

TAXONOMÍAS DE ÁREAS EN EL PIRINEO CATALÁN: APROXIMACIÓN METODOLÓGICA AL ANÁLISIS DE VARIABLES SOCIOTERRITORIALES¹

MONTSERRAT PALLARÈS BARBERÀ*, ANTONI F. TULLA PUJOL,
ANNA BADIA PERPINYÀ, ANA VERA MARTÍN y PERE SERRA RUÍZ

Departament de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona.

08193 Bellaterra (Barcelona), España

*Montserrat.Pallares@uab.es

RESUMEN

Este artículo propone una metodología basada en el uso de sistemas de información geográfica y modelos de análisis estadístico multivariante para analizar el desarrollo local en zonas de montaña, a través de la definición de taxonomías de áreas. Para la aplicación de esta metodología se ha partido de variables socioeconómicas y espaciales para llegar a una identificación de variables latentes y comunes a varias áreas que ha permitido la clasificación de estas áreas. Estas taxonomías son las que en definitiva pueden permitir dar alternativas que faciliten el desarrollo en las comarcas pirenaicas, pero también, dar elementos interpretativos para posibles políticas de mantenimiento y de planificación de áreas de protección natural, frente a actividades más agresivas con el entorno. Naturalmente, estas políticas tendrían que estar relacionadas con la planificación urbana/rural teniendo en cuenta aspectos económicos y sociales.

Palabras clave: desarrollo local, SIG, análisis estadístico multivariante, áreas rurales, áreas naturales protegidas.

ABSTRACT

This article proposes a methodology based on geographical information systems and factor-analysis to carry out taxonomies for mountain areas in the Catalan Pyrenees. Initially, socio-economic and spatial variables have been used in the classification of the areas. Subsequently, the discrimination of homogeneous areas becomes important in order to undertake posterior studies about their development and to facilitate the creation of specific public policies adjusted to their main competitive advantages. The confrontation of such extreme and rival neighbouring uses in small Pyrenean regions -such as natural parks and productive activities- with externalities arising and affecting each others' activities, requires governmental instruments to intervene in order to

achieve a more efficient allocation of resources in the face of externalities, to decrease production where there is external cost and to increase it where there are external benefits. Necessarily, these policies would have to be related to urban planning and to take into account economic and social aspects.

Keywords: local development, GIS, multivariate analysis, rural mountainous areas, natural protected areas.

1. Introducción

En el Pirineo Catalán pueden fácilmente constatarse características asociadas a nuevas teorías de desarrollo local, como la incrustación territorial y la ventaja comparativa. Esta área contiene diferentes subáreas con unas características naturales y sociales específicas que las diferencian entre sí, por lo que el estudio conjunto de todas ellas conduciría a la obtención de unos resultados claramente distorsionados y alejados de las causas reales. Es éste el motivo que subyace en los objetivos del presente artículo. A partir de estas diferencias, se han definido en este trabajo unas *taxonomías de áreas* que agrupan ámbitos infra-comarcales, metodológicamente elaborados en base a variables socioeconómicas y territoriales y utilizando análisis estadístico multivariado y de Sistemas de Información Geográfica (SIG). El principal objetivo de la delimitación de las áreas homogéneas es definir una taxonomía en áreas de montaña para poder discriminar las diferentes tipologías que a posteriori permitan analizar su desarrollo local de forma diferenciada. Partiendo de que a nivel general se puede considerar que las áreas del Pirineo Catalán, en su conjunto, tienen unas necesidades similares orientadas a la dinamización del territorio; a pesar de ello, hay diferencias socioeconómicas y territoriales internas considerables. El objetivo principal de este artículo es la definición de las tipologías que se dibujan en este territorio a partir de un estudio piloto en la comarca del Berguedà; donde las diferencias socioterritoriales y económico-culturales dentro del límite comarcal son muy importantes.

Dentro de las comarcas pirenaicas, las del Berguedà, el Alt Urgell, la Cerdanya y el Solsonès son un claro ejemplo de como el aprovechamiento de los recursos propios ha dado lugar a un desarrollo económico adaptado a las circunstancias específicas de áreas de montaña. Pero, incluso dentro de una misma clasificación como la de comarcas de montaña se aprecian diferencias importantes entre zonas de la plana, las áreas intermedias y la parte alta de las montañas. Diferencias que se deben a circunstancias históricas, culturales y económicas de desarrollo local, pero sobretudo, a un medio físico muy imponente que modifica e influye, positiva y negativamente, su desarrollo. Debido a su diversidad es esencial discriminar y enfatizar las características de cada área de estudio. Si el análisis del desarrollo local en las áreas de montaña obviara estas taxonomías los resultados serían parciales, poco fiables y poco ajustados.

Las taxonomías resultantes son las que, en definitiva, pueden tender unas bases para posteriores políticas territoriales que faciliten el desarrollo de las comarcas pirenaicas; pero también deben proporcionar elementos para posibles políticas de mantenimiento y de planificación de áreas de protección natural, frente a actividades más agresivas con el medio, como las estaciones invernales de esquí o los deportes de riesgo. Una de las aportaciones de este trabajo es potenciar y evidenciar los valores propios de las comarcas "compartimentadas" por aspectos socioeconómicos y

territoriales. Es necesario convertir los valores dinamizadores de la actividad económica, paliando, de esta forma, los principales problemas estructurales de las comarcas remotas. En esta investigación se han definido comarcas remotas como aquellas más alejadas en términos de distancia del Área Metropolitana de Barcelona.

El entramado de actividad económica de las comarcas de montaña es sectorialmente diverso, pero cabe destacar la industria productiva, la industria de los servicios orientados a las empresas, la construcción, el turismo y las actividades agrarias. Siempre es difícil encontrar un equilibrio sobre como se deben desarrollar las actividades conjuntamente, entre otros, por la confrontación de los intereses locales y los intereses foráneos. Esta confrontación se debe, por un lado, al hecho que las áreas planas y fértiles de las comarcas de montaña son escasas; y, por el otro, las actividades tradicionales y las modernas compiten entre ellas para mejorar la localización, que en la mayoría de casos coincide.

Los argumentos de este artículo se organizan en los siguientes apartados. En la segunda sección se hace una aproximación a las aportaciones de la literatura concerniente a los temas tratados en este artículo. En la tercera parte, se explica el área de estudio. La metodología y el tratamiento de datos se encuentran en la sección cuatro. Los resultados y conclusiones aparecen en las secciones cinco y seis. Las referencias utilizadas concluyen este artículo.

2. Contexto en el que se enmarca el estudio

2.1. La importancia de la tipología de áreas. Las tipologías territoriales en el análisis de las áreas de montaña ¿Cómo se produce el espacio?

Desde una larga tradición en geografía (Harvey, 1982; Smith, 1984; LeFebvre, 1991; Schoenberger, 2000) se discute sobre si las formas espaciales y las relaciones están socialmente construidas y emergen a partir de procesos sociales largos y, frecuentemente controvertidos. Al mismo tiempo, el espacio que se produce socialmente, también "produce" otros tipos de espacio diferentes del anterior; es como un proceso retroalimentado. En áreas de montaña existe otro factor muy presente y determinante en la construcción del espacio que es el medio físico. Sin implicar connotaciones darwinianas, se ha de reconocer que en áreas de montaña éste es muy presente y condiciona el desarrollo de los contactos sociales, de los procesos económicos y culturales y, en definitiva, es una de las herramientas más importantes que conduce a la construcción del espacio.

Existen dos modelos que permiten contextualizar las taxonomías de áreas en el marco de la configuración del espacio. Por un lado la ventaja comparativa, y por el otro, la incrustación territorial que, brevemente, describiremos a continuación. Estos son dos modelos, distintos pero interrelacionados, de desarrollo local que sirven para potenciar los valores propios. Son también la base teórica sobre la cual se sustenta la metodología aplicada en la elaboración de taxonomías de áreas.

2.1.1. La ventaja comparativa

La ventaja comparativa es un principio por el que cada país o región económica está especializada en aquellos bienes o servicios por los que están mejor preparados; especialmente aquellos con los que tiene una relación ventajosa de eficiencia, en relación con otras áreas que también producen o pueden producir dicho bien o servicio. Esta eficiencia se entiende como una mejora en la productividad en el coste por unidad producida o unos costes productivos menores en relación a otras regiones o países. Esta teoría fue planteada, en la primera mitad del siglo XIX, por David Ricardo (1950) y Henrich Von Thünen (Found, 1974) en el marco de la escuela de economía clásica. Cada país, cada región económica, está especializada en producir aquello por lo cual está mejor capacitada, en lugar de producir todos los bienes y servicios que necesita (Smith, 1981).

La ventaja comparativa también puede aplicarse a las relaciones de centro periferia de una misma región económica o país (Olsen, 1971). Una región tenderá a producir aquel bien por el cual tiene una ventaja comparativa mayor y adquirirá los bienes y servicios restantes en otras regiones (Chapman *et al.*, 1991). Tulla (1984) considera que este modelo puede aplicarse perfectamente en las áreas de montaña del Pirineo Catalán.

2.1.2. Incrustación territorial

Las áreas de incrustación se definen dentro de una dinámica de incorporación de pequeñas y medianas empresas en un área específica donde organizaciones institucionales, redes locales de actividades económicas y colectivos sociales han generado un espacio económico propicio que constituye el entorno favorable para el desarrollo de una empresa industrial determinada (Pallarés y Vera, 2001). La estructura empresarial de las áreas de incrustación es una red de pequeñas y medianas empresas diversificadas sectorialmente y basada principalmente en un sistema de producción flexible, donde cada empresa basa la estrategia competitiva en la especialización de la producción (Taylor, 1999; Pallarés Barberá *et al.*, 2004).

El modelo de incrustación territorial estudia la viabilidad de cómo el resurgimiento de desarrollo económico está relacionado estrechamente con la estructura social de un lugar, donde sus dimensiones son el capital humano, capital social y capital económico que generan un espacio propicio para el desarrollo de la actividad industrial.

2.2. El análisis factorial en geografía

El análisis factorial (AF) ha sido ampliamente utilizado en geografía por su poder explicativo en problemas espaciales (Johnston, 1971; Haggett, 1975; Bosque y Moreno, 1994; Robinson, 1998). Tiene como objetivo identificar las dimensiones latentes de un conjunto de variables; y de reducir el espacio vectorial, definido por un conjunto amplio de variables originales, a un número menor de factores, independientes entre sí y ordenados progresivamente de mayor a menor poder explicativo (Garson, 1999 a y b; López y Lozares, 2000).

Los orígenes del AF se remontan a Spearman (1904), dentro del campo de la psicología y de la inteligencia humana, el primero en utilizar la técnica con el objetivo de encontrar factores comunes entre un conjunto de variables (Manly, 1986). Posteriormente a Thurstone en 1931, se le atribuye la introducción del término "análisis factorial" y la profundización en el método con la publicación de *Factorial Studies of Intelligence*, y en 1947 con *Multiple Factor Analysis*. Estas aportaciones junto a otras (Hotelling en 1933, entre otros) permitieron desarrollar el AF a través de componentes principales (CP o bien ACP). Existen diferentes tipos de análisis factorial descriptivo, siendo el principal el análisis de componentes principales, aunque el análisis de factores comunes se utiliza en los casos de análisis factorial confirmatorio (Stevens, 1986; Cooley y Lohnes, 1971; Harman, 1976; Mulaik, 1972; StatSoft, 2003; Jolliffe, 2002). Ambas técnicas tienen una interpretación diferente: en componentes principales se trata de representar gráficamente los datos, mientras que en análisis factorial se supone que los factores generan las variables observadas.

Abundando en la definición del AF del párrafo anterior, el análisis factorial se utiliza generalmente cuando la investigación tiene como objetivo identificar las variables latentes que contribuyen a la varianza común del conjunto de variables observadas, excluyendo la varianza específica. Por comparación y técnicamente hablando, los componentes del ACP, reflejan ambas, la varianza común y la específica, o única, de las variables.

El modelo matemático del AF supone que cada una de las variables observadas es función de un conjunto de factores comunes más un factor específico o único.

$$X = L \cdot f + e$$

donde

X es el vector de las variables originales u observables.

L es la matriz factorial (recoge las cargas factoriales o saturaciones);

donde, l_{jh} es la correlación entre la variable j y el factor h.

f es el vector de factores comunes.

e es el vector de factores únicos.

En este artículo se utiliza el AF para la identificación de un número relativamente pequeño de factores latentes, donde cada factor asume una parte del total de la varianza inicial aportada por las variables introducidas pero no recoge la varianza única.

$$\text{Var}(X_j) = l_{j1}^2 \text{Var}(F_1) + l_{j2}^2 \text{Var}(F_2) + \dots + l_{jm}^2 \text{Var}(F_m) + \text{Var}(e_j)$$

donde:

· l_{jh}^2 representa la proporción de varianza total de la variable X_j explicada por el factor h.

· $h_j^2 = l_{j1}^2 + l_{j2}^2 + \dots + l_{jm}^2$ es la comunalidad de la variable X_j y representa la proporción de varianza que los distintos factores en su conjunto explican de la variable X_j .

· $\text{Var}(e_j)$ recibe el nombre de especificidad y representa la contribución del factor único a la variabilidad total de X_j .

· $g_h = l_{1h}^2 + l_{2h}^2 + \dots + l_{ph}^2$ recibe el nombre de autovalor y representa la capacidad del factor h para explicar la varianza total de las variables.

Así pues, como explica este modelo, la reducción de datos se propone a partir del estudio de una gran cantidad de variables interrelacionadas entre sí; donde los factores están ordenados de acuerdo con la información que llevan incorporada (de mayor a menor varianza) y no están correlacionados entre sí (Uriel, 1995).

Una ventaja fundamental respecto a otros métodos de reducción de datos radica en que el investigador no ha de decidir necesariamente qué variables son importantes para estudiar el fenómeno en cuestión sino que puede introducir en el análisis todas las que crea oportunas y, posteriormente los resultados mostrarán cuales influyen verdaderamente en el fenómeno y cuales aportan poca información o ninguna.

2.3. La utilización de los SIG para la preparación de datos

La utilización de los SIG (NCGIA, 1990; Burrough, 1998) es importante como herramienta de soporte para el análisis taxonómico, en el caso que nos ocupa. Los SIG hacen posible la interrelación de variables mediante una serie de herramientas de análisis espacial. Permiten también, ponderar criterios que faciliten una explicación de adecuación de los usos que entran en competencia en áreas tan susceptibles de ser destruidas como las áreas de montaña.

El análisis espacial como parte esencial de los SIG incluye transformaciones, manipulaciones y métodos para tratar datos geográficos (Longley *et al.*, 2001) dándoles un valor determinado; ayudando a la formación de conocimiento e información, sobretodo convirtiendo en explícito lo que por naturaleza es implícito.

3. Área de estudio

Las comarcas de montaña son entidades más o menos pequeñas que tienen poca homogeneidad dentro de su mismo territorio. Resulta difícil hablar propiamente de un desarrollo local homogéneo para toda una comarca, donde diversos espacios producidos estratifican procesos contemporáneos muy diversos entre sí. El estudio de una metodología de discriminación de áreas dentro de unos límites administrativos establecidos se ha hecho en este artículo tomando la comarca del Berguedà como área piloto, debido a la diversidad de subáreas, dentro de su circunscripción. La comarca del Berguedà está formada por 31 municipios que le dan una extensión total de 1.182 km². Limita al norte con la baja Cerdanya, y la línea divisoria está formada por la línea de cumbres del sector oriental de la Serra del Cadí, la Serra de Moixeró y la Tossa d'Alp. Al este con el Ripollès y Osona, donde en un tramo, la riera de Merlés hace de partición entre las dos comarcas. Al oeste el Berguedà limita con el Solsonès y el Alt Urgell. Al sur la comarca entra en contacto con el Bages, sobretodo con una fuerte relación funcional con la plana y concretamente con su capital, Manresa ([figura 1](#)).

A partir de las características anteriores hay dos sectores territoriales bien diferenciados: el Alt y el Baix Berguedà, cuyas características son las siguientes. El primero tiene por límite septentrional la línea de cumbres de los Pre-Pirineos que forman las cabeceras de los ríos Llobregat y Bastany; este sector es montañoso y con fuertes pendientes. Los espacios naturales son parte

Pallarés Barberá, M. et al. (2004): "Taxonomías de áreas en el pirineo catalán: aproximación metodológica al análisis de variables socioterritoriales", GeoFocus (Artículos), n° 4, pp. 209-245, ISSN: 1578-5157

importante de esta subcomarca. Por lo tanto, la actividad que se desarrolla en la comarca se diferencia en tres sectores, en primer lugar la extracción de carbón (lignito); en segundo lugar, las actividades silvícolas –la explotación de los bosques- y ganaderas, y finalmente, el turismo (Generalitat de Catalunya, 1983). De la capital, Berga, hacia el sur empieza el Baix Berguedà; este territorio se inscribe en la Depresión Central Catalana, con territorios más suaves, plataformas estructurales y relieves de erosión, hasta el punto que se hace difícil poder marcar un límite geográfico entre el Berguedà y el Bages, la siguiente comarca. Los principales núcleos urbanos se localizan al margen del río Llobregat. En esta zona se concentran las principales áreas industriales que, actualmente están en proceso de reconversión hacia otros sectores.

La identificación y diferenciación de los rasgos característicos del Berguedà pueden servir como punto de partida para establecer un modelo general. Una compartimentación que muestra un significado grupo de características que constituyen las bases de variables tanto socioeconómicas como físicas que darán como resultado paisajes y desarrollos diferentes dentro de la comarca. Escenarios que podrán ser comparables con otras áreas de montaña del Pirineo Catalán.

A priori, se pueden prever en estas comarcas de montaña diferencias económicas y territoriales importantes que justifican un tratamiento diferenciado, dentro de unos mismos límites administrativos, que pueden resumirse en las siguientes: algunas zonas están directamente relacionadas con la actividad industrial mientras que otras se han desarrollado principalmente como áreas agrícolas –agricultura y ganadería. Recientemente, existen zonas donde el turismo ha pasado a ser su principal actividad económica. En general, en la mayoría de zonas del Pirineo Catalán, ha habido primero una emigración intensa desde pequeños núcleos dispersos y pueblos, hacia áreas urbanas y metropolitanas; y, posteriormente, hacia la capital de comarca y pueblos intermedios localizados en los valles. Muchas de las industrias y servicios, así como las actividades agrarias se localizan en zonas planas, en las partes bajas de la montaña. Las áreas restantes más montañosas, se orientan al turismo y a parques naturales protegidos, con actividades primarias y artesanales relacionadas con la ganadería.

El resultado final es un mosaico con una tipología de áreas diferenciada que desdibuja los límites institucionales y comarcales. Para explicar los elementos diferenciadores infra-comarcales se ha utilizado una metodología que se basa, por un lado, en el uso de los SIG para el tratamiento y análisis de la información espacial; por el otro, en el análisis factorial para el posterior análisis estadístico de las variables seleccionadas. Se ha tomado el municipio como base de análisis, debido a la necesidad de conseguir información estadística lo más desagregada posible.

Es evidente que los límites administrativos son a menudo una imposición en espacios que no tienen fronteras físicas, pero la disponibilidad de datos agregados por municipios hace que se consideren estos como unidades territoriales mínimas de estudio.

El análisis detallado de esta comarca hace posible extrapolar, a nivel de tendencia, los trazos generales al resto de comarcas pirenaicas. Evidentemente que cada una requiere un estudio individualizado con variables espaciales y alfanuméricas, específicas de cada una de las comarcas que configuran este ámbito.

4. Metodología

La selección metodológica a utilizar para interrelacionar diferentes variables que explican tipologías diferentes es un punto clave en este estudio. Los SIG y el AF se han convertido en las herramientas fundamentales de tratamiento y análisis de datos espaciales y alfanuméricos para el desarrollo del análisis empírico.

En este apartado se incluye una introducción de la metodología general utilizada y posteriormente se detalla el proceso de captura de los datos, una de las fases más costosas, el SIG utilizado para el tratamiento y análisis espacial de los datos; y el análisis factorial, para determinar los factores resultantes.

4.1. Metodología general

Las hipótesis de trabajo se postulan como sigue:

- 1) Determinadas actividades y experiencias a nivel local explican el desarrollo económico y social de las áreas pirenaicas.
- 2) En estas áreas, la estructura social y económica tradicional se ha roto, pero se han creado iniciativas locales que desarrollan nuevas redes endógenas de interrelación entre los agentes dinámicos que quedan dentro del área.
- 3) Las comarcas no pueden estudiarse como un todo, deben desmembrarse para esclarecer las diferentes topologías que definen el desarrollo económico desigual entre ellas.

Así pues, el modelo que se plantea para definir áreas homogéneas está basado en una combinación lineal de variables socioeconómicas, demográficas y espaciales, como se expresa en la siguiente función objetivo:

$$Y = F(x_1, x_2, x_3) + e$$

donde,

- Y = municipios con determinadas características comunes.
- x_1 = variables socioeconómicas.
- x_2 = variables demográficas.
- x_3 = variables espaciales.
- e = residuo.

Concretamente, la función objetivo expresa que cada municipio vendrá explicado a partir de las variables socioeconómicas, demográficas y espaciales; y que habrá una agrupación de municipios según estas variables que los definirán y caracterizarán en diversas tipologías.

4.2. Captura y preparación de datos

Las diferentes fases del trabajo incluyen tanto datos alfanuméricos como espaciales. En un principio se empezó con un total de 78 variables de los dos tipos. Cabe considerar por separado estas dos tipologías de datos, dado que el proceso de captura i tratamiento de datos es diferente y se ha adaptado a las necesidades de cada una de ellas.

4.2.1. Datos alfanuméricos

Inicialmente se incluyeron en el trabajo 34 variables alfanuméricas de tipo económico, social y demográfico que contenían un sentido teórico importante ([tabla 1](#)). Las variables **sociales**, incluidas en el análisis muestran dos líneas claramente definidas. Por una parte, el nivel mínimo de bienestar de la población, en sus vertientes de salud -en sentido amplio-, educación, y acceso a la vivienda -en términos relativos. Por otra parte, algunas de las variables definidas como sociales muestran un contenido más socioeconómico; introduciendo en el análisis variables referentes a establecimientos dedicados a estancias cortas de segunda residencia, o entidades financieras. Estas últimas ayudan a percibir cual es la preparación del territorio para acoger población flotante, como fuente de riqueza local y estructuración de la red de servicios. Dentro de una estructura de análisis económico clásico, se han incluido las variables **económicas** directamente relacionadas con aquellos indicadores de riqueza local. Las **demográficas** introducidas en el modelo ayudan a mostrar la calidad del lugar y su entorno cultural y social, así como su capacidad económica como posibilidades de fuerza de trabajo. Pueden definirse como el estado de la cuestión de un territorio donde posteriormente se procederá a un análisis en profundidad. Así dentro de las variables demográficas, flujos de población y movilidad muestran capacidad de atracción de un territorio y dinamismo, en parte, por la capacidad del capital humano de interesarse e interrelacionarse con otros entornos más alejados del suyo próximo.

Los datos se han extraído durante el 2004 del censo del Instituto de Estadística de Cataluña de 1996 a 2001 (<http://www.idescat.es>). Estas variables se han construido directamente desde las fuentes utilizadas, sin ser necesario un proceso de manipulación complejo.

4.2.2. Datos espaciales

Las variables espaciales iniciales fueron 44 ([tabla 2](#)) en este análisis se incluyeron con el objetivo de observar el efecto interrelacionado entre actividad y territorio, que se postula que define las características de una determinada región. También permiten deducir rasgos homogéneos entre diferentes zonas del ámbito de estudio. Así, se podría decir que los usos del suelo dibujan la vocación, en parte histórica, de la región; y pueden mostrar cierto índice de especialización de las actividades que se realizan. Altitud, radiación y pendientes definen propiamente las características físicas de la base territorial, caracterizando espacios más disponibles para determinadas actividades que otros. Los *Pla d'Espais d'Interès Natural* (PEIN) delimitan por una parte aquellas zonas fuente de atracción por su entorno natural, posibles fuentes de riqueza; y por otra, y dentro del análisis propiamente dicho, son máscaras donde la mayoría de actividades no están permitidas.

Así pues, se han utilizado variables biofísicas extraídas de la base de datos espaciales del *Institut Cartogràfic de Catalunya* (ICC), y de variables disponibles en la web del *Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya* (<http://www.gencat.es/mediamb/sig/bases.htm>).

Algunos de estos datos se han podido utilizar directamente sin ningún proceso de análisis espacial complejo. Únicamente se han tenido que emplear algunas funciones de manipulación, como recortar el ámbito de estudio o reclasificar categorías, a fin de reducir variables, del mismo modo que en los datos alfanuméricos. En otros casos, el proceso de análisis ha sido más complejo, como es el caso de la elaboración del mapa de altitud y de sus derivados.

Para la preparación de datos espaciales el programario utilizado para procesar los datos ha sido básicamente MiraMon y ArcView. El proceso de preparación de datos se ha desarrollado en diferentes fases que se enumeran a continuación.

- 1) La captura de datos, visualización y preparación para ser utilizados. Esta fase ha consistido en organizar y documentar todas las bases cartográficas disponibles. Se han simbolizado correctamente, creando todas las paletas para cada uno de los datos.
- 2) La manipulación de datos con el recorte de bases cartográficas, conversión de formatos, vectorización, agregación espacial de categorías. La procedencia de algunas de las bases ha hecho necesaria la conversión de un formato a otro; por ejemplo, el paso del mapa topográfico, que inicialmente se disponía en formato MicroStation, se ha pasado a formato MiraMon. El recorte de bases cartográficas para excluir aquellas áreas que quedan fuera del ámbito de estudio. La elaboración de un mosaico de diferentes trozos de mapas para obtener una base cartográfica completa del ámbito. La extracción de diferentes capas del mapa topográfico original i exclusión de otras. Se han seleccionado todas las curvas de nivel para la generación posterior del Modelo Digital de Elevaciones (MDE). Reclasificación del mapa de usos del suelo para agrupar categorías y para eliminar las que no intervienen en el análisis.
- 3) Análisis: creación del MDE y de sus derivados, a partir de las curvas de nivel para obtener el mapa de altitud. También incluye la derivación del mapa de pendientes y del mapa de radiación a partir del MDE. Así como la superposición de las máscaras de la zona de estudio a las diferentes bases cartográficas.

5. La metodología de análisis factorial en las taxonomías de áreas

Se han necesitado tres fases para llegar a un conjunto de variables satisfactorias en cuanto a su nivel de significación para su posterior análisis factorial. En este proceso se han eliminado, reconstruido y añadido variables; siempre con un razonamiento teórico que permitiese su posterior explicación científica.

Los datos alfanuméricos y espaciales se han estandarizado, preparado y compilado, como se ha explicado anteriormente, para utilizar el programa SPSS v.11 (*Statistical Package for Social Science*). El proceso de AF se realizó en dos bloques; donde el primero incluye los test necesarios

para analizar la pertinencia de aplicación de análisis factorial al conjunto de variables observables. En el segundo bloque se incluyen aquellos test necesarios para evaluar el modelo de análisis factorial estimado (Uriel, 1995; Johnston, 1989; Afifi *et al.*, 1998). Por tanto, se han seguido los siguientes pasos, de los que los tres primeros (a, b, y c) corresponden al primer bloque definido y los restantes (d, ..., i) al segundo bloque:

- a) **Matriz de correlaciones.** Se calcularon las correlaciones de las variables originales. Las variables tienen que estar significativamente correlacionadas entre ellas para compartir factores latentes, ya que en caso contrario el análisis no tendría sentido. Los primeros resultados obtenidos hicieron necesario la transformación y adaptación de las variables originales. El hecho de tener variables constantes fue la causa. La transformación de las variables tuvo como consecuencia un resultado de un total de 53 variables ([tabla 3](#)) (22 alfanuméricas y 31 espaciales) a ser consideradas en una segunda fase.

La agregación de datos en función de la temática fue el principal método utilizado para eliminar variables sin despreciar su contenido explicatorio; por ejemplo, hoteles, restaurantes, campings y casas rurales, se han agrupado en una nueva categoría denominada infraestructura turística; o los diferentes espacios PEIN se han agrupado en una nueva variable denominada Superficie PEIN, que los reúne en su conjunto; y, en otros casos, se agrupan las altitudes en intervalos más específicos (ver [apéndice 1](#)).

La segunda fase presentó una matriz de correlación no invertible y, en consecuencia, no fue posible realizar los cálculos posteriores, por lo tanto, fue necesario modificar las variables de nuevo. Siguiendo criterios similares que en la fase anterior (ver [apéndice 2](#)), en la fase tres, las variables se redujeron a 41, de las cuales 23 alfanuméricas y 18 eran espaciales ([tabla 4](#)).

En esta tercera fase de la investigación, la matriz de correlación resultó no invertible de nuevo, hecho que supuso un tercer proceso de depuración de variables (ver [apéndice 3](#)); con lo que se obtuvo las 23 variables definitivas (15 variables alfanuméricas y 8 variables espaciales) ([tabla 5](#)).

La matriz de correlación resultante es la siguiente ([tabla 6](#)), donde se puede observar que existen variables muy correlacionadas.

- b) El primer test ha sido el ***Kaiser Meyer Olkin*** (KMO), que es una medida de adecuación de la muestra al análisis factorial que se ha realizado con las variables originales definitivas (23). La medida KMO se define de la siguiente forma:

$$KMO = \frac{\sum_{h \neq j} r_{jh}^2}{\sum_{h \neq j} r_{jh}^2 + \sum_{h \neq j} a_{jh}^2}$$

donde,

- r_{jh} son coeficientes de correlación observados entre variables j y h,
- a_{jh} son coeficientes de correlación parcial entre variables j y h.

Como Kaiser en 1974 establece, valores cercanos a 0,9 indican que las variables están altamente correlacionadas entre ellas, mientras que valores cercanos a 0,5 las variables no son aceptables para ser utilizadas como muestra en el AF; a partir de un umbral de 0.6 se puede proceder con el AF. En nuestro caso el KMO ha resultado de 0,657 por lo que nos permite proceder a los siguientes pasos de AF ([tabla 7](#)).

- c) El segundo test calculado como medida de adecuación muestral individual para cada una de las variables ha sido el **Measure of Sampling Adequacy** (MSA), que se obtiene de la siguiente forma:

$$MSA = \frac{\sum_{h \neq j} r_{jh}^2}{\sum_{h \neq j} r_{jh}^2 + \sum_{h \neq j} a_{jh}^2}$$

· r_{jh} son coeficientes de correlación observados entre variables j y h .

· a_{jh} son coeficientes de correlación parcial entre variables j y h .

Es un índice que compara las magnitudes de los coeficientes de correlación de las variables originales con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial. Valores cercanos a 1 indican que la variable está altamente correlacionada con las demás mientras que valores cercanos a 0 indican lo contrario. Los resultados y comentarios de este test y de los siguientes en este proceso (c, ..., i) se pueden ver en el apartado 6 de este artículo.

- d) Extracción de los factores comunes a través del Análisis Factorial. Existen distintos métodos de estimación de los coeficientes de la matriz factorial (L) para un AF exploratorio es común utilizar el método de los Componentes Principales. Para proceder a la estimación de los coeficientes factoriales se parte de la identidad:

$$R = L \cdot L' + w \quad (\text{Thurstone 1947})$$

Donde R es la matriz de correlaciones entre las variables y w es la matriz de varianzas y covarianzas de los factores únicos. Dada la transformación $R-w = L \cdot L' = R^*$ (matriz de correlación reducida cuyos elementos diagonales son las comunalidades y el resto, los coeficientes de correlación lineal entre las variables originales), la idea consiste en determinar L partiendo de alguna estimación de R^* y, a partir de ella calcular los coeficientes de la matriz L . Aquí es donde se utiliza el Análisis de Componentes Principales para obtener una estimación de la matriz L . El ACP se basa en suponer que los factores comunes explican el comportamiento de las variables originales en su totalidad de manera que el modelo es:

$$X = L \cdot f$$

La estimación de los coeficientes l_j se obtiene diagonalizando la matriz de correlaciones.

- e) Selección del número de factores: existen distintas reglas para seleccionar el número de factores (Peña, 2002). En este caso se decidió desechar aquellos factores asociados a valores propios (eigenvalue) inferiores a la varianza media de los factores. En particular,

como se trabaja con la matriz de correlación, el valor medio de los factores es 1, y esta regla lleva a seleccionar los valores propios mayores que la unidad.

- f) La proporción de la varianza de una variable original retenida por los distintos factores conjuntamente es la comunalidad, definida anteriormente en el apartado 2.2 de este artículo. Valores cercanos a 1 indican que los factores de la variable, mientras que valores cercanos a 0 lo contrario.
- g) A continuación se obtiene la matriz factorial (L) que muestra el peso de cada uno de los FCs retenidos respecto a las variables originales; este valor es la carga factorial (factor loading). Valores cercanos a 1 ó -1 indican mucho peso (positivo o negativo) mientras que valores cercanos a 0 indican poco peso. A partir de la suma de las cargas factoriales al cuadrado se obtiene la comunalidad.
- h) A través de la matriz factorial se etiquetan los FCs: el primer FC se denominará según las variables originales de las que tenga más carga factorial y así hasta el último FC y variable original. En caso de la presencia de dudas en esta etapa, debido a la falta de cargas factoriales claramente definidas, una posible solución es la rotación factorial (Norusis, 1994). El objetivo es transformar la matriz factorial inicial en otra mucho más fácil de interpretar; el método fue la rotación ortogonal o Varimax, con el objetivo de minimizar el número de factores que poseen elevados pesos en relación a una variable.
- i) Obtención de las puntuaciones factoriales: una vez estimados los factores comunes, es importante calcular las puntuaciones de los individuos (municipios en este estudio) para saber cuánto puntúan en cada factor. Así, se podrá: sustituir los valores de las variables originales para cada municipio de la muestra por las puntuaciones factoriales obtenidas; y colocar a cada municipio en una determinada posición en el espacio factorial y conocer dónde se ubican ciertos municipios de la muestra.

6. Resultados

El AF en este artículo nos ha permitido reducir la dimensión de la muestra y pasar de un número elevado de variables (78) a tres factores. A partir de este paso, proyectamos los municipios sobre el espacio factorial generado y de este modo obtuvimos los resultados que se comentan en los siguientes párrafos. Estas conclusiones se estructuran a través del proceso y de los resultados obtenidos en cada paso del análisis, para llegar al final a una valoración global de las proyecciones de los factores resultantes sobre los municipios y su significado geográfico y taxonómico que estábamos buscando en los objetivos del artículo.

Las variables originales definitivas muestran un índice de correlación alto entre sí. La hipótesis nula a contrastar es la siguiente:

H_0 = todos los coeficientes de correlación teóricos entre cada par de variables son nulos.

En la [tabla 8](#) los resultados del MSA muestran valores distribuidos de la siguiente manera. Casi un 70% de las variables están entre los valores 0,61 y 0,92, por encima de la media. Un 8,7% de las variables están en la media, 0,63; y un 21,7% de las variables están por debajo de la media ([figura 2](#)). Así, se observa que las variables agroforestales, por un lado, y las pendientes y los cultivos por otro, son las menos correlacionadas con el resto. Los valores de la comunalidad para cada variable sobrepasan el 0,8, lo que determina el grado de explicación de factores resultantes respecto a las variables originales ([tabla 8](#)).

La matriz factorial ha necesitado cuatro iteraciones para convergir donde, en la convergencia se han podido etiquetar claramente tres factores, que equivalen al 94,3% de la varianza total ([figura 3](#)). El método de extracción ha sido el Análisis de Componentes Principales; y el de rotación utilizado el de Normalización Varimax con Kaiser ([tabla 9](#)). El número de FC retenidos fue de tres ([tabla 10](#)), que se proyectan sobre los municipios con las siguientes denominaciones:

- 1) **Factor urbano:** explica el 63,8% de la varianza total y contiene la información de las siguientes variables: superficie urbana residencial, superficie de los servicios, número de viviendas, centros educativos, puestos de trabajo, tasa de paro, población ocupada, número de empresas, superficie comercial, Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) urbano, número de infraestructuras turísticas (hoteles, campings, etc.), entidades financieras, líneas telefónicas, parque de vehículos y población total.
- 2) **Factor forestal:** explica el 16% de la varianza total y contiene la información de las siguientes variables: pendiente superior a 12°, hectáreas PEIN, superficie de las explotaciones agrarias y superficie forestal.
- 3) **Factor agrícola/ganadero:** explica el 14,5% de la varianza total y contiene la información de las siguientes variables: altitud inferior a 900 m, superficie ocupada por cultivos y pendiente inferior a 12°.

Las puntuaciones factoriales obtenidas por municipio nos han permitido interpretar los factores y clasificar municipios según los valores más altos de las mismas. Por tanto, la colocación de cada municipio en una posición del espacio factorial, nos permite interpretar la clasificación final y las taxonomías que estábamos buscando ([tabla 11](#)). Así, el análisis de los resultados queda como sigue:

- 1) El **factor urbano** ([figura 4](#)) se define en aquellos municipios donde se concentran en primer lugar los principales servicios y equipamientos de la población (centros educativos, centros hospitalarios, infraestructuras viarias, y entidades financieras entre otros); en segundo lugar, aquellas áreas con una mayor concentración de población que se contabiliza a través del número de viviendas, los puestos de trabajo y la tasa de paro, así como, en tercer lugar la superficie de suelo urbano, industrial y de servicios. Los municipios del Berguedà que se definen por este factor se concentran a lo largo del río Llobregat y de la principal infraestructura de comunicación la C-16 que cruza la comarca de norte a sur. Hay dos niveles de análisis, a nivel de comarca, Berga es la capital y es allí donde se concentran las principales actividades económicas y sociales. A nivel de municipio, en el Alt Berguedà, Bagà aglutina los servicios que satisfacen las primeras necesidades de los municipios de su

alrededor. Así como Gironella y Puig-reig reúnen las funciones necesarias para los municipios del Baix Berguedà.

Los elementos clave que definen estas áreas son tres: en primer lugar, la localización próxima de los municipios a la carretera principal C-16, eje que comunica el área metropolitana de Barcelona con el área metropolitana de Toulouse. En segundo lugar, y en relación con el anterior, es el hecho que en estos municipios históricamente se concentraban las principales colonias industriales textiles. Finalmente, en tercer lugar, estos municipios concentran los principales asentamientos industriales de la comarca, en sectores diversificados.

- 2) El **factor forestal** ([figura 5](#)) se define por aquellos municipios localizados, en el norte de la comarca, el Alt Berguedà, donde buena parte del territorio está delimitado por superficie forestal, donde se concentra la superficie boscosa de la comarca (esclerofilos, caducifolios y acicucifolios), con una pendiente superior a los 12°, una altitud elevada y las figuras de protección natural PEIN: Serra del Cadí-Moixeró, Serra de Catllarás, Serra de Montgrony, Serra de Picancel, Serra del Verd, Serra de Picancel, Serra d'Ensija i Rasos de Peguera y Serra de Queralt. Exceptuando los municipios de Montmajor y Viver i Serrateix, localizados en el Baix Berguedà, que en su interior se localizan en su totalidad dos figuras PEIN: Riera de Navel, y Serres de Busa-els Bastets-Lord. La actividad económica que define a estos municipios está directamente relacionada con el aprovechamiento de los recursos forestales.

Los municipios de Guardiola del Berguedà Bagà, Gòsol, Saldes, Castellar de n'Hug, Castellar del Riu, la Pobla de Lillet i Cercs concentren el 28.90% del total de la superficie PEIN de la comarca.

- 3) El **factor agrícola/ganadero** ([figura 6](#)) está formado por aquellos municipios localizados en el Baix Berguedà, que se definen por tener una estructura orográfica más suave, pendientes inferiores a 12° y una altitud inferior a los 900 metros. La actividad económica que caracteriza estos municipios es la agricultura donde predomina el cultivo de cereales y forraje, donde las dimensiones de las explotaciones son pequeñas y la ganadería especialmente del sector porcino y bovino de carne y de leche en expansión.

Los municipios que forman parte son: Montclar, Avià, Cáceres, Borredà, Olvan, Sagàs, Santa Maria de Merlès, l'Espunyola. Así como los municipios de Montmajor, Viver i Serrateix y Puig-reig.

- 4) Los municipios con valores mínimos en todos los factores se sitúan en la parte más septentrional de la comarca y se trata de antiguas áreas mineras, donde hay un alto porcentaje de población jubilada. Este grupo se compone de los siguientes municipios: Vallcebre, Figols, Castellar del Riu, Capolat, Sant Julià de Cerdanyola, Sant Jaume de Frontanyà, Castell de l'Areny, Vilada, la Nou del Berguedà i la Quar. Su principal actividad económica es la construcción, especializada en residencias secundarias ([figura 7c](#)).

Aquellos municipios en que tienen una proyección de dos componentes y por tanto muestran un determinante difuso se reflejan en la [figura 7](#) y ayudan a definir más profundamente su función en la red comarcal. Pueden observarse [Bagà \(figura 7a\)](#) que a pesar de su componente básicamente forestal tiene características urbanas. [Puig-Reig \(figura 7a\)](#) que con una fuerte concentración de empresas y de población, domina el componente agrícola/ganadero, debido a que su gran superficie acentúa la doble funcionalidad productiva de su territorio. [Montmajor y Viver i Serrateix \(figura 7c\)](#) son considerados como básicamente agrícolas y ganaderos, pero en su interior se concentra una gran proporción de superficie forestal y figuras PEIN.

Los valores positivos máximos de cada factor ([figura 7](#)) configuran territorialmente unos municipios en el norte con un componente forestal muy acusado, donde se puede definir la capitalidad en [Bagà](#), como el núcleo urbano funcional de estos municipios. [Bagà](#) concentra la mayor proporción de población de esta subárea y la mayoría de los servicios. En este municipio hay la sede administrativa del Parque Natural del Cadí-Moixeró. En segundo lugar, se observa la indiscutible capitalidad de [Berga](#), sede del poder económico y de gestión de la comarca y que conforma también el núcleo o peso principal del componente urbano. Mientras que se configura [Gironella](#), en el centro funcional y como núcleo articulador intermedio, entre [Berga](#) y [Barcelona](#), de aquellos municipios de componente básicamente agrícola, situados en la parte sur de la comarca.

Los resultados parecen corroborar la hipótesis de trabajo sobre que existen nuevos modelos de espacios de montaña claramente diferenciados dentro de los límites marcados institucionalmente que constituyen una categoría aparte cada uno de ellos. Hecho que valida el modelo metodológico adoptado para la discriminación de áreas y para la construcción de taxonomías. Esta circunstancia nos permitirá estudiar en profundidad el desarrollo de los diferentes paisajes construidos dentro de las comarcas de montaña y hacer unas propuestas más adecuadas y adaptables a las problemáticas específicas resultantes.

7. Conclusiones

Este estudio ha permitido identificar distintas áreas homogéneas a partir de variables territoriales y socioeconómicas, y a partir de la aplicación de una metodología, totalmente innovadora en este campo, que combina los SIG y el AF. Las tres áreas finalmente diferenciadas (urbana, forestal y agrícola/ganadera) permiten adaptar y personalizar actuaciones específicas según las necesidades de cada una, para hacerlas competitivas.

Este proceso puede usarse como una muestra metodológica viable para la planificación territorial. Es por este motivo que hay un interés especial proseguir la aplicación de estas técnicas en otros ámbitos con características globales similares, pero con especificidades intrínsecas. Este estudio, que se enmarca en un proyecto mucho más amplio, es la base metodológica para su posterior adaptación a otras comarcas del Pirineo Catalán. La finalidad es dinamizar estas comarcas consideradas remotas y hacerlas competitivas a través de la revaloración y potenciación de los recursos propios y particulares de la subáreas. En definitiva, podemos resumirlo con los siguientes puntos:

- definir las pautas de funcionamiento de las actividades agrarias, artesanales, industriales y de servicios bajo los principios de la ventaja comparativa y el mantenimiento de la cultura rural,
- analizar y estructurar las actividades de la industria y de los servicios en base al principio teórico de la incrustación territorial,
- promover políticas de preservación del paisaje integrado. Por un lado, hacer posible la permanencia de las actividades agrarias y otras que sean compatibles con el medio natural. Por el otro, impedir un uso abusivo del territorio en las comarcas de montaña.

En definitiva, este estudio ha querido ser una contribución a la metodología de agrupación de variables geográficas para la definición de unas taxonomías de área de montaña; que como metodología puede trabajarse en otras áreas en las que el análisis posterior requiera una discriminación en base a variables socioeconómicas y espaciales.

Referencias bibliográficas

- Afifi, A. A. y Clark, V. (1996): *Computer-aided multivariate analysis*. London, Chapman and Hall.
- Bosque, J. y Moreno, A. (1994): *Prácticas de análisis exploratorio y multivariante de datos*. Barcelona, Oikos-Tau.
- Burrough, P.A. y McDonnell, R.A. (1998): *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford, Oxford University Press.
- Chapman, K. y Walker, D. (1991): *Industrial location: principles and policies*. Oxford, Basil Blackwell.
- Cooley, W. W. y Lohnes, P. R. (1971): *Multivariate data analysis*. New York, Wiley.
- Found, W.C. (1974): *A theoretical approach to rural land-use patterns*. London, Edward Arnold.
- Garson, G. D. (1999a) "QASS Analysis of variance monographs: a computer-focused review", *Social Science Computer Review*, 17, 2, pp. 64-68.
- Garson, G. D. (1999b) "QASS Factor analysis monographs: a computer-focused review", *Social Science Computer Review*, 17, 1, pp. 129-131.
- Generalitat de Catalunya (1983): "Llei 2-1983, de 9 de març, d'alta muntanya", DOGC, 312, de 16 de marzo de 1983.
- Haggett, P. (1975): *Análisis locacional en la Geografía Humana*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili S.A.
- Harman, P. (1975): *Modern factor analysis*. Chicago, University of Chicago Press.
- Harvey, D. (1982): *The limits of capital*. Oxford, Blackwell.
- Hotelling, H. (1933): "Analysis of a complex of statistical variables into principal components", *Journal of Educational Psychology*, 24, pp. 417-441.
- Johnston, R. J. (1971): *Urban residential patterns*. London, George Bell.
- Johnston, R. J. (1989): *Multivariate statistical analysis in geography*. London, Longman Scientific and Technical.
- Jolliffe, I. T. (2002): *Principal components analysis*. New York, Springer.
- LeFebvre, H. (1991): *The production of space*. Oxford, Blackwell.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J. y Rhind, D. W. (2001, Eds.): *Geographical information systems and science*. Chichester, Wiley.

Pallarès Barberá, M. et al. (2004): "Taxonomías de áreas en el pirineo catalán: aproximación metodológica al análisis de variables socioterritoriales", *GeoFocus (Artículos)*, n° 4, pp. 209-245, ISSN: 1578-5157

- López, P. y Lozares, C. (2000): *Anàlisi multivariabile de dades estadístiques*. Bellaterra, Servei de Publicacions, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Manly, B. F. J. (1986): *Multivariate statistical models*. London, Chapman and Hall.
- Mulaik, S. A. (1972): *The foundation of factor analysis*. New York, McGraw Hill.
- NCGIA, (1990): *NCGIA core curriculum*. Santa Barbara, California University.
- Norusis, M. (1994): *Factor analysis. SPSS professional statistics 6.1*. Chicago, SPSS Inc.
- Olsen, E. (1971): *International theory and regional income differences*. Amsterdam, North-Holland.
- Pallarès, M. y Vera, A. (2001): "Espais economics i milieus innovatius industrials a la comarca del Berguedà", *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 38, pp. 33-53.
- Pallarès-Barbera, M., Tulla, A. F. y Vera, A. (2004): "Spatial loyalty and territorial embeddedness in the multi-sector clustering of the Berguedà region in Catalonia (Spain)", *Geoforum*, 35, 5, pp. 635-649.
- Peña, D. (2002): *Análisis de datos multivariantes*. Madrid, McGraw-Hill.
- Ricardo, D. (1950): *On the principles of political economy and taxation*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Robinson, G. M. (1998): *Methods and techniques in Human Geography*. Chichester, Wiley.
- Schoenberger, E. (2000): "The management of time and space", en Clark, G.; Feldman, M. y Gertler, M. (Ed.): *The Oxford handbook of Economic Geography*. Oxford, Oxford University Press, pp. 317-333.
- Smith D.M. (1981): *Industrial location: on economic geographical analysis*. New York, Wiley.
- Smith, N. (1984): *Uneven development: nature, capital and the production of space*. Oxford, Blackwell.
- Spearman, Ch. (1904): "General intelligence objectively determined and measured", *American Journal of Psychology*, 15, pp. 201-293.
- StatSoft (2003): *Statistica*. Tulsa <http://www.statsoft.com>
- Stevens, J. (1986): *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Hillsdale, Erlbaum.
- Taylor, M. (2002): "Enterprise, embeddedness and exclusion: business relationships in a small island developing economy" (aceptado para su publicación).
- Thurstone, L. L. (1931): "Multiple factor analysis", *Psychological Review*, 38, pp. 406-427.
- Thurstone, L. L. (1947): *Multiple factor analysis*. Chicago, University of Chicago Press.
- Thurstone, L. L. y Thurstone, T. G. (1941): "Factorial studies of intelligence", *Psychometric Monographs*, 2. Chicago, University of Chicago Press.
- Tulla, A. F. (1984) : "L'avantatge comparatiu en àrees rurals de muntanya", *Recerques*, 16, pp. 51-70.
- Uriel, E. (1995): *Análisis de datos. Series temporales y análisis multivariante*. Madrid, AC.

TABLAS

Tabla 1. Variables alfanuméricas

VARIABLES ALFANUMÉRICAS		
<u>DEMOGRÁFICAS</u>	<u>SOCIALES</u>	<u>ECONÓMICAS</u>
<u>Movilidad</u>	7. Enseñanza. Centros educativos	<u>Mercado de Trabajo</u>
1. Movilidad obligada residencia trabajo	8. Bibliotecas	20. Tasa de Paro
2. Movilidad obligada residencia estudio	9. Camas por hospital	21. Población total por grandes sectores de actividad CCAE (1993)
<u>Flujos de población</u>	10. Residencia tercera edad	22. Número de trabajadores por empresa
3. Inmigración y emigración según procedencia y lugar de destino	11. Vivienda	23. Población activa
4. Crecimiento de la población	12. Hoteles	24. Número de establecimientos empresariales y profesionales por grandes sectores de actividad (IAE)
5. Población total	13. Turismo rural	25. Superficie total de las explotaciones agrarias
6. Densidad de población	14. Camping	<u>Superficie de los establecimientos (km²)</u>
	15. Restaurantes	26. Industrial
	16. Entidades financieras	27. Comercial
	17. Líneas telefónicas	28. Servicios
	18. Parque de vehículos	<u>Macromagnitudes</u>
	19. Hospitales	29. Impuesto de Bienes e Inmuebles de Naturaleza Urbana (IBI)
		30. Impuesto de Bienes e Inmuebles de Naturaleza Rural (IBI)
		31. Impuesto sobre al Renta de la Personas Físicas (IRPF)
		32. Renta familiar disponible
		33. Producto Interior Bruto
		34. Valor Añadido

Fte. Elaboración propia a partir de Institut d'Estadística de Catalunya.

Tabla 2. Variables espaciales

VARIABLES ESPACIALES		
<u>Usos del suelo</u>	<u>Altitud (ha)</u>	<u>Espacios de Interés Natural (ha)</u>
1. Agua continental	15. 300-600	31. Serra del Cadí_Moixeró
2. Infraestructuras viarias	16. 600-900	32. Serra del Catllaràs
3. Urbanizaciones	17. 900-1200	33. Serra del Verd
4. Zonas urbanas	18. 1200-1500	34. Serra de Montgrony
5. Zonas industriales y comerciales	19. 1500-1900	35. Serra d'Ensija i els Rasos de Peguera
6. Cultivos herbáceos de secano	20. > 1900	36. Serra del Busa- els Basets-Lord
7. Cultivos herbáceos de regadío	21. Altitud del principal núcleo urbano del municipio	37. Riera de Merlès
8. Viña		38. Serra del Picancel
9. Prados supraforestales		39. Serra el Queralt
10. Prados y monte bajo	<u>Radiación solar (kjm²)</u>	40. Els Tres Hereus
11. Bosques de esclerófilas	22. 6560_10000 kjm ²	41. Riera de Navel
12. Bosques caducifolios	23. 10000_12000 kjm ²	
13. Bosques aciculifolios	24. 12000_14000 kjm ²	
14. Suelos con vegetación escasa o nula	25. 14000_16000 kjm ²	
15. Superficie PEIN	26. >16000 kjm ²	42. Superficie total del municipio (ha)
16. Superficie total del municipios	<u>Pendiente (ha)</u>	43. Longitud de carreteras (km)
	27. 0-6°	
	28. 6-12°	44. Longitud de ríos (km)
	29. 12°-24°	
	30. > 24°	

Fte. Elaboración propia a partir de Institut Cartogràfic de Catalunya y Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

Tabla 3. Variables alfanuméricas y espaciales segunda fase

VARIABLES ALFANUMÉRICAS		
<u>DEMOGRÁFICAS</u>	<u>SOCIALES</u>	<u>ECONÓMICAS</u>
1. Movilidad obligada residencia trabajo	6. Educación	<u>Mercado de Trabajo</u>
2. Saldo migratorio	7. Salud	13. Tasa de Paro
3. Crecimiento de la población	8. Vivienda	14. Población activa
4. Población total	9. Infraestructura turística	15. Número de establecimientos empresariales y profesionales por grandes sectores de actividad (IAE)
5. Densidad de población	10. Entidades financieras	16. Superficie total de las explotaciones agrarias
	11. Líneas telefónicas	<u>Superficie de los establecimientos</u>
	12. Parque de vehículos	17. Industrial
		18. Comercial
		19. Servicios
		<u>Macromagnitudes</u>
		20. Impuesto de Bienes e Inmuebles de Naturaleza Urbana (IBI)
		21. Impuesto de Bienes e Inmuebles de Naturaleza Rural (IBI)
		22. Impuesto sobre al Renta de la Personas Físicas (IRPF)
VARIABLES ESPACIALES		
<u>Usos del suelo</u>		<u>Radiación solar</u>
1. Agua continental	14. Suelos con vegetación escasa o nula	21. 6560_10000 kJm ²
2. Infraestructuras viarias		22. 10000_12000 kJm ²
3. Urbanizaciones		23. 12000_14000 kJm ²
4. Zonas urbanas	15. Superficie PEIN	24. 14000_16000 kJm ²
5. Zonas industriales y comerciales		25. >16000 kJm ²
6. Cultivos herbáceos de secano	16. Superficie total del municipios	
7. Cultivos herbáceos de regadío	<u>Altitud</u>	<u>Pendiente</u>
8. Viña	17. <900	26. 0-6°
9. Prados supraforestales	18. 900-1500	27. 6-12°
10. Prados y monte bajo	19. > 1500	28. 12°-24°
11. Bosques de esclerófilas		29. > 24°
12. Bosques caducifolios	20. Altitud del principal núcleo urbano del municipio	30. Longitud de carreteras
13. Bosques aciculifolios		31. Longitud de ríos

Fte. Elaboración propia.

Tabla 4. Variables alfanuméricas y espaciales tercera fase

VARIABLES ALFANUMÉRICAS		
<u>DEMOGRÁFICAS</u>	<u>SOCIALES</u>	<u>ECONÓMICAS</u>
1. Saldo migratorio	5. Educación	<u>Mercado de Trabajo</u>
2. Crecimiento de la población	6. Salud	12. Tasa de Paro
3. Población total	7. Vivienda	13. Población ocupada
4. Densidad de población	8. Infraestructura turística	14. Población activa
	9. Entidades financieras	15. Puestos de trabajo
	10. Líneas telefónicas	16. Número de establecimientos empresariales y profesionales por grandes sectores de actividad (IAE)
	11. Parque de vehículos	17. Superficie total de las explotaciones agrarias
		<u>Superficie de los establecimientos</u>
		18. Industrial
		19. Comercial
		20. Servicios
		<u>Macromagnitudes</u>
		21. Impuesto de Bienes e Inmuebles de Naturaleza Urbana (IBI)
		22. Impuesto de Bienes e Inmuebles de Naturaleza Rural (IBI)
		23. Impuesto sobre al Renta de la Personas Físicas (IRPF)

VARIABLES ESPACIALES		
<u>Usos del suelo</u>		<u>Altitud</u>
1. Agua continental	9. Superficie PEIN	13. <900
2. Superficie residencial y urbana	10. Superficie total del municipios	14. 900-1500
3. Zonas industriales y comerciales		15. > 1500
4. Superficie de Cultivos	11. Longitud de los ríos	16. Altitud del principal núcleo urbano del municipio
5. Prados supraforestales		<u>Pendiente</u>
6. Prados y monte bajo		17. <12°
7. Bosque	<u>Radiación solar</u>	18. >12°
8. Suelos con vegetación escasa o nula	12. % <12000 kJm ²	

Fte. Elaboración propia.

Tabla 5. Variables alfanuméricas y variables espaciales definitivas

<u>VARIABLES ALFANUMÉRICAS</u>	
<u>DEMOGRÁFICAS</u>	<u>ECONÓMICAS</u>
1. Población total	<u>Mercado de Trabajo</u>
	8. Tasa de Paro
	9. Población ocupada
	10. Puestos de trabajo
	11. Número de establecimientos empresariales y profesionales por grandes sectores de actividad (IAE)
	12. Superficie total de las explotaciones agrarias
	<u>Superficie de los establecimientos</u>
	13. Comercial
	14. Servicios
	<u>Macromagnitudes</u>
	15. Impuesto de Bienes e Inmuebles de Naturaleza Urbana (IBI)

<u>VARIABLES ESPACIALES</u>	
<u>Usos del suelo</u>	
1. Superficie residencial urbana	<u>Altitud</u>
2. Superficie de cultivos	6. <900 m
3. Superficie forestal	
	<u>Pendiente</u>
4. Superficie PEIN	7. <12°
	8. >12°
5. Longitud de ríos	

Fte. Elaboración propia.

Pallarés Barberá, M. et al. (2004): "Taxonomías de áreas en el pirineo catalán: aproximación metodológica al análisis de variables socioterritoriales", *GeoFocus (Artículos)*, n° 4, pp. 209-245, ISSN: 1578-5157

Tabla 6. Matriz de correlación de las variables

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
1	1,00																							1	
2	0,04	1,00																							2
3	0,80	0,07	1,00																						3
4	0,93	-0,06	0,87	1,00																					4
5	-0,33	-0,26	-0,49	-0,29	1,00																				5
6	-0,47	-0,20	-0,49	-0,41	0,88	1,00																			6
7	0,23	-0,15	0,09	0,32	0,71	0,58	1,00																		7
8	0,05	0,98	0,05	-0,04	-0,16	-0,13	-0,05	1,00																	8
9	0,02	0,97	0,05	-0,07	-0,14	-0,09	-0,02	0,97	1,00																9
10	0,05	0,98	0,08	-0,03	-0,20	-0,15	-0,09	0,99	0,96	1,00															10
11	0,03	0,98	0,06	-0,05	-0,23	-0,16	-0,11	0,99	0,96	0,99	1,00														11
12	0,05	0,98	0,08	-0,03	-0,22	-0,17	-0,10	0,99	0,97	1,00	1,00	1,00													12
13	0,05	0,98	0,07	-0,03	-0,21	-0,16	-0,10	0,99	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00												13
14	0,04	0,95	0,03	-0,05	-0,18	-0,14	-0,08	0,97	0,92	0,98	0,97	0,97	0,98	1,00											14
15	0,06	0,93	0,06	-0,01	-0,17	-0,14	-0,06	0,98	0,92	0,98	0,97	0,97	0,98	0,97	1,00										15
16	0,34	-0,22	0,17	0,45	0,56	0,45	0,79	-0,10	-0,16	-0,14	-0,16	-0,16	-0,15	-0,12	-0,10	1,00									16
17	0,03	0,97	0,04	-0,06	-0,18	-0,14	-0,09	0,99	0,95	1,00	0,99	0,99	1,00	0,98	0,98	-0,14	1,00								17
18	0,05	0,85	-0,01	-0,04	0,00	0,05	0,09	0,87	0,82	0,88	0,86	0,86	0,87	0,90	0,86	0,01	0,88	1,00							18
19	0,03	0,94	0,01	-0,07	-0,12	-0,08	0,01	0,97	0,97	0,94	0,95	0,95	0,95	0,91	0,93	-0,12	0,95	0,79	1,00						19
20	0,03	0,98	0,05	-0,05	-0,20	-0,15	-0,10	0,99	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,98	-0,15	1,00	0,87	0,95	1,00					20
21	0,07	0,99	0,10	-0,01	-0,24	-0,19	-0,11	0,99	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00	0,97	0,97	-0,16	0,99	0,86	0,95	0,99	1,00				21
22	0,05	0,98	0,07	-0,03	-0,22	-0,17	-0,10	1,00	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	0,97	0,97	-0,15	0,99	0,86	0,96	1,00	1,00	1,00			22
23	0,24	-0,35	-0,04	0,31	0,79	0,53	0,83	-0,25	-0,28	-0,29	-0,32	-0,31	-0,30	-0,25	-0,24	0,81	-0,27	-0,10	-0,24	-0,29	-0,32	-0,30	1,00	23	

1. Altitud <900M

2. Superficie residencial urbana

3. Superficie de Cultivos

4. Pendiente < 12°

5. Pendiente > 12°

6. Superficie PEIN

7. Longitud ríos

8. Viviendas

9. Centros educativos

10. Puestos de trabajo

11. Tasa de paro

12. Població ocupada

13. Número de empresas

14. Superficie comarcal

15. Superficie de servicios

16. Superficie explotaciones agrarias

17. IBI urbano

18. Infraestructura turística

19. Entidades financieras

20. Líneas telefónicas

21. Parque de vehículos

22. Población total

23. Superficie forestal

Tabla 7. KMO y prueba de Barlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,657
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	2004,987
	gl	253
	Sig.	,000

Tabla 8. MSA y comunalidad

Variables	MSA	Comunalidad
Altitud <900 m	0.71	0.912
Urbano residencial	0.74	0.971
Superficie cultivos	0.20	0.856
Pendiente <12°	0.21	0.982
Pendiente >12°	0.29	0.959
Superficie PEIN	0.63	0.857
Longitud ríos	0.69	0.882
Número de viviendas	0.79	0.994
Centro educativos	0.91	0.939
Puestos de trabajo	0.77	0.993
Tasa de paro	0.83	0.993
Población ocupada	0.63	0.997
Número de empresas	0.65	0.997
Superficie comercial	0.65	0.960
Superficie servicios	0.65	0.959
Superficie explotaciones agrarias	0.31	0.836
IBI urbano	0.78	0.993
Infraestructuras turísticas	0.68	0.818
Entidades financieras	0.67	0.924
Líneas telefónicas	0.91	0.995
Parque de vehículos	0.83	0.996
Población total	0.68	0.996
Superficie forestal	0.29	0.902

Tabla 9. Matriz de Componentes Rotados

Variables	Factores		
	1	2	3
Altitud <900 m	0.038	0.107	0.948
Urbano residencial	0.971	-0.167	0.019
Superficie cultivos	0.035	-0.092	0.920
Pendiente <12°	-0.043	0.182	0.973
Pendiente >12°	-0.112	0.859	-0.456
Superficie PEIN	-0.072	0.730	-0.565
Longitud ríos	-0.002	0.925	0.163
Número de viviendas	0.995	-0.052	0.016
Centro educativos	0.967	-0.058	-0.015
Puestos de trabajo	0.992	-0.096	0.028
Tasa de paro	0.989	-0.119	0.015
Población ocupada	0.992	-0.113	0.030
Número de empresas	0.993	-0.102	0.026
Superficie comercial	0.977	-0.067	0.005
Superficie servicios	0.977	-0.052	0.034
Superficie explotaciones agrarias	-0.075	0.860	0.302
IBI urbano	0.993	-0.080	0.000
Infraestructuras turísticas	0.897	0.116	-0.023
Entidades financieras	0.961	-0.022	-0.019
Líneas telefónicas	0.993	-0.096	0.007
Parque de vehículos	0.989	-0.124	0.053
Población total	0.992	-0.109	0.030
Superficie forestal	-0.211	0.917	0.131

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

La rotación ha convergido en 4 iteraciones.

Tabla 10. Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	14,676	63,809	63,809	14,676	63,809	63,809	14,445	62,806	62,806
2	3,694	16,061	79,870	3,694	16,061	79,870	3,904	16,973	79,779
3	3,343	14,533	94,403	3,343	14,533	94,403	3,364	14,624	94,403
4	,336	1,463	95,866						
5	,268	1,165	97,031						
6	,229	,995	98,026						
7	,137	,595	98,620						
8	,121	,526	99,147						
9	,069	,302	99,449						
10	,042	,181	99,630						
11	,028	,122	99,752						
12	,021	,091	99,842						
13	,012	,053	99,895						
14	,009	,040	99,935						
15	,006	,027	99,962						
16	,004	,019	99,981						
17	,002	,009	99,990						
18	,001	,005	99,995						
19	,001	,002	99,998						
20	,000	,001	99,999						
21	,000	,001							
22	,000	,000	100,000						
23	1,701E-05	7,393E-05	100,000						

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Pallarés Barberá, M. et al. (2004): "Taxonomías de áreas en el pirineo catalán: aproximación metodológica al análisis de variables socioterritoriales", *GeoFocus (Artículos)*, n° 4, pp. 209-245, ISSN: 1578-5157

Tabla 11. Peso de cada municipio

Municipios	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Avià	0,082	-1,154	0,950
Bagà	0,411	0,805	-0,923
Berga	4,861	-0,386	-0,178
Borredà	-0,254	-0,065	0,245
Capolat	-0,507	-0,363	-0,258
Casserres	0,096	-0,831	0,900
Castell de l'Areny	-0,489	-0,497	-0,793
Castellar de N'Hug	-0,208	0,935	-0,999
Castellar del Riu	-0,464	-0,457	-0,741
Cercs	0,211	0,512	-0,349
L'Espunyola	-0,440	-0,485	0,913
Fígols	-0,520	-0,521	-0,745
Gironella	1,110	-1,698	-0,519
Gisclareny	-0,479	0,074	-1,194
Gósol	-0,217	1,382	-0,830
Guardiola de Berguedà	0,246	1,991	-0,724
Montclar	-0,543	-1,159	0,360
Montmajor	-0,237	1,107	2,362
La Nou de Berguedà	-0,465	-0,680	-0,715
Olvan	-0,070	-0,157	0,788
Pobla de Lillet, La	0,116	1,436	-0,413
Puig-reig	1,116	0,304	1,435
Quar, La	-0,422	-0,105	-0,347
Sagàs	-0,418	-0,082	1,426
Saldes	-0,005	2,494	-0,937
Sant Jaume de Frontanyà	-0,531	-0,842	-0,525
Sant Julià de Cerdanyol	-0,499	-1,344	-0,808
Santa M ^a de Merlès	-0,454	-0,004	1,598
Vallcebre	-0,400	-0,697	-0,640
Vilada	-0,249	-0,654	-0,456
Viver i Serrateix	-0,377	1,143	2,116

Pallarés Barberá, M. et al. (2004): "Taxonomías de áreas en el pirineo catalán: aproximación metodológica al análisis de variables socioterritoriales", *GeoFocus (Artículos)*, n° 4, pp. 209-245, ISSN: 1578-5157

FIGURAS

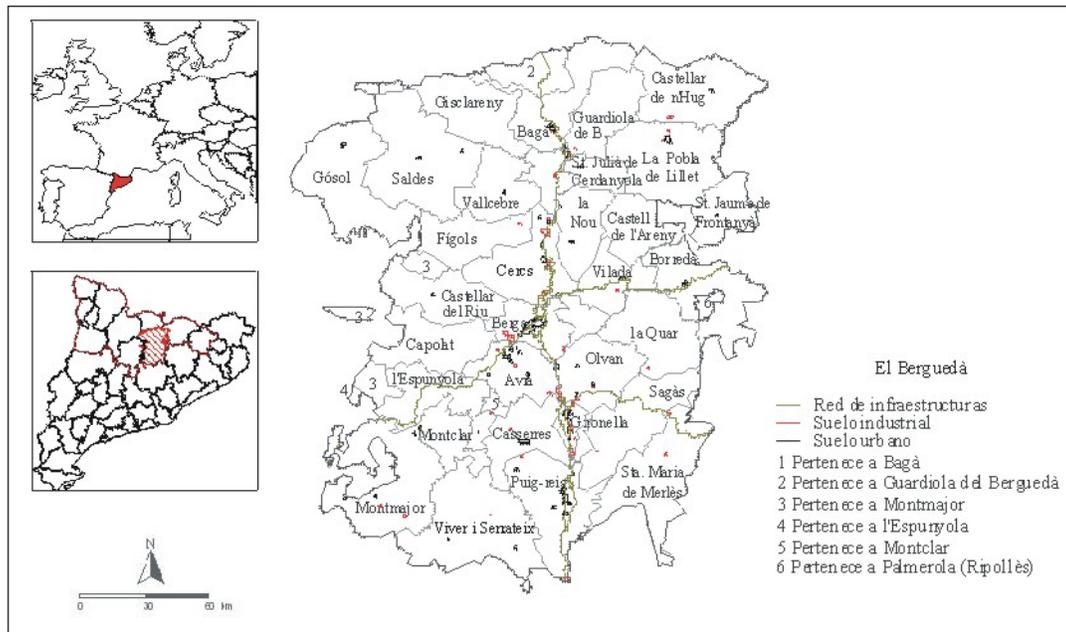


Figura 1. Localización del área de estudio

Pallarés Barberá, M. et al. (2004): "Taxonomías de áreas en el pirineo catalán: aproximación metodológica al análisis de variables socioterritoriales", *GeoFocus (Artículos)*, n° 4, pp. 209-245, ISSN: 1578-5157

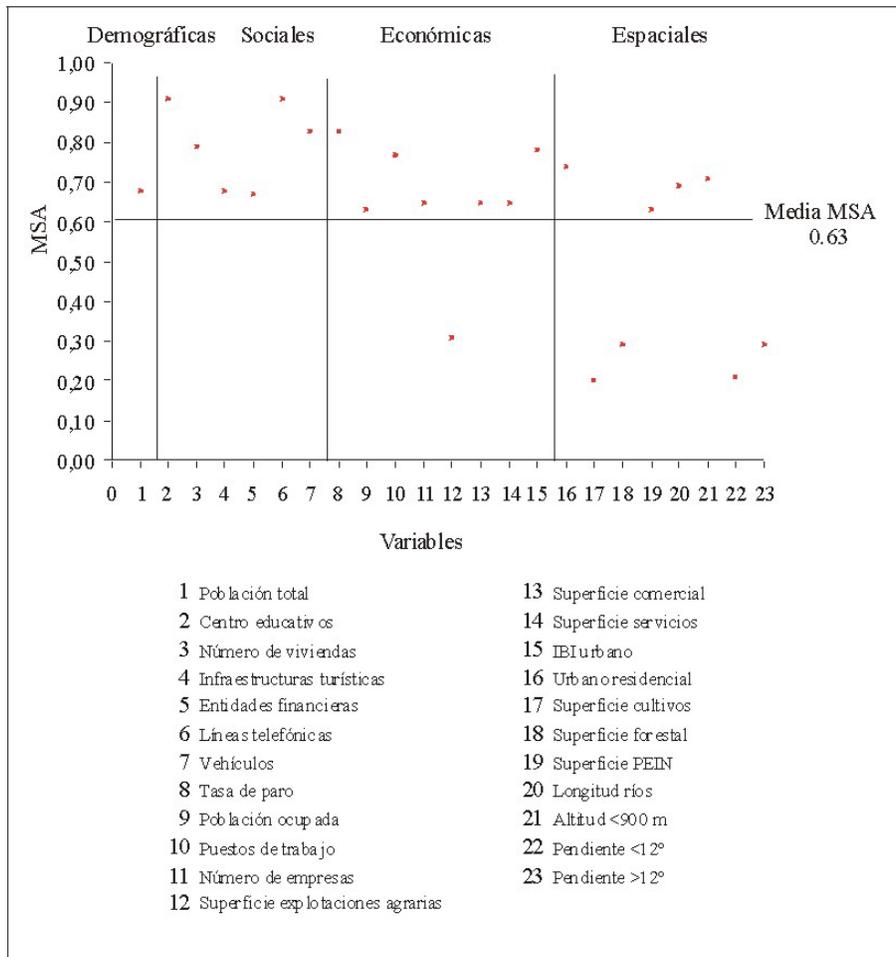


Figura 2. Distribución de resultados de MSA según las variables

Pallarés Barberá, M. et al. (2004): "Taxonomías de áreas en el pirineo catalán: aproximación metodológica al análisis de variables socioterritoriales", *GeoFocus (Artículos)*, n° 4, pp. 209-245, ISSN: 1578-5157

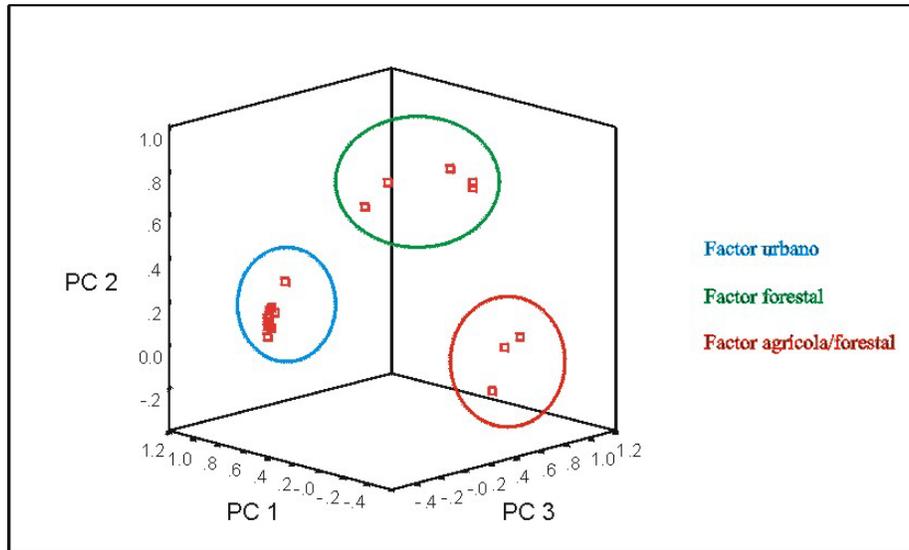


Figura 3. Diagrama de los factores

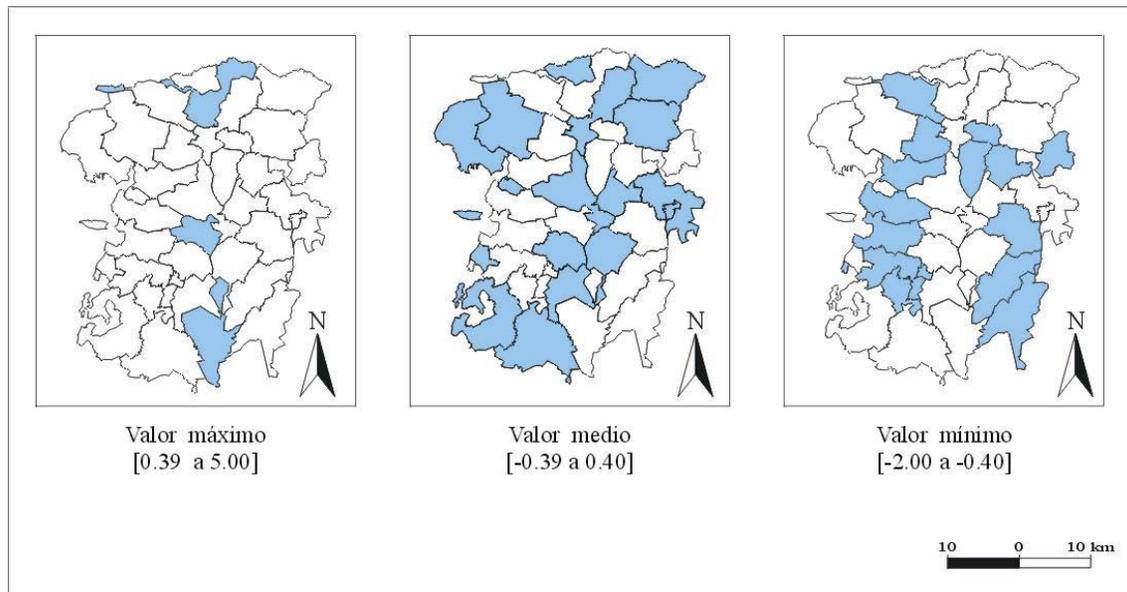


Figura 4. Factor urbano

Pallarés Barberá, M. et al. (2004): "Taxonomías de áreas en el pirineo catalán: aproximación metodológica al análisis de variables socioterritoriales", *GeoFocus (Artículos)*, n° 4, pp. 209-245, ISSN: 1578-5157

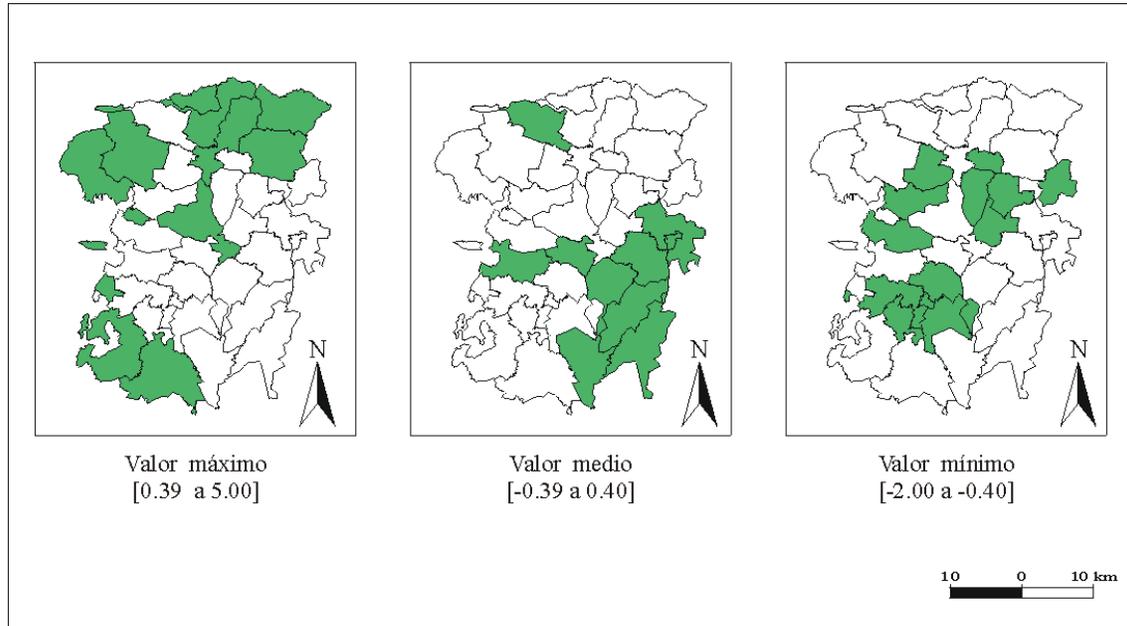


Figura 5. Factor forestal

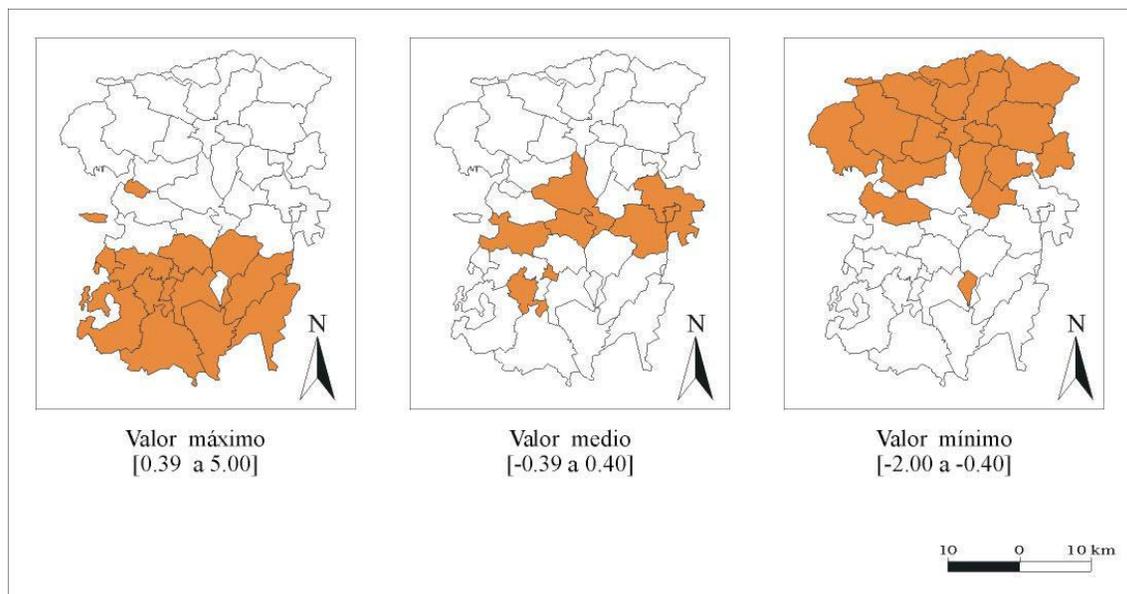


Figura 6. Factor agrícola-ganadero

Pallarés Barberá, M. et al. (2004): "Taxonomías de áreas en el pirineo catalán: aproximación metodológica al análisis de variables socioterritoriales", *GeoFocus (Artículos)*, n° 4, pp. 209-245, ISSN: 1578-5157

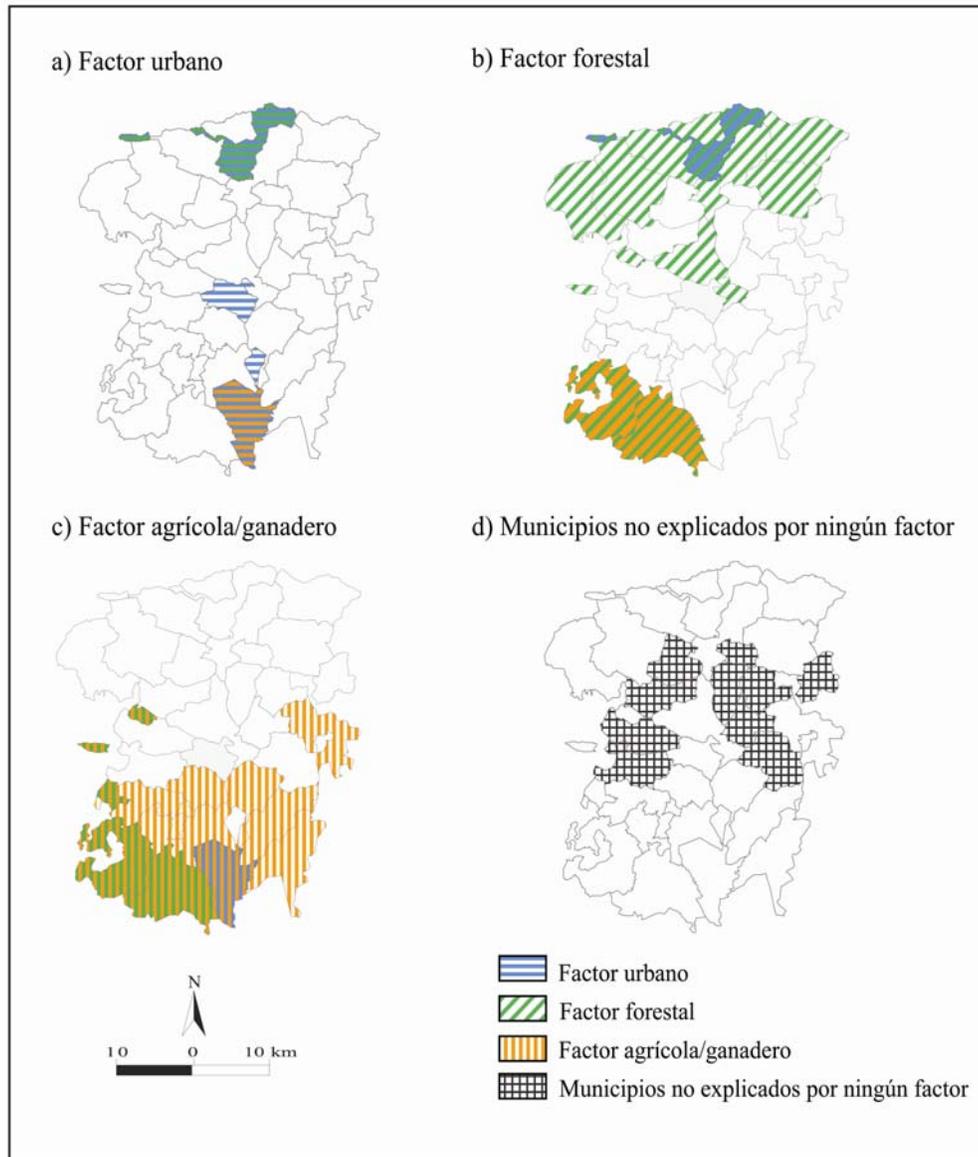


Figura 7. Combinación de los factores máximos

APÉNDICE 1

Transformación de las variables en la primera fase de la investigación

En la primera fase de la investigación tiene un total de 78 variables:

- 44 variables espaciales
- 34 variables alfanuméricas

VARIABLES ESPACIALES

- Se agrupó en una sola variable los espacios que forman parte del "Pla d'Espais d'Interès Natural" en una nueva variable denominada SUPERFICIE PEIN

Serra del Cadí_Moixeró	}	SUPERFICIE PEIN
Serra del Catllaràs		
Serra del Verd		
Serra de Montgrony		
Serra d'Ensija i els Rasos de Peguera		
Serra del Busa- els Basets-Lord		
Riera de Merlès		
Serra del Picancel		
Serra el Queralt		
Els Tres Hereus		
Riera de Navel		

- Se modificaron los intervalos de la altitud, pasando de 6 variables a un intervalo de 3 variables

300-600	}	<900
600-900		
900-1200		
1200-1500		
1500-1900		
> 1900		
		900-1500
		> 1500

VARIABLES ALFANUMÉRICAS

Demográficas:

- La variable demográfica MOVILIDAD OBLIGADA POR RESIDENCIA ESTUDIO ha sido eliminada.
- La variable demográfica INMIGRACIÓN Y EMIGRACIÓN SEGÚN PROCEDENCIA Y LUGAR DE DESTINO ha sido eliminada.
- Se ha introducido la variable SALDO MIGRATORIO para la definición de los flujos de población.

Sociales:

- Se agrupó en una sola variable enunciada EDUCACIÓN aquellas variables relacionadas con la educación (CENTROS EDUCATIVOS y BIBLIOTECAS)
- Se agrupó en una variable denominada INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA aquellas variables relacionadas directamente con el sector (HOTELES, TURISMO RURAL, CAMPING Y RESTAURANTES).
- Se agrupó en una variable llamada SALUD las RESIDENCIAS DE TERCERA EDAD, HOSPITALES Y CAMAS EN LOS HOSPITALES.

Económicas

- Se ha eliminado la variable NÚMERO DE TRABAJADORES POR EMPRESA
- Se ha eliminado la variable RENTA FAMILIAR DISPONIBLE
- Se ha eliminado la variable PRODUCTO INTERIOR BRUTO
- Se ha eliminado la variable VALOR AÑADIDO
- Se ha eliminado la variable POBLACIÓN POR GRANDES SECTORES DE ACTIVIDAD CCAE (1993).

APÉNDICE 2

Transformación de las variables en la segunda fase de la investigación

Tras la reducción del número de variables inicial a 53, la distribución entre variables alfanuméricas y espaciales es la siguiente:

- 31 variables espaciales
- 22 variables alfanuméricas

Se inició un segundo proceso de validación de las variables resultantes.

VARIABLES ESPACIALES

- Se elimina la variable INFRAESTRUCTURA VIARIA
- Se elimina la variable LONGITUD DE CARRETERAS
- Se agrupa en una variable denominada SUPERFICIE RESIDENCIAL URBANA, esta variable está formada por el sumatoria de las URBANIZACIONES y las ZONAS URBANAS.
- Se agrupan los distintos tipos de cultivos en una nueva variable que lleva por nombre SUPERFICIE DE CULTIVOS, está formada por: CULTIVOS HERBÁCEOS DE SECANO, CULTIVOS HERBÁCEOS DE REGADÍO Y VIÑA.
- Se agrupan las distintas categorías de bosques en una nueva variable denominada BOSQUES esta variable está formada por BOSQUES DE ESCLERÓFILAS, BOSQUES CADUCIFOLIOS Y BOSQUES ACICULIFOLIOS.
- Se modifican los intervalos del la variable pendiente:

0-6°	}	<12°	
6-12°			
12°-24°			>12°
> 24°			

- Se modifican los intervalos de la variable radiación solar de 5 a 1:

$$\left. \begin{array}{l} 6560_10000 \text{ kjm}^2 \\ 10000_12000 \text{ kjm}^2 \\ 12000_14000 \text{ kjm}^2 \\ 14000_16000 \text{ kjm}^2 \\ >16000 \text{ kjm}^2 \end{array} \right\} \% <12000 \text{ kjm}^2$$

VARIABLES ALFANUMÉRICAS

Demográfica

- La variable demográfica MOVILIDAD OBLIGADA POR RESIDENCIA ESTUDIO ha sido eliminada.

Económicas

- Se introduce una nueva variable PUESTOS DE TRABAJO
- Se introduce una nueva variable POBLACIÓN OCUPADA

APÉNDICE 3

Transformación de las variables en la tercera fase de la investigación

Tras la segunda fase de purificación de las variables se obtienen un total de 41 variables organizadas de la siguiente forma:

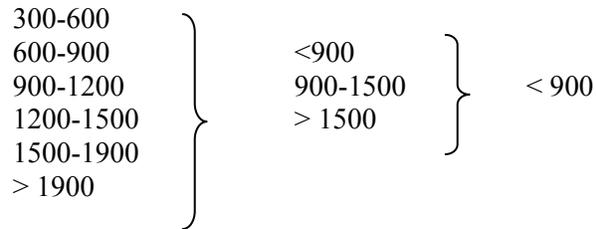
- 18 variables espaciales
- 23 variables alfanuméricas

Se inició un segundo proceso de validación de las variables resultantes.

VARIABLES ESPACIALES

- Se elimina la variable AGUA CONTINENTAL
- Se elimina la variable ZONAS INDUSTRIALES Y COMERCIALES
- Se elimina la variable PRADOS SUPRAFORESTALES
- Se incluye a la variable BOSQUES la superficie de PRADOS Y MONTE BAJO pasando a denominarse SUPERFICIE FORESTAL
- Se elimina la variables SUELO CON VEGETACIÓN ESCASA O NULA
- Se elimina la variable SUPERFICIE TOTAL DEL MUNICIPIOS
- Se elimina la variable % <12000 kjm² relacionada con la radiación solar
- Se elimina la variable ALTITUD DEL PRINCIPAL NÚCLEO URBANO DEL MUNICIPIO
- Se reducen los intervalos de la variable ALTITUD a 1 :

Pallarés Barberá, M. et al. (2004): "Taxonomías de áreas en el pirineo catalán: aproximación metodológica al análisis de variables socioterritoriales", *GeoFocus (Artículos)*, nº 4, pp. 209-245, ISSN: 1578-5157



VARIABLES ALFANUMÉRICAS

Demográficas

- Se elimina la variable DENSIDAD DE POBLACIÓN
- Se elimina la variable SALDO MIGRATORIO
- Se elimina la variable CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

Sociales

- Se elimina la variable SALUD

Económicas

- Se elimina la variable POBLACIÓN ACTIVA
- Se elimina la variable SUPERFICIE INDUSTRIAL
- Se elimina la variable IMPUESTO DE BIENES Y INMUEBLES DE NATURALEZA RURAL (IBI)
- Se elimina la variable IMPUESTO SOBRE AL RENTA DE LA PERSONAS FÍSICAS (IRPF).

¹ Agradecimiento: Este artículo ha sido financiado por la Fundación Abertis (www.fundacioabertis.org) y revisado por el Servei d'Estadística de la Universitat Autònoma de Barcelona.