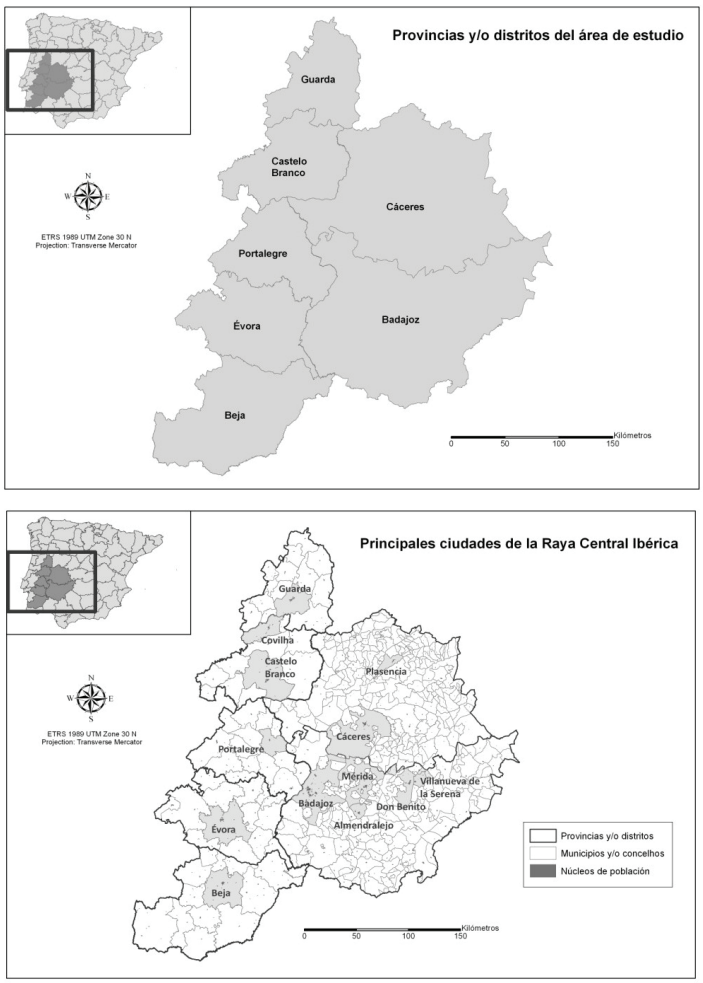
Las fuentes de información principales serán: el Instituto Nacional de Estadística de España, el Instituto Nacional de Estatística de Portugal, el Ministerio de Fomento de España, el Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações de Portugal, el Centro Nacional de Información Geográfica y el Instituto Geográfico Português.

1.1. ÁREA DE ESTUDIO

La comunicación se centra en el análisis del impacto de las actividades socioeconómicas en una "euro-región" periférica y deprimida; más concretamente en los nuevos escenarios territoriales y sus repercusiones sobre los usos del suelo, la accesibilidad, el crecimiento urbano o el abandono rural. Este espacio no es otro que la Raya Central Ibérica (Figura 1), y más concretamente se corresponde con los núcleos de población (municipios y concelhos) que forman parte de la región española de Extremadura, y los cinco distritos portugueses que comparten frontera con la Comunidad Autónoma mencionada: Guarda, Castelo Branco (Región Centro), Portalegre, Évora y Beja (Alentejo).

A pesar de la indefinición del concepto de frontera y su alcance espacial, sobre los que no hay unanimidad ni unicidad en el uso que de los mismos se hace, se ha optado por estudiar un espacio transfronterizo como el comentado. Las regiones de Extremadura, Región Centro y Alentejo son todas ellas Objetivo 1 según el criterio administrativo y económico que utiliza la Unión Europea. No se puede obviar que al final los fondos estructurales y de cohesión que se aplican para corregir los desequilibrios territoriales afectan sobremanera la estructura territorial del área de estudio. Esta zona que se analiza es objeto de una política comunitaria que la viene casi configurando desde la óptica socioeconómica a través de iniciativas como Interreg, que está posibilitando la creación de infraestructuras y equipamientos de todo tipo, influyendo en su funcionalidad y permeabilidad.

FIGURA 1. PROVINCIAS Y DISTRITOS Y MUNICIPIOS Y *CONCELHOS* DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fuentes: Instituto Nacional de Estadística de España: Divisiones municipales y provinciales y CORINE Land Cover – Proyecto I&CLC2000 – España (IGN, CNIG); e *Instituto Geográfico Português: Carta Administrativa Oficial de Portugal e CORINE Land Cover – Projecto I&CLC2000 – Portugal (IA e IGP)*. Elaboración propia.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

2.1. UN ESPACIO DE FRONTERA: LA RAYA CENTRAL IBÉRICA

Diferentes estudios han tratado el tema de las dinámicas territoriales y sus repercusiones sobre los cambios de uso del suelo en espacios fronterizos desde varias perspectivas: desde aquellos que han estudiado el cambio demográfico y la dinámica territorial de forma genérica, hasta los que han investigado con mayor profundidad los cambios de usos del suelo y los impactos ambientales.

En la comunicación, como se acaba de comentar, se analizan las nuevas dinámicas territoriales y sus repercusiones sobre los usos del suelo. Más concretamente, este estudio aborda la dinámica socio-económica y la accesibilidad y su influencia en los cambios de cobertura y uso del suelo en los municipios y concelhos de la Raya Central Ibérica.

El área de estudio de este artículo, la Raya Central Ibérica, es un espacio transfronterizo marginal del suroeste europeo con una peculiaridades sociales, económicas, ambientales y culturales comunes, que han sido abordadas por diferentes investigadores.

En la actualidad, por primera vez en mucho tiempo, España y Portugal han emprendido una aventura conjunta que ha favorecido el abandono de viejos recelos y dotar a las relaciones políticas, sociales y económicas de un alto grado de cooperación. Ambos países tratan de demostrar su capacidad para enfrentarse solidariamente a los problemas similares, e incluso comunes, que les afectan (Cabero: 1997).

Respecto a la situación de la Raya Central Ibérica, en el interior peninsular, al factor de lejanía y de vacío demográfico se suma la debilidad de núcleos urbanos y semiurbanos, que no muestran un comportamiento verdaderamente urbano (Campesino: 2007). El fortalecimiento de algunos ejes de comunicación junto con los nuevos comportamientos comerciales, supondría una desestructuración de las relaciones socioeconómicas en el interior transfronterizo. El escenario así analizado toparía con graves dificultades para llevar a cabo una ordenación y planificación territorial capaz de superar las carencias existentes.

Según Rocha (2008), tiene cada vez menos sentido hacer lecturas estrictamente nacionales de los sistemas urbanos y tratar de conocer si el desafío expresado en el primer INTERREG-A, con sus objetivos de contribuir para la fijación de la población y el crecimiento ordenado de los centros urbanos de dimensión media con importancia transfronteriza, han sido alcanzados. Así, pretende verificar si el proceso de transición de un modelo de centros urbanos dominantes hacia una red más equilibrada y policéntrica se está produciendo o no. La Raya Central Ibérica (Rocha: 2008) presenta, pues, algunas potencialidades morfológicas. Ésta precisaría reforzar las relaciones (flujos, redes, cooperación), para que sea posible transformar un sistema urbano excesivamente monocéntrico en otro más equilibrado y policéntrico.

2.2. EL MEDIO RURAL

A lo largo del siglo XX y principios del XXI la despoblación ha llegado a ser sinónimo de comunidades rurales a lo largo de todo el mundo occidental. La España interior no ha sido una excepción y ha experimentado una fuerte emigración. Los efectos de esta emigración son bien conocidos: envejecimiento de la población que disfruta de los reducidos servicios locales, residencia en un cada vez más abandonado ambiente rural y movimiento de los jóvenes en busca de mejores perspectivas de empleo disponibles en los centros urbanos. La despoblación se acentúa por el incremento de la pobreza relativa respecto a las tasas nacionales y la desaparición del sector primario como aquel que concentra mayor número de trabajadores (Stockdale *et al.*: 2000)

En la actualidad el medio rural está experimentado procesos de abandono y degradación derivados de la política agraria europea que promueve cambios en los usos del suelo, sin considerar usos eficientes como alternativa a los usos agrícolas ancestrales del área (Molina *et al.*: 1993). El descenso de la ganadería extensiva y la transformación de estos sistemas en plantaciones forestales no sólo han provocado más incendios forestales, sino también la pérdida de importantes elementos de la herencia cultural.

Los paisajes culturales están experimentando cambios bastante drásticos en muchos territorios. Esto parece la consecuencia de que los factores económicos externos dependan del mercado internacional y su creciente globalización (Romero-Calcerrada *et al.*: 2004). En la Península Ibérica, ha habido cambios únicos. El asociado cambio socioeconómico está caracterizado por un descenso en el número de agricultores trabajando en la explotación, incrementándose el número de estos empleados en el sector secundario y terciario (Lambin: 2001). Estas dinámicas de cambio implican una evidente pérdida cultural, tienen consecuencias serias para los procesos ecológicos, provocan procesos de invasión de maleza y están asociados con una compleja serie de economías desequilibradas en el medio rural (Nikodemus *et al.*: 2005).

Argumenta Gómez Mendoza (Gómez: 2001) que desde diversas instancias y perspectivas se reclama para los espacios rurales y para la agricultura, multifuncionalidad y diversificación de actividades, tanto por interés ambiental como por viabilidad demográfica y económica. Sin duda, estas funciones múltiples y diversas supondrían un cambio en relación al modelo de producción intensiva y especializada que revolucionó las agriculturas europeas de mediados del siglo XX.

Las razones que justifican el cambio más reciente de las políticas agrícola y ambiental comunitarias están en que los paisajes europeos y la biodiversidad que llevan asociada pueden sufrir pérdidas como consecuencia del abandono en el uso de las tierras. En la actualidad se está tomando conciencia de que los paisajes, en su diversidad y riqueza son la herencia de territorios ocupados, ordenados y gestionados, parcela a parcela, en el marco de las sociedades tradicionales (Gómez: 2001).

2.3. LA RELEVANCIA DEL TRANSPORTE Y LA ACCESIBILIDAD EN LOS USOS DEL SUELO

La relación existente entre transporte, accesibilidad y usos del suelo es bastante clara. Las infraestructuras de transporte proporcionan lugares con una cierta accesibilidad y esto en cambio influye sobre los usos del suelo. Una mayor inversión en autopistas modifica la accesibilidad de cualquier área. Reduciendo el tiempo de viaje entre los orígenes y destinos, conectados por nuevas infraestructuras, estos puntos llegan a ser más accesibles en relación con otros orígenes y destinos en el área. Se pueden atraer más actividades a esas áreas como resultado del incremento del nivel de accesibilidad, algunas de la cuales podían haber cambiado de ubicación en un principio por una mejor localización (Giuliano: 1986). Una mayor densidad residencial también resulta de presiones del mercado que hacen un uso más intensivo del suelo accesible. Así, normalmente, una mayor densidad residencial es la consecuencia, no la causa, de una mayor accesibilidad (Gutiérrez y Gómez: 1999).

La accesibilidad es la extensión de cada separación espacial que puede ser superada o salvada. Define pues, oportunidades de intercambio disponibles para las personas y las empresas. El término accesibilidad tiene una larga tradición en la ciencia urbana y regional; siendo desde el punto de vista urbano una variable clave en la determinación de las rentas de suelo urbano y de las densidades (Alonso: 1964); y desde una perspectiva regional, jugando un importante papel para el desarrollo y la distribución espacial de la actividad económica (Krugman: 1991; Fujita *et al.*: 1999)

Expone Holl (2007), que la falta de accesibilidad es identificada como un impedimento importante para la competitividad económica de las regiones periféricas retrasadas en Europa. Por consiguiente, las mejoras en las infraestructuras del transporte, son vistas como un elemento clave en su desarrollo económico y un modo de superar los desequilibrios espaciales.

Además, la accesibilidad tiene un valor social y económico tanto individual como empresarial (Gutiérrez y Gómez: 1999). El valor de la accesibilidad, los niveles o valores más o menos elevados, estarían relacionados con la calidad de vida, la satisfacción, el interés y el desarrollo económico. Existe también una relación, aunque compleja, entre la accesibilidad y el coste social y económico del viaje. Todo esto, con independencia de la importancia que tiene ya de por sí la accesibilidad para comprender, pronosticar e influir en los modelos de localización urbana y usos del suelo (Helling: 1996).

La integración del transporte con la actividad socioeconómica debe configurar una agenda de intereses comunes para el siglo XXI (Preston: 2011). Una de las cuestiones sin resolver en la geografía del transporte es la unión entre la inversión en transporte y el desarrollo económico. Mientras Rostow (2001) creía que el desarrollo de las redes de transporte fue una precondición esencial para el desarrollo económico; de la opinión contraria eran otros autores.

Expone Preston (2011) que esta controversia fue reanudada por el trabajo de Aschauer (1989) el cual, usando funciones de producción a nivel nacional, consiguió para los Estados Unidos una elasticidad de producción respecto al stock de capital público no militar importante. Se demostraba que la inversión pública fue más importante en infraestructuras como autopistas, aeropuertos, suministro eléctrico, abastecimiento de agua y alcantarillado. Esto conformó las bases de la teoría del crecimiento endógeno post-neoclásico y renovó la creencia de que los gobiernos pueden promover el desarrollo económico (Crafts: 1996).

Sin embargo, el trabajo de Aschauer (1989) fue criticado por dar resultados poco creíbles debido a la no especificación de la causación, la ausencia de variables explicativas, la calidad de los datos y la inapropiada forma del modelo. Para Preston (2011), un asunto particularmente importante es el de la causación: ¿qué acaeció en primer lugar, la inversión en el transporte que el desarrollo económico o el desarrollo económico que la inversión en el trasporte?

Dada la dispersión geográfica de las actividades, Millot (2004) indica que las vías de comunicación han regulado y canalizado las interacciones en las áreas urbanas. Entre el número de definiciones de ciudad, los elementos recurrentes más usados para definirlas están relacionados con la concentración de personas en una localización favorable para llevar a cabo actividades y realizar intercambios (Merlin: 1994). Por consiguiente, la ciudad es un lugar privilegiado para los intercambios y relaciones entre personas; y para fomentar el mayor número de interacciones, es preferible que haya la menor distancia entre las personas. Así, el tamaño de las ciudades está correlacionado con las distancias máximas de interrelaciones y por lo tanto con la velocidad del viaje o desplazamiento.

Un elevado número de estudios muestra la relación existente entre el desarrollo de las vías rápidas o autopistas y la expansión urbana (Parker: 1995). La nueva realidad urbana pone de relieve la dispersión geográfica de la población en el territorio, unida al mayor uso del coche privado, que es el modo de transporte que mejor se ajusta a los nuevos tipos de viaje. Las redes de transporte han llegado a ser esenciales para asegurar la accesibilidad de un área; pero también pueden ocurrir cambios entre las funciones originales de estas redes y los usos que se les dan.

2.4. MODELIZACIÓN DE LOS CAMBIOS DE COBERTURA Y USO DEL SUELO: HACIA LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL Y LA PÉRDIDA POBLACIONAL

El estudio de las causas, los procesos y las consecuencias del cambio de cobertura y uso del suelo es uno de los principales tópicos de investigación cuando se abordan problemas relacionados con el cambio ambiental global (Turner II *et al.*: 1995; Veldkamp *et al.*: 2001). La modificación del uso del suelo debido a las actividades humanas ha provocado una pérdida generalizada de la biodiversidad mundial, ha desencadenado procesos graves de degradación ambiental y ha contribuido de manera significativa al

cambio climático así como al calentamiento global del planeta (Isaac-Márquez: 2005).

El paisaje cultural cambia porque la población que lo creó y lo ha mantenido históricamente está también modificando su sistema socioeconómico. Las estructuras territoriales y socioeconómicas mantienen una interacción constante y reciproca. Así, los procesos socioeconómicos son la principal causa de los cambios en los usos del suelo que, básicamente, determinan la estructura, la función y la dinámica de estos paisajes, por lo tanto los cambios en la estructura y procesos sociales llevan a una alteración del ambiente (Lorenzoni *et al.*: 2000; Wu y Hobbs: 2002).

La relación entre la estructura del paisaje y la socioeconomía subyacente es muy importante. Dependiendo del territorio considerado, esta relación puede ser intensa o débil, pero hay una necesidad de establecer y formalizar esta relación para una mejor comprensión de los ecosistemas dominados por el hombre. Para esto se emplean modelos numéricos que relacionan aspectos ecológicos y socioculturales que permiten predecir nuevos tipos de paisaje para un escenario dado estableciendo cambios socioeconómicos. Los resultados contribuyen a establecer las posibles consecuencias en la naturaleza de cambios socioeconómicos generados por circunstancias exógenas (De Aranzábal *et al.*: 2008).

Dicen Irwin y Geoghegan (2001) que las cuestiones de cambio de uso del suelo y cambio en la cobertura del suelo han atraído el interés de una gran variedad de investigadores preocupados por la modelización de la conversión espacial y temporal de los patrones del suelo y por la comprensión de las causas y consecuencias de estos cambios. Entre estos, geógrafos y científicos expertos en ciencias naturales, han tomado la delantera en el desarrollo de modelos espacialmente explícitos de cambio de uso del suelo a una escala muy desagregada. Un significativo progreso se ha hecho en la adquisición de series de datos espaciales de sensores remotos (por ejemplo, imágenes de satélite de la cobertura del suelo), en la conceptualización de los procesos básicos geográficos y ambientales que están asociados con el cambio de uso del suelo, y en el desarrollo de modelos espaciales que encajen con el proceso espacial de cambio de suelo razonablemente bien. Sin embargo, se ha prestado menor atención al desarrollo de estos modelos para comprender el proceso económico – a saber, el componente humano del comportamiento – que subraya los cambios de uso del suelo.

La diferencia observada entre la explotación de los niveles europeos de los futuros cambios en el área agrícola y la evaluación de impactos en el paisaje de casos locales, pide planteamientos de reducción de la escala que una los niveles de desarrollo europeos con los niveles de impacto del paisaje. Para Verburg *et al.* (2006), la reducción de la escala es esencial para capturar adecuadamente la enorme variabilidad de paisajes que existen a lo largo de amplios territorio que no entienden de límites administrativos. La reducción de la escala permitirá una valoración de desarrollos diferentes y permitirá la identificación de espacios y lugares críticos que son más vulnerables a los efectos de los cambios.

Reducir la escala, proporciona a los planificadores físicos y estratégicos la herramienta requerida para prever el resultado de tendencias particulares y valorar las implicaciones de decisiones alternativas y planificar estrategias a diferentes escalas espaciales.

Durante la última década muchos modelos de cambio de uso del suelo han sido desarrollados para simular deforestación, urbanización e intensificación de la agricultura (Briassoulis: 2000; Verburg *et al.*: 2004) El abandono del suelo, sin embargo, ha sido raramente considerado en los estudios de modelización de usos del mismo, a pesar de que es uno de los cambios más generales en el sur de Europa y con la potencialidad de grandes impactos en diferentes ambientes y procesos socioeconómicos.

3. METODOLOGÍA

3.1. CLASIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS MUNICIPIOS DE LA RAYA

En la realización de los procesos de clasificación y categorización, hay que reseñar que en la bibliografía consultada se ha constatado la aplicación de las técnicas tradicionales de clasificación y la reducción de variables en estudios demográficos y socioeconómicos con cierto éxito. Sin embargo, no se ha encontrado ninguna referencia de la aplicación de las técnicas con el empleo de algoritmos basado en Redes Neuronales Artificiales (ANNs), que son las que se utilizan. Un caso particular de redes neuronales son los mapas autoorganizativos. Estos se basan en las redes neuronales para realizar un análisis y categorización automática del contenido semántico de documentos textuales. El resultado gráfico de este análisis es un mapa 2D de categorías en las que cada categoría ocupa un espacio proporcional a las frecuencias de sus componentes. Los patrones más frecuentes ocupan un espacio mayor a expensas de los menos habituales.

Antes de acometer el proceso de clasificación es recomendable realizar una reducción de las variables de entrada. Con el fin de eliminar la información redundante. Existen muchos métodos de reducción de la información, quizás el más conocido sea el Análisis en Componentes Principales (ACP). En este estudio se utiliza una variante de este método que emplea un estadístico de superior orden, conocido como coeficiente de Kurtosis.

En un primer momento, para la reducción de datos se empleó la técnica del Análisis en Componentes Independientes (ACI). El ACI es un método empleado para buscar factores subyacentes o componentes en un análisis multivariable de datos estadísticos. Lo que distingue el ICA de otros métodos es que busca las componentes que sean a la vez estadísticamente independientes y no gaussianas. Este es el aspecto principal del método: encontrar componentes estadísticamente independientes, en el caso general donde los datos no son gaussianos.

Como el ACI, no ofrecía los resultados esperados, al final se decidió utilizar el Análisis en Componentes Principales. Este es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, ante un banco de datos con muchas variables, el objetivo será reducirlas a un menor número perdiendo la menor cantidad de información posible.

Un análisis de componentes principales tiene sentido si existen altas correlaciones entre las variables, como sucede en el trabajo realizado, ya que esto es indicativo de que existe información redundante y, por tanto, pocos componentes principales explicarán gran parte de la variabilidad total.

La elección de los componentes se realiza de tal forma que el primero recoja la mayor proporción posible de la variabilidad original, el segundo componente debe recoger la máxima variabilidad posible no recogida por el primero, y así sucesivamente. Del total de componentes se elegirán aquéllos que recojan el porcentaje de variabilidad suficiente.

La metodología seguida fue la siguiente:

- En la selección de las variables originales de entrada, se tuvo en cuenta los problemas que se habían tenido en el primer análisis tanto con el área de estudio, como con las técnicas estadísticas. Seguidamente se realizó una descripción de las variables empleadas y de su incidencia en el territorio a estudiar.
- Se emplearon 30 variables de entrada (socioeconómicas), por ello la reducción de la dimensionalidad de los datos de entrada, o la elección de las variables más significativas, se hacía necesaria.
- Tras el empleo del ACI se utilizó el ACP como técnica para la reducción de la dimensionalidad. Los resultados del análisis mostraban que con las 8 primeras componentes se conseguía el 70% de la varianza original. Por consiguiente, del total de componentes se seleccionaron las que recogían el porcentaje de la varianza que se consideraba suficiente (componentes principales).
- Acto seguido se clasificaron los municipios y concelhos en grupos. Como sistema clasificador se utilizan redes neuronales artificiales, en concreto el modelo de los mapas auto-organizativos.
- Por último se acometió la etapa de post-procesamiento, o lo que es lo mismo, la caracterización de los grupos de municipios obtenidos en la clasificación. Este es un proceso de extracción de características de cada uno de los agrupamientos de los datos (conjunto de municipios).

Cálculo de los indicadores de accesibilidad

Para el estudio de la accesibilidad de la Raya Central Ibérica se emplean un total de cuatro indicadores: potencial de población en 30 minutos, tiempo mínimo de acceso a los centros de actividad económica de la Península Ibérica, tiempo mínimo de acceso a los centros de actividad económica de la zona de estudio y distancia a las vías de alta calidad y capacidad del área de estudio.

Los diferentes indicadores de accesibilidad han sido calculados con un nivel de desagregación elevado. Es decir, se utilizaron para su elaboración los núcleos de población con más de 1.000 habitantes en el caso de las dos provincias extremeñas (Cáceres y Badajoz) y, para el caso de los distritos portugueses (Guarda, Castelo Branco, Portalegre, Évora y Beja), las freguesias con esa misma entidad poblacional. Es conveniente recalcar que en aquellos casos en los que el núcleo o freguesia poseía un número de habitantes inferior a los 1.000, su población se agregaba a aquel situado más próximo que sí los superaba.

Otro aspecto a tener en cuenta es el hecho de que en los mapas no sólo se consideran las infraestructuras de transporte por carreteras del territorio estudiado sino, además, en el caso de los mapas de tiempos mínimos, las aglomeraciones urbanas de la Península Ibérica (las ciudades con más de 200.000 habitantes) y las principales ciudades de la región extremeña y de los cinco distritos portugueses que han sido seleccionados por compartir frontera con la primera. Así pues, como centros de actividad económica de la Raya Central Ibérica se consideran todas las ciudades con más de 20.000 habitantes: Badajoz, Cáceres, Mérida, Plasencia, Don Benito-Villanueva de la Serena y Almendralejo en Extremadura, y Évora, Castelo Branco, Covilhã, Guarda y Beja en los distritos portugueses.

Para la elaboración de este trabajo se ha creado a través de un sistema de información geográfico un modelo de accesibilidad a las principales ciudades de la Raya Central Ibérica y la Península Ibérica, basado en cuatro indicadores de accesibilidad diferentes: potenciales de población a 30 minutos, tiempo mínimo de acceso a los centros de actividad económica de la Península Ibérica, tiempo mínimo de acceso a los centros de actividad económica de la Raya Central Ibérica y distancia a las vías de alta calidad y capacidad.

En este estudio es necesario formular, por un lado, un modelo de transportes basado en la teoría de transportes que trate de aproximarse al modelo real todo lo posible y, por otro, hay que aplicar las herramientas adecuadas de los sistemas de información geográfica para materializar este modelo y de esta forma poder estudiarlo.

En cuanto al modelo teórico hay que hacer dos apreciaciones: en primer lugar, el sistema de transportes regional es un sistema cerrado y en segundo, los núcleos de población se consideran puntuales, sin superficie.

Las fases de proceso de formación del Sistema de Información Geográfica fueron las siguientes: captura de la información, tratamiento de la información y análisis.

- Captura de la información. La cartografía digital inicial consta de la red de carreteras para el año 2006 y los núcleos de población de Extremadura y los distritos portugueses fronterizos (Guarda, Castelo Branco, Portalegre, Évora y Beja). El proceso de captura de información se ha realizado en las siguientes etapas:
  - Obtención de la cartografía. La cartografía de la cual se parte consta de la red de carreteras en formato di-

gital (shp) de Extremadura y los distritos de Portugal para el año 2006, así como los núcleos de población del territorio analizado también en formato digital (shp).

– Estructura de los datos. La base de datos se estructura en tablas para los núcleos y para las carreteras. En la tabla de núcleos aparece: el nombre del municipio, número de habitantes y coordenadas cartográficas del núcleo obtenidas de la digitalización. En la tabla de carreteras figura la denominación, la longitud y la velocidad específica de la misma.

• Tratamiento de la información. Se trató de conformar una serie de relaciones que deben incorporarse a la base de datos, para hacerla apta para los análisis necesarios. Así se definieron los nodos, arcos y áreas. Tras esta actividad los distintos elementos georreferenciados que tenían asociados unos datos numéricos y literales tuvieron también unos datos topológicos que los relacionaban entre ellos. Una vez capturada la información se realizaron los siguientes procedimientos:

– Creación de topología. Se establecieron las relaciones topológicas entre las distintas entidades gráficas. Las entidades gráficas definidas son los nodos y los tramos de carreteras. Los primeros corresponden con la unión de dos tramos y pueden ser de tres tipos: nodos de arco, nodos abiertos y nodos de enlace. Con respecto a los tramos de carretera, a cada uno se le asignó un tipo y a cada tipo una velocidad específica.

– Cálculo de las propiedades geométricas de la red. Se estableció la longitud de los tramos de carreteras para obtener la impedancia.

– Determinación de la impedancia de los tramos de la red de carreteras. Conociendo la velocidad específica de los tramos, en función del tipo de carretera y la longitud de los tramos, se pudo determinar la impedancia de la red como la resistencia al tránsito, que en este caso concreto corresponde con el tiempo necesario para recorrer cada tramo. La velocidad estimada para cada tipo de carretera fue la siguiente: 120km/h para autovía y autoestrada; 100km/h para carretera nacional, estradas e IP; 90km/h para carretera comarcal, intercomarcal y estrada regional; 80km/h para IC y 70km/h para carretera local.

• Análisis. Se realizó en dos fases:

– Determinación de los caminos óptimos. El cálculo realizado consistió en buscar la ruta más rápida desde las principales ciudades o centros de actividad económica de Extremadura y los distritos portugueses a los núcleos de población del área de estudios con más de 1.000 habitantes. Para ello se utilizaron las herramientas de análisis de redes (Network Analyst) que nos proporciona el programa ArcGis 9.2. Utilizando la herramienta de análisis de matriz de costo OD (OD Cost Matrix Analysis) y considerando la impedancia calculada, se estableció como origen los centros más poblados del espacio tratado y como destinos todos los núcleos de población mayores de 1.000 habitantes, obteniendo así el tiempo mínimo por la red de carreteras de cada aglomeración a todos los núcleos. En el cálculo tiene vital importancia la impedancia antes definida, ya que ésta define al programa el tiempo que se tarda en recorrer cada tramo de carretera de la red. Los resultados obtenidos de este cálculo se utilizaron para realizar el modelo de accesibilidad.

– Cálculos de indicadores. Se realizó el cálculo de índices de accesibilidad de los núcleos con más de 1.000 habitantes de Extremadura y los distritos de Guarda, Castelo Branco, Portalegre, Évora y Beja a las principales ciudades con las expresiones o fórmulas explicadas en el epígrafe anterior. Se obtuvieron nuevas variables de cada localidad, que son los diferentes indicadores. Estos se emplearon para la elaboración de mapas para que dichos indicadores fueran interpretados de una manera visual.

3.2. TRATAMIENTO DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO Y PRINCIPALES FLUJOS DE COBERTURAS

Para el estudio de la ocupación y los cambios de coberturas y usos del suelo se han empleado los datos aportados por el Programa CORINE (más concretamente su Proyecto CORINE Land Cover 2000 y 2006), cuya finalidad, como ya se ha comentado, es la creación y actualización permanente de una base de datos sobre los usos del suelo del territorio europeo. Esta base de datos ha sido reconocida como una referencia para el análisis espacial y territorial, una fuente de información en aplicaciones medioambientales casi imprescindible para la adopción de políticas equilibradas y acordes con la cohesión territorial y la sostenibilidad. Es la única base de datos oficial que existe hasta ahora en toda la Unión Europea a un nivel tan homogéneo, de ahí su aplicación definitiva en detrimento de otras bases de datos.

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) a través del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (ambos dependientes del Ministerio de Fomento de España) y el Instituto do Ambiente (IA) e Instituto Geográfico Português (IGP) (dependientes del Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional Português), fueron los encargados, entre 1987 y 1991, de coordinar la ejecución del CORINE Land Cover 1990 (CLC90), bajo la supervisión de la Comisión Europea. La Agencia Europea de Medio Ambiente inició a finales de los años noventa una actualización con el objeto de proveer la información necesaria y oportuna para la obtención de los indicadores de cambios en las tendencias de ocupación del suelo. Como se ha expuesto, el nuevo proyecto tenía dos componentes principales interconectadas, la primera de ellas Image 2000 y la segunda CORINE Land Cover 2000 (CLC, 2000). El último Proyecto CORINE Land Cover data de 2006.

TABLA 1. DINÁMICA DE FLUJOS DE CAMBIO DE COBERTURA Y USO DEL SUELO

Dinámica de flujos de cambio de cobertura del suelo en función de los niveles 1 y 2 del Proyecto CORINE Land Cover									
Urbanización	5. → 1.	4. → 1.	3. → 1.	2. → 1.					
Intensificación Agrícola	4. → 2.	3.3. → 2.	3.2. → 2.	2.1. → 2.2.	2.3. → 2.4.	2.3. → 2.1.	2.3. → 2.2.	2.4. → 2.1.	2.4. → 2.2.
Extensificación Agrícola	2.1. → 2.3.	2.1. → 2.4.	2.2. → 2.1.	2.2. → 2.3.	2.2. → 2.4.	2.4. → 2.3.			
Reforestación	2. → 3.	4. → 3.	5. → 3.	3.3. → 3.2.	3.3. → 3.1.	3.2. → 3.1.			
Deforestación	3.1. → 2.	3.1. → 4.	3.1. → 3.2.	3.1. → 3.3.	3.2. → 3.3.				
Construcción de cuerpos de agua	1. → 5.	2. → 5.	3. → 5.	4. → 5.					

Fuente: Feranec *et al.*, 2010. Elaboración propia.

TABLA 2. COBERTURAS Y USOS DEL SUELO PARA LOS NIVELES 1, 2 Y 3

NIVEL 1	**NIVEL 2**	**NIVEL 3**
1. Superficies artificiales	1.1. Zonas urbanas	1.1.1. Tejido urbano continuo
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo
	1.2. Zonas industriales, comerciales y de construcción	1.2.1. Zonas industriales o comerciales
		1.2.2. Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados ferroviarios
		1.2.3. Zonas portuarias
		1.2.4. Aeropuertos
	1.3. Zonas de extracción minera, vertederos y en construcción	1.3.1. Zonas de extracción minera
		1.3.2. Escombreras y vertederos
		1.3.3. Zonas en construcción
	1.4. Zonas verdes artificiales, no agrícolas	1.4.1. Zonas verdes urbanas
		1.4.2. Instalaciones deportivas y recreativas
2. Zonas agrícolas	2.1. Tierras de labor	2.1.1. Tierras de labor en secano
		2.1.2. Terrenos regados permanentemente
		2.1.3. Arrozales
	2.2. Cultivos permanentes	2.2.1. Viñedos
		2.2.2. Frutales
		2.2.3. Olivares
	2.3. Praderas	2.3.1. Praderas
	2.4. Zonas agrícolas heterogéneas	2.4.1. Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes
		2.4.2. Mosaicos de cultivos
		2.4.3. Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural
		2.4.4. Sistemas agroforestales
3. Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	3.1. Bosques	3.1.1. Bosques de frondosas
		3.1.2. Bosques de coníferas
		3.1.3. Bosque mixto
	3.2. Espacios de vegetación arbustiva y/o herbácea	3.2.1. Pastizales naturales
		3.2.2. Landas y matorrales
		3.2.3. Vegetación esclerófila
		3.2.4. Matorral boscoso de transición

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
3. Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	3.3. Espacios abiertos con poca o sin vegetación	3.3.1. Playas, dunas y arenales
		3.3.2. Roquedo
		3.3.3. Espacios con vegetación escasa
		3.3.4. Zonas quemadas
		3.3.5. Glaciares y nieves permanentes
4. Zonas húmedas	4.1. Zonas húmedas continentales	4.1.1. Humedales y zonas pantanosas
		4.1.2. Turberas
	4.2. Zonas húmedas litorales	4.2.1. Marismas
		4.2.2. Salinas
		4.2.3. Zonas llanas intermareales
5. Superficies de agua	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Cursos de agua
		5.1.2. Láminas de agua
	5.2. Aguas marinas	5.2.1. Lagunas costeras
		5.2.2. Estuarios
		5.2.3. Mares y océanos

Fuente: Proyecto CORINE Land Cover, 2000. Elaboración propia.

Para el establecimiento de estos flujos de coberturas, se ha seguido el trabajo de Feranec *et al.* (2010), empleando así una metodología ya consolidada y el establecimiento de unos flujos sencillos y coherentes. Estos autores establecen una serie de seis flujos principales de coberturas y usos del suelo siguiendo el Nivel 1 y 2 del Proyecto CORINE Land Cover: artificialización, intensificación agrícola, extensificación agrícola, reforestación, deforestación y construcción de cuerpos de agua. En la Tabla 1 puede apreciarse la dinámica que deben seguir las diferentes coberturas y usos del suelo (Tabla 2) para poder clasificarlas dentro de una tipología de flujo u otra.

4. ANÁLISIS: CAMBIOS DE USOS DEL SUELO EN LA RAYA CENTRAL IBÉRICA Y LA INFLUENCIA EN ESTOS DE LA DINÁMICA SOCIOECONÓMICA Y LA ACCESIBILIDAD

Debido a los cambios en las políticas, la urbanización, la globalización, la desertificación y el cambio climático, el abandono del suelo ha llegado a ser uno de los principales cambios de usos del suelo en los países mediterráneos (Geeson *et al.*: 2002). El abandono del suelo puede tener grandes consecuencias en procesos de erosión y sedimentación. Las consecuencias del abandono del suelo en la erosión dependen en gran parte de las características específicas de la localización del suelo abandonado.

De acuerdo con MacDonald *et al.* (2000) el abandono del suelo es el resultado de la intensificación de la agricultura, el desarrollo tecnológico y la influencia de la Política Agraria Común. Esto incrementa la productividad y centra las actividades agrícolas en las tierras más fértiles y accesibles, mientras que las tierras marginales son abandonadas. Otros factores que influyen en el abandono del suelo son la industrialización y el incremento de la importancia económica del turismo. Sin embargo cada lugar tiene factores específicos que determinan la tasa y el modelo de abandono del suelo.

La caracterización socioeconómica del área de estudio ayuda entender: el crecimiento urbano, las pérdidas demográficas, culturales, económicas y ecológicas que provocan el abandono de las localidades menos pobladas, las peculiaridades socioeconómicas del espacio estudiado, etc.

El estudio de la accesibilidad lleva a vislumbrar aspectos relevante como: las nuevas funciones de las redes de comunicación, la mejora de la accesibilidad en todo el territorio motivado por nuevas infraestructuras de gran calidad y capacidad, la migración de segmentos específicos de la población urbana hacia los pueblos, demandando nuevas funciones y servicios, etc.

El análisis de los cambios de uso del suelo sirve para comprender: la importancia de la superficie artificial en la Raya Central Ibérica, la proporción en que crece la superficie de los regadíos, de las infraestructuras y del espacio urbanizado, el abandono de las tierras agrícolas marginales, el aumento de la superficie de agua embalsada, etc.

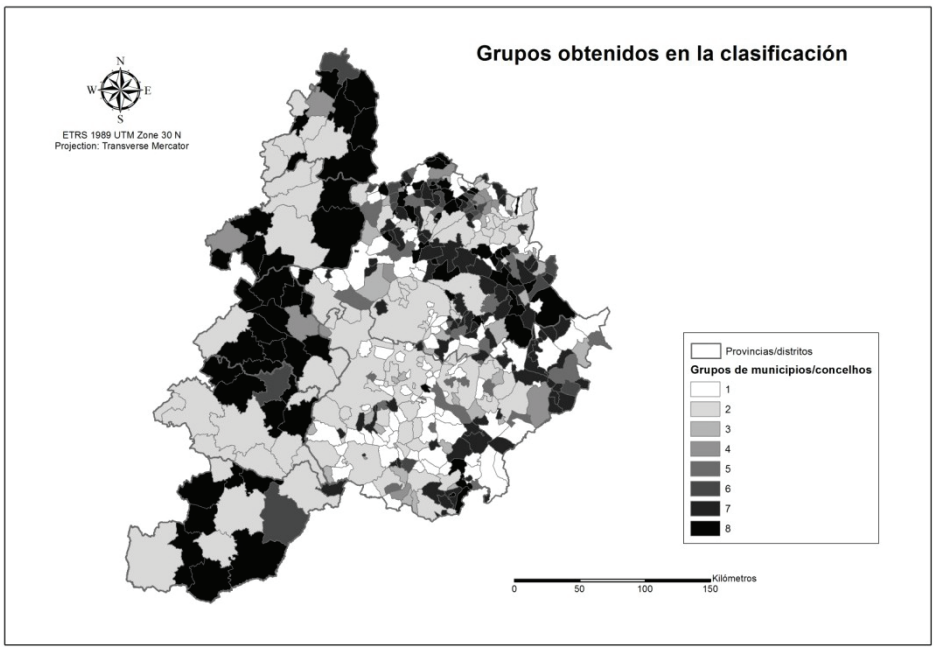
4.1. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

El tema de los desequilibrios territoriales ha sido tratado con profusión en los últimos años por diferentes disciplinas, como la Economía, la Sociología y la Geografía. Ello viene motivado porque se ha convertido en objeto de debate político y científico, tanto en la escala global (desequilibrio norte-sur), como en la europea (políticas regionales y fondos estructurales) y en la española (comunidades ricas y pobres).

Este primer análisis se centra en caracterizar socioeconómicamente el área de estudio ya definida: la Raya Central Ibérica.

Tras el análisis estadístico (análisis en componentes principales y análisis cluster) utilizando diferentes variables demográficas y económicas, se puede establecer la siguiente caracterización de los grupos de municipios y concelhos que sin duda son más significativos y representativos (Figura 2):

FIGURA 2. GRUPOS OBTENIDOS EN LA CLASIFICACIÓN



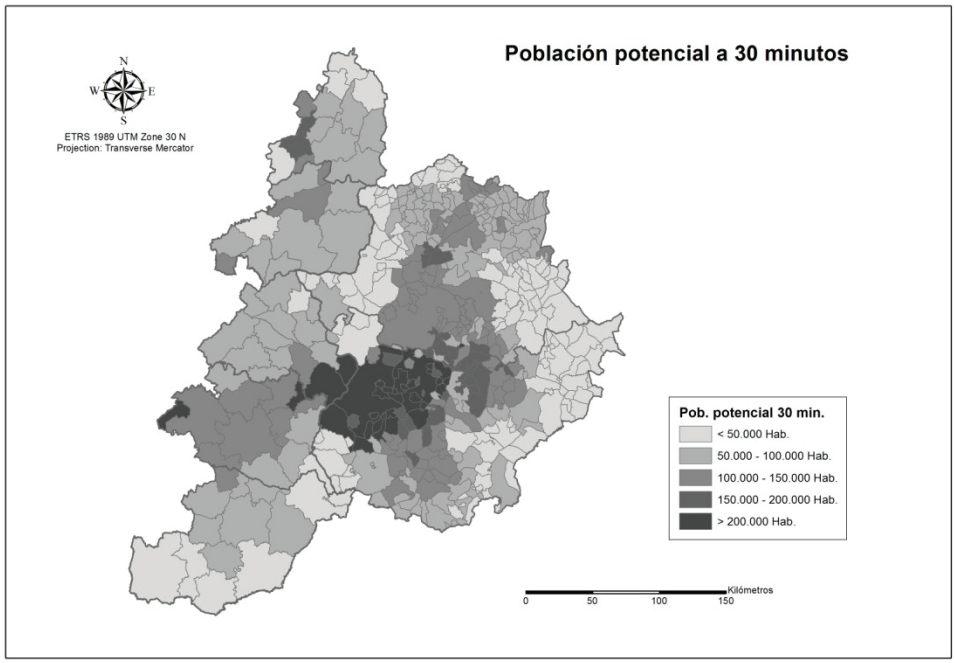
Fuente: Instituto Nacional de Estadística de España e Instituto Nacional de Estatística de Portugal.
Elaboración propia.

- Grupo 1: Son los municipios encuadrados en el área de influencia de las ciudades y términos ubicados, siempre dentro de Extremadura en: las Vegas del Guadiana, Tierra de Barros, la comarca funcional de Jerez de los Caballeros o la comarca natural de la Campiña Sur. Este grupo acapara el mayor número de municipios (99), tal es así, que un 22% de los términos de la zona abordada pertenecen a este conjunto de núcleos. Es un grupo caracterizado por poseer el mayor número de municipios del área objeto de estudio, por la elevada tasa de juventud, por su importante dependencia del sector primario, y por el alto número de parados registrados.
- Grupo 2: Los municipios que pertenecen a este grupo cuentan con una localización más precisa que los términos del Grupo 1. Es evidente, no sólo, que se está ante los núcleos urbanos y semiurbanos de Extremadura y de los distritos portugueses, sino que además se localizan fundamentalmente en: las Vegas del Tiétar, La Serena, la comarca funcional de Jerez de los Caballeros, la comarca natural de Tentudía y los términos del distrito de Évora por los que discurre la autopista Madrid-Lisboa. Se puede afirmar que es un grupo caracterizado por representar a los municipios más populosos, con mayor dinamismo demográfico, y con mejores particularidades socioeconómicas y profesionales.
- Grupo 7: Este es otro de los grupos más significativos y que sin duda aparece mejor caracterizado tras el análisis de las variables más representativas utilizadas en la clasificación. A esto sin duda contribuye, la interesante localización de los términos que componen el conjunto, pues todos ellos, salvo uno, se localizan en Extremadura en comarcas naturales como: Tierras de Granadilla, los riberos del Almonte, Las Villuercas, la Sierra de Montánchez, Los Montes del Guadiana y Tentudía. Este es un grupo definido por el alto envejecimiento de su población, por la baja tasa de actividad y por el alto paro registrado.
- Grupo 8: Si significativo y relevante resulta el emplazamiento de los municipios que componen el Grupo 7, en este grupo adquiere una importancia fundamental el que los asentamientos que lo componen se localicen en espacios de media montaña y riberos dentro de la región extremeña (Las Hurdes, Tierras de Granadilla, el Valle del Jerte, los riberos del Almonte, Los Ibores y Las Villuercas), pero sobre todo es revelador el predominio que este grupo adquiere en los distritos portugueses, y más concretamente en: Beira Interior Norte, Beira Interior Sul, todo el distrito de Portalegre, el norte del distrito de Évora y el centro y sur del de Beja. La significatividad de este grupo viene motivada por: la elevada proporción de población residiendo en núcleos diseminados; la gran regresión demográfica en el periodo estudiado, el alto envejecimiento de la población, las bajas tasas de paro y el importante porcentaje de trabajadores cualificados.

4.2. ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD

Tras el estudio de la situación socioeconómica en la Raya Central Ibérica, en este punto se trata de analizar la situación de la accesibilidad. Como ya ha quedado de manifiesto en la sección en la que se aborda el estado de la cuestión respecto a los estudios, trabajos e investigaciones que tienen como punto central la accesibilidad, este es un concepto que no es fácil de definir. Podría decirse, que denota la facilidad o comodidad con la que las actividades, servicios o equipamientos pueden ser alcanzados desde una ubicación dada usando un sistema de transporte particular.

FIGURA 3. POBLACIÓN POTENCIAL A 30 MINUTOS



Fuentes: Mapa de Tráfico (Ministerio de Fomento) y *Datos de Tráfego* (*Gabinete de Estudos e Planeamento, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação*).
Elaboración propia.

Tal es la importancia de la accesibilidad que la Comisión Europea identifica su falta como un impedimento para la competitividad económica de las regiones periféricas retrasadas en Europa. Ante esto, y considerando que el área de estudio es periférica, fronteriza y atesora una economía con grandes carencias estructurales, se puede afirmar que la mejora de la accesibilidad es de gran importancia para ella.

El primero de los indicadores de accesibilidad aparece reflejado en la Figura 3. Este no es otro que el de potencial de población a 30 minutos. Con este indicador lo que se muestra es, para cada municipio o concelho, qué población puede abarcarse a través de infraestructuras de transporte por carretera tras 30 minutos de trayecto.

La cantidad más elevada de población potencial a 30 minutos se localiza, prácticamente, en el centro del área de estudio, correspondiéndose con las Vegas Bajas del Guadiana y su prolongación en territorio luso. Con una población potencial de más de 200.000 habitantes en media hora, aparecen municipios como Badajoz, Mérida, Almendralejo u Olivenza y varios de los que se encuentran dentro de su área de influencia, incluyendo algunos portugueses como Campo Maior o Elvas. Evidentemente, esta concentración poblacional en media hora viene motivada por la cercanía espacial de ciudades de una cierta relevancia demográfica. Subrayar otro concelho en Portugal con una población potencial de este calado: Vendas Novas. En este caso, se produce por la cercanía de este término a las ciudades que configuran el área metropolitana de Lisboa.

Con una población potencial a 30 minutos entre 150.000 y 200.000 habitantes aparecen una serie de municipios que en gran parte rodean al área que se acaba de comentar con un mayor calado poblacional y que de por sí, cuentan con cierta importancia demográfica: Don Benito, Zafra, Villafranca de los Barros o Miajadas son algunos de los ejemplos. Destacar también algunos municipios aislados con esta población potencial como pueden ser Casas de Millán, Pedroso de Acim o Cañaveral por situarse a medio camino entre dos ciudades importantes como Cáceres y Plasencia, o el caso de Fornos de Algodres o Gouveia, muy similar a la situación anterior, ya que se ubican a una distancia intermedia de dos concelhos muy poblados como son Guarda y Covilhã.

El número de municipios o concelhos que forman parte del otro intervalo ya es más abundante. Con una población potencial de entre 100.000 y 150.000 habitantes

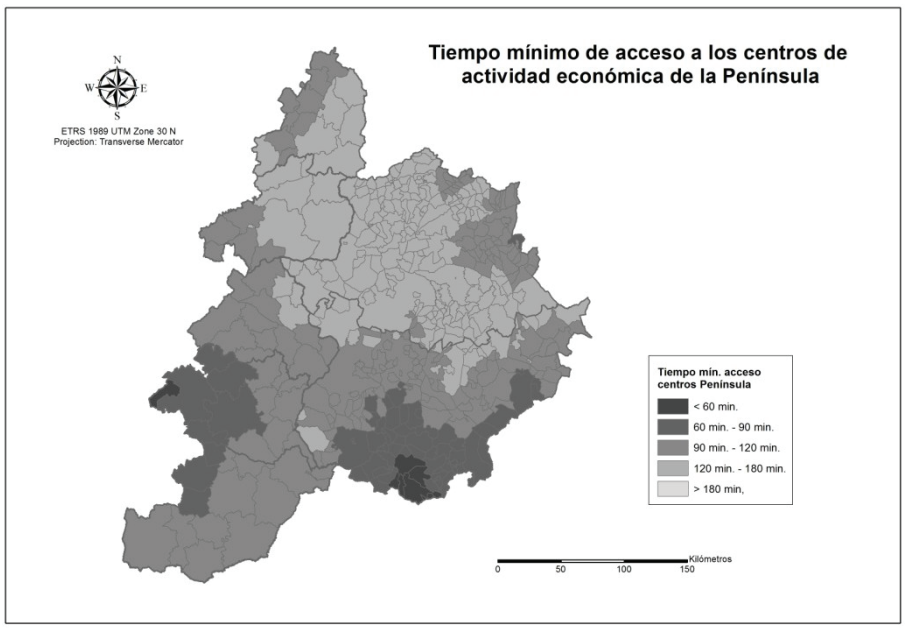
aparecen municipios localizados preferentemente en el centro de las provincias de Cáceres y Badajoz y en el distrito de Évora. Dentro de este grupo se pueden encontrar desde núcleos urbanos o semiurbanos, a otros rurales pero con una buena situación.

La mayoría de los concelhos portugueses tienen una población potencial a 30 minutos entre 50.000 y 100.000 habitantes, lo cual, sin duda, puede estar motivado por la dispersión de su población en diferentes freguesias y por la distancia que separa a las ciudades de los cinco distritos. Estas ciudades no están tan próximas unas a otras como pueden estar en el caso extremeño. En Extremadura los municipios parecen seguir un patrón espacial a medida que su población potencial es menor y, aquellos que poseen estos guarismos, rodean concéntricamente al resto de intervalos.

Se vislumbra en el mapa como, con la menor población potencial a 30 minutos, aparecen municipios situados principalmente en el norte del distrito de Guarda y en el sur del de Beja en el territorio portugués. Mientras que en el caso de Extremadura, los municipios con menos población potencial, se corresponden casi en su totalidad con los menos poblados y aquellos situados o bien en la frontera o al este de las dos provincias.

Se puede extraer de este mapa la importancia poblacional o la concentración poblacional que existe en las Vegas del Guadiana, sobre todo en las Vegas Bajas y, también, el gran vacío demográfico que caracteriza a todo el territorio fronterizo de la provincia de Cáceres o del sur de la de Badajoz y la falta de población existente en todo el este del territorio regional extremeño.

FIGURA 4. TIEMPO MÍNIMO DE ACCESO A LOS CENTROS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA PENÍNSULA



Fuentes: Mapa de Tráfico (Ministerio de Fomento) y *Datos de Tráfego* (*Gabinete de Estudos e Planeamento, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação*).
Elaboración propia.

Analizar el tiempo mínimo de acceso a los centros de actividad económica de la Península Ibérica (Figura 4) sirve para ver la situación de la Raya Central Ibérica respecto al conjunto peninsular. La cercanía o la accesibilidad a las aglomeraciones urbanas (más de 200.000 habitantes) es un buen indicador para conocer la influencia o la perificidad del área de estudio respecto al resto del territorio. La capacidad de acceder a los bienes, servicios y equipamientos que se ofertan en estas grandes ciudades es interesante para determinar posibles potencialidades económicas o comerciales.

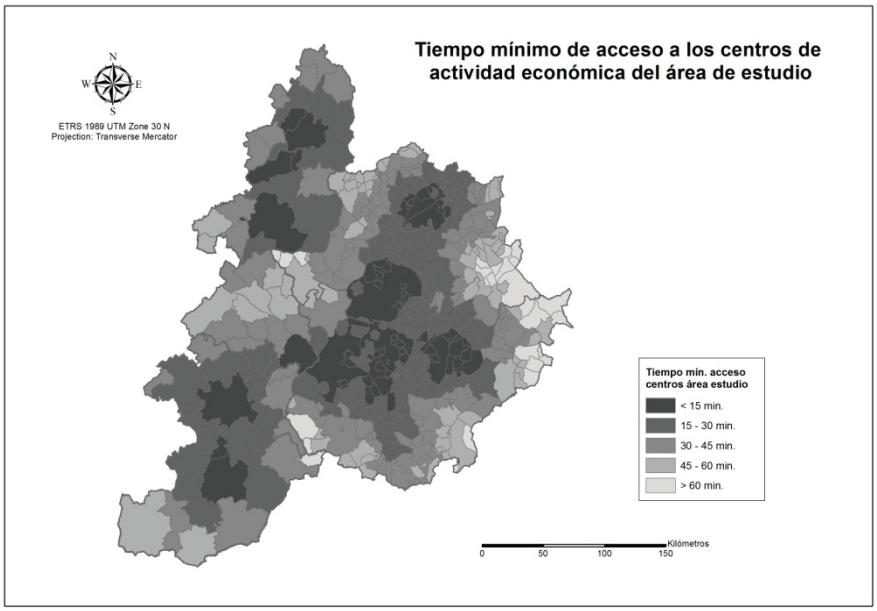
Atendiendo al mapa, puede extraerse que tan sólo un concelho en Portugal (Vendas Novas) y parte de la comarca de Tentudía en Badajoz puede considerarse que poseen una alta accesibilidad a los centros de actividad económica de la Península (menos de 60 minutos), es decir, a los grandes núcleos donde se toman las decisiones. En el primer caso, esta alta accesibilidad se debe a la pertenencia de este concelho al área metropolitana de Lisboa, mientras que en el caso de los municipios extremeños viene motivado por la cercanía a Sevilla.

Con una accesibilidad buena (de 60 a 90 minutos), precisamente por lo mismo que en el caso anterior, aparecen los concelhos del oeste de los distritos de Évora y Beja y todo el sur de la provincia de Badajoz (comarca funcional de Jerez de los Caballeros y comarcas naturales de Tentudía, la Campiña Sur y parte de La Serena). Destacar también con esta accesibilidad a un municipio situado entre las comarcas naturales de Campo Arañuelo y La Jara (El Gordo), debido a su ubicación respecto a Madrid.

Ya con una accesibilidad media (de 90 a 120 minutos) aparecen en Portugal el resto de los distritos de Évora y Beja y el oeste de los distritos de Castelo Branco y Portalegre, todo ello por su situación en cuanto a Lisboa, mientras que el oeste del distrito de Guarda aparece con esta accesibilidad por su situación respecto a Porto. En el territorio extremeño, prácticamente el resto de la provincia de Badajoz aparece definida por esta accesibilidad, influida por Sevilla. Por otro lado, en la provincia de Cáceres, las comarcas naturales de Trasierra, el Valle de Ambroz y todo el noreste aparecen con estos valores por su ubicación respecto a Madrid.

Por último, destacar la mala accesibilidad respecto a los centros de actividad económica de la Península de gran parte de la provincia de Cáceres y del este de los distritos de Guarda y Castelo Branco. Preocupante es también la situación de la zona fronteriza de la provincia cacereña con unos tiempos mínimos de acceso superiores a las dos horas y media.

FIGURA 5. TIEMPO MÍNIMO DE ACCESO A LOS CENTROS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fuentes: Mapa de Tráfico (Ministerio de Fomento) y *Datos de Tráfego* (*Gabinete de Estudos e Planeamento, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação*).
Elaboración propia.

En la Figura 5 se muestra el tiempo mínimo de acceso desde cualquier nodo de origen al centro de actividad económica más cercano a él en la Raya Central Ibérica. Para esto se tiene en cuenta, además de la distancia, las vías por las que hay que transcurrir y su velocidad media. Así pues, el tipo de vía y la calidad de ésta van a ser muy importantes para obtener estos datos.

Los centros de actividad económica más importantes del área de estudio y los núcleos ubicados en su área de influencia aparecen caracterizados por los diferentes tonos de color gris. Según aumenta la distancia a estos núcleos de población, aparecen de forma concéntrica cambios en el color que caracteriza los tiempos mínimos de acceso, representando, a medida que el trayecto es mayor, un aumento en el tiempo mínimo.

Los espacios existentes entre los centros económicos y su primera orla de núcleos que conforman su área de influencia, presentan unos tiempos mínimos entre los 30 y los 45 minutos. Los municipios ubicados a mayor distancia suelen mostrar unos tiempos mínimos de acceso a los grandes centros de actividad económica del territorio estudiado superior a los 45 minutos. A más de una hora de los centros de actividad de la Raya Central Ibérica, tan sólo se encuentran algunos municipios situados o bien en la frontera o en comarcas naturales periféricas como Las Villuercas, La Jara o Los Montes del Guadiana.

Si bien en Portugal todos los centros de actividad parecen poco conectados entre sí, en el territorio extremeño, el único centro de actividad que aparece aislado y poco relacionado con otros centros es Plasencia. El resto de centros económicos fusionan su espacio o área caracterizada por los núcleos a menos de 15 minutos con los de otros centros. Destacan, por encima de todos, los tiempos mínimos dibujados en las Vegas del Guadiana, la comarca natural de Tierra de Barros y la prolongación hacia Elvas, espacio que como ya se vio, constituía el área con mayor potencial de población a 30 minutos del área de estudio.

Los espacios con mayores tiempos mínimos de acceso a los centros de actividad económica del área de estudio se localizan en las áreas más distantes a los primeros. Así pues, en Extremadura, los municipios que se encuentran más distantes, se hallan, como se ha comentado, en la zona más oriental de todo el territorio regional extremeño

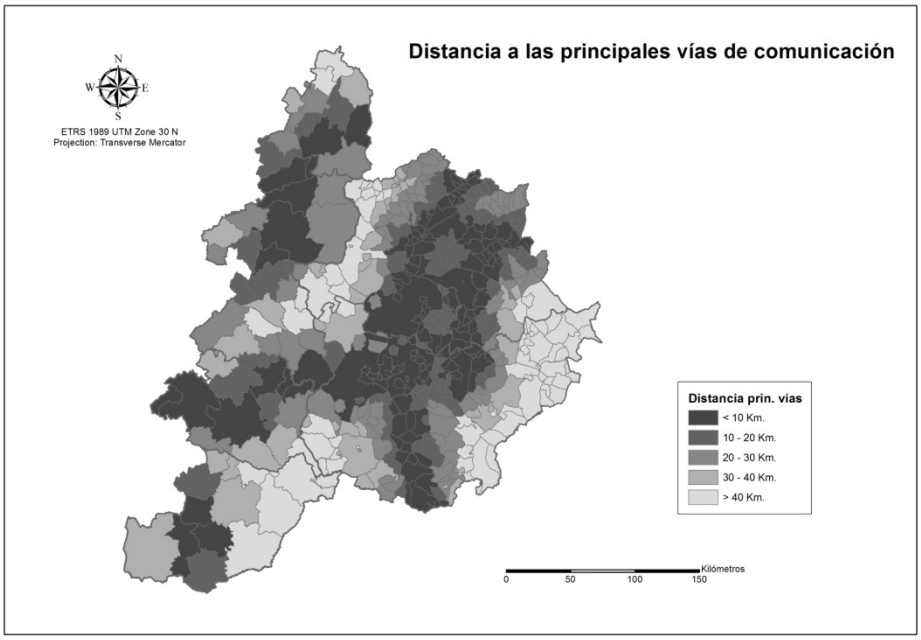
(comarcas naturales de Los Ibores, Las Villuercas, La Jara y Los Montes del Guadiana).

En los distritos portugueses, los tiempos mínimos más elevados de acceso a un centro de actividad económica se sitúan en el oeste del distrito de Castelo Branco, en la zona más occidental del distrito de Portalegre y en la franja litoral y el sur del distrito de Beja.

Las principales vías de comunicación presentes en el territorio estudiado (las de alta calidad y capacidad) condicionan los valores más reducidos en cuanto a la distancia a las principales vías de comunicación de la Raya Central Ibérica (Figura 6).

Dentro del área de estudio, la menor distancia a las principales vías, como no podía ser de otro modo, se corresponde con los espacios que son surcados o que están cercanos a una autovía, autopista u otra vía principal. Evidentemente, a medida que la distancia es mayor respecto a estas vías también el tiempo de acceso a las mismas es mayor.

FIGURA 6. DISTANCIA A LAS PRINCIPALES VÍAS DE COMUNICACIÓN



Fuentes: Mapa de Tráfico (Ministerio de Fomento) y *Datos de Tráfego* (*Gabinete de Estudos e Planeamento, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação*).
Elaboración propia.

En Extremadura la mejor accesibilidad se observa a lo largo del recorrido de la A-5 (antigua N-V) y de la A-66 (anterior N-630). La accesibilidad también es alta en términos que no están atravesados por estas dos vías, pero que sin embargo están cerca de otras autovías, nacionales o vías regionales de gran calidad o capacidad: EX-A1 o EX-108 (entre Plasencia y Navalmoral de la Mata), N-521 (entre Cáceres y Trujillo) o la EX–A2 o EX-106 (entre Don Benito-Villanueva y Miajadas).

En los distritos portugueses la menor distancia a las vías de alta calidad y capacidad, se aprecia en aquellos concelhos que son atravesados o se encuentran próximos a las mismas. En los distritos de Guarda y Castelo Branco, la accesibilidad es alta en los concelhos surcados o cercanos a la IP-2 o la IP-6, en Portalegre y Évora la distancia es menor donde la presencia de la IP-7 o A-6 se hace patente, mientras que en Beja la presencia de la IP-1 o A-2 motiva los buenos guarismos.

Atendiendo a las zonas con peor accesibilidad o mayor distancia a las vías de alta calidad o capacidad, estas se sitúan en los puntos más alejados de las autovías, autopistas o infraestructuras principales. En Extremadura la peor accesibilidad se encuentra en todos los núcleos rayanos del oeste de la provincia de Cáceres y también en parte de la comarca natural de Las Villuercas, en Badajoz, por otro lado, esta gran distancia a las principales vías se tiene en los municipios transfronterizos del sur y en todo el este (comarcas de la Campiña Sur, La Serena y La Siberia). La perificidad en los espacios fronterizos del territorio extremeño y la orografía abrupta, además de la presencia de importantes embalses, serían la causa de esta mala accesibilidad en estos espacios.

En cuanto a los distritos portugueses, la menor accesibilidad se localiza en el norte del distrito de Guarda y el este del de Beja, todo ello motivado por ser espacios de media y alta montaña o terrenos con alguna figura de protección, por los que se hace difícil la implantación de alguna vía con mayor capacidad o calidad.

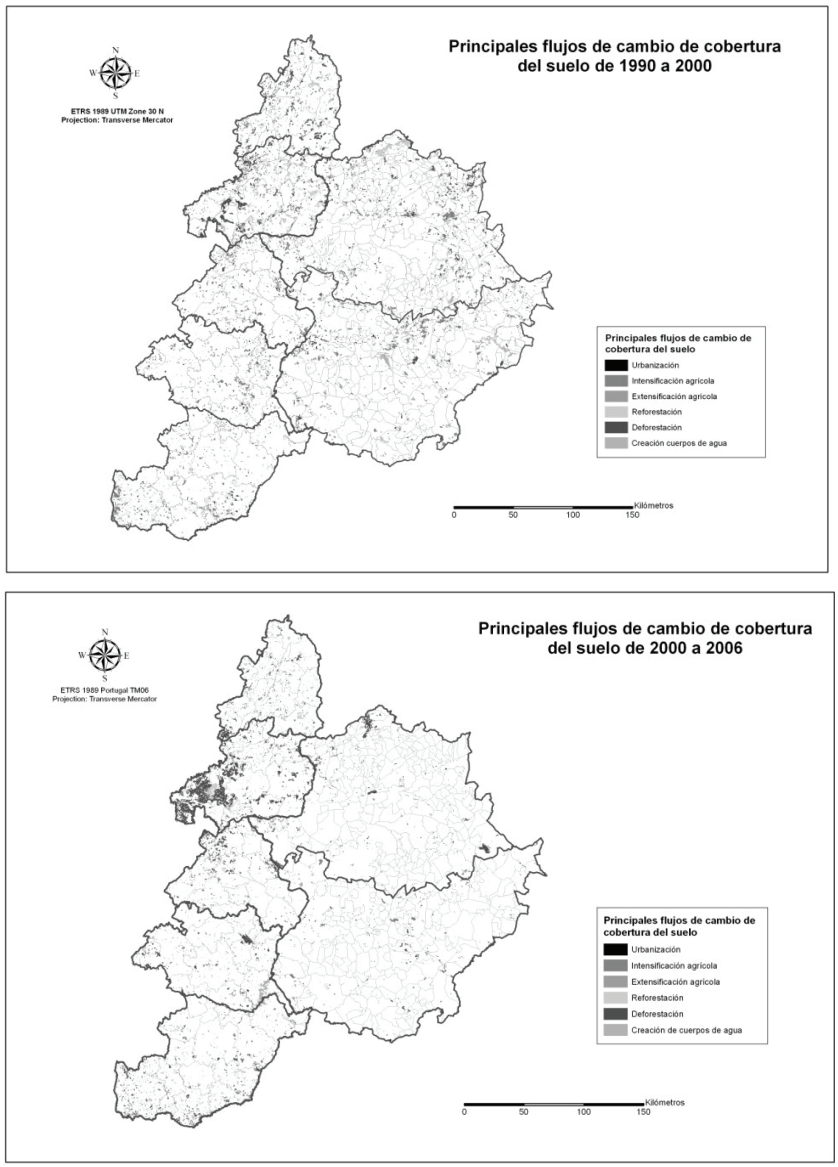
4.3. ESTUDIO DE LOS CAMBIOS DE COBERTURA Y USO DEL SUELO

En la Figura 7 se exponen los principales flujos de coberturas y usos del suelo de la Raya Central Ibérica desde

1990 a 2000 y desde 2000 a 2006. Conviene recordar que estos flujos serán: artificialización, intensificación agrícola, extensificación agrícola, reforestación, deforestación y construcción de cuerpos de agua.

A simple vista, en un primer momento, podría decirse que lo que predomina en el área de estudio serían los procesos de deforestación (pérdida de cubierta boscosa y forestal), intensificación agrícola (aumento de la superficie destinada a las zonas agrícolas procedentes de otras coberturas, pero ante todo, crecimiento de los espacios destinados a las tierras de labor en secano, a los terrenos regados y a los cultivos permanentes, es decir, olivar, viñedo y frutal) sobre todo de 1990 a 2000, la construcción de cuerpos de agua (aparición de láminas de agua debido a la construcción de nuevos embalses) y en menor medida un cierto proceso de artificialización (crecimiento del tejido urbano, de las zonas industriales y de las redes viarias).

FIGURA 7. CAMBIOS DE USO DEL SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO DE 1990 A 2000 Y DE 2000 A 2006



Fuentes: Corine Land Cover – Proyecto I&CLC2000 y 2006 – España (IGN, CNIG) y *Corine Land Cover – Projecto I&CLC2000 e 2006 – Portugal* (*IA e IGP*).
Elaboración propia.

El área de estudio está caracterizada por el predominio de las coberturas agrícolas. Los sistemas agroforestales y los cultivos de secano, son los elementos distintivos del paisaje del área de estudio. La dehesa o montado, como sistema agroforestal, es el uso predominante en las zonas agrícolas. La segunda cobertura en extensión se corresponde con las zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos. Dentro de esta cobertura, la clase que predomina son las superficies arboladas. Otro elemento característico, son los embalses, destacando los situados

en la región en las cuencas de los ríos Tajo y sobre todo Guadiana. En cuanto a las superficies artificiales, el área de estudio está configurada por tres de las regiones de la Península Ibérica con un menor porcentaje de zonas artificiales motivado por la inexistencia de ciudades con un importante calado poblacional.

Dentro de las zonas urbanas, el tejido urbano discontinuo presenta una mayor superficie, motivado quizá por la importancia que la población diseminada tiene en el territorio portugués y por el crecimiento de un modo difuso que está teniendo lugar en las principales ciudades. Las zonas industriales o comerciales es la segunda tipología de superficie artificial con mayor importancia superficial en el territorio estudiado. La Raya Central ha sufrido un cambio muy importante en lo que se refiere a las redes de transporte por carretera, principalmente, lo que ha supuesto un salto de calidad muy importante en las mismas.

En cuanto a las zonas agrícolas, mencionar que destacan por el predominio de las dehesas o montados (sistemas agroforestales), que encuentran en las tres regiones que comprenden la Raya Central su mayor extensión de todo el territorio peninsular, y por la importancia de las tierras de labor en secano. Los cambios netos de los distintos cultivos indican una pérdida de peso de las tierras de labor en secano y del terreno agrícola con vegetación natural, a favor de los cultivos de regadío y de los sistemas agroforestales. Por consiguiente, los cultivos menos productivos y que se encuentran alejados de las infraestructuras hidráulicas son abandonados progresivamente. La tendencia es convertir los cultivos de secano en regadío.

En la Raya Central Ibérica, las zonas forestales se caracterizan por el predominio de vegetación arbustiva y/o herbácea, aunque son los bosques de frondosas los que tienen una mayor representación en el conjunto de las zonas forestales. Los bosques de coníferas y el bosque mixto poseen unos porcentajes reducidos dentro de las zonas forestales. La superficie de zona forestal es la cobertura que más se ha reducido en el periodo estudiado. Dentro de las zonas forestales, las más afectadas son las zonas de vegetación esclerófila, seguidas por los bosques de coníferas. A pesar de la pérdida de superficie forestal, aumenta considerablemente la superficie de bosque de frondosas y el matorral boscoso. La primera de las coberturas incrementa su superficie por las reforestaciones con especies autóctonas y por el cese de la actividad agraria (densificación de algunas dehesas o montados). La dinámica del matorral boscoso, viene motivada por el abandono de mosaicos de cultivos y cultivos en zonas con elevado porcentaje de vegetación natural.

En los espacios más periféricos y con una orografía más abrupta, el abandono agrario ha llevado a la homogeneidad de los bosques abriendo la vía para escenarios potencialmente devastadores en el caso de incendios forestales. Estas consecuencias negativas son muy claras en algunas subregiones portuguesas o comarcas extremeñas donde los incendios forestales han destruido una importante parte del área arbolada, creando un paisaje dominado por el matorral y, consecuentemente, más propenso a la degradación del suelo. Las causas de los incendios forestales son diversas, pero está claro que el abandono agrícola ha sido y sigue siendo un factor crucial. En la actualidad, el mayor problema de las áreas forestales es la falta de competitividad de los productos forestales, la falta de gestión y administración debido al absentismo de sus propietarios o el envejecimiento de los titulares de las explotaciones que todavía residen en esos espacios.

En cuanto a las superficies de agua en la Raya Central, y en concreto los embalses y otras infraestructuras hidráulicas, representan una parte significativa del territorio analizado, mayoritariamente en la provincia de Badajoz y en el distrito de Évora. Las superficies de agua han tenido un gran crecimiento. Este se debe al aumento de superficies de embalses, construidos con fines energéticos y para el regadío.

5. DISCUSIÓN

Todo el territorio eminentemente transfronterizo de la Raya Central Ibérica es el que peor accesibilidad presenta, posiblemente fruto de ser una zona periférica y por la ausencia de grandes ciudades. No obstante, conviene destacar también la situación del este de la región extremeña, donde sus comarcas funcionales y/o naturales, presentan una situación marginal, no sólo respecto a los grandes centros de actividad de la Península, sino también, por su lejanía a los grandes núcleos del área de estudio. Esta situación periférica, la falta de accesibilidad y la carencia de buenas infraestructuras, está llevando a que las necesidades de acceso a los bienes, servicios y equipamientos, motiven el abandono poblacional de estos lugares por parte de la población más joven y a que se acreciente el problema del envejecimiento, todo ello con sus implicaciones sociales, económicas y ambientales.

La situación actual de la Raya Central Ibérica, en la que se abandonan los núcleos rurales y la población se concentra en las principales ciudades y por la que se deteriora todo el medio físico y natural, está motivado por un modelo territorial carente de sentido tanto en el territorio portugués (dispersión de la población, excesivo número de núcleos, multiplicación de equipamientos y servicios, concentración de la población en el litoral), como en el espacio extremeño (concentración de la población en las principales ciudades y abandono rural, envejecimiento de la población). En el caso de los distritos portugueses, puede que la presencia de algunos concelhos con una población considerable y con núcleos importantes, estén conteniendo el problema. No obstante, lo que no puede obviarse es que los concelhos rurales del interior, sin duda en periodo de despoblación, con un gran problema de envejecimiento y con un sistema socioeconómico marginal, son un gran inconveniente para el desarrollo territorial de este espacio, además del punto del que parten todos los problemas que motivan los cambios de coberturas y usos de suelo y el abandono del medio (incendios forestales o

invasiones de especies). En el espacio extremeño, la gran distancia que separa a cantidad de núcleos rurales y semirurales de las principales ciudades regionales e incluso nacionales, unido a un sistema público de transporte caracterizado por la escasez de servicios y malos horarios, está provocando que algunos espacios y núcleos de población se encuentren en una situación marginal y remota. La debilidad del sistema urbano para articular un territorio tan amplio, por consiguiente, parece que está llevando al abandono de los núcleos rurales ante la falta de oportunidades y su desplazamiento hacia ciudades que les ofrezcan mayores oportunidades.

Para corregir las disparidades en una región transfronteriza tan extensa y con una población tan dispersa, es necesario acometer una auténtica ordenación territorial en la Raya Central Ibérica, donde se concrete el papel del mundo rural, la cooperación urbano-rural y el desarrollo policéntrico (siguiendo la Estrategia Territorial Europea). En la actualidad la ordenación territorial no existe en el área de estudio, porque no se han redactado instrumentos básicos que aborden la cuestión y tracen el modelo de organización territorial para el presente y el futuro próximo y porque no hay una política que priorice las medidas tendentes a impedir la concentración de la economía en pocos núcleos urbanos que están absorbiendo la población y el sistema económico. Estos reciben políticas e inversiones de preferente localización industrial, planes regables, centros hospitalarios, educativos, universitarios, etc., tanto con fondos nacionales como comunitarios; presentan a su vez, la mayor accesibilidad por la disposición de la red de infraestructura de comunicaciones. Mientras, el resto del territorio pierde población. Son muchas las debilidades de este espacio y de distinto carácter, pero también cuenta con grandes fortalezas. La principal de todas ellas es el propio territorio, teniendo en cuentan el excelente grado de conservación del medio ambiente, avalado todo por los contrastes climáticos, edáficos e incluso biogeográficos.

6. AGRADECIMIENTOS

Agradecer la colaboración institucional del Ministerio de Ciencia e Innovación por la Beca FPU (2006-03185) concedida para la realización de la Tesis Doctoral del Dr. Francisco Javier Jaraíz; como por el Proyecto I+D+i ("Dinámicas territoriales y sus repercusiones sobre los cambios de uso del suelo en España", CGL2006-05557) dentro del que se circunscribe la misma, y por lo tanto esta comunicación. Estimar también en gran medida el apoyo del Ministerio de Fomento por los proyectos "Dimensión y tipología de los movimientos transfronterizos de personas en la frontera entre España (Extremadura) y Portugal (Alentejo y Región Centro)", Ref. T62/2006, y "Accesibilidad a los centros de actividad económica de la Península Ibérica", Ref. 70024/T05.

Valorar del mismo modo las aportaciones del revisor del artículo; sin duda, sus comentarios han servicio para enriquecer el texto. Por último, reconocer como se merece la ayuda del secretariado de RPER, tanto por asumir la alteración de todo el sistema de referenciación para adaptarlo a las normas de RPER, como por la traducción del resumen a portugués.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, W.(1964) "Location and Land Use" in Holl, A. (2007)," Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish Motorway Building Programme", *Journal of Transport Geography*, num. 15, pp. 286-297.

Aschauer, D. A. (1989), "Is public expenditure productive?", in Preston, J.(2001), "Integrating transport with socio-economic activity – a research agenda for the new millennium", *Journal of Transport Geography*, num. 9, pp. 13-24.

Briassoulis, H. (2000), "Analysis of land use change: theoretical and modelling approaches"In Verburg, P. H.; Schulp, C. J. E.; Witte, N.; Veldkamp, A. (2006), "Downscaling of land use change scenarios to asses the dynamics of European landscapes", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, num. 114, pp. 39-56.

Cabero, V. (1997), "Portugal y España: Una mirada geográfica a las relaciones ibéricas", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, num. 25, pp. 3-13.

Campesino, A. J.(2007), "Territorio y ciudades abaluartadas en la Raya / Raia Ibérica: Defrontera a patrimonio mundial en serie", in Cruz, M. (Coord.), Ciudades y núcleos fortificados de la frontera hispano-lusa: el territorio de Extremadura y Alentejo. Historia y patrimonio, Universidad de Extremadura, Servicios de Publicaciones, pp. 257-268.

Crafts, N. F. R. (1996), "Post neo-classical endogenous growth theory: what are its policy implications", in Preston, J. (2001), "Integrating transport with socio-economic activity – a research agenda for the new millennium", *Journal of Transport Geography*, num. 9, pp. 13-24.

De Aranzábal, I.; Fe Schmitz, M.; Aguilera P.; Pineda, F. D.(2008), "Modelling of landscape changes derived from the dynamics of socio-ecological systems. A case of study in a semiarid Mediterranean landscape", *Ecological Indicators*, num. 8, pp. 672-685.

Feranec, J.; Jaffrain, G.; Soukup, T.; Hazeu, G. (2010), "Determining changes and flows in European landscapes 1990–2000 using CORINE land cover data", *Applied Geography*, num. 30, pp. 19-35.

Fujita, M.; Krugman, P.; Venables, A. J. (1999), "The Spatial Economy. Cities, Regions and International Trade", in Holl, A. (2007), "Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish Motorway Building Programme", *Journal of Transport Geography*, num. 15, pp. 286-297.

Geeson, N. A.; Brandt, C. J.; Thornes, J. B. (2002), "Mediterranean Desertification: A Mosaic of Processes and

Responses", in Lesschen, J. P.; Kok, K.; Verburg, P. H.; Cammeraat, L. H. (2007), *Identification of vulnerable areas for gully erosion under different scenarios of land abandonment in Southeast of Spain*, Catena, num. 71, pp. 110-121.

Giuliano, G. (1986), "Land use impacts of transportation investment: Highway and transit", in Gutierrez, J.; Gomez, G. (1999), "The impact of orbital motorways on intra-metropolitan accessibility: The case of Madrid's M-40", *Journal of Transport Geography*, num. 7, pp. 1-15.

Gómez, Mendoza J. (2001), "Las nuevas funciones socioeconómicas y medioambientales de los espacios rurales", in García Pascual, F. (Coord.), *El mundo rural en la era de la globalización: incertidumbres y potencialidades*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Serie de Estudios, Madrid, pp. 111-148.

Gutiérrez, J.; Gómez, G. (1999), "The impact of orbital motorways on intra-metropolitan accessibility: The case of Madrid's M-40", *Journal of Transport Geography*, num. 7, pp. 1-15.

Helling, A. (1996), "Why we should care about intra-metropolitan accessibility and how we measure it", in Gutierrez, J.; Gomez, G. (1999), "The impact of orbital motorways on intra-metropolitan accessibility: The case of Madrid's M-40" *Journal of Transport Geography,* num. 7, pp. 1-15.

Holl, A. (2007), "Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish Motorway Building Programme", *Journal of Transport Geography*, num. 15, pp. 286-297.

Irwin, E. G.; Geoghegan, J. (2001), "Theory, data, methods: developing spatially explicit economic models of land use change", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, num. 85, pp. 7-23.

Isaac-Márquez, R.; de Jong, B.; Eastmond, A.; Ochoa Gaona, S.; Hérnandez, S. (2005), *Estrategias productivas campesinas: un análisis de los factores condicionantes del uso del suelo en el oriente de Tabasco*, México, Universidad y Ciencia, vol. 21, núm. 42, pp. 56-72.

Krugman, P. (1991), "Increasing returns and economic geography", in Holl, A. (2007), "Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish Motorway Building Programme", *Journal of Transport Geography*, num. 15, pp. 286-297.

Lambin, E. F.; Turner, B. L.; Geist, H. J.; Agbola, S. B.; Angelsen, A.; Bruce, J. W.; Coomes, O. T.; Dirzo, R.; Fischer, G.; Folke, C.; George, P. S.; Homewood, K.; Imbernon, J.; Leemans, R.; Li, X.; Moran, E. F.; Mortimore, M.; Ramakrishnan, P. S.; Richards, J. F.; Skanes, H.; Steffen, W.; Stone, G. D.; Svedin, U.; Veldkamp, T. A.; Vogel, C.; Xu, J. (2001), "The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths"in De Aranzábal, I.; Fe Schmitz, M.; Aguilera P.; Pineda, F. D. (2008), "Modelling of landscape changes derived from the dynamics of socio-ecological systems. A case of study in a semiarid Mediterranean landscape", *Ecological Indicators*, num. 8, pp. 672-685.

Lorenzoni, I.; Jordan, A.; Hulme, M.; Turner, R. K.; Riordan, T. (2000), "A co-evolutionary approach to climate change impact assessment: Part I Integrating socio-economic and climate change scenarios", in De Aranzábal, I.; Fe Schmitz, M.; Aguilera P.; Pineda, F. D., "Modelling of landscape changes derived from the dynamics of socio-ecological systems. A case of study in a semiarid Mediterranean landscape", *Ecological Indicators*, num. 8, pp. 672-685.

Macdonald, D.; Crabtree, J. R.; Wiesinger, G.; Dax, T.; Stamou, N.; Fleury, P.; Gutierrez Lazpita, J.; Gibon, A. (2000), "Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response", in Lesschen, J. P.; Kok, K.; Verburg, P. H.; Cammeraat, L. H., *Identification of vulnerable areas for gully erosion under different scenarios of land abandonment in Southeast of Spain*, Catena, num. 71, pp. 110-121.

Merlin, P., (1994), "La croissance urbaine. Collection: Que sais-je", in Millot, M. (2004), "Urban growth, travel practices and evolution of road safety", *Journal of Transport Geography*, num. 12, pp. 207-218.

Millot, M. (2004), "Urban growth, travel practices and evolution of road safety", *Journal of Transport Geography*, num. 12, pp. 207-218.

Molina Herrera, J.; Fernández Aguilera, F. J.; Uclés Aguilera, D. (1993), "Informe económico de la provincia de Almería 1992", in De Aranzábal, I.; Fe Schmitz, M.; Aguilera P.; Pineda, F. D. (2008), "Modelling of landscape changes derived from the dynamics of socio-ecological systems. A case of study in a semiarid Mediterranean landscape", *Ecological Indicators*, num. 8, pp. 672-685.

Nikodemus, O.; Bell, S.; Grine, I.; Liepins, I. (2005), "The impact of economic, social and politic factors on the landscape structure of the Vidzeme Uplands in Latvia", in De Aranzábal, I.; Fe Schmitz, M.; Aguilera P.; Pineda, F. D. (2008), "Modelling of landscape changes derived from the dynamics of socio-ecological systems. A case of study in a semiarid Mediterranean landscape", *Ecological Indicators*, num. 8, pp. 672-685.

Parker, A. (1995), "Patterns of federal urban spending: central cities and their suburbs, 1983-1992" in Millot, M. (2004) "Urban growth, travel practices and evolution of road safety", *Journal of Transport Geography*, num. 12,pp. 207-218.

Preston, J. (2011), "Integrating transport with socio-economic activity – a research agenda for the new millennium", Journal of Transport Geography, num. 9, pp. 13-24.

Rocha, E. J. (2008), "A contribuição da cooperação transfronteiriça para o reforço da articulação territorial da Raia Ibérica", in *Actas del XI Coloquio Ibérico de Geografía*, Alcalá de Henares.

Romero-Calcerrada, R.; Perry, G. L. W. (2004), "The role of land abandonment in landscape dynamics in the SPA 'Encinares del río Alberche y Cofio', Central Spain, 1984-1999", in De Aranzábal, I.; Fe Schmitz, M.; Aguilera P.; Pineda, F. D. (2008), "Modelling of landscape changes derived from the dynamics of socio-ecological

systems. A case of study in a semiarid Mediterranean landscape", *Ecological Indicators*, num. 8, pp. 672-685.

Rostow, W. W. (2001), "The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto", in Preston, J.,"Integrating transport with socio-economic activity – a research agenda for the new millennium", *Journal of Transport Geography*, num. 9, pp. 13-24.

Stockdale, A.; Findlay, A.; Short, D. (2000), "The repopulation of rural Scotland: opportunity and threat", *Journal of Rural Studies*, num. 16, pp. 243-257.

Turner II, B. L.; Skole, D.; Sanderson, S.; Fischer, G.; Fresco, L.; Leemans, R. (1995), "Land-Use and Land-Cover change", in Isaac-Márquez, R.; de Jong, B.; Eastmond, A.; Ochoa Gaona, S.; Hérnandez, S. (2005), *Estrategias productivas campesinas: un análisis de los factores condicionantes del uso del suelo en el oriente de Tabasco*, México, Universidad y Ciencia, vol. 21, núm. 42, pp. 56-72.

Veldkamp, A.; Lambin, E. F. (2001), "Predicting land-use change", in Isaac-Márquez, R.; de Jong, B.; Eastmond, A.; Ochoa Gaona, S.; Hérnandez, S. (2005), *Estrategias productivas campesinas: un análisis de los factores condicionantes del uso del suelo en el oriente de Tabasco*, México. Universidad y Ciencia, vol. 21, núm. 42, pp. 56-72.

Verburg, P. H.; Schot, P.; Dijst, M.; Veldkamp, A. (2004), "Land use change modelling: current practice and research priorities", in Verburg, P. H.; Schulp, C. J. E.; Witte, N.; Veldkamp, A. (2006), "Downscaling of land use change scenarios to asses the dynamics of European landscapes", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, num. 114, pp. 39-56.

Verburg, P. H.; Schulp, C. J. E.; Witte, N.; Veldkamp, A. (2006), "Downscaling of land use change scenarios to asses the dynamics of European landscapes", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, num. 114, pp. 39-56.

Wu, J.; Hobbs, R. (2002), "Key issues and research priorities in landscape ecology: an idiosyncratic synthesis", in De Aranzábal, I.; Fe Schmitz, M.; Aguilera P.; Pineda, F. D. (2008), "Modelling of landscape changes derived from the dynamics of socio-ecological systems. A case of study in a semiarid Mediterranean landscape", *Ecological Indicators*, num. 8, pp. 672-685.