

Lugares centrales y localización de servicios públicos en Andalucía*

Marcos M. García Velasco

1. INTRODUCCION

El problema de la localización de los servicios públicos puede tener —y de hecho la literatura al respecto así lo muestra— diversos planteamientos. De lo que se trata es de hacer óptima su distribución espacial en base a una función objetivo que, fundamentalmente, lo que pretende es minimizar costes. Como señalan Hansen, Peeters y Thisse¹ hay una gran diversidad de indicadores del coste social, ya que éste puede ser evaluado en unidades monetarias, en unidades de tiempo, longitud, etc.; ello revela de hecho las múltiples situaciones que los distintos modelos de localización de servicios públicos intentan comprender.

Sin embargo, las funciones-objetivo se suelen resumir en la minimización del coste maximal de acceso de un consumidor, el coste total de instalación del sistema de unidades o el coste total de instalación y acceso. En el primer caso, podemos decir que lo que se suele pretender es maximizar la accesibilidad de los usuarios (y por tanto hacer mínimo el coste de desplazamiento) en el sistema bajo una restricción de recursos. En el segundo, el problema se considera como minimizar la utilización de recursos bajo una restricción de accesibilidad. Y, el último, combina los dos planteamientos anteriores.

Hansen, Peeters y Thisse² hacen una selección de los múltiples trabajos sobre localización de servicios públicos, realizando varias distinciones. En primer lugar, desde el punto de vista espacial, diferencian entre los servicios denominados "fijos", es decir, utilizados en los lugares en que son ofrecidos, y, los denominados "móviles", ésto es, los consumidos en los sitios en que son demandados.

* Agradezco a mi compañero Federico Palacios su ayuda en la formulación del "algoritmo de reducción de cubrimientos", pieza fundamental del presente trabajo.

¹ Hansen, P, Peeters, D. Thisse, J.F. (1980). pp. 9-51.

² Obra citada.

Por otro lado, dividen los métodos de localización, según un esquema ya clásico, en métodos relativos a modelos continuos y discretos. Se dice que un modelo de localización es "continuo" cuando el conjunto de las localizaciones posibles de las unidades está constituido por un continuo de puntos del espacio. En ellos la distancia entre dos puntos está definida por una función de las coordenadas de estos puntos. Se llama discreto cuando el conjunto de las localizaciones posibles está formado por un número finito de puntos del espacio. En este caso, la distancia se obtiene a partir de una matriz cuyos elementos expresan la distancia entre cada par de puntos.

Igualmente, desde el ángulo de las propiedades geométricas de la distribución espacial de la oferta de los servicios públicos, se puede distinguir entre la forma de red y la puntual³. El último patrón caracteriza a todos aquéllos en que la fase final de distribución es flexible e intermitente (hospitales, parques de bomberos, escuelas, etc.). El otro es el que adopta forma reticular, y es el de aquéllos que requieren conexiones continuas en el espacio (alcantarillado, teléfonos, recogida de basuras, etc.).

El problema de la ubicación de los servicios públicos se va a plantear aquí respetando los principios de equidad y eficiencia en la forma siguiente. La equidad territorial se cumple cuando no se discrimina a ningún posible usuario por razón de su residencia. Esto quiere decir que se localizará un centro que suministre estos servicios a una distancia menor que un radio preestablecido. Así, el establecimiento de este radio va a ser crucial para la determinación de los "lugares centrales"⁴ de nuestra región.

De este modo, el sistema será eficiente cuando se cumpla esta restricción de accesibilidad del consumidor al servicio con la menor utilización de recursos. Así, el problema se plantea como el de minimizar el coste de instalación del sistema de unidades.

Por otro lado, suponemos una distribución de la localización, tanto de la oferta como de la demanda, de tipo discreto y puntual. En otro orden de cosas, será indiferente que el servicio se utilice en el lugar en que es ofrecido o que sea consumido en donde es demandado. Sin embargo, al ser crucial el aspecto de que no sobrepase de un máximo el tiempo o distancia que separa a los usuarios de su servicio más cercano, el problema es más aplicable a la localización de los servicios de emergencia como hospitales, parque de bomberos, etc.; no obstante, se puede igualmente extender su aplicación a la localización de los servicios ordinarios, tales como escuelas, bibliotecas, etc.

³Prevasa, (1982).

⁴Se consideran "lugares centrales" en cuanto que ocupan una posición "central"; pero no quiere decir que alberguen "actividades centrales" y por tanto cumplan tal función en el sentido de Christaller.

Además de los anteriores, realizamos los siguientes supuestos:

- No se dan restricciones de demanda, y por tanto, en principio, no hay ni tamaños umbral ni máximo de planta⁵.
- Igualmente, no hay restricciones presupuestarias.
- Se supone que no hay diferencias en los costes de instalación a través del espacio.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

Explicitaremos el problema de la localización de servicios de la siguiente forma:

Consideremos un conjunto de puntos P (por ej. núcleos de población), y una función.

$$d: P \times P \rightarrow R$$

tal que a cada par de puntos (p, p') asigna un número real $d(p, p')$, el cual expresa la distancia entre ambos (es decir d es una función distancia).

⁵Esta es una fuerte restricción que, sin embargo, puede ser subsanada. Para ello hay que estimar la demanda actual y futura y establecer en función del estado de la técnica los output mínimo y máximo que, en el primer caso permita el establecimiento del servicio con una cierta eficiencia y, en el segundo, no se den situaciones de saturación y, por tanto, desatención.

En cuanto a la estimación de la demanda, tanto actual como futura, ello depende del tipo de servicio. Así, por ejemplo, en el caso de la Sanidad la necesidad se puede estimar en función de varias variables como la morbilidad, la mortalidad, la composición por sexo y edad, etc. En el caso de la educación se puede estimar a través de la composición por edades, la tasa de natalidad, etc. Y así para todos los servicios. Esto significa que para cada uno de ellos habría de estimarse un índice de demanda distinto. Sin embargo, se puede encontrar una variable común a todos y relativamente bien correlacionada con las anteriores que es la población absoluta, aunque sea de una forma tosca y llena de imprecisiones. Por tanto, se puede zanjar esta cuestión diciendo que, dependiendo de la finalidad del estudio, el índice de demanda que se utilice puede consistir en el empleo meramente de la población absoluta o de un índice de demanda (o necesidad del servicio) más complejo.

La determinación de mínimos y máximos de oferta de los servicios está en función del estado de la técnica, del tipo de servicios y del nivel al que se pretendan suministrar (por ejemplo, en educación tenemos la EGB, Enseñanza Media, Universidad, etc.; en la sanidad la Atención Primaria, Hospitalaria, Especializada, etc.); pero, al igual que en el caso de la demanda, se puede establecer la población absoluta como la variable común en que se pueden representar las anteriores circunstancias.

La consideración de estas restricciones exigiría que cada uno de los conjuntos que se forman por la unión de varios núcleos dispersos cumpla con ellas.

Dado un subconjunto $A \subset P$, de centros admisibles (puntos en los que en principio se admite la instalación de un centro de servicio), se define, para todo $a \in A$, el conjunto

$$B(a,r) = \{p \in P / d(a,p) < r\}$$

donde r , es un número real que representa la distancia límite, a partir de la cual el servicio instalado pierde su utilidad.

El conjunto $B(a,r)$, consta pues de todos los puntos $p \in P$ que por su cercanía, podrían beneficiarse del servicio prestado por un posible centro que se instalase en $a \in A$.

Si se verifica

$$P \subset \bigcup_{a \in A} B(a,r)$$

cualquier punto del conjunto P , tiene al menos un centro de servicio utilizable (suficientemente cercano).

El problema de encontrar una localización óptima de servicios, puede enunciarse como el de lograr que cada punto de P tenga a su disposición, al menos un centro de servicio utilizable, con la instalación del menor número posible de ellos.

Dicho de otra manera, encontrar un subconjunto $A_1 \subset A$, cuyo cardinal sea lo más pequeño posible, sin violar la condición:

$$P \subset \bigcup_{a \in A_1} B(a,r)$$

De forma más general, dado un cubrimiento C de P se pretende encontrar un subcubrimiento C_1 de C cuyo cardinal sea mínimo.

3. ALGORITMO DE REDUCCION DE CUBRIMIENTOS

Introducción.

Dado un cubrimiento C del conjunto P , diremos que es irreducible, si no es posible extraer un elemento de éste, sin que el resultado pierda la propiedad de cubrir a P .

Si $C = \{B(a,r) / a \in A\}$, es un cubrimiento irreducible, la única solución al problema de localización es la de instalar un centro de servicio en cada punto $a \in A$.

Si por el contrario, C es reducible, cualquier subcubrimiento obtenido por reducción del anterior (substrayendo al menos un elemento $B(a,r)$), será mejor solución que el propio C .

Es obvio pues, que la solución o soluciones óptimas, al problema de localización, se encuentran entre los subcubrimientos irreducibles de C , y en concreto son los de cardinal mínimo.

El algoritmo que a continuación presentamos, obtiene los subcubrimientos irreducibles óptimos, del cubrimiento inicial C .

Formulación del algoritmo.

Dado un cubrimiento C , cuyos elementos son O_1, O_2, \dots, O_n , para reducirlo procederemos de la siguiente forma:

1. Formaremos una columna con los n conjuntos del cubrimiento inicial, y llamaremos orden de un término de dicha columna, a la posición que en ella ocupa contando desde arriba hacia abajo sobre la misma.

2. A partir de ésta generaremos n nuevas columnas cuyos términos están formados por las diferencias entre los conjuntos de la columna especificada en el apartado 1, y otro de la misma, fijo, que se resta sucesivamente a todos ellos. De este modo, la primera columna estará formada por los resultados de restar a cada conjunto de la columna definida en 1, el primer elemento de ella misma, los elementos de la segunda, restando el segundo etc...

3. Se marcarán en cada columna los términos contenidos en otro de la misma.

4. Cada columna genera a su vez sendas columnas de forma análoga a la especificada en el apartado 2, pero utilizando (para restar), sólo términos de ella, que cumplan los dos requisitos siguientes:

- a— No ser elemento marcado según 3
- b— Ser de orden superior a cualquiera de los empleados hasta obtener la columna que ahora actúa como generadora de otras.

5. Se repite el procedimiento desde el apartado 3, hasta obtener una o varias columnas cuyos términos son todos ellos conjuntos vacíos, y desechando aquellas columnas que no admiten nuevas generaciones por haber empleado en la obtención de las mismas el último término (de mayor orden) de sus correspondientes columnas generadoras (no existe conjunto de mayor orden según especifica el subapartado b del apartado 4 que den lugar a nuevas generaciones).

Al final del proceso, cada columna se identifica con la combinación de órdenes utilizados en las sucesivas diferencias y cada combinación de órdenes se puede identificar a su vez, con una subclase de elementos O_i del cubrimiento original (los de orden especificados en tal combinación). Las subclases corres-

pondientes a las columnas vacías obtenidas mediante el algoritmo, constituyen subcubrimientos irreducibles óptimos.

4. LUGARES CENTRALES Y LOCALIZACION DE SERVICIOS PUBLICOS EN ANDALUCIA

El anterior algoritmo ha sido aplicado en la Comunidad Autónoma andaluza para tratar de determinar dónde han de localizarse los servicios públicos cuya distancia entre el lugar de residencia del usuario y el centro de servicios esté comprendida entre treinta minutos y una hora de desplazamiento (en concreto se tomarán las distancias de treinta minutos, cuarenta y cinco y sesenta). Entre otros, se encuentran comprendidos en este caso los hospitales comarcales y las Zonas Básicas de Salud⁶.

Hay que decir en primer lugar que nuestras demarcaciones van a respetar los límites provinciales, más que nada por razones legales y de operatividad, con lo que el análisis se efectúa dentro de cada una de ellas y por separado. Además, realizamos los supuestos de que la población de los municipios se concentra en el núcleo principal: de este modo, la distancia entre cada par de municipios será la correspondiente para sus núcleos centrales. La velocidad media se ha estimado —según los datos recogidos por ensayos realizados por este autor en 80 kilómetros por hora para las carreteras nacionales, 60 para las comarcales y 50 para las locales. Igualmente, suponemos que no se van a dar cambios importantes ni en la tecnología, ni en el sistema de transportes, ni a nivel de demanda. No se consideran todos los municipios como posibles localizaciones de servicios, ya que, como es obvio, las pequeñas localidades no tienen aptitudes para constituirse como centros de servicios. De esta forma, se van a seleccionar aquéllos que tengan características urbanas que, según el Instituto Nacional de Estadística, son las entidades de población que tengan más de 10.000 habitantes. Si no se cubre con las anteriores todo el territorio provincial, se seleccionarán además en las zonas no cubiertas otras posibles cabecezas comarcales en función de la población de los núcleos⁷. Entre dos municipios que cubran el mismo territorio se elegirá como lugar central el que tenga mayor población. Por último, no se tiene en cuenta el actual estado de la oferta de equipamientos, por lo que este estudio se ha realizado desde el punto de vista de la necesidad.

⁶La Consejería de Salud de la Junta de Andalucía señala que la isocrona máxima a un "hospital comarcal básico" ha de ser de una hora, y de treinta minutos para la Zona Básica de Salud (Mapa de Atención Primaria de Salud de Andalucía, Sevilla, 1985).

⁷Si un municipio se encuentra dentro del radio de quince minutos de otro con población superior a 100.000 habitantes, se considera que ambos forman una unidad.

Una vez aplicado este algoritmo nos da una serie de lugares centrales que se recogen en el anexo a esta nota. Para el radio máximo inferior a 30 minutos encontramos 94 centros en nuestra región. Cuando el radio asciende a 45 minutos su número es de 55, y, para una hora, tenemos 31. Además de las capitales provinciales, destacan como lugares centrales para todos los radios considerados los siguientes municipios: Berja en Almería; Algeciras y Jerez (Cádiz); Peñarroya y Pozoblanco (Córdoba); Baza, Guadix, Orgiva y Motril (Granada); Linares y Villacarrillo (Jaén); Antequera, Ronda y Marbella (Málaga); y, Lora del Río y Osuna en la provincia de Sevilla.

Hay que advertir, por último, que este trabajo se plantea en términos de mínimos y que sólo pretende encontrar las posibles localizaciones de servicios públicos que cumplan con las anteriores restricciones de distancia. No se plantea, por tanto, el determinar si esas localidades cumplen efectivamente funciones de lugar central.

ANEXO

Lugares centrales:

ALMERIA

Radio máximo menor de 30 minutos: Vélez-Rubio, Olula del Río, Vera, Fondón, Berja, Tíjola, Albox, Abla, Tabernas, Almería.

Radio de 45 minutos: Vélez-Rubio, Vera, Berja, Olula del Río, Tabernas, Almería.

Radio 60 minutos: Albox, Berja, Huércal-Overa, Almería.

CADIZ:

Radio 30 minutos: Sanlúcar de Barrameda, Arcos de la Frontera, Ubrique, Vejer de la Frontera, Jerez de la Frontera, Olvera, Medina-Sidonia, Algeciras, Cádiz.

Radio 45 minutos: Arcos, Olvera, Algeciras, Cádiz, Jerez, Ubrique, Medina-Sidonia.

Radio 60 minutos: Villamartín, Jerez, Algeciras, Cádiz.

CORDOBA:

Radio 30 minutos: Peñarroya, Pozoblanco, Palma del Río, Montoro, Montilla, Priego, Hinojosa del Duque, Villaharta, Villanueva de Córdoba, Lucena, Baena, Córdoba.

Radio 45 minutos: Peñarroya, Palma del Río, Cabra, Pozoblanco, Baena, Córdoba.

Radio 60 minutos: Peñarroya, Cabra, Pozoblanco, Córdoba.

GRANADA:

Radio 30 minutos: Huéscar, Iznallor, Illora, Alhama de Granada, Motril, Almuñecar, Orgiva, Granada, Baza, Pedro Martínez, Loja, Durcal, Guadix, Cádiar, Albuñol.

Radio 45 minutos: Huéscar, Guadix, Loja, Cadiar, Granada, Baza, Pedro Martínez, Orgiva, Motril.

Radio 60 minutos: Baza, Orgiva, Granada, Guadix, Motril.

HUELVA:

Radio 30 minutos: Cumbres Mayores, Cortegana, Zalamea la Real, El Cerro del Andévalo, La Palma del Condado, Santa Olalla, Puebla de Guzmán, Villanueva de los Castillejos, Lepe, Huelva.

Radio 45 minutos: Aracena, Puebla de Guzmán, Lepe, Huelva, Cortegana, Valverde del Camino, La Palma del Condado.

Radio 60 minutos: Aracena, Huelva, Calañas.

JAEN:

Radio 30 minutos: Andújar, Santisteban del Puerto, Baeza, Villacarrillo, Santiago-Pontones, Alcalá la Real, Quesada, Jaén, La Carolina, Linares, Ubeda, Puente de Génova, Martos, Huelma, Cazorla.

Radio 45 minutos: Alcalá la Real, Jódar, La Puerta de Segura, Jaén, Linares, Quesada, Villacarrillo.

Radio 60 minutos: Linares, Villacarrillo, Cazorla, Jaén.

MALAGA:

Radio 30 minutos: Antequera, Ronda, Gaucín, Colmenar, Estepona, Málaga, Campillos, Alora, Coín, Vélez-Málaga, Marbella.

Radio 45 minutos: Antequera, Alora, Vélez-Málaga, Ronda, Marbella, Málaga.

Radio 60 minutos: Antequera, Marbella, Ronda, Málaga.

SEVILLA:

Radio 30 minutos: Cazalla de la Sierra, El Ronquillo, Sanlúcar la Mayor, Lebrija, Morón de la Frontera, Sevilla, Constantina, Lora del Río, Ecija, Utrera, Osuna.

Radio 45 minutos: Constantina, Lora del Río, Morón, Sevilla, El Ronquillo, Utrera, Osuna.

Radio 60 minutos: Lora del Río, Sevilla, Osuna.

BIBLIOGRAFIA

HANSEN, P., PEETERS, D., THISSE, J.F. (1980): "Methodes de localisation des services publics", en *Les Annales de l'Economie Publique, Social et Cooperative*, núm. 1-2.

PREVASA (1984): "El equipamiento social", vol. IV, en *Estudios básicos para la Ordenación del Territorio en la Comunidad Valenciana*, Caja de Ahorros de Valencia, Valencia.