
Tamaño óptimo para la oferta de servicios municipales: el caso del manejo de los desperdicios sólidos en Puerto Rico¹

Ramón J. Cao García

Departamento de Economía

Universidad de Puerto Rico, Río Piedras

El tema de la eficiencia y la efectividad en el arte de gobernar goza de particular popularidad durante las dos últimas décadas de este siglo. Son innumerables las páginas escritas acerca del tema. Desafortunadamente, mucho de lo publicado se ha redactado desde perspectivas argumentativas, con frecuencia matizadas con ópticas ideológicas. Tales enfoques llevan a una abundancia de escritos que tratan el tema desde una visión macro, escaseando el análisis micro, excepto para presentar anécdotas como ejemplos favorecedores de la tesis que proponga el autor.

A pesar del valor que puedan tener los discursos ideológicos y anecdóticos, quizás sea útil abordar el tema desde perspectivas más formales. El riesgo de tal enfoque es la pérdida de la grandilocuencia, al tenerse que utilizar recursos retóricos mucho más pedrestes. Aceptando tal herida a la vanidad, este artículo trata acerca de los determinantes del gasto para ofrecer un servicio público local: el recogido y disposición de desperdicios sólidos no tóxicos.

El manejo de los desperdicios sólidos, a pesar de su humilde denominación, es un tema de suma importancia. El progreso de la civilización resulta, entre otras cosas, en la proliferación de envases y artículos desechables y en la concentración poblacional, factores ambos que incrementan la contaminación por desperdicios sólidos. En Puerto Rico el asunto hace crisis, por la limitación del espacio físico y el cierre de vertederos municipales por consideraciones de reglamentación ambiental.

La responsabilidad por el manejo de los desperdicios sólidos en

Puerto Rico ha correspondido a los gobiernos municipales. Para la década de los setenta, la Agencia Federal para la Protección del Ambiente intervino evaluando a los vertederos municipales puertorriqueños e imponiéndoles reglamentos para sus operaciones. Como consecuencia de tal intervención, se clausuraron varios vertederos y se programó el cierre de otros, a la vez que se impusieron condiciones y procedimientos para el manejo de tales operaciones. Ante la crisis que se avecinaba, en 1978 se creó la Autoridad para el Manejo de Desperdicios Sólidos, con el propósito de proponer y ejecutar la política pública del Gobierno de Puerto Rico acerca de este asunto. Para 1993 la Autoridad preparó el último plan estatal para el manejo de este tipo de desperdicios. De esa manera se trata de pasar de una situación con un alto grado de descentralización a una de centralización total, donde una instrumentalidad del gobierno estatal tenga a su cargo la responsabilidad del diseño, financiamiento y administración de un plan de manejo de desperdicios sólidos para toda la Isla. Este artículo trata acerca de los determinantes del gasto para ofrecer un servicio público local: el recogido y disposición de desperdicios sólidos no tóxicos.

Una revisión de la literatura

El recogido y disposición de desperdicios sólidos es un bien colectivo impuro, esto es, no sólo está sujeto a economías de agregación en el consumo, sino también a los costos de congestión. Son numerosos los bienes y servicios que se pueden clasificar en esta categoría, incluyendo las carreteras, las facilidades recreativas, la educación, las facilidades de servicios de salud y los servicios de bomberos. El trabajo pionero de James M. Buchanan (1965) argumenta en tales casos un tamaño óptimo para la comunidad fiscal, cuando el beneficio marginal de añadir un nuevo miembro es igual al costo de congestión incurrido al añadir a ese miembro. Cualquier tamaño diferente al óptimo resulta en un nivel menor de beneficio promedio neto para la comunidad. A ese argumento se le conoce como la "teoría económica de los clubes".

La conclusión lógica del análisis de Buchanan es que los gobiernos locales o municipales tienen un tamaño óptimo. El argumento estimuló a diversos autores a estudiar el tema, generándose importantes aportaciones a la literatura durante la segunda mitad de la década de los años sesenta y la de los setenta. Entre los principales estudios publicados se pueden mencionar los de Gordon Tullock (1969), Yoram Balzer (1969) y James Litvack y Wallace Oates (1970). Numerosos temas relacionados despertaron el interés de investigadores que trataron de aplicar y expandir el análisis de Buchanan. Entre esos temas se pueden mencionar los efectos de la movilidad, las externalidades

Es conveniente replantearse todo el tema municipal en Puerto Rico, de forma que permita establecer criterios y procedimientos para incrementar la eficiencia y efectividad operacional de los gobiernos municipales en Puerto Rico.

pueden mencionar los efectos de la movilidad, las externalidades interjurisdiccionales, las diversidades en las preferencias individuales, el tamaño óptimo para los gobiernos municipales, los criterios para optimizar las transferencias intergubernamentales, los criterios para anexar y segregar territorios municipales o crear nuevos gobiernos locales o municipales y las consecuencias de las propuestas de los “nuevos federalismos” de los presidentes Nixon y Carter. Un tema olvidado en esas investigaciones es el efecto de la tecnología sobre los costos de congestión y el tamaño óptimo de la comunidad fiscal.

La llegada de los años ochenta desplazó el foco de atención. Las últimas décadas del siglo registran gran expansión en la literatura acerca del arte de gobernar y la administración del sector público (Andic 1996), junto a un olvido casi unánime del tamaño óptimo para los gobiernos municipales. Aparte de los análisis aplicados que efectúan funcionarios gubernamentales en algunos pueblos para calcular el monto del impuesto de exacción o cargos de impacto sobre la construcción de proyectos urbanos,² la única excepción reciente identificada es el trabajo de Helen Ladd (1992). En ese estudio, la autora analiza los efectos de los cambios poblacionales sobre el costo per cápita de los servicios públicos y los impuestos en 248 condados grandes de los Estados Unidos entre 1978 y 1985.

El estudio de Ladd concluye que las tasas altas de crecimiento poblacional están asociadas a aumentos significativos en los impuestos y gastos públicos per cápita, sin que aumenten los beneficios per cápita de los servicios públicos (Ladd 1992:42, 43). Sin embargo, las bajas tasas de crecimiento poblacional o reducciones en la población municipal disminuyen los gastos corrientes per cápita (pág. 29), así como los impuestos, tanto per cápita como en términos proporcionales al ingreso (pág. 41). Los resultados de Ladd son consistentes con la teoría económica de los clubes y la literatura desarrollada acerca del tema durante los años sesenta y setenta. A pesar de esa concordancia, Ladd parece desconocer esos trabajos y no ubica su aportación dentro de esa tradición de análisis.

La situación en Puerto Rico no parece ser diferente, ya que también escasean los trabajos sobre el tamaño óptimo para las unidades proveedoras de servicios públicos. El asunto parece reconocerse implícitamente en la Reforma Municipal de 1991, que autoriza mayores competencias a las gestiones de los gobiernos municipales, así como el cobro de exacciones o cargos por impacto. Debe señalarse que la determinación de la tasa o el monto para esos gravámenes es fundamentalmente arbitraria en la mayoría de los casos. Sin embargo, la Reforma Municipal de 1991 obvia por completo el análisis del tamaño óptimo para los gobiernos municipales y no brinda criterios ni mecanismos para la anexión o secesión de territorios municipales, ni para la fusión o creación de municipios, o para otros mecanismos de ajuste en las escalas de operaciones para los gobiernos municipales.

Un estudio de 1981, realizado por Augusto Feliciano, analiza la productividad en el recogido municipal de los desperdicios sólidos en Puerto Rico y encuentra que "a mayor población aumenta la eficiencia para ofrecer el servicio [...], pero] mientras mayor el tamaño del sector público municipal nos enfrentamos con el problema de deseconomías administrativas en el servicio de recogido de desperdicios" (Feliciano 1981:107). Tal resultado, congruente con la teoría económica de los clubes, ha pasado desapercibido en la literatura profesional puertorriqueña, así como en el diseño de políticas públicas.

Dada la escasez y poca atención prestada al tema en fechas recientes, es pertinente retomar el asunto para evaluar su validez. La relevancia del tema aumenta con el plan de centralización para el manejo de desperdicios sólidos diseñado para el país (ELA de Puerto Rico, Autoridad para el Manejo de Desperdicios Sólidos 1993). También, en un plano más amplio, es conveniente replantearse todo el tema municipal en Puerto Rico, de forma que permita establecer criterios y procedimientos para incrementar la eficiencia y efectividad operacional de los gobiernos municipales en Puerto Rico.

Un modelo

Para analizar la validez de la hipótesis derivada de la teoría económica de los clubes, es necesario estimar una función para el gasto municipal en recolección y disposición de desperdicios sólidos. Para ello se supone que, dada la tecnología vigente, el gasto depende de la cantidad de desperdicios sólidos generados en el municipio y de la concentración geográfica en que ocurra la generación de tales desperdicios:

donde: G gasto municipal en recogido y disposición
de desperdicios sólidos,
 q : cantidad de desperdicios sólidos generados
en el municipio,
 c : concentración en la generación de
desperdicios sólidos.

Esta especificación de la función incorpora explícitamente la dimensión espacial en el análisis, es particularmente pertinente cuando el asunto bajo estudio es una función del gasto municipal, dentro de unos lindes geográficos específicos. El argumento de la teoría económica de los clubes, al incorporar la dimensión espacial, se puede expresar como que el gasto promedio debe disminuir a medida que aumenta la concentración en la generación de desperdicios sólidos (a causa de las economías de agregación), hasta llegar a un mínimo, después del cual los costos de congestión han de dominar a las economías de agregación, llevando a que aumente el gasto promedio.

La concentración en la generación de desperdicios sólidos se supone que es una transformación lineal de la densidad poblacional en el municipio, así que:

$$(2) \quad d = t(c)$$

donde: d : densidad poblacional en el municipio.

La cantidad de desperdicios sólidos se supone que depende directamente del número de unidades productoras de desperdicios sólidos en los municipios. En este trabajo se define a los hogares como las unidades productoras de desperdicios sólidos, por lo que:

$$(3) \quad q = h(h)$$

donde: h : número de hogares en el municipio.

Sustituyendo (2) y (3) en (1) se obtiene:

$$(1.a) \quad G = g(d, h)$$

que es la función a especificar y estimar. La forma estructural para la ecuación a estimar se define como:

$$GASTO_i = \beta_0 + \beta_1 DENS_i + \beta_2 DENS_i^2 + \beta_3 HOGAR_i + u_i$$

donde: GASTO_i: Gasto total incurrido en el i-ésimo municipio en el recogido y disposición de desperdicios sólidos, en miles de dólares al año.

DENS_i: Densidad poblacional en el i-ésimo municipio, medida como habitantes por milla cuadrada.

HOGAR_i: Número de hogares en el i-ésimo municipio.

u_i: Error de estimación.

De acuerdo con la hipótesis de la teoría económica de los clubes, modificada para incluir la dimensión espacial, es de esperar que $\beta_1 < 0$, por causa de las economías de agregación, y que $\beta_2 > 0$, por razón de los costos de congestión. También se espera que $\beta_3 > 0$, bajo el supuesto de que el gasto total aumenta con la cantidad generada de desperdicios sólidos.

Estimación

Para estimar el modelo se utilizan los datos referentes a los gastos de recolección y disposición de desperdicios sólidos en 77 municipios de Puerto Rico en el año fiscal 1990-91, según informados por la Autoridad para el Manejo de Desperdicios Sólidos (ELA de Puerto Rico 1992). Se excluye al Municipio de Culebra porque en el año fiscal 1990-91 asignó un presupuesto extraordinario por causa de los daños resultantes del Huracán Hugo. El Apéndice 1 presenta la información estadística utilizada para el análisis. La información estadística acerca de la densidad poblacional y el número de viviendas para cada uno de los 77 municipios proviene del censo de población de 1990.

La forma estructural para la ecuación se estimó por el método de los mínimos cuadrados ordinarios. Se examinaron los resultados por autocorrelación en los errores (Prueba de Durbin-Watson), por heterocedasticidad (Prueba de Park) y por consistencia en los parámetros (Prueba de Chow), sin detectarse ningún problema de estimación. Los resultados se informan en la Tabla 1.

Al analizar los resultados en la tabla, se observa que todos los coeficientes, con excepción del intersepto, son estadísticamente diferentes de cero y registran los signos esperados, de acuerdo con los efectos hipotetizados para cada variable. Por ello se concluye que el referente empírico analizado concuerda con las predicciones que se derivan de la teoría expuesta.

Tabla 1
Gastos Municipales en Recogido y Disposición de Desperdicios Sólidos

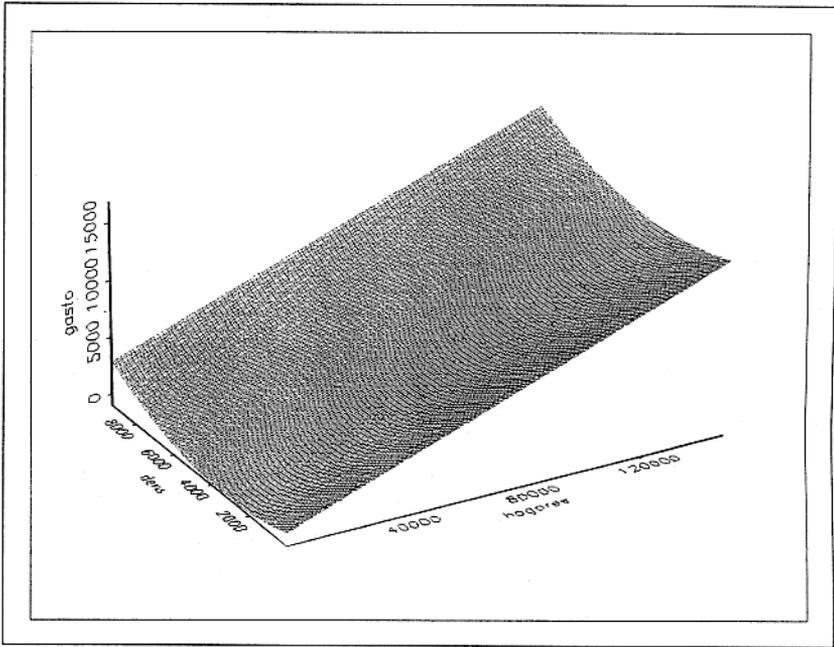
<u>Variable</u>	<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico t</u>
Constante	106.35452	1.31476
DENS	-0.72386	-8.78237
DENS ²	0.00011	9.44568
HOGAR	0.09454	22.88495
R ² -ajustada:	0.97191	
Log Verosimilitud:	-558.88960	
Durbin-Watson:	1.83622	
Estadístico F:	877.56740	
Prob(Estadístico F):	0.00000	

Inferencias

Los resultados empíricos concuerdan con la hipótesis de que la configuración municipal, en cuanto a su tamaño y densidad poblacional, es determinante en la función del gasto total para ofrecer el servicio de recogido y disposición de desperdicios sólidos. La densidad poblacional tiene el efecto de disminuir el gasto total a medida que aumenta la densidad, hasta llegar a un nivel, después del cual los aumentos en la densidad poblacional resultan en aumentar el valor del gasto total municipal en el recogido y disposición de desperdicios sólidos. Ese efecto se puede apreciar en el Diagrama 1.

El diagrama representa la evaluación de la función estimada para los recorridos de las variables correspondientes a los municipios de Puerto Rico.³ Se observa que en todo el recorrido estimado, la función es convexa con respecto al eje de la densidad poblacional, según se espera de acuerdo con la hipótesis planteada. La función no tiene punto de silla, porque se supuso que el gasto total crece con el tamaño de la población o número de hogares.⁴ En el recorrido evaluado, la función cambia su pendiente con respecto a la densidad comenzando cuando ésta asume un valor aproximado de 3,620 personas por milla cuadrada, aumentando ese valor a medida que aumenta el número de hogares a lo

Diagrama 1
Gasto Total Municipal en Recogido y Disposición Municipal
y Densidad Poblacional



largo de un eje de expansión lineal. De esa forma se puede establecer una línea de expansión relacionando número de hogares y densidad, la cual representa un conjunto de combinaciones para los valores de esas variables que resultan en los niveles de mayor eficiencia para la provisión del servicio del recogido y disposición de desperdicios sólidos.

El resultado tiene varias implicaciones. Uno es que la planificación urbana puede ser un instrumento eficaz para promover la eficiencia en la provisión del servicio bajo consideración, lo cual puede ser también cierto para otros servicios municipales. Nadie sugiere que las ciudades se deban planificar con el único propósito de promover la eficiencia en el manejo de sus desperdicios. Lo que sí se sugiere es que los criterios normativos de la planificación pueden desarrollar fundamentos empíricos y no basarse en opiniones, toda vez que existe la posibilidad de estimar los fundamentos empíricos pertinentes. La conclusión es, entonces, la posibilidad y conveniencia para desarrollar criterios normativos de planificación urbana a base de información y no solamente de opinión. Para ello es necesario efectuar estudios empíricos acerca de los diferentes servicios y actividades de los gobiernos municipales.

Conviene señalar que no parece existir ninguna fuerza que promueva equilibrar la relación entre la densidad y el tamaño de la población, por lo menos en lo que se refiere al servicio de manejo de desperdicios sólidos. En el Apéndice 1 se observa que el gasto municipal per cápita en recolección y disposición de desperdicios sólidos fluctúa desde \$3.11 anuales (Coamo) hasta \$39.11 (San Juan), evidenciando la gran variación en gastos en la provisión del servicio. Tal fenómeno es congruente con la inexistencia de mecanismos que promuevan eficiencia. Por tal razón conviene estudiar el diseño de parámetros y mecanismos para reestructurar la configuración territorial y las actividades municipales, incluyendo anexar y segregar territorios, así como la regionalización de servicios municipales. El diseño de tales parámetros y mecanismos requiere que previamente se efectúen estudios acerca de los diferentes servicios y actividades municipales.

Lo indicado propone una perspectiva alterna para la planificación del uso de los suelos urbanos. Específicamente plantea que, al existir un patrón dinámico de relación entre la densidad y el tamaño de la población para la eficiencia en la provisión de, por lo menos ciertos, servicios municipales, un propósito para la planificación debe ser identificar ese patrón de expansión y guiar el desarrollo de la ciudad a través del mismo. Ello implica que son ineficientes las políticas de promoción sin control de la expansión urbana, así como las políticas adoptadas por numerosas ciudades estadounidenses de "administración del crecimiento" o "*managed growth*".

Tal inferencia es congruente con la del estudio de Ladd (1992), que

encuentra que ciertos niveles de crecimiento poblacional—regularmente bajos—son consistentes con una mayor eficiencia en el sector público municipal o local, mientras que las altas tasas de crecimiento no lo son. Ella es también consistente con el argumento de Downs de que “esfuerzos locales bien intencionados para administrar el crecimiento pueden resultar en empeorar la situación de la sociedad como un todo, sin hacer gran cosa para resolver los problemas relacionados con el crecimiento” (Downs 1994:4),

Finalmente, los hallazgos informados en este artículo también plantean dudas acerca de la conveniencia de centralizar el manejo de los desperdicios sólidos. Si bien el tamaño de algunos municipios parece ser demasiado pequeño para el manejo eficiente de los desperdicios sólidos, otros ya han excedido el patrón eficiente de expansión para la relación entre densidad y tamaño poblacional. Así que no parece existir razón alguna para concluir que la centralización habrá de resultar en mayor eficiencia para la provisión del servicio.

Resumen y conclusiones

Este trabajo analiza el servicio municipal de recolección y disposición de desperdicios sólidos desde la perspectiva de la teoría económica de los clubes. Esa teoría concluye que el tamaño óptimo para una comunidad fiscal ocurre cuando se equilibran las economías de agregación en el consumo y los costos de congestión. En este trabajo se amplía el contexto de la teoría al añadir la dimensión espacial al análisis.

La conclusión de la investigación es que existe una relación dinámica entre la densidad y el tamaño de la población municipal que establece una línea de expansión para la provisión eficiente del servicio bajo consideración. Si existen relaciones similares para la provisión de otros servicios municipales, entonces se abre la posibilidad de redefinir la función de la planificación urbana. Dentro de ese contexto, su tarea debe ser identificar esos patrones de relación para diseñar parámetros y criterios para reestructurar y guiar el desarrollo urbano a través de relaciones eficientes. Aunque se requiere mayor investigación acerca del tema, ella puede ser fructífera. Tal tipo de estudio abre la posibilidad para desarrollar la administración de los recursos públicos y el arte de gobernar a través de caminos menos especulativos o ideológicos de los que usualmente se presentan en la literatura profesional contemporánea.

Apéndice 1

Información estadística utilizada

Municipios	Población		Hogares	Presupuesto Gasto	
	Milla 2	Total		Miles \$	per cap.
Adjuntas	290.3	19,451	5,397	156	\$8.00
Aguada	1158.4	35,911	10,185	650	\$18.10
Aguadilla	1603.6	59,335	18,198	679	\$11.45
Aguas Buenas	820.1	25,424	7,096	376	\$14.79
Aibonito	805.5	24,971	7,095	313	\$12.52
Arecibo	735.3	93,385	29,213	3,003	\$32.16
Arroyo	1260.7	18,910	5,416	211	\$11.16
Añasco	630.9	25,234	7,447	342	\$13.55
Barceloneta	872.8	20,947	6,405	500	\$23.87
Barranquitas	753.1	25,605	6,804	252	\$9.86
Bayamón	4894.7	220,262	65,785	4,389	\$19.93
Cabo Rojo	535	38,521	12,946	706	\$18.32
Caguas	2261.8	133,447	40,104	3,388	\$25.39
Camuy	615.3	28,917	8,539	270	\$9.34
Canóvanas	1115.6	36,816	10,304	699	\$18.98
Carolina	3704.3	177,806	54,466	4,750	\$26.71
Cataño	5764.5	34,487	10,139	750	\$21.75
Cayey	895.3	46,553	13,742	575	\$12.34
Ceiba	635	17,145	4,948	150	\$8.75
Ciales	269.9	18,084	4,937	400	\$22.12
Cidra	988.8	35,601	9,765	312	\$8.76
Coamo	433.8	33,837	9,612	105	\$3.11
Comeío	698.8	20,265	5,760	302	\$14.89
Corozal	788	33,095	8,982	591	\$17.87
Dorado	1281.6	30,759	8,763	601	\$19.55
Fajardo	1152.6	36,882	11,536	752	\$20.40
Florida	868.9	8,689	2,615	264	\$30.41
Guayama	639.8	41,588	11,922	500	\$12.01
Guayanilla	513.8	21,581	6,049	492	\$22.80
Guaynabo	3440.2	92,886	28,856	750	\$8.07
Gurabo	1026.3	28,737	8,421	506	\$17.59
Guánica	540.1	19,984	5,944	500	\$25.02
Hatillo	778.6	32,703	9,763	187	\$5.71
Hormigueros	1382.9	15,212	4,779	275	\$18.08
Humacao	1226.7	55,203	16,021	1,420	\$25.72
Isabela	699.1	39,147	11,727	690	\$17.63
Jayuya	352.9	15,527	4,025	185	\$11.91
Juana Díaz	741	45,198	12,010	600	\$13.27
Juncos	1133.8	30,612	9,104	610	\$19.93
Lajas	387.9	23,271	7,274	400	\$17.19
Lares	468	29,015	8,272	300	\$10.34
Las Marías	202.3	9,306	2,735	72	\$7.75
Las Piedras	820.5	27,896	8,108	150	\$5.39
Loíza	1395.6	29,307	7,603	268	\$9.13
Luquillo	696.2	18,100	5,379	301	\$16.63
Manatí	841.1	38,692	11,892	1,049	\$27.10
Maricao	167.7	6,206	1,763	86	\$13.87
Maunabo	588	12,347	3,425	447	\$36.22
Mayagüez	1303.5	100,371	31,749	2,129	\$21.21
Moca	658.5	32,926	9,229	973	\$29.56
Morovis	648.4	25,288	6,929	383	\$15.13
Naguabo	435	22,620	6,764	378	\$16.71
Naranjito	996.9	27,914	7,621	265	\$9.49

TAMAÑO ÓPTIMO PARA LA OFERTA DE SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES

Orocovis	330.6	21,158	5,538	267	\$12.61
Patillas	417.7	19,633	5,615	605	\$30.83
Peñuelas	500.3	22,515	5,856	308	\$13.68
Ponce	1604.7	187,749	54,191	4,806	\$25.60
Quebradillas	931.5	21,425	6,209	285	\$13.32
Rincón	872.4	12,213	3,848	267	\$21.83
Río Grande	736.3	45,648	12,761	544	\$11.92
Sabana Grande	634.5	22,843	7,169	543	\$23.79
Salinas	399.1	28,335	8,451	466	\$16.44
San Germán	647.4	34,962	10,824	372	\$10.64
San Juan	9313.7	437,745	150,592	17,120	\$39.11
San Lorenzo	663.5	35,163	10,216	161	\$4.57
San Sebastián	546.5	38,799	11,845	200	\$5.15
Santa Isabel	551.9	19,318	5,474	250	\$12.93
Toa Alta	1575	44,101	12,234	677	\$15.34
Toa Baja	3727.3	89,454	26,101	702	\$7.84
Trujillo Alto	2910.5	61,120	17,829	250	\$4.09
Utuado	304.2	34,980	10,021	307	\$8.79
Vega Alta	1234.3	34,559	9,745	168	\$4.86
Vega Baja	1191.4	55,997	16,137	667	\$11.91
Vieques	162.3	8,602	2,587	321	\$37.33
Villalba	636.7	23,559	5,838	375	\$15.92
Yabucoa	651.5	36,483	9,960	462	\$12.66
Yauco	609.5	42,058	12,133	343	\$8.16

Fuentes: Datos acerca de población: U.S. Department of Commerce (1993); datos acerca de gastos: ELA, Autoridad de Desperdicios Sólidos (1992).

NOTAS

1. El autor expresa su agradecimiento al Departamento de Economía del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico por la concesión de una sustitución parcial de tareas investigativas para llevar a cabo parte de los trabajos necesarios para efectuar el estudio que se presenta en este artículo. Igualmente se agradecen los comentarios de dos evaluadores anónimos de la *Revista de Ciencias Sociales*.

2. Este es un impuesto que gravan algunos gobiernos locales o municipales a los desarrolladores urbanísticos. El gravamen puede ser específico a una tasa arbitraria o basado en un análisis del aumento esperado en el gasto municipal como resultado del proyecto, el cual se conoce como estudio de "impacto fiscal" o de "ingreso-costo". Sobre el particular véase a Burchell y Listokin (1978).

3. Los recorridos para las variables son:

160 < DENS < 9,560

1,760 < HOGAR < 150,760

Véase el Apéndice 1 para los valores correspondientes a los municipios de la Isla.

4. Se estimaron funciones que conceptualmente podrían tener puntos de silla; sin embargo, todas ellas registraron ajustes estadísticos inadecuados, por lo que se descartaron.

REFERENCIAS

- Andic, Suphan. (1996). El arte de gobernar y reformar: un caso del siglo XIX. *Boletín de la Asociación de Economistas de P.R.* 11, 2 (diciembre).
- Barzel, Yoram. (1969). Two Propositions on the Optimum Level of Producing Collective Goods. *Public Choice* 6 (primavera):31-37.
- Buchanan, James M. (1965). An Economic Theory of Clubs. *Economica* 32 (febrero): 1-14.
- Burchell, Robert y Listokin, David. (1978). *The Fiscal Impact Handbook*. New Brunswick, N.J.: Center for Urban Policy Research.
- Downs, Anthony. (1994). *New Visions for Metropolitan America*. Washington, D.C.: The Brookings Institution.
- ELA de Puerto Rico, Autoridad de Desperdicios Sólidos. (1992). *Proyección de ingresos contra gastos municipales en manejo de desperdicios sólidos*. San Juan.
- ELA de Puerto Rico, Autoridad de Desperdicios Sólidos. (1993). Presentación ante el Banco Gubernamental de Fomento y el Centro de Recaudación de Ingresos Municipales. San Juan, 27 de agosto.
- Feliciano Ramírez, Augusto E. (1981). Algunas consideraciones sobre productividad en el recogido de desperdicios sólidos en Puerto Rico. Tesis de maestría, Departamento de Economía, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.
- Ladd, Hellen. (1992). *Effects of Population Growth on Local Spending And Taxes*. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.
- Litvack, James y Wallace Oates. (1970). Group Size and the Output of Public Goods: Theory and the Application of State-Local Finance in the United States. *Public Finance* 25, 1: 42-58.
- Tullock, Gordon. (1969). Federalism: Problems of Scale. *Public Choice* 6 (primavera):19-29.
- U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census. (1993). *Resumen de características de población y vivienda. Puerto Rico 1990*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.

RESUMEN

Este artículo trata acerca de los determinantes del gasto para ofrecer un servicio público local: el recogido y disposición de desperdicios sólidos no tóxicos. En la última década, Puerto Rico ha pasado de una situación con un alto grado de descentralización a una de centralización total, donde una instrumentalidad del gobierno estatal tiene a su cargo la responsabilidad del diseño, financiamiento y administración de un plan de manejo de desperdicios sólidos para toda la Isla. Una pregunta importante es si el nivel óptimo es en efecto la centralización total o algún nivel o conjunto de niveles intermedios más eficiente. Este trabajo analiza el servicio municipal de recolección y disposición de desperdicios sólidos desde la perspectiva de la teoría económica de los clubes. Esa teoría concluye que el tamaño óptimo para una comunidad fiscal ocurre cuando se equilibran las economías de agregación en el consumo y los costos de congestión. En este trabajo se amplía el contexto de la teoría al añadir la dimensión espacial al análisis. La conclusión de la investigación es que existe una relación dinámica entre la densidad y el tamaño de la población municipal que establece una línea de expansión para la provisión eficiente del servicio bajo consideración y criterios para reestructurar y guiar el desarrollo urbano a través de relaciones eficientes. Aunque se requiere mayor investigación acerca del tema, ella puede ser fructífera. Tal tipo de estudio abre la posibilidad para desarrollar la administración de los recursos públicos y el arte de gobernar a través de caminos menos especulativos o ideológicos de los que usualmente se presentan en la literatura profesional contemporánea. [**Palabras clave:** servicios públicos municipales, manejo de desperdicios sólidos, teoría económica de los clubes, planificación urbana.]

ABSTRACT

This article deals with the determinants of the cost of providing a local public service: the collection and disposal of non-toxic solid waste. During the last decade, Puerto Rico has undergone a transformation from a high degree of decentralization to one of total centralization, in which one agency of the state government is in charge of the design, financing, and administration of a solid waste management plan for the entire Island. An important question is whether total centralization is in effect the optimal level, or a more efficient intermediate level or series of levels. This essay analyzes the municipal service of collecting and disposing solid waste from the perspective of the economic theory of clubs. This theory concludes that the optimal size for a fiscal community occurs when the economies of aggregation are balanced in the consumption and costs of congestion. The article expands the context of the theory by adding a spatial dimension to the analysis. The conclusion of the research is that a dynamic relation exists between the density and size of the municipal population, which establishes a line of expansion for the efficient provision of the service under consideration. Although more research is needed on the topic, it can be fruitful. Such a type of study opens up the possibility of developing the administration of public resources and the art of governing through less speculative or ideological paths than are usually presented in the contemporary professional literature. [**Keywords:** municipal public services, solid waste management, economic theory of clubs, urban planning.]