

ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS RECURSOS EDUCATIVOS EN EXTREMADURA MEDIANTE HERRAMIENTAS SIG Y ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN ESPACIAL

Ana Nieto-Masot¹, Gema Cárdenas-Alonso¹, Ángela Engelmo-Moriche¹

¹Universidad de Extremadura/Facultad de Filosofía y Letras/ Departamento de Arte y Ciencias del Territorio/ Calle Av. De las Letras s/n, Cáceres, España.

ananieto@unex.es, gemacardenas@unex.es, anengelmo@alumnos.unex.es

RESUMEN

Atendiendo a las características demográficas y socioeconómicas de Extremadura y teniendo en cuenta el proceso de envejecimiento en el que se encuentra inmersa, así como la despoblación de sus áreas más desfavorecidas, se considera necesario cubrir las necesidades básicas de la población joven que puede ayudar a solucionar estos problemas. Por ello, se analizan en este trabajo, la oferta y la demanda de los equipamientos educativos en la región extremeña a través del estudio de su distribución espacial, la tipología de las plazas que se ofertan (educación infantil, primaria, secundaria, formación profesional y universitaria), su grado de ocupación y la relación con los indicadores más convenientes (índice de juventud, población por tramo educativo y actividad económica). Para ello se llevarán a cabo técnicas de análisis espacial y correlación de variables, a través de Sistemas de Información Geográfica y Análisis Multivariante, con el fin de comprobar si la distribución y la oferta de servicios educativos en la región es la adecuada, detectar posibles zonas con conflictos y si la población tiene los mismos derechos de acceso en condiciones de igualdad al sistema educativo con independencia de sus circunstancias personales, sociales, económicas o culturales.

Palabras clave: Recursos educativos; Localización Espacial, Sistemas de Información Geográfica, Análisis de Componentes Principales.

ABSTRACT

Attending to demographic and socioeconomic characteristics of Extremadura and taking into account the processes of aging and depopulation of its disadvantaged areas, to provide the needs of young people is necessary, because this population could solve the previous commented problems. For this reason, in this paper, the spatial distribution of supply and demand of educational equipment is analyzed, as well as the kind of places that are offered (childhood education, primary education, secondary education, vocational education and university education), the occupancy and its relation with the most appropriate indicators (youth rate, population by educational stretch and economic activity). Through Geographic Information Systems and Multivariate Analysis, spatial analysis techniques and correlation between several variables are developed. The objective is to prove if the distribution and the offer of educational services in Extremadura are appropriated and to detect potential conflictive areas, as well as if the whole population has the same rights with an equal educational system, regardless of personal, social, economic or cultural circumstances.

Key words: Educational resources; spatial localization; Geographic Information Systems; Principal Components Analysis.

1. INTRODUCCIÓN

Este artículo pretende analizar si existe un acceso equitativo de la población a los recursos educativos, tanto de educación obligatoria (educación infantil, primaria y secundaria) como no obligatoria (educación de menos de 2 años, bachillerato, formación profesional y universidad) dentro de la ordenación del sistema educativo español y más concretamente aplicado a territorios aislados, de baja densidad demográfica (donde el acceso a estos recursos está más limitado) y con un nivel de desarrollo económico menor a las medias de la UE, como es nuestra región de estudio, Extremadura.

Desde el punto de vista educativo, la Ley 4/2011, de 7 de marzo de Educación de Extremadura, única Ley educativa regional aprobada por unanimidad en un Parlamento Regional consensuada por los dos partidos políticos existentes en ese momento en la Asamblea de Extremadura (PP y PSOE), presenta claramente en su Artículo 4 el derecho a acceder en condiciones de igualdad al sistema educativo a todos los extremeños, con independencia de sus circunstancias personales, sociales, económicas o culturales, por ello la importancia de una buena distribución de los equipamientos educativos en la región, de tal manera que la accesibilidad a ellos sea la más adecuada. La planificación de la Red de Centros de Extremadura se debe llevar a cabo de manera que preste un servicio de calidad, atendiendo a las necesidades de todos los extremeños. De la organización territorial de los centros educativos en Extremadura se encarga la administración regional, de tal modo que, teniendo en cuenta el criterio de proximidad a los ciudadanos, se establece una distribución que garantice una escolarización de calidad, desde centros de educación infantil, primaria y secundaria a centros de educación de personas adultas, centros de profesores y recursos, conservatorio profesional de música, escuela oficial de idiomas y las tres modalidades de bachillerato, siempre atendiendo a las características demográficas y a la demanda social de los servicios. Respecto a la Educación Superior o Universitaria, las Facultades pertenecen a la Universidad de Extremadura y las encontramos en las principales ciudades (Badajoz, Cáceres, Mérida, Plasencia y Almendralejo, con un centro asociado). No se puede olvidar el papel que en este caso presenta la escuela rural debido a la dispersión de la población de Extremadura que exige una especial atención en la planificación educativa con el fin de recibir una educación en igualdad de oportunidades y en similares condiciones de calidad al resto del alumnado.

Estos esfuerzos se han incrementado desde las transferencias educativas con la ampliación de la Red de Centros con el objetivo de que todos los alumnos extremeños tuvieran un centro de Educación Primaria y Secundaria lo más cercano posible a su localidad y con amplia oferta educativa en los distintos niveles. Mencionar como ejemplo del esfuerzo por lograr este objetivo, que de los 100 Centros Educación Secundaria existentes antes de las transferencias educativas (en el año 2000) se pasó a 148 en el año 2010.

El interés de este trabajo radica en describir estadística y geográficamente la distribución espacial de estos centros educativos para localizar inequidades espaciales.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Debido a la existencia de desequilibrios intrarregionales en numerosos territorios se han realizado estudios que potencian la distribución de medios por parte de los poderes públicos para atenuar las desigualdades entre las clases socio-espaciales, dejando a un lado ciertos aspectos económicos y favorecer, en lo posible, la equidad y la justicia social (Moreno, 1999), plasmando la necesidad de diseñar una configuración espacial mejorada de la ordenación de los equipamientos para dar respuesta a las desigualdades en la calidad de vida de la población (Moreno, 2007), en la necesidad de la equidad a la hora de distribuir recursos públicos (Benson, 2001), en la disminución de las diferencias entre unas áreas más o menos desarrolladas (Harvey, 1977) o en el acceso a determinados recursos primordiales como los educativos y sanitarios (Nieto y Cárdenas, 2015a).

Por ello, se pueden destacar dos tipologías de trabajos más relacionados con este estudio, los desarrollados para lograr una óptima distribución de recursos en el sector sanitario como son los realizados por Gutiérrez y García (2002), Escalona y Díez (2003), Fuenzalida (2010) o Rodríguez (2011) y en el educativo, por Pitarch (2000), Talen (2001), Oberty (2007), Sabuda (2007) o De La Fuente et al (2013).

También, mencionar estudios que utilizan las metodologías empleadas para analizar la concentración de patrones espaciales de incendios forestales mediante el uso del índice de Getis Ord (Pompa y Hernández, 2012) o los análisis de redes en tiempos mínimos de coste de transporte como Gutiérrez et al (1993) y Mora et al (2003).

3. ÁMBITO DE ESTUDIO

Extremadura cuenta con unas características poblacionales, territoriales y económicas que le han condicionado a sumirse en un importante retraso socioeconómico respecto a otras regiones españolas y

europeas, a pesar de ofrecer un legado histórico, natural y cultural de valor incuestionable. La región posee poco más de 1 millón de habitantes y una densidad de población de 27 hab/km², largas distancias entre sus extremos y una economía aún muy dependiente del sector agrario, éste representa aún el 10% en el empleo regional y el 8% del Valor Añadido Bruto (Nieto y Cárdenas, 2015b).

Dentro del propio espacio extremeño, también existen diferencias territoriales, con municipios más desarrollados y dinámicos que se localizan en las zonas agrarias más productivas y mejor comunicadas de la región, y de manera opuesta, áreas muy rurales que se localizan en una franja periférica, aislada y menos accesible, con densidades de población que no ocupan, en algunos casos los 10 hab/km² y en las que su población no ve satisfechas sus necesidades respecto a calidad de vida y bienestar social y se traslada a aquéllas áreas urbanas o cabeceras comarcales que ofrecen mejores oportunidades socioeconómicas y de equipamientos básicos, como es el caso de los educativos.

4. METODOLOGÍA

Técnicamente se han utilizado métodos de análisis estadístico (Análisis de Componentes Principales) y Sistemas de Información Geográfica para generar un índice que indique dónde se localizan los municipios en los que existe mejor oferta educativa, detectar las agrupaciones espaciales de estos equipamientos (mediante el Índice local de Moran y el Análisis de Punto Caliente) y si estos óptimos espacios están bien distribuidos en el territorio extremeño, a través del cálculo de tiempos mínimos de acceso a los mismos.

Los datos **cartográficos** utilizados proceden de instituciones oficiales españolas. Son el Mapa Oficial de Carreteras de 2013 del Ministerio de Fomento y la cartografía municipal de la BTN 1: 100.000 del Instituto Geográfico Nacional.

Los datos **alfanuméricos** para el análisis estadístico se han obtenido de diversas fuentes y se han codificado a nivel municipal, partiendo de un identificador común, el Código INE. Son los siguientes: los datos **educativos**, que se han obtenido de la Consejería de Educación de la Junta de Extremadura, han sido proporcionados en una base de datos con todos los Centros de Extremadura, su número de matrículas y unidades (aulas en funcionamiento con la asignación de al menos un profesor por cada 25 alumnos en primaria y 30 alumnos en secundaria). Estos datos se han agrupado en una Base Datos Access a nivel municipal y por etapas educativas: enseñanza no obligatoria hasta 2 años, educación infantil (3-5 años), educación primaria (6-11 años), educación secundaria obligatoria (12-15 años), bachillerato, formación profesional y universidades. Se han añadido otros datos complementarios para relacionar posteriormente la localización de los recursos educativos con otras variables de contexto: **demográficas**, obtenidas a través del Padrón del INE (Instituto Nacional de Estadística) con datos de población y los índices de juventud y de vejez; variables **socioeconómicas**, que se han extraído del Atlas Socioeconómico de Extremadura 2014, obteniéndose índices económicos como los de Actividad comercial, Actividad industrial, de Restauración y bares e Índice de Productividad, así como el PIB por habitante y los presupuestos municipales transferidos por la Administración General del Estado; variables de **ocupación del suelo**, con el cálculo de la superficie de regadío y de viñedo y olivar extraídas del Corine Land Cover del año 2012; y variables **físicas**, como es la pendiente, la cual se ha obtenido con la creación de un Modelo Digital del Terreno a partir de la capa cartográfica con información altimétrica (curvas de nivel) a escala 1:100.000 (BTN100).

Como herramienta de trabajo se utilizó el Sistema de Información Geográfica ArcGis 10.3 para la representación y el análisis espacial, y para el estadístico se usó el software SPSS 22.

4.1. Análisis factorial de componentes principales.

A través del Análisis de Componentes Principales se determina el grado de correlación entre variables que configuran la oferta educativa (unidades y matrículas con la población joven concentrada en esos municipios y el ratio máximo que podían tener por unidad: 25 alumnos en Primaria y 30 en Secundaria) y otras variables de contexto como, el índice de juventud, vejez, tamaño y nivel económico para identificar estructuras territoriales con diferentes comportamientos en cuanto a la localización de los recursos educativos. Este análisis multivariante facilita la posibilidad de localizar los municipios con mayores pesos en las variables

escogidas (educativas, demográficas, físicas y socioeconómicas), descubrir las relaciones causa-efecto de unas variables en las que intervienen factores externos (Uriel, 1995), así como reducir el conjunto amplio de variables originales a un número menor de componentes, independientes entre sí, ordenados por poder explicativo y definidos por las interrelaciones entre las mismas (Pallarès et al, 2004).

Para llevar a cabo el análisis estadístico, las variables elegidas debían ser objetivas y neutras, por lo que todas se expresaron en tasas o porcentajes y las educativas, como se ha comentado en párrafos anteriores, se ponderaron en relación con la población joven. Se realizaron todos los análisis prospectivos necesarios hasta llegar a una matriz considerada como óptima con las variables más representativas, como son las matrículas en las diferentes etapas educativas por estratos de población; el nivel de formación de la población; los índices de juventud, dependencia y envejecimiento; los principales indicadores económicos como el PIB, Cuota de Mercado o Presupuestos Municipales; y los usos del suelo de regadío, olivar y viñedo. Se calculó además la medida de adecuación muestral de Kaiser, Meyer y Olkin (Castro y Galindo, 2000) más conocida como KMO, para validar la adecuación de las variables obtenidas.

4.2. Análisis de Patrones de Localización Espacial.

Una vez obtenidos los municipios que concentran las funciones educativas (los mayores pesos en el Componente 1 del ACP) se introdujo una serie de indicadores espaciales para comprobar si existen patrones de localización.

Mediante la autocorrelación espacial, con el cálculo de la I de Moran, se permite identificar el tipo de asociación existente entre unidades espaciales vecinas a través de la comprobación de los valores de las variables muestreadas en puntos cercanos, si son independientes o no, o dicho de otro modo, cuando muestras próximas entre sí exhiben valores más parecidos que con muestras más alejadas. La asociación significativa puede no darse en toda la región, si no sólo en determinadas zonas, por lo que se ha de recurrir a los denominados indicadores locales de asociación espacial o indicadores LISA (*Local Indicator of Spatial Association*), que tienen como objetivo que el estadístico obtenido para cada zona suministre información acerca de la relevancia de valores similares alrededor de la misma. Por ello, se utilizará el indicador I Anselin local de Moran, con el que se pueden identificar zonas con presencia alta de miembros de un grupo rodeadas de zonas con presencia también alta (situación *High-High*), o bien zonas con presencia alta rodeadas de unidades con presencia baja (situación *High-Low*). Asimismo, también se permite la detección de zonas con presencia baja rodeadas de unidades también con presencia baja (situación *Low-Low*), o bien zonas de presencia baja rodeadas de unidades con presencia alta de la variable analizada (situación *Low-High*). Por último, también se pueden detectar zonas sin asociación espacial significativa (Anselin, 1995).

Por otro lado, el análisis de Getis-Ord indica si las funciones con valores altos o valores bajos tienden a concentrarse en un área de estudio identificando clusters espaciales estadísticamente significativos de valores altos (puntos calientes) y valores bajos (puntos fríos). Si el valor de una función es alta y los valores de todos sus vecinos también, nos encontramos ante un punto caliente. El resultado es una puntuación Z, para las puntuaciones positivas estadísticamente significativas, mayor será la puntuación Z y, consecuentemente, más intensa la agrupación de valores altos. Las Puntuaciones Z son medidas de desviación estándar, por ejemplo, si una herramienta devuelve una puntuación Z de 2,5 se interpreta como "2,5 desviaciones estándar de la media" (Getis and Ord, 1992).

4.3. Análisis de Accesibilidad

El modelo de Análisis de Redes se fundamenta en la teoría de grafos. Los grafos son una colección de nodos que en este estudio son los centroides del núcleo principal de los municipios extremeños, conectados por aristas, en este caso las carreteras de la región (no se ha tenido en cuenta el transporte aéreo ni el ferroviario por la escasa utilización que se hace de ellos). Lo esencial es a qué nodo está unida cada una de las aristas, no tanto la forma de las aristas ni la posición de los nodos.

El cálculo del **tiempo de acceso mínimo** de cada localidad a la cabecera con recursos educativos más próxima mostrará un modelo ideal en el que la población siempre se acerca al núcleo más cercano sin tener en cuenta las funciones que desempeña ni la competencia con otros núcleos aunque más alejados. La expresión es la siguiente:

$$TAM_i = \min(IR_{ij}) \forall j$$

donde se averigua el tiempo mínimo de cada nodo i a la cabecera comarcal más cercana (nodo j).

5. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El ACP definitivo se realizó con 21 variables, donde las de mayor explicación se refieren a **variables económicas** como la Cuota de Mercado, los Ingresos Municipales, el PIB y el Índice de Actividad Económica, a **variables educativas** como el número de matrículas y unidades totales y el número en educación primaria, infantil, formación profesional y bachillerato y a las **variables demográficas**, como son los índices de vejez y de dependencia, todas ellas con un valor de explicación superior a 0,85. Un segundo grupo, con valores entre 0,85 y 0,7 son el índice de juventud, las matrículas en ESO y los usos del suelo. Por último, las de menor explicación y más complejas son los niveles de formación y las matrículas en educación infantil menor de 3 años (Tabla 1). El resultado obtenido de método KMO fue 0,817, por lo que la decisión de hacer el ACP con las variables es muy buena (superior a 0,75 (Hair, 2001)). También se obtuvieron tres componentes principales con un total del 60,2% de la varianza explicada, por lo que se considera suficiente para explicar la muestra analizada, aunque con un valor no excesivamente alto debido a la complejidad del territorio extremeño, con una importante variabilidad demográfica, social, económica y natural.

Tabla 1: Comunalidades y Componentes Principales del ACP. Elaboración Propia.

Variables	Comunalidades	Comp. 1	Comp. 2
Número de Matrículas por población menor de 20 años	,971	,723	,619
Cuota de Mercado	,964	,792	- ,534
Ingresos Municipales	,963	,807	- ,519
Porcentaje de Población respecto al total de Extremadura	,953	,772	- ,552
Índice de Actividad Económica	,937	,725	- ,517
PIB	,936	,066	- ,087
Número de Matrículas de Educación Primaria por población entre 6-11 años	,923	,401	,639
Número de Unidades por población menor de 20 años	,922	,456	,693
Índice de Vejez 2014	,916	-,595	- ,313
Índice de dependencia 2014	,883	-,503	- ,312
Número de Matrículas de Educación Infantil (3-5 años) por población entre 3-5 años	,878	,329	,606
Número de Matrículas de Formación Profesional por población entre 16 -20 años	,876	,712	,173
Número de Matrículas de Bachillerato por población entre 16 -20 años	,864	,694	,199
Índice de Juventud 2014	,844	,461	,294

Número de Matrículas de Educación Secundaria Obligatoria por población entre 12 -15 años	,804	,598	,367
Porcentaje de Superficie de Olivar	,785	,383	- ,172
Porcentaje de Superficie de Viñedo	,779	,342	- ,209
Porcentaje de Superficie de Regadío	,715	,749	- ,331
Nivel de Formación de 3º Grado	,398	,558	- ,185
Nivel de Formación de 2º Grado	,339	-,085	,438
Número de Matrículas de Educación Infantil (0-2 años) por población entre 0-2 años	,331	,420	- ,012

El Componente 1 (Tabla 1) viene definido por **variables educativas** como la localización de mayor número de matrículas y unidades totales, de bachillerato, formación profesional, ESO y de educación primaria e infantil menor de 2 años por estratos de población, también por los **principales indicadores económicos** como los presupuestos municipales, la cuota de mercado y el índice de actividad económica, el **índice de juventud** y los **usos del suelo** de regadío. En el Componente 2 tienen valores altos la **educación infantil y primaria**, pero a medida que subimos de nivel educativo presentan peores resultados.

Los municipios que obtienen mayores pesos factoriales en el Componente 1 son 22, con un rango que va desde +13.7 hasta los + 0.25, en orden decreciente: Badajoz, Cáceres, Mérida, Plasencia, Don Benito, Villanueva de la Serena, Almendralejo, Navalmoral de la Mata, Jerez de los Caballeros, Zafra, Olivenza, Azuaga, Coria Trujillo, Castuera, Miajadas, Albuquerque, Montijo, Cabeza del Buey y Alcántara (Figura 1). Son los que presentan mayores funciones educativas y económicas de Extremadura.

En los valores negativos del Componente 1 se han obtenido altos pesos factoriales en las variables de Índice de Envejecimiento y la Tasa de Dependencia. Los municipios que presentan altos valores negativos se localizan en las zonas de montaña, penillanura y los límites de la región extremeña, áreas más despobladas, con un nivel de desarrollo económico menor y alejadas de las principales vías de comunicación (Figura 1).

El comportamiento de este Componente 1 es bipolar con dos grupos opuestos, con áreas más desarrolladas, jóvenes y con mejores recursos educativos, sobre todo en cuanto a educación superior, en los valores positivos, frente a áreas envejecidas y en regresión económica y de equipamientos, en los valores negativos.

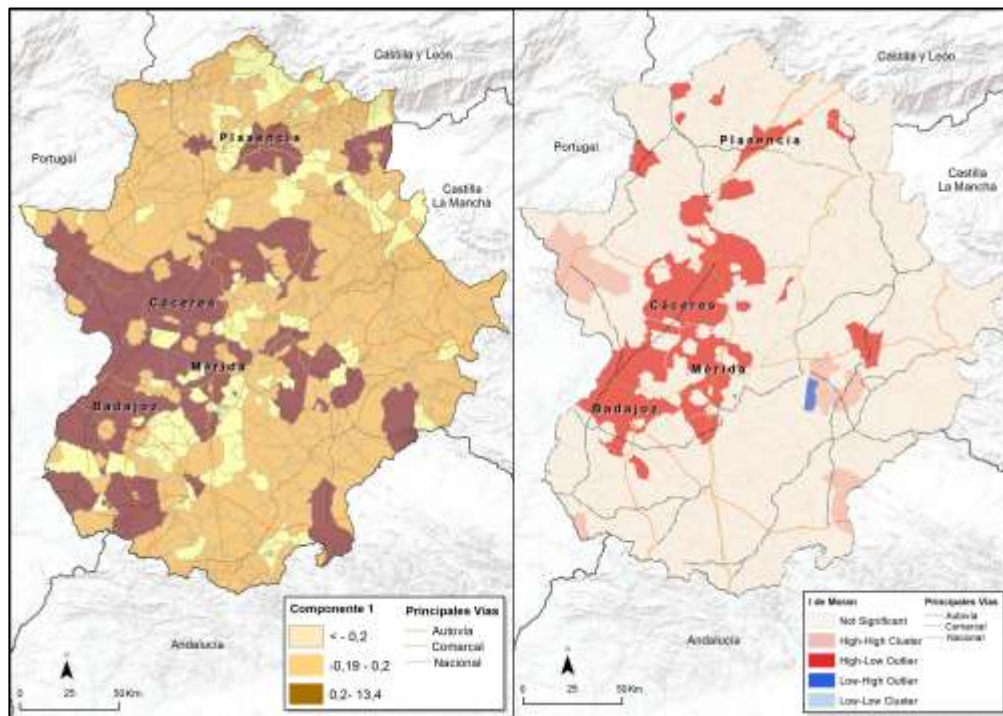


Figura 1: Localización del Componente 1 y Análisis I Anselin Local de Moran. Elaboración Propia

Con el cálculo de los índices de Localización Espacial se han obtenido mejores resultados con el método de la I Local de Moran (Figura 1) que con el Análisis de Getis-Ord (Figura 2). Con el Método de la I local de Moran se obtienen patrones de localización espacial con alta significancia en las zonas centrales y urbanas de Extremadura que además presentaban los mejores indicadores de Extremadura en el Componente 1, y están situadas en las Vegas del Guadiana y Vegas del Árrago y del Tiétar en el Norte de Cáceres. Son municipios que presentan altos valores Z superiores a 2,58 por lo que indica que estas entidades tienen valores similares. Se representan en la leyenda en color rojo y con la simbología HL (Valores Alto - Bajo) porque las entidades circundantes presentan valores bajos en este índice educativo (pesos factoriales de los municipios en el Componente 1 del ACP). Solamente en estas zonas centrales y bien comunicadas de Extremadura podríamos afirmar que existen clusters o concentraciones espaciales de oferta educativa por estos valores superiores a 2,58, por lo que se puede concluir que la concentración no es aleatoria con un nivel de confianza del 99% bajo el supuesto de una distribución normal en estas áreas (Anselin, 1995, Goodchild, 1987).

En la Figura 2, el Análisis de Punto Caliente de Getis Ord muestra cómo todavía se concentra más la localización de la oferta educativa, solamente obteniéndose valores superiores con más de un 95 % de coincidencia en los 7 municipios con valores más altos en el índice educativo (con pesos factoriales > 1,7 en el Componente 1 del ACP) y que se localizan además en la franja central de la región y alrededor de las dos principales vías de comunicación existentes (las autovías a Madrid y la Ruta de la Plata). Sólo en estos 7 municipios se podría afirmar que existen clusters o alta concentración espacial de los recursos educativos (Ord and Getis, 1995).

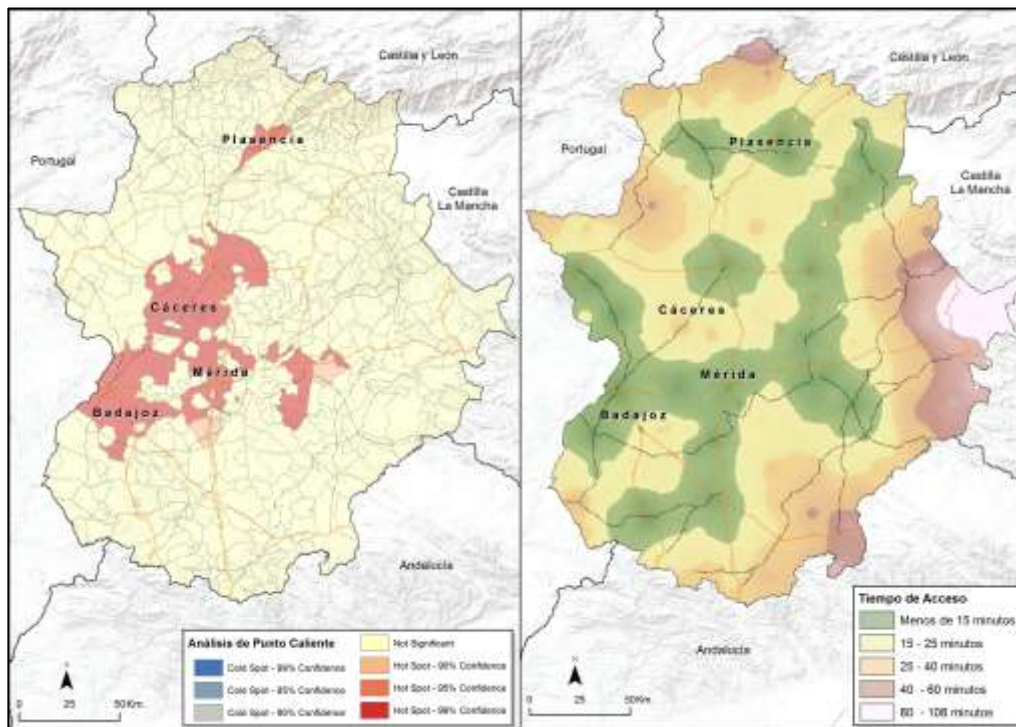


Figura 2: Análisis de Punto Caliente de Getis Ord y Tiempo de Acceso Mínimo a los núcleos con mayor peso en el Componente 1. Elaboración propia

Con el cálculo del **tiempo de acceso mínimo** (Figura 2) se muestra el grado de lejanía de todos los núcleos a los 22 que obtuvieron mayores puntuaciones en el Componente 1 del Análisis de Componentes Principales. Se localiza una serie de debilidades en las zonas cercanas a las delimitaciones fronterizas, sobre todo en la frontera de Castilla La Mancha, en las zonas de montaña de Las Villuercas (provincia de Cáceres) y en La Siberia (provincia de Badajoz) donde el tiempo de desplazamiento es superior a 90 minutos. También se localizan zonas que presentan debilidades en las áreas de montaña del Norte de Cáceres, del Sureste de la provincia de Badajoz y el límite con Portugal de la comarca de Alcántara en la provincia cacereña. En el área central de Extremadura, ligeramente desviada hacia la izquierda por la fuerza de atracción del municipio de Badajoz, se obtienen los mejores resultados de accesibilidad. Es donde los alumnos tienen mayores posibilidades de estudiar todos los niveles educativos obligatorios o no, con mayor oferta de formación profesional y universitaria.

6. CONCLUSIONES

Desde hace décadas, en Extremadura, al igual que en otras regiones rurales, se ha venido buscando una ordenación territorial equitativa de equipamientos públicos con el objetivo de disminuir los desequilibrios interregionales y frenar los procesos de envejecimiento y emigración. Entre ellos podemos destacar los numerosos esfuerzos en la ordenación educativa con la consolidación de una Red de Centros que, sobre todo desde el traspaso de las competencias en esta materia a la región se ha ampliado considerablemente por considerar que su oferta era menor (mencionar que sólo la oferta en Educación Secundaria se incrementó en un 32 % del 2000 al 2010 al construirse 48 nuevos centros en una sola década).

Con este trabajo se han detectado que todavía existen deficiencias de la oferta en educación secundaria obligatoria y la complementaria de educación no obligatoria (educación infantil hasta los 2 años, distintas opciones de bachillerato, módulos de formación profesional y hasta la enseñanza universitaria) en determinadas áreas de la región: áreas limítrofes, peor situadas en la red de comunicaciones extremeña y en zonas de peor acceso, como las ubicadas en los sistemas montañosos. Son los municipios que obtenían pesos factoriales negativos en el Componente 1 y 2 del ACP y que posteriormente con los análisis de

accesibilidad y de localización espacial se ha comprobado que están alejados, en algunos casos a más de 30 minutos a los municipios donde se localizan la oferta óptima de recursos educativos.

Los municipios que presentan los mejores resultados en oferta educativa son los 22 con mayores pesos factoriales positivos en el Componente 1 del ACP. Además con los índices de localización espacial de I de Moran y de Getis Ord comprobamos que presentan clusters o concentraciones espaciales de estos recursos en la franja central del territorio extremeño, ligeramente desplazada hacia el Este por la influencia del municipio de Badajoz, y donde se encuentran las mejores vías de comunicación (las autovías a Madrid y la Vía de la Plata) y las zonas agrarias más productivas del regadío.

Por lo tanto, se considera necesario seguir invirtiendo en la mejora en el acceso a los recursos educativos desde las zonas detectadas con peores resultados en los análisis estadísticos, potenciando sobre todo la mejora de la red de comunicaciones y el uso sostenible de los recursos ya existentes, y no la construcción de nuevos centros, lo que posibilitará una mejora en la justicia social y equidad espacial de estas poblaciones menos desarrolladas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Anselin, L. (1995): "Local Indicators of Spatial Association—LISA", *Geographical Analysis*, 27 (2), pp. 93–115.
- Benson, J.S. (2001): "The impact of privatization on access in Tanzania", *Social Science & Medicine*, 52, pp. 1903–1915.
- Castro, J.A. y Galindo, M.P. (2000): *Estadística multivariante. Análisis de correlaciones*. Amarú Ediciones. Salamanca.
- De La Fuente, H.E., Rojas, C. y Salado, M.J. (2013): "Distribución de los equipamientos educativos. Evidencias de inequidad espacial en la educación del área metropolitana de Concepción", *GeoFocus (Artículos)*, nº 13-2, pp. 231-257.
- Escalona, A.I. y Díez, C. (2003): "Accesibilidad geográfica de la población rural a los servicios básicos de salud: estudio en la provincia de Teruel", *Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 3, pp. 111-149.
- Flores, V. (2009): *Localización de instalaciones no deseables: Aportes desde la geografía a la instalación de rellenos sanitarios en el Área Metropolitana de Concepción*. Tesis para optar al título de Geógrafo. Concepción. Universidad de Concepción, p.128.
- Fuenzalida, M. (2010): "Análisis de desigualdades territoriales en la oferta de equipamientos públicos: El caso de los hospitales en la red asistencial del sistema público de salud en Chile", *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*, 2, pp. 111-12.
- Getis, A. y J.K. Ord. (1992): "The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics" *Geographical Analysis*, 24(3).
- Goodchild, M. (1987). "A spatial analytical perspective on geographical information systems". *International Journal of Geographical Information Systems*. Nº 1. pp. 327-334.
- Gutiérrez, J. y Monzón, A. (1993): "La accesibilidad a los centros de actividad económica antes y después del Plan Director de Infraestructuras". *Ciudad y territorio: Estudios territoriales*. Nº 97.
- Gutiérrez, J. y García, J. (2002): "Accesibilidad peatonal a la red sanitaria de asistencia primaria en Madrid", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Vol. extraordinario, pp. 269-280.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (1999): *Análisis Multivariante*. 5ª Edición. Prentice Hall.
- Harvey, D. (1977): *Urbanismo y desigualdad social*. Madrid, España, Siglo XXI Editores S.A.
- Mora, J., Nogales, J.M., Gutiérrez, J.A. y Cortés, T. (2003): "Aplicación de técnicas SIG en la aplicación del transporte por carretera en Extremadura (España)". *Finisterra*. Vol. XXXVIII, 75, pp. 67-83.
- Moreno, A. (1999): "Justicia y eficiencia espacial como principios para la planificación: Aplicación en la provisión de servicios colectivos con SIG". *IX Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica*, pp.197-230.
- Moreno, A. (2007): "En torno a los conceptos de equidad, justicia e igualdad espacial", *Huellas*, 11, pp. 133-142.

- Nieto, A. y Cárdenas, G. (2015a): "Research on the accessibility to health and educational Services in the rural areas of Extremadura", *European Countryside*. 7th Volume, pp. 57-67.
- Nieto, A. y Cárdenas, G. (2015b): "El Método Leader como política de desarrollo rural en Extremadura en los último 20 años (1991-2013)". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. Nº 69. pp. 139-162.
- Ord, J.K. and A. Getis. (1995). "Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application". *Geographical Analysis*, Nº 27.
- Pitarch, M. D. (2000): "Los modelos de planificación espacial de los servicios públicos: El caso de los servicios educativos", *Cuadernos de Geografía*, 67/68, pp. 119-136.
- Pompa, M. y Hernández, P. (2012): "Determinación de la tendencia espacial de los puntos de calor como estrategia para monitorear los incendios forestales en Durango, México". *Bosque*, 33(1), pp. 63-68.
- Rodríguez, V. (2011): "Medición de la accesibilidad geográfica de la población a los Hospitales de Alta Resolución de Andalucía mediante herramientas SIG basadas en el análisis de redes", *GeoFocus* (Artículos), nº 11, pp. 265-292.
- Sabuda, F; Ares, S. y Mikkelsen, C. (2005): "Calidad de vida y accesibilidad geográfica en la ciudad de Mar del Plata, primeros aportes", *X Jornadas Argentinas de Estudios de Población*, pp.1-7, Mar del Plata, Argentina.
- Talen, E. (2001): "School, community and spatial equity: An empirical investigation of access to elementary schools in West Virginia", *Annals of the Association of American Geographers*, 91, 3, pp. 465-486.
- Uriel, Enrique. (1995): *Análisis de datos: series temporales y análisis multivariante*. Madrid, Editorial AC.
- Villanueva, A. (2010): "Accesibilidad geográfica a los sistemas de salud y educación. Análisis espacial de las localidades de Necochea y Quequén", *Revista Territorio y Transporte*, 2, p. 23.