

Accesibilidad a los servicios de salud y educación: una clasificación de las entidades de población en Tenerife

M.^a Candelaria BARRIOS GONZÁLEZ & Jan SCHORN

Profesora titular del Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de La Laguna & Geógrafa.

RESUMEN: La calidad de vida de los ciudadanos depende en gran medida de los servicios sociales a los que pueden acceder desde su lugar de residencia. De esta forma, nuestro interés se centra en clasificar grupos de asentamientos que se caractericen por tener similares accesos a los servicios de salud y educación de la población que reside en los mismos. La estimación de la accesibilidad a cada uno de estos servicios y el análisis clasificatorio han sido la metodología utilizada para determinar una clasificación de las entidades de población de la isla. El análisis realizado ha puesto de manifiesto que la accesibilidad espacial media a los centros de educación y a los servicios sanitarios es media o alta para el 94% de la isla.

DESCRIPTORES: Accesibilidad. Análisis de datos. Servicios educativos. Servicios sanitarios. Tenerife.

I. INTRODUCCIÓN

La distribución territorial de la actividad económica en la isla de Tenerife ha condicionado tanto la movilidad laboral diaria entre el lugar de residencia y el de trabajo como los nuevos asentamientos de la población, pudiéndose constatar la existencia de un poblamiento disperso con especial expansión de asentamientos residenciales en las zonas de actividad turística y en la periferia del área metropolitana. Ante esta evidencia, el objetivo de este trabajo consiste en determinar en qué medida los diferentes asentamientos se caracterizan por tener

similares o dispares accesos a los servicios de salud y educación de la población que reside en los mismos. La equidad espacial depende de la mayor o menor facilidad de acceso y depende de la variabilidad de las distancias, tiempos y costes económicos que separan a cada individuo de las instalaciones, equipamientos o servicios más próximos (BOSQUE SENDRA, 1992:226-227; OMER, 2006:254-256).

En este contexto, nuestro análisis se centrará en el estudio de los servicios sociales de educación y sanidad, mediante un sistema de información geográfica (SIG). Aunque existen otros servicios sociales, entendemos que éstos son los que afectan de forma más

Recibido: 23.04.2008. Revisado: 03.11.2008.
e-mail: cbarrios@ull.es

Los autores desean agradecer la labor de los revisores anónimos, ya que sus críticas y sugerencias han contribuido a mejorar considerablemente nuestro artículo.

general al conjunto de la población siendo, además, los servicios en los que la información estadística disponible responde de forma más adecuada a la metodología que utilizaremos en el análisis. Ambos servicios son básicos en el contexto de las dotaciones con que deben contar las zonas residenciales, aunque la accesibilidad a las mismas se ve dificultada para el ciudadano cuando el poblamiento es disperso.

El estudio de la accesibilidad a los servicios sociales tiene, por un lado, un componente que depende de la dotación del propio servicio, como es el número de plazas escolares o el número de personas por médico familiar de atención primaria y, por otro, un componente espacial que es la distancia geográfica a estos servicios y que se convierte en un componente fundamental cuando el contexto del análisis incluye zonas con poblamiento disperso.

De esta forma, las medidas de accesibilidad a los servicios sociales de educación y sanidad serán utilizadas en este análisis como una característica adicional para estudiar la dotación de estos servicios en cada una de las zonas analizadas, de manera que para los asentamientos dispersos se detectarán las carencias en la dotación de servicios sociales, no por su dotación física, sino porque la medida de accesibilidad a los mismos reflejará la limitación espacial de su acceso (BUZAI & BAXENDALE, 2007).

La dotación de los servicios educativos y sanitarios responde a necesidades diferentes y por tanto obedecen a políticas de actuación diferenciadas. En el ámbito educativo, y bajo la obligatoriedad del Estado de garantizar la enseñanza entre los 3 y los 16 años de edad, se han establecido por parte del Gobierno de Canarias los denominados distritos escolares, cuya cabecera es un instituto al que se adscriben los centros de enseñanza primaria¹. Como en este estudio el ámbito espacial de referencia son las *entidades de población*, detectaremos en qué entidades el acceso a los servicios educativos es menor a través del componente espacial² fundamentalmente, ya que el puesto escolar está siempre garantizado.

Por otro lado, los servicios sanitarios se dotan con un componente jerárquico que va

desde la atención primaria a la hospitalaria, pasando por la atención de médicos especialistas. En este caso, la administración ha establecido zonas básicas de salud en las que un centro de salud es el que da servicio sanitario a la zona y los ambulatorios de la zona dependen de él. De nuevo, las *entidades de población* serán la unidad espacial de referencia, y por ello, tanto la accesibilidad a estos centros como las dotaciones de los mismos serán objeto de estudio en este servicio. Es necesario mencionar que en los servicios educativos se analizarán tanto los públicos como los privados, mientras que en los servicios sanitarios se hará referencia exclusivamente a la atención pública.

En los mapas que mostraremos posteriormente, aparece el centro de la isla vacío debido a que en ese lugar se encuentra el Parque Nacional del Teide por lo que no existe población censada, y, consecuentemente, no se ofrecen servicios de salud ni de educación. Por esta razón, hemos excluido todo este territorio del estudio que hemos realizado.

2. ACCESIBILIDAD A SERVICIOS DE SALUD Y EDUCACIÓN

La accesibilidad puede ser entendida como un indicador que mide hasta qué punto el uso del sistema de transporte permite a individuos y bienes llegar a alcanzar diferentes destinos o actividades mediante una combinación de los modos de transportes disponibles en el territorio (GEURS & RITSEMA VAN ECK, 2001:19). Existe una amplia gama de estudios de accesibilidad a los servicios (GUAGLIARDO, 2004; RITSEMA VAN ECK, 2001; BOSQUE & MORENO, 2004; RAMIREZ, 2003; GUTIÉRREZ & *al.*, 2002; BUZAI & BAXENDELE, 2007; PALOMAR & BOSQUE, 2004; ESCALONA, 2005), y como consecuencia de ello se han desarrollado un gran número de definiciones de este indicador.

Un indicador de accesibilidad no se considera una mera medida de la cercanía, ya que ésta puede ser diferente para diferentes grupos de individuos como consecuencia tanto de sus necesidades como de sus características particulares, aunque tengan

¹ Siempre es así, salvo en pocas ocasiones en las que se adscriben a un CEO (centro de enseñanza obligatoria).

² El componente espacial del análisis se introduce a través de la medida de accesibilidad, como hemos señalado.

la misma localización. BOSQUE & MORENO (2004:39-42) exponen una extensa relación de las diferentes formas de conceptualizar el termino accesibilidad, que van desde la accesibilidad que trata de medir la eficacia en la red de transportes, el tipo de espacio analizado y las características del servicio en cuestión, hasta las particularidades de la demanda y del modelo de accesibilidad empleado.

GEURS & RITSEMA VAN ECK (2001) han hecho una revisión bibliográfica de las medidas de accesibilidad e identifican tres medidas básicas desde las que se puede enfocar el estudio de la accesibilidad. Las primeras son *medidas de accesibilidad basadas en las infraestructuras de transporte*, que se fundamentan principalmente en la observación o simulación del funcionamiento del sistema de transportes; las segundas son *medidas de accesibilidad para diferentes tipos de actividades*, basadas en la distribución de actividades en el espacio y el tiempo; y, las terceras, son *medidas de accesibilidad basadas en la utilidad*, en las que se estima la utilidad o beneficio que los individuos obtienen por tener acceso a una determinada distribución espacial de las diferentes actividades, y deben ser interpretadas como la accesibilidad percibida de forma individual, atendiendo a las características socioeconómicas de cada individuo.

Desde otro punto de vista, MAKRÍ & FOLKELSON (1999) han agrupado las medidas de accesibilidad en dos categorías que son a su vez complementarias, como son la accesibilidad locacional y la accesibilidad personal. La *accesibilidad locacional* utiliza datos agregados y es una medida de la

accesibilidad potencial. Se elabora fundamentalmente a partir de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). La *accesibilidad personal* utiliza datos individuales, por lo que es una medida de la accesibilidad revelada o efectiva y donde el interés por los SIG es muy reciente. El primer enfoque, el locacional, ha sido mucho más utilizado, si bien existe cada vez más interés por la accesibilidad personal y efectiva, aunque la disponibilidad de datos suele condicionar este último enfoque (BOSQUE & MORENO, 2004).

WANG & LOU (2005) destacan que la accesibilidad a servicios sanitarios varía a lo largo del espacio por diferencias en la distribución de servicios sanitarios (factores espaciales), y también entre los diferentes grupos de la población por sus características socioeconómicas y demográficas particulares (factores no espaciales). De este modo, el acceso espacial se centra en las barreras geográficas, mientras que el acceso no espacial lo hace en barreras como la edad o el sexo.

GUAGLIARDO (2004) defiende que las barreras, espaciales y no espaciales, convierten el acceso potencial en acceso realizado. Estas barreras se dividen en cinco dimensiones de naturaleza diferente: la disponibilidad, la distancia, la posibilidad, la aceptabilidad y la dotación (FIG. 1).

En cualquier caso, las medidas de accesibilidad son diversas y su utilización depende fundamentalmente de dos factores. Por un lado, del enfoque que el analista quiera dar a su estudio, y, por otro, de la disponibilidad de datos para realizar el mismo. En nuestro caso, se ha utilizado una medida que combina la accesibilidad como una medida de distancia, que contabiliza la

FIG. 1. Diferentes tipos de medidas de accesibilidad según las variables utilizadas

Acceso potencial	Acceso realizado		Cinco dimensiones
Estudios de distancia y disponibilidad que <i>no consideran medidas de utilización del servicio</i>	<i>Estudios de utilización que consideran medidas espaciales</i>	Espacial	Disponibilidad Distancia (tiempo o geográfica) Posibilidad Aceptabilidad Dotación
Estudios de disponibilidad económica para el acceso, factores culturales y otros factores <i>no espaciales</i> que <i>no consideran medidas de utilización del servicio</i>	<i>Estudios de utilización que consideran disponibilidad económica para el acceso, factores culturales y otros factores no espaciales</i>	No espacial	

Fuente: Guagliardo, 2004.

distancia entre una localidad y sus oportunidades de acceso a los servicios educativos y sanitarios, y una medida de la disponibilidad de equipamientos dentro de un radio espacial determinado, que nos indica la relación entre la oferta y la demanda de los servicios públicos analizados. Las distancias más cortas³ entre los orígenes, las edificaciones, y los servicios se calcularon con un sistema de información geográfica a través de la red viaria.

Bajo este planteamiento, pretendemos que la accesibilidad a los servicios de salud y educación se calcule primero de forma individual, estimando la accesibilidad que por término medio tiene un individuo que vive en una determinada entidad, de modo que cada entidad tendrá un valor de su accesibilidad para los individuos censados en ella. Posteriormente, con los datos obtenidos para los diferentes tipos de servicios educativos y sanitarios, haremos un análisis de clasificatorio con el objetivo de tener una visión global y comparativa de la accesibilidad que los individuos tienen a los servicios de salud y educación en las diferentes entidades de población de la isla.

3. VARIABLES UTILIZADAS Y METODOLOGÍA

Con la finalidad de clasificar las entidades de población según su accesibilidad a los servicios de educación y sanidad en la isla de Tenerife, se procederá en primer lugar a definir las variables objeto de clasificación y en segundo lugar se expondrá de forma breve la metodología utilizada.

3.1. Una medida de la accesibilidad: las variables utilizadas

La accesibilidad ha sido calculada como la distancia geográfica media que una persona residente en una entidad poblacional tiene que recorrer para acceder a uno de los centros a los que se hace referencia, siendo ésta una medida simple de la accesibilidad a los servicios educativos y sanitarios.

La estimación se ha llevado a cabo con un SIG calculando las distancias geográficas más cortas entre las edificaciones de zonas residenciales y los distintos servicios a largo de la red viaria de Tenerife, por medio de un modelo digital que se basa en el callejero cartográfico. Posteriormente, se ha evaluado la media de las distancias entre las edificaciones y el centro más cercano por cada entidad, ponderada por la población estimada por cada edificación de la cartografía 1:5.000 (véase FIG. 2).

La fórmula utilizada para el cálculo de estas distancias medias por entidad al centro educativo o sanitario más cercano ha sido la siguiente:

$$D_{entidad} = \frac{d_{ij} \times P_{edificio}}{P_{entidad}}$$

donde:

D = es la distancia media de una entidad a los centros de educación.

d_{ij} = es la distancia entre cada una de las edificaciones j de la cartografía 1:5.000 del año 2002 en donde están censados los residentes de la entidad y el centro educativo o sanitario i más cercano al través del callejero cartográfico de Tenerife.

$P_{edificio}$ = es la población por edificio.

Para la aplicación de esta fórmula ha sido necesaria la utilización de un SIG⁴.

El ámbito espacial de referencia, como ya hemos mencionado, ha sido la entidad de población. El sistema educativo utiliza los distritos escolares, mientras que el sistema sanitario utiliza las zonas básicas de salud. Estas zonificaciones atienden a entidades, secciones censales y barrios, por lo que hemos optado por utilizar las entidades de población como unidad básica de análisis para darle homogeneidad a la zonificación.

La FIG. 2 ilustra el proceso de estimación de las distancias medias geográficas a los centros educativos y sanitarios en dos pasos. Primero, se asigna la población a las edificaciones residenciales y se calcula la

³ La no disponibilidad de datos sobre congestión viaria ha impedido el cálculo de los desplazamientos en tiempo.

⁴ Se utilizaron dos SIG con dos sistemas operativos, aunque cada uno de ellos es suficientemente potente para resolver las

tareas necesarias en este análisis. En concreto, se ha trabajado con el ArcGIS 9.1 de ESRI, con el sistema operativo Windows XP, de Microsoft, y también con el SIG de fuente abierta GRASS 6.0.1 (<http://grass.itc.it>) con el sistema operativo SUSE LINUX 10.

distancia entre la edificación y los centros más cercanos. Segundo, para cada entidad se obtiene una distancia media de la población asignada a cada edificación residencial respecto del centro de servicios en cuestión (sanitario o educativo). En el ejemplo de la FIG. 2, la distancia media son 380 metros, debido a que la distancia media ponderada sería $(4 \text{ personas} \times 1.385 \text{ metros}) + (50 \text{ personas} \times 300 \text{ metros})$ dividida entre las 54 personas censadas en esta entidad.

Para el análisis de los servicios educativos las variables utilizadas han sido:

- Distancia geográfica media a la educación infantil.
- Distancia geográfica media a la educación primaria.
- Distancia geográfica media a la educación secundaria obligatoria (ESO).
- Distancia geográfica media al bachillerato.
- Población entre 5 y 14 años de edad.

Las primeras cuatro variables miden la accesibilidad que los individuos de una determinada entidad tienen a los diferentes servicios de educación, es decir, la oferta educativa medida como distancia a cada centro (PALOMAR & BOSQUE, 2004). La Población de 5 a 14 años es la demanda potencial de estos servicios. Así, en el análisis de clasificación aparecerán tanto factores de oferta como de demanda para identificar las características de los servicios educativos de cada entidad.

A su vez, para el análisis de los servicios sanitarios las variables utilizadas en el análisis han sido:

- Distancia geográfica media al consultorio o centro de salud más cercano.
- Distancia geográfica media al servicio de urgencia más cercano.
- Personas residentes por médico.
- Población de alta necesidad (población entre 0 y 14 años más la población mayor de 64).

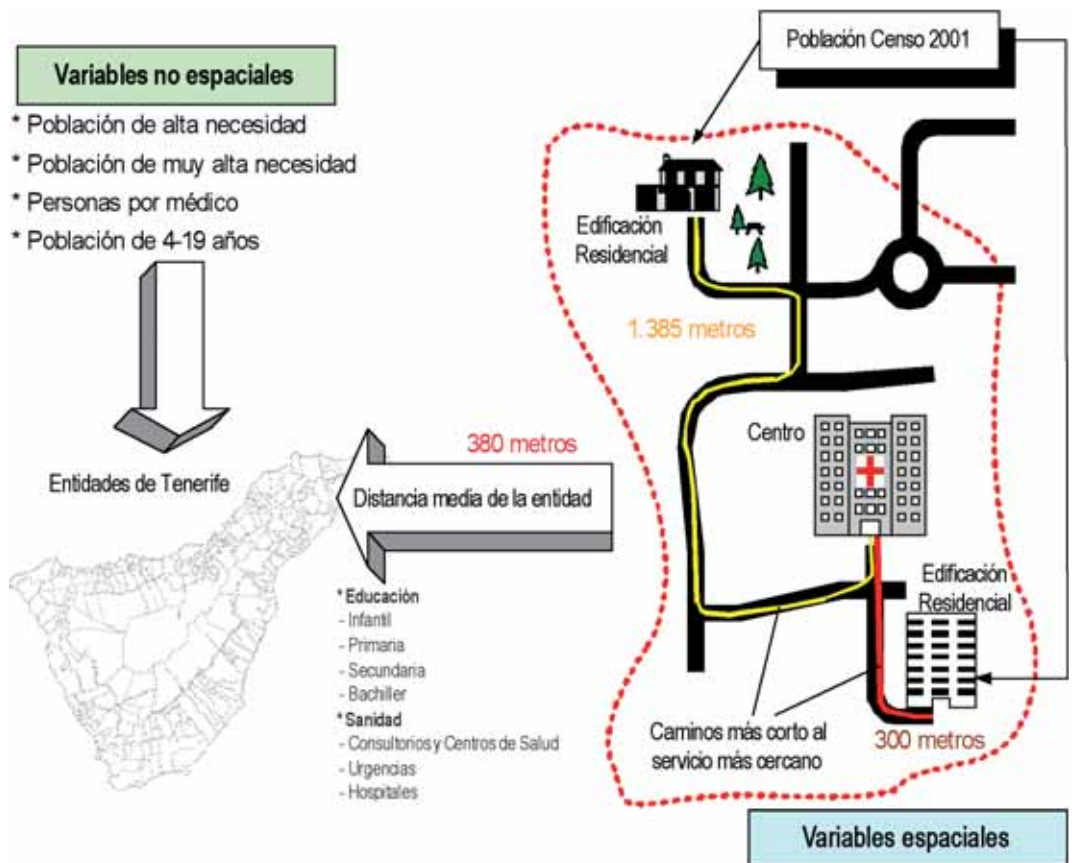


FIG. 2. Variables espaciales (distancias) y no espaciales utilizadas por entidades

Fuente: Elaboración propia.

- Población de muy alta necesidad (FERNÁNDEZ-MAYORALES & *al.*, 2000) (población mayor de 74 años)⁵.

Las dos primeras variables miden la accesibilidad a los servicios de salud de atención primaria y urgencias. La tercera variable, personas residentes por médico, es una aproximación de la cantidad de personas que tiene que atender cada médico de atención primaria en cada entidad; es una aproximación debido a que con los datos disponibles sólo ha podido ser estimada para las *zonas básicas de salud*⁶, y se ha asignado ese dato a cada una de las entidades pertenecientes a estas zonas. Aun siendo conscientes de la limitación que supone este supuesto hemos valorado que esta aproximación debe ser tenida en cuenta porque añade información para el análisis clasificatorio. Las dos últimas variables miden la demanda potencial de los servicios de salud de cada una de las entidades de población.

Para el análisis se ha utilizado una amplia gama de fuentes estadísticas, procedentes de varias administraciones y empresas públicas, fundamentalmente de Grafcan, la Dirección General de Educación y Sanidad del Gobierno de Canarias y el Cabildo Insular de Tenerife, a los que agradecemos su atenta colaboración.

La diversidad de las fuentes estadísticas consultadas ha impedido tener un solo año como referencia temporal en el análisis, por lo que se han elegido aquellas fuentes más cercanas al Censo de Población y Viviendas del año 2001.

Los datos de la oferta educativa y sanitaria utilizados proceden de la Dirección General de Educación y la Gerencia de Atención Primaria del Área de Salud de Tenerife (Servicio Canario de Salud), y los datos poblacionales proceden del Censo 2001 del INE.

3.2. Metodología

La elección de las entidades de población permite superar algunas de las limitaciones

de la escala municipal en la medida en que resulta posible utilizar una desagregación en más de 300 unidades territoriales en lugar de sólo los 31 municipios. Además, y debido a la gran heterogeneidad interna de los municipios tinerfeños⁷, la desagregación en entidades facilita la detección de zonas de mayor homogeneidad interna.

En este sentido, y con el objetivo de establecer agrupamientos entre las entidades de la isla de Tenerife según su accesibilidad a los servicios educativos y sanitarios, se ha procedido a aplicar la mencionada técnica de análisis multivariante denominada análisis clasificatorio. Este análisis tiene por finalidad la clasificación de objetos —entidades, en este caso— teniendo en cuenta la similitud que presentan, y considerando como ejes de clasificación los valores, previamente estandarizados, de las variables que definen a los objetos en cada ocasión (ALDENDERFER & BLASHFIELD, 1984).

Dentro de los métodos de análisis clasificatorio, se ha utilizado el método de clasificación jerárquico. El método jerárquico de clasificación es apropiado cuando el número de objetos es lo suficientemente pequeño para que sea manejable su resultado gráfico a fin de que obtener la pretendida clasificación. A partir de la definición de la matriz de distancias euclídeas entre los objetos a clasificar —y según los valores de las variables que identifican a aquéllos—, el método de clasificación jerárquico impone un orden en las fusiones entre los objetos en función del grado de similitud entre los mismos. Además, permite encontrar, basándose en el cumplimiento de cierto criterio, particiones de los objetos de dos posibles maneras: fusionando sucesivamente a los mismos hasta formar un único grupo formado por todas las entidades —método jerárquico aglomerativo—, o dividiendo sucesivamente el grupo formado por todos los objetos hasta separarlos totalmente —método jerárquico divisivo—.

El método de clasificación aglomerativo elegido en el presente estudio ha sido el de Ward, en el cual las fusiones que se van

⁵ Esta variable refuerza la necesidad de servicios sanitarios en las personas de más de 75 años, ya que esta población está ya incluida en la población de alta necesidad.

⁶ Estas zonas han sido definidas por la Dirección General de Salud como zonas operativas para la aplicación de la política sanitaria, no coincidiendo éstas con las entidades.

⁷ A modo de ejemplo, el municipio de Santa Cruz de Tenerife, además de la propia capital insular, contiene también entidades de población eminentemente rurales en el macizo de Anaga.

generando entre los grupos son aquellas que minimizan la suma de los cuadrados de las desviaciones entre el valor de cada una de las variables que describen al objeto que se pretende fusionar en el grupo y la media de las variables en el grupo. Una vez realizado el análisis, los resultados se obtienen gráficamente a través del llamado dendrograma, una estructura de árbol donde se puede observar todo el proceso de fusiones. Este árbol puede ser "cortado" por el nivel de distancia que se considere oportuno en función de la existencia de motivos explicativos de los grupos que resulten de tal corte.

4. DIFERENCIAS TERRITORIALES EN LA ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS EDUCATIVOS Y SANITARIOS

El estudio de la accesibilidad a los servicios educativos y sanitarios se realiza haciendo referencia a cada una de las variables espaciales y no espaciales expuestas en el apartado anterior. En ambos casos, tanto en la educación como en la sanidad, parece pertinente el análisis de cada uno de los valores que alcanzan estas variables.

Aunque en este trabajo, en última

instancia, se pretende hacer una clasificación territorial de manera que se identifiquen las entidades donde el acceso a los servicios de salud y educación sea mayor y aquellas en donde este acceso sea más limitado, en este apartado pretendemos hacer un breve análisis de la accesibilidad a cada uno de los servicios objeto de estudio.

En la FIG. 3 se observa la distancia a la que un determinado porcentaje de la población se encuentra de un centro de educación o de un centro sanitario. Las mayores distancias se encuentran en la atención hospitalaria y la atención sanitaria de urgencias. En la atención primaria sanitaria podemos observar como el 60% de la población se encuentra a menos de un kilómetro y medio del centro más cercano, y más del 90% a menos de 3 kilómetros. Los servicios educativos son los que presentan menor distancia al lugar de residencia, siendo la enseñanza obligatoria la que está más cerca del lugar de residencia, aunque el 70% de la población se encuentra también a menos de 2 kilómetros de un centro donde se imparte bachillerato y más del 90% a menos de 5 kilómetros.

Adicionalmente, en la FIG. 4 podemos observar la *zonas básicas de salud* con su correspondiente dotación de médicos por

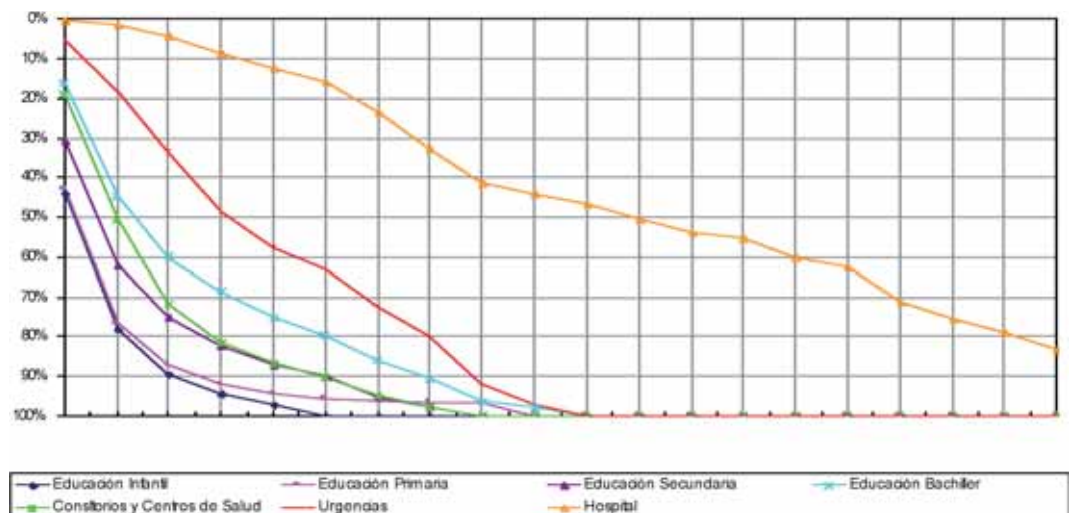


FIG. 3. Resumen de distancias medias a los servicios de educación y sanidad para diferentes porcentajes de la población. En el eje de ordenadas se representan diferentes porcentajes de la población de la isla de Tenerife, de esta forma podemos saber para cada porcentaje de población la distancia a los servicios de salud y educación representados en el gráfico

Fuente: Elaboración propia.

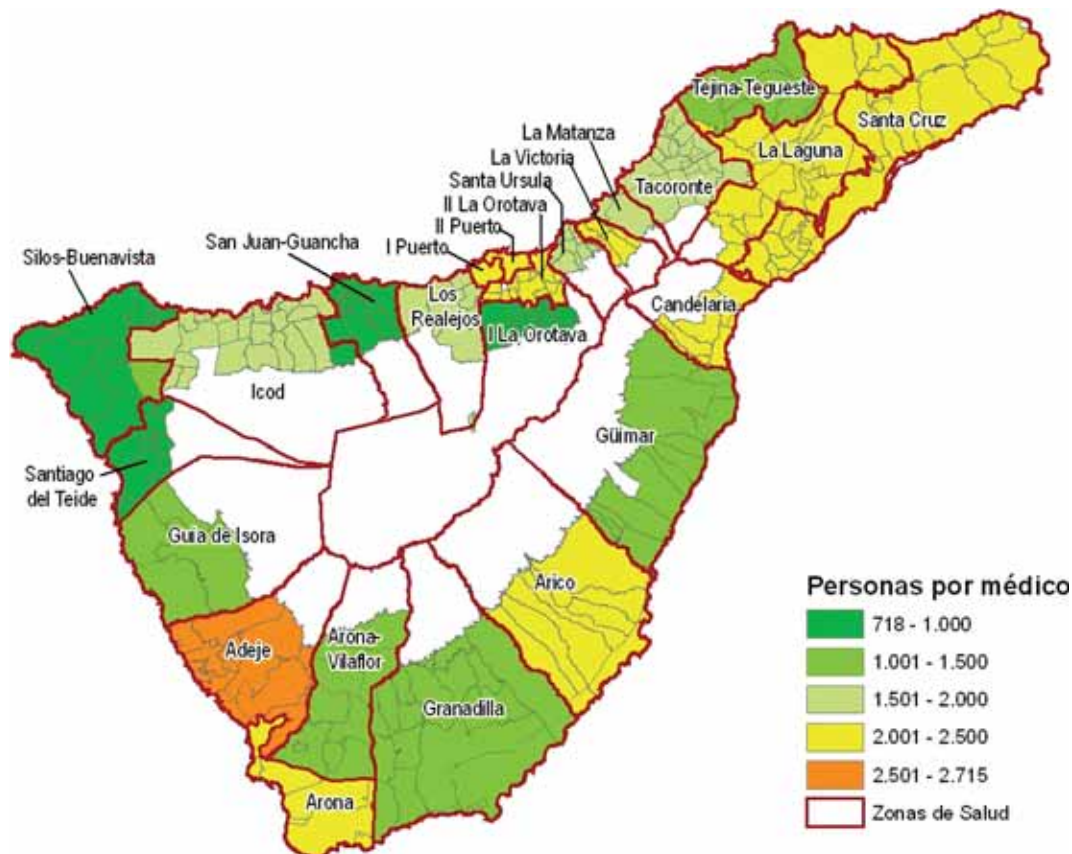


FIG. 4. Personas por médico familiar de atención primaria por entidades y Zonas Básicas de Salud. La parte central del mapa aparece en blanco porque es el Parque Nacional del Teide donde no se encuentra censada ninguna población.

Fuente: Elaboración propia.

persona, aunque como ya hemos comentado, esta variable tiene limitaciones derivadas de los datos disponibles para su cálculo.

5. APLICACIÓN DEL ANÁLISIS CLASIFICATORIO A LOS SERVICIOS EDUCATIVOS Y SANITARIOS

En este apartado expondremos la aplicación y los resultados del análisis clasificatorio considerando las variables anteriormente expuestas y utilizando las entidades de población para la zonificación. Se ha realizado un análisis clasificatorio para los servicios educativos y otro para los servicios sanitarios.

El análisis clasificatorio elegido ha sido el jerárquico de Ward. En los dos casos, educación y sanidad, una vez observado el dendograma del primer grupo se excluyeron dos grupos del posterior análisis debido a su realidad diferenciada del resto⁸. Posteriormente, con las entidades restantes se aplicó de nuevo un análisis clasificatorio y se extrajeron cuatro grupos.

Si observamos las FIGS. 5, 6 y 7 que contienen el análisis clasificatorio de educación obligatoria y bachillerato, que se ha realizado teniendo en cuenta como variable la población entre 5 y 14 años, así como las distancias medias entre las zonas de residencia y los centros de educación infantil, primaria, secundaria y bachillerato, podemos

⁸ Uno de estos grupos es Santa Cruz (grupo 1), y el otro está formado por entidades periféricas, que se excluyeron por

marcadas diferencias en términos de tamaño de población y distancias medias (grupo 6).

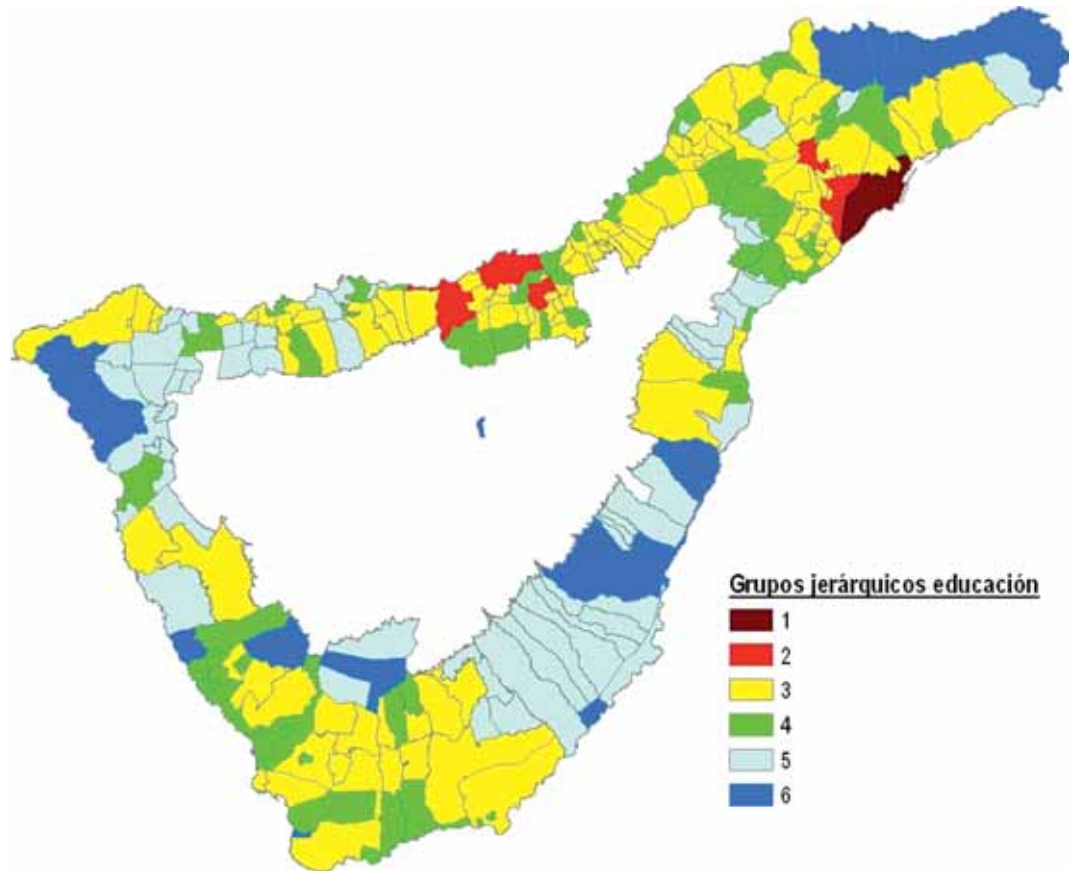


FIG. 5. Resultados del análisis clasificatorio de la accesibilidad educativa

Fuente: Elaboración propia.

FIG. 6. Resultados del análisis clasificatorio de la accesibilidad educativa. Datos de las variables espaciales de oferta educativa en cada grupo de entidades

Grupo	Entidades	Población	Distancia media en metros			
			E. Infantil	E. Primaria	E. Secundaria	Bachillerato
1	1	148.436	431	460	529	605
2	6	127.251	516	503	584	861
3	117	293.459	741	763	1.226	2.225
4	78	72.899	1.797	1.954	2.575	3.742
5	61	47.526	872	904	4.170	8.755
6	37	5.883	4.656	4.638	11.137	13.923

Fuente: Elaboración propia.

ver cómo se distribuyen los seis grupos de entidades que han sido determinadas en el análisis clasificatorio.

La única entidad del grupo 1 es Santa Cruz, que contiene al 21% de la población tinerfeña y cuyas características son una

FIG. 7. Resultados del análisis clasificatorio de la accesibilidad educativa. Datos de las variables no espaciales de demanda en cada grupo de entidades

Grupo	Entidades	Población	Población en %	Población entre 5 y 14 años		
				Media por entidad	Población total	% sobre el total
1	1	148.436	21	19.466	19.466	13
2	6	127.251	18	3.295	19.768	16
3	117	293.459	42	432	50.530	17
4	78	72.899	10	150	11.680	16
5	61	47.526	7	123	7.493	16
6	37	5.883	1	20	749	13

Fuente: Elaboración propia.

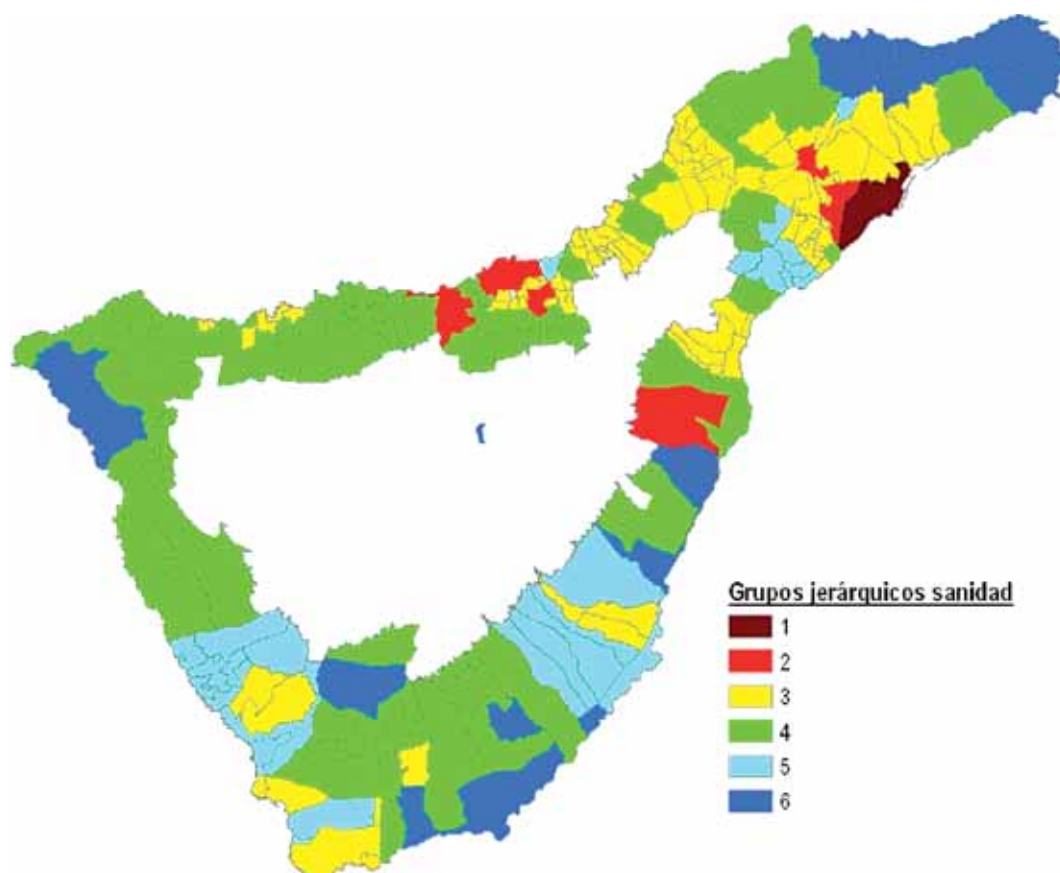


FIG. 8. Resultados del análisis clasificatorio de la accesibilidad sanitaria

Fuente: Elaboración propia.

elevada población demandante de educación obligatoria y bachillerato⁹, y unas distancias medias inferiores a 605 metros de cualquiera

de los centros educativos analizados. Las entidades del grupo 2 son La Cuesta, Taco, San Cristóbal de La Laguna, Puerto de la

⁹ Esta entidad al ser la capital de la provincia reúne una población de 19.466 habitantes entre 5 y 19 años.

Cruz, Los Realejos y La Orotava, que suponen el 18% y se caracterizan por tener una alta demanda educativa¹⁰ y distancias medias inferiores a los 600 metros a la enseñanza obligatoria y a 900 metros al bachillerato. Estos dos grupos de entidades, donde vive el 39% de la población tinerfeña, son los que presentan una mejor posición y una mayor adecuación entre oferta y demanda educativa, aunque la demanda educativa es mayor por entidad, la accesibilidad a todos los tipos de educación es elevada.

Las entidades resaltadas en amarillo en el mapa, las del grupo 3, constituido por un total de 117 entidades que contienen el 42% de la población de la isla, tienen una posición intermedia en el análisis de la accesibilidad a los servicios de educación. Este grupo de entidades se caracteriza por tener una elevada demanda de los servicios educativos y accesibilidades que podríamos denominar intermedias a dichos servicios. Éstas son entidades que han tenido elevados crecimientos de la población debido fundamentalmente al auge del sector turístico. Las entidades de este grupo se caracterizan por tener distancias medias inferiores a los 800 metros para la educación infantil y primaria, a la vez que las distancias a secundaria y bachillerato alcanzan como valores máximos los 2,7 y 7 kilómetros respectivamente, aunque las medias se sitúan en 1,2 y 2,2 kilómetros.

Las entidades de los grupos 4, 5 y 6, se caracterizan por tener una baja demanda de los servicios educativos y bajas accesibilidades en términos generales a todos los tipos de educación. Las entidades del grupo 4 aparecen resaltadas en el mapa en color verde; por término medio estas entidades cuentan con unos 150 habitantes con edades comprendidas entre los 5 y 14 años, y presentan distancias máximas a los centros de educación infantil y primaria de 4 kilómetros y a los centros de secundaria y bachillerato de 5,6 y 9 kilómetros, respectivamente. Las distancias medias en este grupo de entidades a los centros de educación infantil y primaria están en torno a los 2 kilómetros, mientras que a los centros

de secundaria y de bachillerato suponen 2,5 y 3,7 kilómetros, respectivamente. El número de entidades que conforma este grupo asciende a 78.

Las entidades del grupo 5 son un total de 61 e incluyen una población de 11.680 habitantes entre 5 y 14 años. Estas entidades se caracterizan fundamentalmente por tener elevadas distancias a los centros de bachillerato y educación secundaria, siendo las distancias máximas a estos centros de 9,5 y 22,5 kilómetros, respectivamente, aunque las distancias a los de educación infantil y primaria son como máximo de 4 kilómetros.

El grupo 6 se caracteriza por tener muy poca demanda en relación con este servicio. Lo forman 37 entidades con una población media de 20 habitantes entre los 5 y 19 años y con distancias medias elevadas a los centros de cualquiera de los tipos de educación analizados.

El análisis clasificatorio de los servicios sanitarios no hospitalarios para la isla de Tenerife aparece recogido en las FIGS. 8, 9 y 10. El análisis se ha realizado teniendo en cuenta como variables la población de alta necesidad, la población de muy alta necesidad, el número de personas por médico, así como las distancias a los servicios de atención primaria y urgencias.

De igual forma que en el análisis clasificatorio de educación, Santa Cruz es la única entidad del primer grupo, y se caracteriza por contar con una elevada población de alta y muy alta necesidad y las menores distancias a la atención primaria y urgencias, aunque el número de personas por médico es elevado, alcanzando la cifra de 2.011 personas.

El grupo 2 está constituido por entidades con una elevada tasa de personas por médico, siendo el valor medio de 1.969 personas. Las 7 entidades que integran este grupo contienen al 20% de la población de Tenerife y son Güimar, La Cuesta, Taco, San Cristóbal de La Laguna, Puerto de la Cruz, Los Realejos y La Orotava. Este grupo de entidades se caracteriza por tener buena accesibilidad a los centros de atención primaria, con distancias comprendidas entre los 800 y 2.200 metros, y distancias

¹⁰ Las entidades de este grupo tienen una media de 3.295 habitantes entre 5 y 19 años, lo que supone un total de 19.768 para el conjunto de entidades.

FIG. 9. Resultados del análisis clasificatorio de la accesibilidad sanitaria. Datos de las variables espaciales de oferta en cada grupo de entidades

Grupo	Entidades	Población		Distancia media en metros a		Personas por médico
		Total	Distribución	Centros de salud	Urgencias	
1	1	148.436	21%	784	1.285	2.011
2	7	138.451	20%	1.160	2.001	1.969
3	98	157.178	23%	1.775	2.949	2.005
4	124	210.152	30%	1.717	5.378	1.223
5	31	28.255	4%	5.333	6.748	2.420
6	39	12.982	2%	7.924	15.304	1.576

Fuente: Elaboración propia.

FIG. 10. Resultados del análisis clasificatorio de la accesibilidad sanitaria. Datos de las variables no espaciales de demanda en cada grupo de entidades

Grupo	Entidades	Población de muy alta necesidad			Población de alta necesidad		
		Media	Total	% población	Media	Total	% población
1	1	9.284	9.284	6,3	42.444	42.444	28,6
2	7	925	6.478	4,7	5.551	38.857	28,1
3	98	55	5.429	3,5	436	42.756	27,2
4	124	78	9.629	4,6	499	61.895	29,5
5	31	27	846	3,0	220	6.836	24,2
6	39	15	582	4,5	92	3.624	27,9

Fuente: Elaboración propia.

máximas a urgencias inferiores a los 6 kilómetros. Además, todas las entidades presentan una elevada población de alta y muy alta necesidad para el conjunto de las entidades.

Las entidades que en la FIG. 8 aparecen resaltadas en amarillo son las pertenecientes al grupo 3. Este grupo de entidades se caracteriza por tener una tasa de personas por médico también alta, pero, a diferencia del anterior, presenta distancias a los centros de atención primaria y urgencias algo superiores y una demanda de alta y muy alta necesidad por entidad muy inferior. El grupo lo forman un total de 98 entidades pequeñas, con una población de 157.178 habitantes, lo que supone una media de 1.603 personas por entidad. Las distancias, relativamente bajas, a los centros de atención primaria y

urgencias alcanzan máximas inferiores a 3,6 y 6 kilómetros, respectivamente.

Estos tres primeros grupos del análisis clasificatorio, que contienen el 64% de la población de la isla, son los que tienen una mejor adecuación entre oferta y demanda de servicios sanitarios. Aunque tienen mayor demanda de servicios sanitarios, presentan menores distancias medias tanto a los servicios de atención primaria como a los de urgencias.

El grupo 4 está formado por 124 entidades, que suponen el 30% de la población de la isla, y se caracterizan por tener la menor tasa de personas por médico, con una media por entidad de 1.223 personas, y con mayores distancias medias a los servicios sanitarios. Las distancias máximas a la atención primaria son de 4,7 kilómetros

y de 16 kilómetros a urgencias. Este grupo de entidades es el que tiene una posición intermedia entre la adecuación de la oferta y demanda de servicios sanitarios en la isla.

Los grupos 5 y 6 que contienen al 6% de la población de la isla son los que peor adecuación tienen entre oferta y demanda de los servicios sanitarios de atención primaria y urgencias. El grupo 5, compuesto por 31 entidades, alberga al 4% de la población de la isla. Este grupo se caracteriza por tener el mayor número de personas por médico y las mayores distancias a los servicios sanitarios, con medias superiores a los 5 kilómetros para la atención primaria y en torno a los 7 kilómetros para las urgencias. Son entidades de pequeño tamaño y con una escasa demanda de población de alta y muy alta necesidad. El grupo 6 contiene 39 entidades, fundamentalmente periféricas y con poca población, a las que pertenecen 12.982 habitantes, lo que supone el 2% de la población de la isla. Estas entidades se caracterizan por tener distancias muy elevadas a los centros sanitarios, tasas altas de médicos por persona y una población muy baja de alta y muy alta necesidad.

6. CONSIDERACIONES FINALES

El objetivo de este trabajo ha sido establecer una clasificación de las entidades de población en Tenerife en función de su accesibilidad a los servicios de salud y educación. Para lograr este objetivo ha sido necesario estimar medidas de accesibilidad de cada una de las entidades a estos servicios sociales mediante un SIG. Los SIG juegan actualmente un papel fundamental en la planificación, ya que son herramientas en las que podemos apoyarnos para mejorar la calidad de vida de la población, al posibilitar la toma de decisiones más equitativas y justas.

El análisis realizado ha puesto de manifiesto que la accesibilidad espacial media a los centros de educación infantil y primaria en Tenerife es media o alta, con excepción de las entidades periféricas, lo que

supone la existencia de una amplia red de centros que atienden a la población entre 3 y 12 años. Asimismo, se ha podido verificar que las entidades de población Santa Cruz, La Cuesta, Taco, La Laguna, Puerto de la Cruz, Los Realejos y La Orotava, que son las de mayor población de la isla pues cuentan con el 42% de los habitantes, disponen de todos los tipos de centros educativos a menos de un kilómetro de distancia media.

Por lo que se refiere a la accesibilidad a los servicios sanitarios, se ha constatado que más del 94% de los residentes en la isla de Tenerife viven en entidades de población con distancias medias bajas a los centros sanitarios no hospitalarios: 2 kilómetros, aproximadamente, para los centros de salud, y entre 2 y 5 kilómetros para la atención de urgencias. No obstante, el Área Metropolitana de Tenerife, en la que se concentra la atención hospitalaria pública, y el Sur de la isla presentan elevados índices de personas por médico.

La comparación de las dos estructuras de agrupaciones de entidades identificadas mediante el análisis clasificatorio para la accesibilidad a los servicios sociales de educación y sanidad permite también destacar que los grupos que ocupan el primer y segundo lugar en posiciones favorables de accesibilidad albergan al 40% de la población insular. En cambio, las entidades de menor accesibilidad, entre las que se encuentran las más periféricas por sus distancias medias a los servicios educativos y sanitarios, cuentan con menos del 8% de la población de Tenerife.

Finalmente, si aceptamos que en las entidades periféricas, dado su escasa población, estaría justificado compensar a sus habitantes con ayudas económicas que reduzcan en cierta medida su baja accesibilidad, en las entidades de accesibilidad intermedia, que en muchos de los casos son entidades que han tenido un gran crecimiento poblacional en los últimos años, sería conveniente un estudio más detallado que considere la posibilidad de nuevas inversiones en infraestructuras educativas y sanitarias.

BIBLIOGRAFÍA

ALDENDERFER, M. S. & R. K. BLASHFIELD (1984): *Cluster Analysis*, Sage Publication, USA.

BOSQUE SENDRA, J. (1992): *Sistemas de Información Geográfica*, Ediciones Rialp, S. A., Madrid, España.

- & A. MORENO JÍMENEZ (2004): *Sistemas de Información Geográfica y localización de instalaciones y equipamientos*, RA-MA Editorial.
- BUZAI, G. D. & C. A. BAXENDALE (2007): "Accesibilidad Espacial a los centros de atención primaria de salud (CAPS) en la ciudad de Luján, provincia de Buenos Aires, Argentina", *XI Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica*, Buenos Aires, Argentina.
- ESCALONA ORCAO, A. I. (2005): "Retos y problemas de la accesibilidad a servicios en zonas despoblada: un caso en la provincia de Teruel (España)", *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, IX (188), Universidad de Barcelona.
- FERNÁNDEZ-MAYORALES, G. & V. RODRÍGUEZ & R. ROJO (2000): "Health services accessibility among Spanish elderly", *Social Science & Medicine*, 50: 17-26.
- INE (2001): *Censo Población y Vivienda 2001*, Instituto Nacional de Estadística.
- GEURS, K. T. & J. R. RISTSEMA VAN ECK (2001): *Accessibility measures: review and applications*, Urban Research Centre, Utrecht University.
- GUAGLIARDO, M. F. (2004): "Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges", *International Journal of Health Geographics*, 3: 2004.
- GUTIÉRREZ, J. & J. C. GARCÍA & C. ALVENTOSA & J. C. REDONDO & E. PANIAGUA (2002): "Accesibilidad peatonal a la red sanitaria de asistencia primaria en Madrid", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, vol. extraordinario: 269-280.
- MARKI, M. C. & C. FOLKESSON (1999): "Accessibility Measures for Analysis of Land Use and Travelling with Geographical Information Systems", *Urban Transport Systems. The 2nd KFB-Research Conference*, 7-8 de junio, Lund, Suecia.
- OMER, I. (2006): "Evaluating accessibility using house-level data: A special equity perspective", *Computers, Environment and Urban Systems*, 30: 254-274.
- PALOMAR ANGUAS, M. P. & J. BOSQUE SENDRA (2004): "Diagnóstico de la relación entre oferta y demanda potencial de educación primaria en el área metropolitana de Guadalajara, México. Un análisis utilizando el programa LOCALIZA", en C. CONESA & Y. ÁLVAREZ & C. GRANELL (eds.): *El empleo de los SIG y la Teledetección en Planificación territorial en Murcia*, Universidad de Murcia, 485-496.
- RAMÍREZ, M. L. (2003): "Cálculo de medidas de accesibilidad geográfica, temporal y económica generadas mediante sistemas de información geográfica", *Primer Congreso de la Ciencia Cartográfica y VII Semana Nacional de Cartografía*, Buenos Aires.
- WANG, F. & W. LOU (2005): "Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access: towards an integrated approach to defining health professional shortage areas", *Health & Place*, 11: 131-146.