

DÉFICIT EN LA PROVISIÓN LOCAL DE SERVICIOS PÚBLICOS Y TIPOLOGÍA MUNICIPAL*

MODEST FLUVIÀ
RICARD RIGALL-I-TORRENT
ANNA GARRIGA
Universitat de Girona

Este trabajo analiza el déficit en la provisión de servicios públicos locales en España, especialmente en su relación con el tamaño de los municipios y con el número de núcleos de población que forman cada municipio, una variable largamente olvidada. El análisis empírico muestra que ambas variables son relevantes. Los resultados se revelan de interés en las discusiones relativas a la consolidación municipal como instrumento para eliminar el déficit de provisión de servicios.

Palabras clave: Bien público local, tamaño óptimo municipal, modelo Tobit, núcleos de población.

Clasificación JEL: H41, R51, C51, C52.

La existencia de deficiencias en la provisión de ciertos servicios públicos es un tema recurrente en el debate sobre las haciendas públicas locales. Suele argumentarse que los municipios pequeños sufren déficit en la provisión de servicios públicos debido a que no alcanzan el umbral crítico de habitantes que les permita proveer los servicios de forma eficiente. Habitualmente, se presenta la consolidación municipal como solución a este problema¹. Este tipo de

(*) Con el apoyo del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació de la Generalitat de Catalunya. Los autores quieren mostrar su agradecimiento a la Dirección General para la Administración Local del Ministerio de Administraciones Públicas por proporcionarles los datos para el estudio y, en particular, a Margarita Jiménez García por su ayuda y orientación. También desean agradecer los valiosos comentarios de Elena del Rey, Manuel Arellano, Miguel Ángel López García y los participantes en un seminario del Departament d'Economia de la Universitat de Girona. En relación a REA, los comentarios, sugerencias y orientaciones de dos evaluadores anónimos, del editor asociado y del editor asignado a este trabajo han sido de gran utilidad a los autores para mejorar sustancialmente el trabajo. Evidentemente, aplica la habitual cláusula de exoneración de responsabilidades.

(1) Esta circunstancia ha sido puesta en evidencia por varios autores. Entre los más destacados, citemos, por ejemplo, a Solé Vilanova (1990), quien apunta que en los municipios menores de 20.000 habitantes, lo que determina la capacidad de prestación de servicios y de gestión tributaria de los ayuntamientos no son sus características socioeconómicas, sino el tamaño de la población.

argumentación olvida un elemento que puede ser importante: los municipios no están formados únicamente por habitantes, sino también por núcleos de población dispersos en el espacio. La consolidación de distintos municipios permite conseguir un nuevo municipio con mayor población, pero los núcleos de población que conformaban originalmente cada uno de los municipios siguen existiendo.

Este detalle carecería de importancia si la distancia en el territorio no tuviera ninguna repercusión en el coste de prestación de los servicios públicos. La observación casual sugiere que buena parte de los bienes y servicios públicos provistos a nivel local tienen una dimensión espacial importante. Por ejemplo, el servicio de alcantarillado debe de proveerse *in situ* para cada núcleo de población. El hecho de agrupar dos núcleos de población alejados uno del otro no permitirá compartir este servicio: habrá que seguir proveyendo dos redes de alcantarillado por separado. Algo similar ocurre con la red de agua potable, la red de alumbrado público, la urbanización de las calles u otros servicios provistos a nivel local. Parece que la variable “núcleos de población”, a pesar de haber sido largamente ignorada en la literatura, puede tener un peso importante en la explicación de por qué distintos municipios con iguales características (a excepción del número de núcleos) difieren en la cantidad de bienes y servicios públicos básicos prestados.

En este trabajo se analizan distintas vertientes de esta cuestión. Para ello, se realiza un análisis empírico con datos de 6.155 municipios españoles, cuantificando los efectos de distintas variables de interés sobre el déficit de provisión de ciertos servicios públicos. El análisis permite ver cómo, *ceteris paribus*, municipios con mayor número de núcleos tienen una provisión más deficiente de ciertos bienes y servicios públicos.

1. DISCUSIÓN DE LA LITERATURA

Habitualmente, los trabajos sobre tamaño óptimo de las jurisdicciones locales presentan un *trade-off* entre el aprovechamiento de las economías de escala en la provisión de bienes y servicios públicos (lo que apunta a expandir los límites municipales), por un lado, y la adecuación de la provisión a las preferencias de los individuos (lo que lógicamente apunta a disminuirlos), por el otro. Un excelente ejemplo de esta literatura es King (1996).

Ciertamente, el aprovechamiento de las economías de escala en la población es un motivo poderoso que parece justificar la existencia de municipios con un número de habitantes que garantice una escala mínima. King (1996) da por supuesto que existen economías de escala, pero no parece superfluo preguntarse por la evidencia empírica acerca de su existencia y alcance². Vanden Eeckaut *et al.* (1993) analizan la eficiencia de los municipios belgas y la existencia de economías de es-

Por su parte, Suárez Pandiello (1996) también remarca este hecho, cuando dice que un número excesivo de pequeños municipios impide el aprovechamiento de economías de escala.

(2) De hecho, el propio King (1996) reconoce que varios estudios para el Reino Unido [Foster, Jackman y Perlman (1980) y Local Government Commission (1993)] encuentran poca evidencia de economías de escala en la prestación de servicios locales.

cala, llegando a la conclusión de que existen deseconomías de escala en la provisión de los servicios públicos en el ámbito municipal. Deller (1992), por el contrario, llega a la conclusión de que los municipios mayores son más eficientes que los pequeños en la producción de servicios públicos. Grosskopf y Yaisawarng (1990) modelan los municipios como empresas multiproducto con el objetivo de medir la existencia de economías de alcance y concluyen que, en el caso de California, existen economías de alcance potenciales en la provisión de servicios públicos.

Boyne (1995) pone en duda la validez de los estudios sobre economías de escala a nivel municipal, concluyendo además que no tiene mucho sentido centrarse en encontrar tamaños mínimos o máximos de población, ya que lo que importa en la eficiencia productiva de un servicio es la escala de producción y no el número de habitantes de un municipio. En otras palabras, debe tenerse en cuenta que el proveedor de un servicio no tiene por qué coincidir necesariamente con el productor de dicho servicio. De hecho, numerosos servicios provistos a nivel municipal son producidos por empresas (públicas o privadas) y posteriormente vendidos a múltiples municipios.

La discusión de Boyne sobre la verdadera naturaleza de las economías de escala ligadas al tamaño de población proporciona pistas de interés para nuestro trabajo. La variable “núcleo” podría interpretarse fácilmente en este mismo sentido de matizar y redimensionar el efecto de la variable “población”. En ausencia de costes de transacción y organización derivados de la estructura institucional y administrativa, si el servicio de recogida de residuos urbanos, por ejemplo, lo realiza una misma empresa privada concesionaria en la ciudad “A”, de 100.000 habitantes, y en el pueblo “L”, de 1.000, perfectamente contiguos (esto es, supóngase que el pueblo es la mera continuación de una calle de la ciudad “A”), el coste per cápita del servicio será el mismo en ambos municipios, puesto que la adición de estos 1.000 habitantes (la cifra podría reducirse arbitrariamente) seguramente no altera de forma significativa la escala de producción. Que los costes per cápita sean mayores en el pueblo tiene que ver más en este caso con el espacio que con el tamaño de población: que el pueblo esté más lejos o que tenga más núcleos distintos y dispersos a los que proveer, por ejemplo.

De cualquier modo, seguramente la existencia (y el grado) de las economías de escala (así como de economías de alcance y de densidad) dependerá de cada servicio específico, por lo que es difícil extraer conclusiones generalizadas. Determinados servicios tienen escalas de producción superiores a otros. En el límite, ciertos bienes y servicios con un coste fijo muy elevado y susceptibles de ser utilizados por muchas personas deberían proveerse a nivel supramunicipal (la defensa de un país, por ejemplo). Existen múltiples estudios para servicios concretos que presentan resultados dispares incluso para un mismo servicio. Por ejemplo, Kitchen (1976), Stevens (1978), Dubin y Navarro (1988) y, más recientemente, Callan y Thomas (2001), Bel y Miralles (2003) y Bel (2006), consideran el tamaño eficiente para la recogida de basuras. En el caso de la producción de infraestructuras viarias se pueden destacar los estudios de Deller y Nelson (1991) y Deller, Chicoine y Walzer (1988). Por lo que se refiere al servicio de bomberos, encontramos, por ejemplo, los estudios de Cuenca (1994), Duncombe (1991 y 1992) y Duncombe y Yinger (1993). En relación con la provisión de agua potable y de sistemas de

alcantarillado, Speir y Stephenson (2002) muestran como una menor dispersión y distancia en el territorio reduce los costes de los servicios. Por lo que se refiere únicamente a aguas residuales, véase Hopkins, Xu y Knaap (2004).

La discusión sobre el tamaño óptimo de los municipios no debería centrarse únicamente en las cuestiones de eficiencia en la provisión/producción de servicios públicos. Por ejemplo, Boyne (1995) destaca que existen otros aspectos relacionados con el tamaño de la población que son más importantes que la eficiencia en la producción de los servicios. Por ejemplo, el tamaño de la población importa poco para la eficiencia técnica productiva, pero sí es relevante en cuestiones de eficiencia asignativa (por ejemplo, en las grandes ciudades el coste en términos de desplazamiento de los ciudadanos a las oficinas municipales es mucho mayor que en los pequeños municipios), de efectividad y grado de respuesta a las necesidades de la población (las grandes ciudades son más efectivas en su planificación, pero más lentas al responder a las necesidades de una población heterogénea), de viabilidad financiera (municipios pequeños pueden ser inviables para ofrecer grandes obras de infraestructura que sí pueden ser provistas por grandes conglomerados urbanos), de justicia territorial (la existencia de muchos pequeños municipios puede comportar grandes disparidades en los niveles de servicios ofrecidos) y en cuestiones de autonomía local (los grandes municipios pueden defender más fácilmente su autonomía frente a órganos de gobierno superiores).

Por todo lo anterior, y ya sea por cuestiones de eficiencia en la producción/provisión de servicios públicos o de funcionamiento del sistema de gobierno local, el número de habitantes de un municipio es una variable a tener en cuenta. Pero no parece ser la única. En una amplia mayoría de estudios (tanto teóricos como aplicados), el marco de análisis es el municipio como lugar abstracto en el que habitan las personas. [Éste es, además de los anteriores, el caso de los artículos seminales de Buchanan (1965), por lo que se refiere a la prestación de un bien público sujeto a congestión, y de Mirlees (1972) y Dixit (1973), por lo que se refiere al tamaño óptimo municipal]. En todos ellos, se considera el municipio como un ente formado por un único núcleo de población³.

Más recientemente, sin embargo, los aspectos de dispersión territorial empiezan a ser considerados. Así, desde una perspectiva de planificación del crecimiento urbano más que de delimitación de las entidades municipales, distintos artículos empiezan a abordar los efectos de la dispersión de la población en el territorio sobre el coste de prestación de los servicios públicos. En este sentido, véase Transport Research Board (1998), Speir y Stephenson (2002) y Carruthers y Ul-

(3) Otros artículos clásicos tratan el tema del tamaño óptimo de los municipios, de la escala óptima de prestación de servicios y del nivel adecuado de descentralización en el ámbito fiscal, sin considerar que los municipios están formados por núcleos. Marlow (1988) modeliza la relación entre descentralización y tamaño del gobierno a lo largo del tiempo. Henderson (1979) analiza varios modelos de formación de grupos. Inman (1979) lleva a cabo un análisis de los resultados conseguidos a través de la actuación de los gobiernos locales. A un nivel más concreto, Hirsch (1959) trata el caso de las implicaciones de gasto del crecimiento metropolitano y de la consolidación de los municipios. Finalmente, Fox (1980) analiza los efectos de expandir los servicios de los gobiernos locales con la finalidad de abastecer a más personas.

farsson (2003). En el caso español, Bel y Miralles (2003) utilizan el número de núcleos de población dentro de un municipio (en su papel de *proxy* de la dispersión de la población) como una de las variables explicativas de la privatización a nivel local del servicio de recogida de residuos.

A pesar de estas aportaciones recientes, la literatura económica, tanto teórica como empírica, no ha prestado suficiente atención a la existencia de núcleos de población distintos integrados en una misma jurisdicción local, especialmente para el aspecto tratado en este trabajo: la configuración y delimitación de los entes municipales. Esta variable puede tener poca importancia en territorios en los que la población no esté diseminada. No parece que sea éste el caso español, donde un número muy importante de municipios cuenta con varios núcleos de población dispersos en el territorio y distantes entre sí.

2 EL MARCO DE ANÁLISIS

Siguiendo a Bergstrom y Goodman (1973) y King (1996), la relación entre el coste total de provisión de un determinado servicio público (C), la cantidad de servicio público consumido por persona (G) y el número de personas que residen en el municipio (S), se postula como

$$C = kGS^\alpha, \quad [1]$$

donde k ($k > 0$) es una constante y α es un parámetro indicativo del grado de “pureza” del bien público, $0 \leq \alpha \leq 1$. Obsérvese que con $\alpha = 0$ tenemos un bien público puro, de modo que el número de usuarios no influye en el coste total de provisión del servicio (no rivalidad) y, por lo tanto, el coste unitario per cápita (G) cae proporcionalmente con el número de usuarios. En el otro extremo, con $\alpha = 1$, el coste unitario per cápita es constante y no depende del número de usuarios (S) ni de la cantidad de servicio por persona (G). Entre ambos valores, $0 < \alpha < 1$, hay cierta no rivalidad y el coste unitario per cápita cae con el número de usuarios.

El presente trabajo dirige la atención hacia otro factor potencialmente importante en el coste total de provisión de determinados servicios públicos locales: el número de núcleos de población (N). Para algunos servicios, el coste de provisión no depende sólo del consumo por persona y del número de personas, sino de cómo están distribuidas espacialmente estas personas. Ello sucede siempre que existan costes de transporte, entendidos en sentido amplio: desde los típicos costes que entraña la recogida de residuos sólidos, por ejemplo, a la construcción y mantenimiento de la red de alcantarillas o a la urbanización de las calles, por ejemplo.

Que esta dimensión espacial se explicita en términos de número de núcleos de población (*grossa modo*: concentraciones de población de dimensión variable, dispersas dentro del territorio municipal) parece razonable y parte de la idea de que la autoridad local se plantea proveer el servicio a todos los núcleos, pero no necesariamente a toda persona de la jurisdicción que se aísla de sus conciudadanos (los anacoretas no demandan servicios, pero sí los aldeanos). Este razonamiento justifica la elección de la variable “núcleos de población” con preferencia a la variable “densidad de población” del municipio. (Sin embargo, en el análisis empírico del siguiente apartado se incluye la variable “densidad” a modo de contraste). En defi-

nitiva, se postula que el coste total aumenta, *ceteris paribus*, con el número de núcleos de población a proveer. Establecemos, en consecuencia, la relación ampliada

$$C = kGS^\alpha N^\beta, \quad [2]$$

donde β indica el efecto del número de núcleos sobre el coste total de un determinado servicio. Cuando $\beta = 0$ el número de núcleos no influye en el coste de provisión del servicio público, pero a medida que β aumenta, el coste se incrementa con el número de núcleos. Con $\beta = 1$, el coste total crece linealmente con el número de núcleos. *A priori* no parecen razonables valores de $\beta > 1$, pues implicarían que el coste unitario per cápita crece más que proporcionalmente al número de núcleos (Por ejemplo, con $\beta = 2$, si el número de núcleos se duplica, el coste unitario per cápita se cuadruplica). La posibilidad de replicar la tecnología de provisión del servicio para un solo núcleo tantas veces como núcleos existan parece sugerir la existencia de una cota superior de 1 para β . En este trabajo interesa estudiar las interacciones entre los efectos debidos al tamaño de población y los que dependen del número de núcleos. Esto se resume en los parámetros α y β . Con $\alpha = \beta = 1$, el coste unitario per cápita del servicio no depende del tamaño de población, pero crece proporcionalmente con el número de núcleos. Con $\alpha = 0$ y $\beta = 1$, el coste unitario per cápita decrece proporcionalmente con el tamaño de población y crece proporcionalmente con el número de núcleos. Con $\beta = 0$ volvemos a la especificación anterior [1].

El coste unitario per cápita del servicio, C/GS , o el precio medio del servicio per cápita, es

$$P = \frac{kN^\beta}{S^{1-\alpha}}. \quad [3]$$

Un individuo representativo del municipio (el alcalde o el votante mediano, por ejemplo) que maximice su función de utilidad $U_i(G_i, y_i)$ (que depende de la cantidad de servicio público, G_i , y de la cantidad de otros bienes, y_i , que juegan el papel de numerario), debería, en el caso de una función de utilidad del tipo Cobb-Douglas, resolver el problema

$$\text{Max}_{G,y} \quad U(G, y) = G^\gamma y^{1-\gamma} \quad [4]$$

sujeta a

$$PG + y \leq r, \quad [5]$$

donde r_i es la renta per cápita del municipio i y el precio del numerario está normalizado a 1. Sustituyendo [3] en [5], la solución de [1] determina la cantidad óptima de bien público de cada municipio de acuerdo con su número de núcleos, el tamaño de población y su renta

(4) Sin embargo, la situación puede ser más compleja en las estimaciones empíricas, pues la población no se distribuye uniformemente entre núcleos, ni éstos tienen las mismas características orográficas, espaciales, etc.

$$G^*(N, S, r; \alpha, \beta, \gamma, k) = \frac{\gamma r S^{1-\alpha}}{k N^\beta}. \quad [6]$$

La cantidad óptima de servicio público es una función creciente con respecto a la renta del municipio. El valor de los parámetros α y β acabará determinando qué ocurre con la cantidad óptima de servicio público cuando varía el número de habitantes y el número de núcleos. El efecto de habitantes y núcleos no necesariamente tiene que ser el mismo para todos los servicios públicos, aspecto en el que este trabajo coincide con King (1996). Por ello, este trabajo no puede entenderse como una investigación acerca del tamaño óptimo de los municipios sino, más modestamente, como la sugerencia de algunas variables nuevas a considerar (la variable “núcleo”) y, con ello, la mejor estimación del efecto debido al tamaño de población⁵.

Este trabajo asume preferencias homogéneas entre municipios, lo que merece un breve comentario. De hecho, las diferencias en preferencias entre municipios o núcleos podrían explicar las distintas cantidades provistas de servicios públicos. Además, un mayor número de municipios (que el que resultaría de la minimización de los costes del servicio público) puede ser óptimo si de esta manera se pueden compatibilizar mejor las preferencias de individuos heterogéneos⁶.

No obstante, el presente trabajo no aspira a realizar una aportación teórica acerca de la dimensión óptima de los municipios, para lo cual la adecuación a las preferencias individuales (y por tanto su heterogeneidad) sería un elemento central, sino una estimación empírica del efecto sobre la provisión de servicios de la dispersión en núcleos y del tamaño de la población.

Nótese además que el supuesto de preferencias homogéneas debe entenderse en relación a la renta, esto es, preferencias iguales sólo para rentas iguales. Esto es particularmente así en la estimación empírica del efecto de la renta, que admite esta interpretación ligada a preferencias. Finalmente, hay una razón derivada de la aplicación concreta de este trabajo: no parecen muy relevantes las diferencias en preferencias por lo que respecta a los servicios públicos considerados en este artículo (alumbrado, alcantarillado, abastecimiento de agua potable y recogida de basuras). Todos ellos son servicios muy básicos, cuya falta de provisión difícilmente puede ser explicada a partir de las preferencias de los individuos.

3. DATOS Y VARIABLES

El análisis empírico explota la información de la Encuesta sobre Infraestructura y Equipamiento Local de la Dirección General para la Administración Local del

(5) La discusión razonable sobre la dimensión óptima de la jurisdicción local exigiría considerar otros aspectos, además de la escueta provisión eficiente de servicios públicos. Por ejemplo, aspectos relativos a la eficiencia interna de la administración. Así, los costes administrativos y de funcionamiento de los órganos de gobierno municipales probablemente se reducirían si aumentara el tamaño del municipio a través de una fusión aunque no variara el número de núcleos. Estos costes internos no suponen costes de transporte, ya que no tienen dimensión espacial.

(6) Recuérdese la discusión del apartado 2.

Ministerio de Administraciones Públicas⁷. Esta encuesta incluye datos para un total de 6.157 municipios españoles con 28.279 núcleos de población. Se tienen datos de todas las provincias españolas excepto Cataluña, el País Vasco, Navarra y Madrid⁸.

Una visión casual de los datos muestra claramente lo que ha venido a llamarse minifundismo de las administraciones locales. Según datos del INE para el 2001, el 73% de los municipios españoles tenía menos de 2.000 habitantes. Además, casi el 50% de los municipios tenía una población inferior a 500 habitantes. Si se toma como referencia la cifra de 20.000 habitantes que sugiere Solé Vilanova (1990) como escala mínima eficiente, la proporción de municipios por debajo de esta cifra con respecto al total es del 96%.

A pesar de la importancia en número de los pequeños municipios, únicamente una parte minúscula de los habitantes totales de España reside en ellos. Sólo un 7% de la población española vive en localidades de menos de 2.000 habitantes. Además, los habitantes censados en municipios menores de 500 habitantes representan sólo el 2% de la población española. La proporción de población que reside en municipios de menos de 20.000 habitantes respecto al total de la población es del 27%. El estrato con un mayor número de municipios es el formado por los municipios con menos de 250 habitantes (con un 33% de municipios), seguido por el integrado por los municipios entre 500 y 2.500 habitantes (30%), mientras que el grupo menos numeroso es el constituido por los de más de 10.000 habitantes (5%)⁹.

Se dispone de datos sobre diferentes dotaciones y déficit de servicios públicos para cada municipio y núcleo dentro del municipio. Nótese que no se dispone de datos de cantidades de servicios públicos provistos expresadas en los términos del apartado 2 (G). Por ello, la variable que se utiliza en la estimación empírica es el déficit de provisión de servicios, z , definida como la cantidad de provisión universal¹⁰ que no genera déficit, \bar{G} , menos la cantidad finalmente provista, G .

Los servicios públicos considerados en este trabajo son aquéllos para los que *a priori* el espacio puede afectar al coste de provisión. Y, en consecuencia, aquellos para los que pueden estar midiéndose erróneamente las economías de escala

(7) Encuesta utilizada únicamente hasta el momento, por lo que conocemos, por Prieto y Zofío (2001), en su estudio sobre la efectividad en la provisión pública de infraestructuras y equipamiento. Una de las mayores dificultades a superar en la elaboración de este artículo ha radicado en adecuar el formato de la base de datos original para poder proceder al análisis. Especialmente destacables han sido los problemas derivados de la identificación y clasificación de los datos en ella contenidos, su agregación, el formato de su presentación y la existencia de errores en su depuración original. En total, se disponía de más de 200 variables para más de 28.000 núcleos de población, lo que significa más de 5.500.000 datos. Por otro lado, además de dicha Encuesta, se ha utilizado también la Base de Datos Municipal (Instituto L.R. Klein) para las estimaciones de renta municipal y las estadísticas del INE para la superficie y la población municipal.

(8) Por problemas de agregación, tampoco se incluyeron datos de la provincia de Cáceres.

(9) Más allá de estos datos agregados, conviene tener en cuenta que existen diferencias notables entre comunidades autónomas, ya que en Andalucía, Cantabria, Asturias, Galicia, Baleares, Extremadura, Murcia y Canarias los municipios con menos de 250 habitantes tienen muy poco peso y, por el contrario, los mayoritarios son los que tienen entre 500 y 10.000 habitantes.

(10) Debe entenderse universal en el sentido de que la provisión llega a todos los habitantes de los núcleos de población. Por supuesto, sería pertinente considerar también la calidad y podría hablarse perfectamente de déficit en calidad. Sin embargo, este aspecto no puede ser considerado en este trabajo.

relacionadas estrictamente con el tamaño de la población. Estos servicios son: la longitud de calles sin alumbrado público, la longitud de la red de alcantarillado a construir para cubrir el déficit existente, la población residente afectada por déficit de la red de abastecimiento de agua y la población residente sin servicio de basuras. Las variables se expresan per cápita.

Como ya se ha dicho, cada servicio público es analizado por separado. En el caso del “alumbrado público”, 1.638 municipios (el 26,6%) presentan un valor de déficit positivo y 4.519 (73,4%) no tienen déficit. La variable “alcantarillado” presenta 1.928 (31,3%) municipios con déficit y 4.229 (68,7%) sin déficit. La variable “déficit de abastecimiento de agua” indica que 5.136 (83,4%) municipios no tienen déficit en este servicio, mientras que 1.021 (16,6%) sí tienen déficit. Para la variable “servicio de recogida de basuras”, el número de municipios con déficit es de 5.269 (14,4%), por 888 (85,6%) sin déficit.

Recuérdese que este trabajo defiende la importancia de la variable “número de núcleos de población”. Los municipios españoles tienen en promedio más de un núcleo de población. Incluso los municipios de menos de 250 habitantes¹¹ tienen en promedio 2 núcleos de población y los municipios de más de 10.000 habitantes tienen en promedio 16 núcleos de población.

Una primera visión casual para uno de los servicios públicos considerados en este trabajo permite detectar cómo el número de núcleos de población es una variable importante en la provisión de servicios locales. El efecto conjunto del número de habitantes y de núcleos en el déficit de servicios para el caso del alumbrado público (aunque resultados muy similares se obtienen para el resto de los servicios) se muestra en el cuadro 2: el déficit en los servicios per cápita aumenta a medida que se incrementa el número de núcleos de población y disminuye a medida que aumenta el número de habitantes de un municipio¹². La estimación separada de estos efectos se realiza en el apartado siguiente.

4. ANÁLISIS EMPÍRICO

4.1. Especificación

Interesa ver ahora si estos resultados descriptivos se mantienen cuando controlamos también por la renta municipal y los estimamos conjuntamente, tal como sugiere el esquema analítico propuesto. Para llevar a cabo este objetivo disponemos, como se ha comentado en el apartado 3, de datos de déficits de servicios públicos. La hipótesis de partida (véase [6]) es que el déficit de un determinado servicio público (z) está positivamente correlacionado con el número de núcleos y negativamente con el número de habitantes y la renta per cápita del municipio¹³:

(11) Referidos a nuestra muestra.

(12) Los tramos de población y de núcleos se han establecido siguiendo un criterio de homogeneidad, de manera que dentro de cada tramo se incluyen los municipios de características semejantes, es decir, con un número de núcleos y de habitantes parecidos. Cabe notar que los resultados son robustos para diferentes especificaciones de los tramos de población y de núcleos.

(13) También se ha considerado el efecto de la densidad de población (habitantes por km²). Véase más adelante una discusión sobre el tema.

Cuadro 1: NÚMERO DE NÚCLEOS DE POBLACIÓN Y DIMENSIÓN DE LOS MUNICIPIOS

Habitantes	Número de núcleos por estratos de población					
	De 0 a 250	De 251 a 500	De 501 a 2.500	De 2.501 a 10.000	Más de 10.000	
Castilla la Mancha	1,20	1,69	1,92	2,52	2,61	
Castilla León	1,47	2,06	4,09	7,43	5,23	
Comunidad Valenciana	1,21	1,27	1,51	1,71	3,66	
Andalucía	1,39	1,63	2,24	3,17	4,37	
Aragón	1,38	1,93	1,98	4,50	8,50	
Cantabria	2,00	6,50	9,11	8,18	5,00	
Asturias	5,00	8,40	20,79	38,48	76,09	
Galicia	4,00	7,50	23,46	41,67	49,56	
Baleares	1,67	1,67	2,64	5,22	10,73	
Extremadura (Badajoz)	1,00	1,00	1,15	1,28	3,67	
Murcia	*****	*****	2,43	5,00	6,86	
Canarias	*****	3,00	8,80	16,93	30,96	
La Rioja	1,39	1,53	1,47	1,56	1,00	
Media	1,97	3,18	6,28	10,59	16,02	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Encuesta sobre Infraestructura y Equipamiento Local.

Cuadro 2: MEDIAS POBLACIONALES DE LA LONGITUD (METROS) DE CALLES SIN ALUMBRADO PER CÁPITA

Tramos de población	Tramos de núcleos											
	1 núcleo			2 núcleos			de 3 a 7 núcleos			8 núcleos o más		
	media	desv. tip.	media	desv. tip.	media	desv. tip.	media	desv. tip.	media	desv. tip.	media	desv. tip.
De 0 a 250 habitantes	0,527	2,369	1,014	3,635	3,206	8,416	5,040	4,581				
De 251 a 500 habitantes	0,114	0,598	0,541	2,167	0,479	1,591	1,197	1,759				
De 501 a 2500 habitantes	0,081	0,341	0,237	0,869	0,327	1,028	0,931	2,456				
De 2501 a 10000 habitantes	0,031	0,154	0,058	0,179	0,136	0,364	0,878	2,774				
Más de 10000 habitantes	0,023	0,089	0,004	0,024	0,054	0,172	0,339	1,250				

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Encuesta sobre Infraestructura y Equipamiento Local.

$$z_i = f(h_i, n_i, r_i). \quad [7]$$

- + -

La decisión sobre la especificación de la forma funcional se ha tomado en base al ajuste de los datos obtenidos y a la facilidad de su interpretación económica. Se ha optado, finalmente, por una función de regresión de la forma

$$z_i = \phi_1 + \phi_2 INVPADRON_i + \phi_j \sum_{j=3}^5 D_{ij}^{Tramo} + \phi_6 RENTAMIL_i + \varepsilon_i, \quad [8]$$

donde z_i es una variable latente que indica el déficit de servicios públicos per cápita del municipio i ; $INVPADRON_i$ es el inverso del número de habitantes empadronados en el municipio i ; D_{ij}^{Tramo} indica tres variables ficticias referentes a la estratificación de municipios por número de núcleos; y $RENTAMIL_i$ representa la renta per cápita en millones de las antiguas pesetas del municipio i . Los términos ϕ_1, \dots, ϕ_6 son los parámetros a estimar y ε_i es una variable aleatoria independiente e idénticamente distribuida (i.d.d.).

El lado izquierdo de [8] es una variable dependiente limitada: z_i sólo se observa cuando el déficit es mayor que cero, el límite inferior. Por consiguiente, estimar [8] por mínimos cuadrados ordinarios generaría sesgo, por lo que la estimación se lleva a cabo por medio de máxima verosimilitud, utilizando un modelo Tobit. Antes de realizar la estimación de [8] se ha llevado a cabo, con el objetivo de averiguar si el término de error es independiente y está idénticamente distribuido según una distribución normal, un test de normalidad y otro de heteroscedasticidad [Pagan y Vella (1989)] para cada una de las variables dependientes en cada modelo¹⁴. Una simple inspección visual de los datos (variable dependiente contra variable independiente) muestra que la varianza de los datos no es constante para ninguna de las variables independientes. La inspección visual de los residuos obtenidos a partir de una regresión por mínimos cuadrados ordinarios confirma la existencia de heteroscedasticidad y muestra que es una función decreciente de uno de los regresores: el número de núcleos. Por lo tanto, se ha especificado la heteroscedasticidad multiplicativamente [Harvey (1976)]:

$$\sigma_i = \sigma \cdot e^{\alpha w_i}, \quad [9]$$

donde $w_i = 1/NUCLEOS_i^2$ una función decreciente del cuadrado del número de núcleos. El estadístico obtenido de un test de multiplicadores de Lagrange se distribuye en el límite según una distribución chi-cuadrado con 1 grado de libertad y permite, en todos los casos, rechazar la hipótesis nula de homoscedasticidad ($\alpha = 0$). En lo referente a la normalidad de ε , se ha realizado, para cada una de las variables dependientes, un test basado en restricciones del tercer y cuarto momentos condicionales [Pagan y Vella (1989)]. El estadístico que se obtiene se distribuye según una distribución chi-cuadrado con 2 grados de libertad (el número de restricciones analizadas). Se obtiene para cada variable dependiente un valor del estadístico que no permite rechazar la hipótesis nula de normalidad.

(14) Esto es, para alumbrado, alcantarillado, abastecimiento de agua potable y recogida de basuras.

4.2. Resultados de las estimaciones

El cuadro 3 muestra los resultados de las estimaciones¹⁵. En el caso de la regresión correspondiente al servicio de alumbrado público, todos los parámetros estimados son significativos al menos al 5% (excepto la renta) y tienen el coeficiente esperado: un aumento en el número de habitantes empadronados disminuye el déficit de servicios per cápita y un aumento en el número de núcleos lo incrementa. Nótese que la renta tiene, a pesar de no ser significativa, un coeficiente negativo, como era de esperar, ya que la variable dependiente es el déficit en la provisión del servicio público. Además, los parámetros del modelo son significativamente diferentes de cero de manera conjunta y también lo es el coeficiente del término de heteroscedasticidad.

Para el servicio de alcantarillado, los coeficientes estimados tienen los signos esperados y son significativos individual y conjuntamente, a excepción de la renta (aunque también aquí tiene el signo esperado). El coeficiente del término de heteroscedasticidad es también significativamente diferente de cero.

En la regresión con variable dependiente “abastecimiento de agua”, los coeficientes de las variables son significativos (excepto “Nucl37”) y tienen, salvo “Nucl2” y “Nucl37”, el signo esperado. También en este caso los coeficientes son significativamente distintos de cero de manera conjunta y el coeficiente de heteroscedasticidad es significativo.

Finalmente, en el caso del servicio de recogida de basuras, todos los coeficientes son significativamente distintos de cero (individual y conjuntamente) y presentan el signo esperado. El término de heteroscedasticidad es también significativo.

El análisis global de los resultados suscita distintas cuestiones de interés. En primer lugar, los resultados para la variable “núcleos” tienen el comportamiento esperado. En tres de los servicios locales tratados en este trabajo, las estimaciones tienen el signo esperado, son significativas y comparadas entre sí muestran el comportamiento previsto, esto es, los déficits aumentan con el número de núcleos. (La excepción es la estimación del abastecimiento de agua potable –un servicio muy básico–, para el que algunas variables de núcleos no tienen el signo esperado, pero tampoco resultan significativas). En conjunto y al margen de este caso, es posible concluir que un aumento en el número de núcleos aumenta, *ceteris paribus*, el déficit en la provisión de servicios públicos.

Varios ejercicios de simulación a partir de las estimaciones realizadas constatan la importancia de la variable núcleos. Un ejemplo: Si originalmente existen en un territorio dos municipios idénticos con 1.000 habitantes, dos núcleos cada uno e igual renta (3 millones de las antiguas pesetas, por ejemplo), el nivel de déficit esperado se obtiene sustituyendo dichos valores en [8] y usando los valores de los parámetros estimados. El modelo predice que si, en lugar de ser independientes, ambos municipios estuvieran unidos formando un único municipio con cuatro núcleos y 2.000 habitantes en total, el déficit en la red de alcantarillado sería superior en 2,525 metros per cápita, el de alumbrado en 1,103 metros per cápita, el de

(15) Las estimaciones de todos los modelos se han llevado a cabo usando el programa LIMDEP 7.0.

Cuadro 3: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN

Variable	Alumbrado		Alcantarillado		Abastecimiento de agua potable		Recogida de basuras	
	Estimaciones	Efectos Marginales	Estimaciones	Efectos Marginales	Estimaciones	Efectos Marginales	Estimaciones	Efectos Marginales
Constante	-4,1336*** (0,6103)	-0,916 (0,1343)	-6,9569*** (0,9674)	-1,7153 (0,2298)	-0,0903*** (0,0310)	-0,0123 (0,00425)	-9,1208*** (1,038)	-0,1028 (0,0156)
Invpadron	55,8356*** (4,7836)	12,3731 (1,0663)	56,7402*** (11,5342)	13,9902 (2,8480)	-0,000028*** [†] (0,0000012)	-0,0000004 (0,0000002)	79,9470*** (3,4364)	0,9010 (0,2065)
Rentamil	-0,4492 (0,4527)	-0,0995 (0,1003)	-0,8037 (0,7347)	-0,1982 (0,1818)	-0,1175*** (0,02297)	-0,0160 (0,00322)	-0,2067** (0,1050)	-0,00233 (0,0013)
Nucl2	1,0256*** (0,2701)	0,2272 (0,0606)	3,6323*** (0,4471)	0,8956 (0,1131)	-0,0533** (0,01868)	-0,00726 (0,00246)	8,0454*** (1,0122)	0,0906 (0,0133)
Nucl37	2,1566*** (0,2765)	0,4779 (0,0645)	6,1857*** (0,4212)	1,5252 (0,1066)	-0,00511 (0,0188)	-0,00067 (0,00255)	8,6354*** (1,0358)	0,0973 (0,0146)
Nuclm8	3,3103*** (0,2933)	0,7336 (0,0682)	12,4348*** (0,4183)	3,0660 (0,1166)	0,3474*** (0,0173)	0,0473 (0,00420)	9,0679*** (1,0428)	0,1022 (0,0156)
Invnucl2	-0,1551*** (0,01212)	0,0383 (0,0043)	-0,04363** (0,0225)	-0,00596 (0,00405)	-0,7342*** (0,0326)	0,04513 (0,00213)	2,4880*** (0,1227)	-1,0070 (0,1203)
Sigma	5,2210	-	7,3457	-	0,3211	-	0,5368	-
Log L(β)	-6,627,823	-	-8,010,652	-	-1,264,206	-	-2,412,714	-
Log L(0)	-7,899,760	-	-9,448,857	-	-3,616,151	-	-4,476,737	-
-2 Log (L(0)-L(β))	2,543,874***	-	2,876,411***	-	4,661,547***	-	4,128,045***	-

***Significativo al 1%, **Significativo al 5%, *Significativo al 10%, † Variable dependiente 'Padrón'.

La disposición de los cuadros de resultados es la misma para cada una de las cuatro variables dependientes analizadas. Para cada variable explicativa, la primera fila muestra el coeficiente estimado, mientras que el término entre paréntesis se refiere a la desviación típica. El término *sigma* se refiere a la desviación típica del término de error de la regresión y los términos referentes a la función de máxima verosimilitud sirven para llevar a cabo los típicos contrastes de significación conjunta: de esta manera, *Log L(β)* es el logaritmo de la función de verosimilitud en su máximo (es decir, sin restricciones), *Log L(0)* es el logaritmo de la función de verosimilitud cuando todos los parámetros son 0 y $-2 \text{Log} (L(0) - L(\beta))$ es un estadístico que permite contrastar la hipótesis que todos los parámetros son diferentes de 0. La variable *Invpadron* indica el inverso del número de habitantes empadronados, *Rentamil* la renta municipal per cápita en millones de pesetas, *Nucl2*, *Nucl37* y *Nuclm8* se asocian, respectivamente, a las variables ficticias referentes a los municipios con dos núcleos, con un número de núcleos comprendido entre 3 y 7 y con 8 o más núcleos de población (como ya se ha dicho, la categoría de referencia la forman los municipios con un único núcleo). El término *Invnucl2* se refiere al parámetro asociado al término de heteroscedasticidad. Se presentan los valores estimados y los efectos marginales. Los efectos marginales están evaluados en la media muestral.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Encuesta sobre Infraestructura y Equipamiento Local.

agua en 4,5 puntos porcentuales y el de recogida de basuras en 55 puntos porcentuales (recuérdese que las dos últimas magnitudes están medidas como porcentajes de población con déficit). En suma, el aumento del déficit derivado del incremento en el número de núcleos compensa el efecto de reducción derivado del incremento de la población, resultando finalmente en un aumento esperado del déficit. Por supuesto, el nuevo municipio de 2.000 habitantes y 4 núcleos de nuestro ejemplo podría mantener la dotación de servicio que tenía antes de fusionarse y, por lo tanto, de hecho no tendría mayor déficit, sino el mismo que antes. Lo que estos resultados indican es que este municipio tendría en tal caso menos déficit del que le correspondería por sus nuevas circunstancias. Si entendemos “el que le correspondería” como el “óptimo”, de acuerdo con nuestro marco de análisis, en tal caso el municipio estaría proveyendo en demasía este servicio, lo que puede implicar déficits en otros servicios. Si lo entendemos simplemente como el promedio para el conjunto de municipios españoles, este municipio estaría proveyendo más de este servicio que el promedio de municipios.

Estos resultados no son fruto de una elección particular de los valores, ya que se mantienen para diferentes supuestos de número de núcleos y habitantes. A la vista de la robustez de los resultados, parece innegable que el número de núcleos juega un papel importante en la determinación de la provisión de servicios públicos municipales.

Ejercicios adicionales (no presentados aquí por brevedad) muestran que no existen diferencias entre Comunidades Autónomas¹⁶: controlando por la estructura municipal de la Comunidad Autónoma, el déficit aumenta, *ceteris paribus*, a medida que aumenta el número de núcleos. Los resultados son robustos a distintas agrupaciones del número de núcleos, así como a utilizar en la regresión la variable “núcleo” sin agrupar¹⁷.

A modo de contraste, se han estimado las regresiones para los cuatro servicios sin las variables relativas a los núcleos de población. Interesaba ver cómo esto afectaba a la estimación del efecto del tamaño de la población del municipio. Los resultados muestran importantes cambios en los efectos estimados del tamaño de población. En la ecuación del servicio de alumbrado, el efecto del tamaño se amplía (siempre con respecto a la estimación “completa”, esto es, con núcleos); en la de alcantarillado, el efecto del tamaño cambia anómalamente de signo (mayor población, mayor déficit) y lo mismo ocurre para el servicio de abastecimiento de agua potable; para el servicio de recogida de basuras, el efecto del tamaño de población disminuye. En síntesis, los resultados son peores.

Una fuente adicional (o alternativa, según se razone) de variación en el déficit de servicios públicos entre municipios podría ser la densidad de individuos en el

(16) A pesar de la diversidad existente en las estructuras municipales de las distintas Comunidades Autónomas, puesta de manifiesto en el apartado 3.

(17) Como no hay evidencia suficiente acerca de si la variable núcleo afecta o no de forma lineal, se mantiene la especificación de la variable agrupada en el formato de *dummy*, especificación que se prefiere a la del número cardinal de núcleos, que implicaría asumir linealidad. De todas formas, es ciertamente un aspecto a investigar. No obstante, la introducción de las *dummies* de núcleos en lugar del número de núcleos como regresor permite capturar la no linealidad de la relación entre déficit y número de núcleos.

territorio, como se ha discutido en el apartado anterior. A modo de contraste, se estima el modelo incluyendo como variable independiente la densidad de población.

$$z_i = \phi_1 + \phi_2 INVPADRON_i + \phi_j \sum_{j=3}^5 D_{ij}^{Tramo} + \phi_6 RENTAMIL_i + \phi_7 DENSIDAD + \varepsilon_i \quad [10]$$

Los resultados, que se muestran en el cuadro 4, no difieren apenas de los obtenidos sin la variable de densidad, que aparece como significativa para todas las regresiones excepto para la referente al abastecimiento de agua potable. Concretamente, para la variable “alumbrado” los coeficientes asociados a constante, núcleos, habitantes y el término de heteroscedasticidad no cambian de signo y siguen siendo significativos, aunque el coeficiente relativo a la renta (a pesar de estar muy próximo a cero) pasa a ser significativo y a tener el signo contrario al esperado. Lo mismo pasa en el caso de la recogida de basuras y del alcantarillado, aunque para esta última ahora el coeficiente relativo a la renta, (a pesar de ser muy próximo a cero) tiene el signo esperado¹⁸. Finalmente, en el caso del abastecimiento de agua potable, la variable “densidad de población” no es significativa. En cualquier caso, la especificación [10] confirma la robustez de los resultados referidos al efecto de los núcleos de población.

Un ejercicio adicional consiste en descomponer los efectos de un cambio en las variables independientes sobre la variable dependiente a la manera de McDonald y Moffit (1980). En el cuadro 5¹⁹, la columna (B) indica que el modelo predice que un municipio tiene una probabilidad de 0,2216 de presentar déficit de alumbrado en las calles. La columna (C) muestra el cambio en la media condicionada a tener un déficit positivo, es decir, en qué grado varía la cantidad de déficit (para los municipios que ya tienen una falta de servicio) cuando se produce un cambio en las variables independientes. El producto de las columnas (B) y (C) presenta el cambio en la cantidad esperada de déficit, ponderada por la probabilidad de tener déficit, debido al efecto de la variable independiente. La columna (E) incluye la media de déficit para aquellos municipios que ya tienen déficit, y la columna (F) indica cuál es el efecto que tiene cada variable independiente sobre la probabilidad de pasar a tener un déficit positivo. El producto de las columnas (E) y (F) muestra el cambio en la probabilidad de tener déficit, ponderado por el valor esperado del déficit que tienen los municipios que ya sufren déficit, debido al efecto de la variable independiente. Finalmente, la suma de las columnas (B), (C), (E) y (F) contiene el efecto marginal total, es decir, el cambio en el valor esperado del déficit dada una variación de una variable independiente. Los efectos de la columna (G) predominan sobre la columna (D). Para el caso del alumbrado de las calles, un 23% del cambio total generado por una variación de una variable independiente se puede explicar por el cambio en la probabilidad de tener déficit. Por

(18) El cambio de signo en el término referente a la renta puede ser debido a la existencia de multicolinealidad causada por la introducción de la variable “densidad”. La correlación entre “superficie” y núcleos es 0,266, entre “superficie” y “padrón” 0,429 y entre “núcleos” y “padrón” 0,281. Todas las correlaciones son significativas al 1%.

(19) Construido a partir de los resultados del modelo original (cuadro 3).

Cuadro 4: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN CON LA VARIABLE “DENSIDAD DE POBLACIÓN”

Variable	Alumbrado		Alcantarillado		Abastecimiento de agua potable		Recogida de basuras	
	Estimaciones	Efectos Marginales	Estimaciones	Efectos Marginales	Estimaciones	Efectos Marginales	Estimaciones	Efectos Marginales
Constante	-3,89095*** (0,1085)	-0,8430	-6,3333*** (0,2116)	-1,72837	-0,2451*** (0,008884)	-0,033786	-8,9853*** (1,0074)	-0,10877
Invpadron	59,2506*** (3,0847)	12,8377	56,4000*** (8,4491)	15,3916	-0,00003**† (0,000001)	-0,00000034	75,3824*** (3,46838)	0,91257
Rentamil	0,006314*** (0,001739)	0,001368	-0,02929*** (0,001756)	-0,007994	-0,00035*** (0,000087)	-0,00004819	0,003203 (0,060678)	0,00003878
Nucl2	0,99902*** (0,2248)	0,2165	2,6350*** (0,4110)	0,7191	-0,05489*** (0,01882)	-0,007566	7,6869*** (0,97844)	0,093056
Nucl37	1,7567*** (0,2323)	0,3806	4,7007*** (0,3806)	1,2828	-0,01229 (0,01909)	-0,001694	8,2549*** (1,00244)	0,099933
Nuclm8	2,3611*** (0,2417)	0,5116	10,6652*** (0,38047)	2,9105	0,34381*** (0,017598)	0,047391	8,6973*** (1,0097)	0,10528
Densidad	-0,00281*** (0,00054)	-0,000609	-0,00182** (0,000888)	-0,00049577	-0,000008 (0,000017)	-0,0000012	-0,000644*** (0,0001407)	-0,00000779
Invnuc12	-0,24744*** (0,009026)	0,06620	-0,18059*** (0,17815)	-1,0532	-0,7430*** (0,032628)	0,045466	2,4434*** (0,12354)	-,99349
Sigma	4,6982	-	7,2979	-	0,3262	-	,5394	-
Log L(β)	-6,659,666	-	-8,037,775	-	-1,301,854	-	-2,406,326	-
Log L(0)	-7,903,816	-	-9,462,436	-	-3,619,816	-	-4,478,123	-
-2 Log (L(0)- L(β))	2,488,301***	-	2,849,323***	-	4,635,923***	-	4,143,594***	-

***Significativo al 1%, **Significativo al 5%, *Significativo al 10%. † Variable dependiente ‘Padrón’

La disposición de los cuadros de resultados es la misma para cada una de las cuatro variables dependientes analizadas. Para cada variable explicativa, la primera fila muestra el coeficiente estimado, mientras que el término entre paréntesis se refiere a la desviación típica. El término ‘Sigma’ se refiere a la desviación típica del término de error de la regresión. La variable ‘Invpadron’ indica el inverso del número de habitantes empadronados, ‘Rentamil’ la renta municipal per cápita en millones de pesetas, ‘Nucl2’, ‘Nucl37’ y ‘Nuclm8’ se asocian, respectivamente, a las variables ficticias referentes a los municipios con dos núcleos, con un número de núcleos comprendido entre 3 y 7 y con 8 o más núcleos de población (como ya se ha dicho, la categoría de referencia la forman los municipios con un único núcleo). ‘Densidad’ es la densidad de población del municipio en habitantes por km². El término ‘Invnuc12’ se refiere al parámetro asociado al término de heteroscedasticidad. Se presentan los valores estimados y los efectos marginales. Los efectos marginales están evaluados en la media muestral.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Encuesta sobre Infraestructura y Equipamiento Local.

Cuadro 5: DESCOMPOSICIÓN DE LOS EFECTOS DE UN CAMBIO EN LAS VARIABLES INDEPENDIENTES SOBRE LA VARIABLE DEPENDIENTE

	A	B	C	D	E	F	G
Variable	Efecto total del cambio en la variable (efectos marginales) (1)*(2)+(3)*(4)	Probabilidad de déficit positivo (1)	Cambio media condicionada a déficit positivo (2)	Efecto parcial (1)*(2)	Media condicionada a déficit positivo (3)	Cambio de probabilidad de déficit positivo (4)	Efecto parcial (3)*(4)
	$\frac{\partial E(z_i X_i)}{\partial X_i}$						
	$P(z^* > 0)$						
	$\frac{\partial E(z_i X_i, z^* > 0)}{\partial X_i}$						
	$E(z_i^* X_i, z^* > 0)$						
	$\frac{\partial P(z^* > 0)}{\partial X_i}$						
<i>Alumbrado</i>							
Constante	-0,916	0,2216	-0,9450	-0,209	2,7150	-0,26025	-0,707
Invpadron	12,3731	0,2216	12,7653	2,829	2,7150	3,5154	9,544
Rentamil	-0,0995	0,2216	-0,10270	-0,023	2,7150	-0,02828	-0,077
Nucl2	0,2272	0,2216	0,23447	0,0520	2,7150	0,06457	0,175
Nucl37	0,4779	0,2216	0,49304	0,109	2,7150	0,13578	0,369
Nuclm8	0,7336	0,2216	0,7568	0,168	2,7150	0,20841	0,566
<i>Alcantarillado</i>							
Constante	-1,7153	0,2466	-1,6702	-0,412	4,2419	-0,3073	-1,304
Invpadron	13,9902	0,2466	13,6214	3,359	4,2419	2,5063	10,632
Rentamil	-0,1982	0,2466	-0,1929	-0,048	4,2419	-0,0355	-0,151
Nucl2	0,8956	0,2466	0,8720	0,215	4,2419	0,1604	0,680
Nucl37	1,5252	0,2466	1,4850	0,366	4,2419	0,2732	1,160
Nuclm8	3,0660	0,2466	2,9851	0,736	4,2419	0,5493	2,330
<i>Agua</i>							
Constante	-0,01227	0,1362	-0,01698	-0,0023	0,1011	-0,0988	-0,0100
Padron	-0,0000004	0,1362	-0,0000005	0,0000	0,1011	-0,0000003	0,0000
Rentamil	-0,0160	0,1362	-0,02209	-0,0030	0,1011	-0,1285	-0,0130
Nucl2	-0,00744	0,1362	-0,01002	-0,0014	0,1011	-0,0583	-0,0059
Nucl37	-0,00089	0,1362	-0,000962	-0,0001	0,1011	-0,00559	-0,0006
Nuclm8	0,04733	0,1362	0,0653	0,0089	0,1011	0,38006	0,0384
<i>Basuras</i>							
Constante	-0,3106	0,11973	-0,6645	-0,079	0,7857	-0,4623	-0,363
Invpadron	5,1094	0,11973	10,931	1,3088	0,7857	7,6059	5,9760
Rentamil	0,0726	0,11973	0,1552	0,0186	0,7857	0,1080	0,0849
Nucl2	0,0546	0,11973	0,11686	0,0140	0,7857	0,08131	0,0639
Nucl37	0,0716	0,11973	0,1532	0,0183	0,7857	0,1066	0,0838
Nuclm8	0,1215	0,11973	0,26003	0,0311	0,7857	0,1809	0,1421

Fuente: Elaboración a partir de los datos del cuadro 2.

ejemplo, el coeficiente asociado a “Nucl2” dice que cuando un municipio pasa de 1 (categoría de referencia) a 2 núcleos, en promedio aumenta el número de metros de calle sin alumbrado en 0,2272 metros. De este aumento, 0,0520 metros (23%) corresponden al aumento de déficit que sufren los municipios que ya se encontraban en situación deficitaria, mientras que 0,175 metros (77%) corresponden al hecho de que ahora existirán municipios que pasarán a tener déficit, cuando antes no lo sufrían. La descomposición de los efectos marginales para el “déficit de la red de alcantarillado” muestra resultados muy parecidos a los anteriores: la proporción del efecto debido a un cambio en la media del nivel de déficit de los municipios que tienen déficit es del 24%, mientras que el debido a un cambio en el número de municipios con déficit representa el 76%. Para el “déficit del servicio de agua”, el 19% del cambio se puede explicar por un cambio en la media del déficit y el 81% por una variación en la probabilidad de tener déficit. La descomposición es también muy parecida para el “déficit del servicio de recogida de basuras”: el 18% del efecto se explica por el cambio en la media del déficit y el 82% restante por la variación en la probabilidad de tener déficit.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

La provisión de bienes y servicios públicos a nivel municipal tiene muchas dimensiones de interés, entre ellas el tamaño y la composición de los municipios. Ambas dimensiones tienen una especial relevancia para el caso español ya que, como se ha venido repitiendo, la estructura municipal española está caracterizada por un marcado minifundismo: multitud de municipios carecen de un cierto umbral de población considerado como mínimo para el buen funcionamiento de los entes locales. Han sido, y aún siguen siendo, numerosas las propuestas que propugnan la consolidación municipal como solución a los problemas de déficits de servicios públicos en los municipios. Un mayor número de habitantes, se argumenta, permite conseguir economías de escala en la población: proveer un bien con características de bien público a un usuario adicional no aumenta el coste de prestación del servicio.

Este simple y atractivo razonamiento ignora que los municipios son una creación artificial sobre el papel. Lo que existe realmente en el territorio son núcleos de población. A diferencia de los municipios (cuyos límites territoriales pueden cambiar), los núcleos de población están fijos en el territorio y no se pueden desplazar de una localización a otra. Redefinir los límites municipales no significa cambiar la localización de los núcleos de población en el espacio. Esta observación tendría muy poco interés si los núcleos de población no tuvieran ninguna influencia en la provisión de bienes y servicios públicos, lo que no parece el caso para algunos servicios afectados por la variable espacio.

Este trabajo ha analizado el papel de los núcleos de población sobre los déficits de provisión de servicios públicos. El análisis empírico ha revelado dos fuentes explicativas de las diferencias de déficits en los servicios de provisión local de los municipios españoles. Por un lado, el déficit en la provisión de servicios públicos se reduce con el número de habitantes de un municipio. Por el otro, el número de núcleos de población tiende a aumentar el déficit. El análisis ha permitido calibrar qué importancia y signo tienen estos dos efectos. Los resultados de las estimacio-

nes muestran que la variable “núcleos de población” es importante para entender por qué unos municipios tienen peores niveles de bienes y servicios públicos básicos, a pesar de tener parecido número de habitantes y semejante nivel de renta.

La inclusión de la variable núcleos abre una perspectiva más en el debate del mapa municipal. Ciertamente este trabajo tiene un alcance limitado para dicho debate, puesto que se ciñe a algunos servicios públicos concretos. Sin embargo, la propuesta de fusiones municipales para conseguir determinados tamaños mínimos de población no parece una panacea para los problemas de los municipios pequeños, al menos para el caso particular de los servicios públicos analizados en este trabajo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bel, G. (2006): “Gasto municipal por el servicio de residuos sólidos urbanos”, *Revista de Economía Aplicada*, n.º 41, págs. 5-32.
- Bel, G. y A. Miralles (2003): “Factors influencing the privatisation of urban solid waste collection in Spain”, *Urban Studies*, vol. 40, págs. 1323-1334.
- Bergstrom, T.C. y R.P. Goodman (1973): “Private demands for public goods”. *American Economic Review*, vol. 63, págs. 280-296.
- Boyne, G.A. (1995): “Population size and economies of scale in local government”, *Policy and Politics*, vol. 23, págs. 213-22.
- Buchanan, J.A. (1965): “An economic theory of clubs”, *Economica*, vol. 32, págs. 1-14.
- Callan, S.J. y J.M. Thomas (2001): “Economies of scale and scope: a cost analysis of municipal solid waste services”, *Land Economics*, vol. 77, págs. 548-560.
- Carruthers, J.I. y G.F. Ulfarsson (2003): “Urban sprawl and the cost of public services”, *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 30, págs. 503-522.
- Cuenca, A. (1994): “Eficiencia técnica en los servicios de protección contra incendios”, *Revista de Economía Aplicada*, n.º 5, págs. 87-109.
- Deller, S.C. (1992): “Production efficiency in local government: a parametric approach”, *Public Finance/Finances Publiques*, vol. 47, págs. 32-44.
- Deller, S.C., D.L. Chicoine, y N. Walzer (1988): “Economies of scale and scope in rural low-volume roads”, *Review of Economics and Statistics*, vol. 70, págs. 459-465.
- Deller, S.C. y C.H. Nelson (1991): “Measuring the economic efficiency of producing rural road services”, *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 72, págs. 194-201.
- Dixit, A. (1973): “The optimum factory town”, *Bell Journal of Economics*, vol. 4, págs. 637-651.
- Dubin, J.A. y P. Navarro (1988): “How markets for impure public goods organize: the case of household refuse collection”, *Journal of Law, Economics, and Organization*, vol. 4, págs. 217-241.
- Duncombe, W.D. (1991): “Demand for local public services revisited: the case of fire protection”, *Public Finance Quarterly*, vol. 19, págs. 412-436.
- Duncombe, W.D. (1992): “Costs and factor substitution in the provision of local fire services”, *Review of Economics and Statistics*, vol. 74, págs. 180-184.
- Duncombe, W.D. y J. Yinger (1993): “An analysis of returns to scale in public production with an application to fire protection”, *Journal of Public Economics*, vol. 52, págs. 49-72.
- Foster, C.D., R.A. Jackman y M. Perlman (1980): *Local Government Finance in a Unitary State*, Allen & Unwin.

- Fox, W.F. (1980): "Size economies in local government services: a review", *Rural Development Research Report*, n.º 22, United States Department of Agriculture.
- Grosskopf, S. y S. Yasawarn (1990): "Economies of scope in the provision of local public services", *National Tax Journal*, vol. 43, págs. 61-74.
- Henderson, J.V. (1979): "Theories of group, jurisdiction and city size", en P. Mieszkowski y M. Straszheim (eds.): *Current Issues in Urban Economics*, The John Hopkins University Press, Baltimore, págs. 235-269.
- Hirsch, W.Z. (1959): "Expenditure implications of metropolitan growth and consolidation", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 41, págs. 232-241.
- Hopkins, L.D., X. Xu y G.J. Knaap (2004): "Economies of scale in wastewater treatment and planning for urban growth", *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 31, págs. 879-893.
- Instituto L.R. Klein (2001): *Anuario Económico de España 2001*, Servicio de Estudios de "la Caixa", Barcelona.
- Inman, R.P. (1979): "The fiscal performance of local governments: an interpretative review", en P. Mieszkowski y M. Straszheim (eds.): *Current Issues in Urban Economics*, The John Hopkins University Press, Baltimore, págs. 270-321.
- King, D. (1996): "A model of optimum local authority size", en G. Pola *et al.* (eds.): *Developments in Local Government Finance: Theory and Policy*, Edward Elgar, Chentelham, págs. 55-76.
- Kitchen, H.M. (1976): "A statistical estimation of an operating cost function for municipal refuse collection", *Public Finance Quarterly*, vol. 4, págs. 56-76.
- Local Government Commission for England (1993): *Local Government in Derbyshire: A Report to Local People*, Local Government Commission for England.
- Marlow, M.L. (1988): "Fiscal decentralization and government size", *Public Choice*, vol. 56, págs. 259-269.
- McDonald, J.F. y R.A. Moffit (1980): "The uses of Tobit analysis", *Review of Economics and Statistics*, vol. 62, págs. 318-321.
- Ministerio de Administraciones Públicas (1995): *Encuesta sobre Infraestructura y Equipamiento Local*, Dirección General para la Administración Local, Madrid.
- Mirrlees, J.A. (1972): "The optimum town", *Swedish Journal of Economics*, vol. 74, págs. 114-35.
- Pagan, A.R. y F. Vella (1989): "Diagnostic checks for models based on individual data: a survey", *Journal of Applied Econometrics*, vol. 4, págs. S29-S59.
- Prieto, Á.M. y J.L. Zoffio (2001): "Evaluating effectiveness in public provision of infrastructure and equipment: the case of Spanish municipalities", *Journal of Productivity Analysis*, vol. 15, págs. 41-58.
- Solé Vilanova, J. (1990): "La hacienda municipal española ante los años noventa. Análisis y cumplimiento de sus principios económico-constitucionales", *Revista de Economía Pública*, n.º 9, págs. 73-112.
- Speir, C. y K. Stephenson (2002): "Does sprawl cost us all? Isolating the effects of housing patterns on public water and sewer costs", *Journal of the American Planning Association*, vol. 68, págs. 56-70.
- Stevens, B.J. (1978): "Scale, market structure, and the cost of refuse collection", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 60, págs. 438-448.
- Suárez Pandiello, J. (1996): "Las haciendas locales en la democracia: un balance", *Papeles de Economía Española*, n.º 69, págs. 227-251.
- Transport Research Board (1998): *The Costs of Sprawl – Revisited*, National Academy Press.

- Vanden Eeckaut, P., H. Tulkens, y M-A. Jamar (1993): "Cost efficiency in Belgian municipalities", en H. Fried, C.A.K. Lovell y S. Schmidt (eds.): *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press, Oxford, págs. 300-334.
- Wildasin, D.E. (1987): "Theoretical analysis of local public economics", en E.S. Mills (ed.): *Handbook of Regional and Urban Economics*, North-Holland, Amsterdam, págs. 429-476.

Fecha de recepción del original: septiembre, 2005

Versión final: mayo, 2007

ABSTRACT

This paper analyses the deficit in the provision of local public services in Spain, especially in its relationship with municipal size and population units within a municipality (a variable not considered in the literature). The empirical analysis shows that both variables are relevant. Both the analysis and the results appear valuable for discussions related to municipal consolidation as a solution to deficient public service provision.

Key words: Local public good, optimal municipal size, Tobit model, population units.

JEL classification: H41, R51, C51, C52.