

Capítulo 13

¿Nos estamos ahogando en basura?

FELIPE ZURITA

*Santiago, con casi 210 mil toneladas de basura al mes,
no sabe qué hacer con la basura que produce y que continúa multiplicándose...*

De una columna sobre la basura en Santiago, 2003

I. INTRODUCCIÓN

En 1980 se depositaba medio kilo diario de basura por habitante en promedio en los vertederos legales de la Región Metropolitana. En 2001 esta cifra se había duplicado a un kilo, acercándose a los niveles de países desarrollados, pese a la brecha en desarrollo. Al mismo tiempo, el número de habitantes de la región creció en 45 por ciento. Así, la basura total depositada en los vertederos se ha multiplicado por más de tres en los últimos 20 años, creciendo 5,7 por ciento en promedio cada año.

Esta tendencia parece preocupante, porque la basura es un mal: en todo sentido práctico, la tierra en que se deposita se excluye de usos alternativos a perpetuidad; el manejo cuidadoso es costoso y su descuido, peor; y, además, recolectar basura es caro y la tendencia descrita implicaría que una fracción creciente de nuestro ingreso se destinará a pagar por su disposición. De repetirse lo observado durante las dos décadas pasadas, esto es, un crecimiento promedio de la basura total de 5,7 por ciento anual, la generación de basura se duplicaría cada 12 años, cuadruplicaría cada 24 y crecería ocho veces en 36 años. Parecerá, entonces, que nos estamos ahogando en basura.

En este capítulo argumentaré que tal creencia es incorrecta por a lo menos dos razones. La primera es que los recursos que absorbe la disposición de basura, si bien importantes, no son cuantiosos si se los compara, por ejemplo, con el terreno disponible o el ingreso nacional. En efecto, toda la basura generada por la Región Metropolitana durante todo un año cabe en apenas diez hectáreas (un cuadrado de 316 metros de lado) y el costo anual de disposición es sólo alrededor de 10 dólares por habitante.

En segundo lugar, es muy improbable que se repitan tasas de crecimiento tan altas como las de los últimos 20 años. A primera vista, parece que por cada punto de crecimiento económico la generación de basura crecerá 1,2 puntos —entre 1980 y 2001 el PGB creció 4,7 por ciento por año en promedio, mientras que la basura que llegó a vertederos lo hizo en 5,7 por ciento—. Sin embargo, se mostrará que poco menos de un tercio del aumento de la basura que ingresa a los vertederos se debe a que creció la cobertura. En efecto, se puede estimar que en 1980 se recolectaba sólo alrededor del 70 por ciento, mientras que en la actualidad es casi 100 por ciento. De este modo, parte importante del aumento es basura que antes se botaba ilegalmente y ahora llega a vertederos legales y, por lo tanto, aparece en las estadísticas. Obviamente, no se puede recolectar más que el 100 por ciento y por ende a futuro sólo cabe esperar que la tasa de crecimiento de la basura generada se estabilice en un nivel inferior a la tasa del producto.

¿En cuánto debiera crecer la generación de basura por cada punto de crecimiento del PGB? El hecho de que diversas variables hayan cambiado a la par durante las últimas dos décadas dificulta estimar exactamente qué fracción del crecimiento de la basura generada se debe al mayor ingreso. Sin embargo, es posible una aproximación más confiable si se compara la generación de basura en países de distinto nivel de desarrollo. Así, estimo que la respuesta de la basura depositada en vertederos es la mitad del crecimiento del PGB; vale decir, por cada diez puntos de crecimiento del producto, la basura total debería crecer solamente cinco puntos.

La extensión de la cobertura sin precedentes que ocurrió entre 1980 y 1990 disminuyó el daño a la salud pública provocado por la basura. Por eso, el aumento de la basura que llega a los vertederos refleja progreso real. La década siguiente, por otra parte, fue uno de los períodos del siglo veinte en que el ingreso por habitante creció más rápido. Si bien el crecimiento estimuló la generación de basura, también fue aprovechado por el Estado para mejorar los estándares ambientales que deben cumplir los vertederos. Paralelamente a la mayor generación de basura, entonces, sus efectos adversos disminuyeron.

Cabe preguntarse, entonces, por qué la basura ha demandado tanta atención de la prensa en los últimos años. Particularmente notorias son las discusiones, declaraciones y manifestaciones cada vez que se cierra o abre un vertedero. En la sección IV postulo que la causa de los problemas es que los derechos y obligaciones de las comunas no han sido definidos. Si, al contrario de lo que ocurre hoy día, cada comuna fuera responsable de disponer adecuadamente de su propia basura, sería innecesario que una autoridad central decidiera qué comuna debe recibir los desechos del resto. Tampoco veríamos que la comuna perjudicada intente vetar la decisión de la autoridad. La definición de derechos y obligaciones permitiría, entonces, que surja un mercado y evitaría conflictos.

La sección II del capítulo contiene una breve descripción del sector. La sección III estima qué tanto aumenta la basura generada con el crecimiento económico. La sección IV discute brevemente la economía política de la basura. Por último, la sección V contiene algunas reflexiones finales.

II. EL NEGOCIO DE LA BASURA

II.1. Qué es “basura”

Basura es todo aquello de lo que su dueño se quiere desprender y no tiene valor comercial¹. Esto incluye líquidos (normalmente evacuados por el alcantarillado), gases (que se diseminan en la atmósfera) y sólidos. Aquí nos interesan estos últimos, que también se conocen por residuos sólidos.

¹ Esto es, que no existe mercado, o que el costo de transacción supera al precio. La basura no es material intrínsecamente inútil (como dan cuenta de ello, por ejemplo, los cartoneros o la producción de gas en los vertederos), sino inútil para su dueño. Si los costos de transacción se redujeran, entonces la cantidad de basura sería menor. Esto es lo que en última instancia persiguen los programas de reciclaje.

Cuadro 1 Generadores de residuos sólidos en América Latina y el Caribe
(participación en %)

Tipo de residuo	Participación
<i>Municipales</i>	
Domiciliarios	50 a 75
Comercio	10 a 20
Institucionales	5 a 15
Barrido de calles	10 a 20
<i>Industriales</i>	
	5 a 30

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Panamericana de la Salud (1998, p. 36).

Los residuos sólidos domiciliarios incluyen, por ejemplo, desperdicios de cocina, papeles, plásticos, envases de vidrio y metálicos, cartones, textiles, desechos de jardín o tierra. El comercio –tiendas, supermercados, oficinas, restaurantes, hoteles– produce desechos similares, y también las instituciones, tales como oficinas públicas, establecimientos educacionales, servicios públicos y otros. Los residuos industriales provienen de la pequeña industria (v. gr., baterías, confecciones de ropa o zapaterías) y talleres artesanales (v. gr., sastrerías, carpinterías o de textiles). Finalmente, el barrido de calles y las áreas públicas producen residuos sólidos, como aquellos que arrojan los peatones y la poda de árboles.

El Cuadro 1 muestra la importancia por peso de los sectores de origen de la basura en América Latina y el Caribe. Así, la mayor parte de la basura es generada en los hogares. La industria, por su parte, aporta entre el cinco y el 30 por ciento; se estima que en Chile su fracción es 15 por ciento.

El Cuadro 2, en cambio, muestra la composición por peso de los residuos domiciliarios en la provincia de Santiago. En 2000 nuestra basura era mayormente materia orgánica (42,3 por ciento), seguida en importancia por papeles y cartones (21,9 por ciento) y plásticos (14,1 por ciento).

Esta composición, sin embargo, varía a medida que pasa el tiempo y entre países. Por una parte, en el Cuadro 2 se aprecia que la participación de la materia orgánica ha caído en la provincia de Santiago desde 73 por ciento en 1970 hasta un 42 por ciento en 2000, mientras que la participación de los plásticos aumentó desde casi nada en 1973 (2,2 por ciento) hasta 14,1 por ciento en 2000. Por otro lado, como muestra el Cuadro 3 extraído de un estudio conjunto del Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana para la Salud en varios países latinoamericanos, la participación de la materia orgánica en Chile está en punto intermedio entre el 27 por ciento de Trinidad y Tobago y el 71 por ciento en Ecuador.

La cantidad de basura generada también difiere entre países. Sin embargo, existe una clara asociación creciente entre PGB per cápita y cantidad de basura generada per cápita; esta asociación se estudia en mayor profundidad en la sección III. Por el momento, baste decir que la cantidad de basura generada en la Región Metropolitana es similar al promedio

Cuadro 2 Composición de los residuos sólidos domiciliarios de la provincia de Santiago

Componentes	1973	1977	1991	1995	2000
Materia orgánica	73,0	68,3	55,1	49,5	42,3
Papeles y cartones	16,0	19,3	16,8	18,8	21,9
Plásticos	2,2	2,4	8,2	10,2	14,1
Textiles	2,0	3,7	7,5	4,3	5,0
Metales	2,8	3,0	2,2	2,2	2,5
Vidrios	0,9	0,9	1,7	1,6	2,1
Otros	3,1	2,4	8,5	13,4	12,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuentes: 1973, 1977 y 1991, Rivas (1994, tabla 2.4.1.b); 1995, de Organización Panamericana de la Salud (1998, Tabla 2.5); 2000 de www.emeres.cl

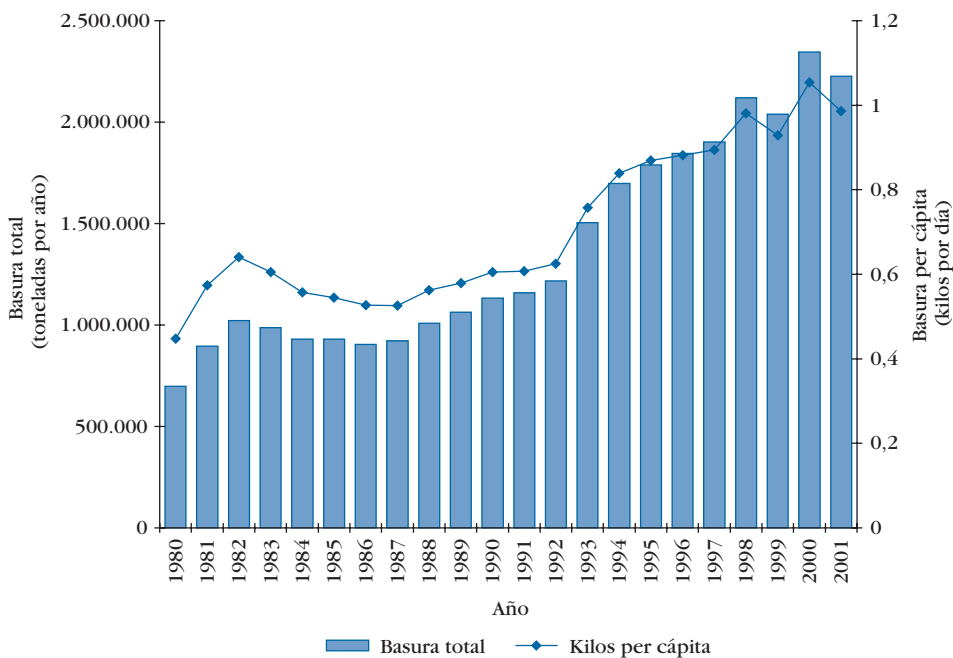
Cuadro 3 Composición de los residuos municipales en diversos países latinoamericanos
(Porcentaje del peso)

País	Materia orgánica	Papeles y cartones	Plásticos	Textiles	Metales	Vidrios	Otros e inertes
Argentina (1996)	53,2	20,3	8,2	5,5	3,9	8,1	0,8
Bolivia (1994)	59,5	6,2	4,3	3,4	2,3	3,5	20,8
Brasil (1996)	-	25,0	3,0	-	4,0	3,0	65,0 ⁽¹⁾
Colombia (1996)	52,3	18,3	14,2	3,8	1,6	4,6	5,2
Costa Rica	58,0	19,0	11,0	-	-	2,0	10,0
Chile (1992)	49,3	18,8	10,2	4,3	2,3	1,6	13,5
Ecuador (1994)	71,4	10,5	4,5	-	1,6	2,2	9,8
El Salvador	43,0	18,0	6,1	4,2	0,8	0,8	27,1
Guatemala (1991)	63,3	13,9	8,1	3,6	1,8	3,2	6,1
México	43,0	20,0	6,1	4,2	3,2	8,2	27,1
Paraguay (1995)	56,6	10,2	4,2	1,2	1,3	3,5	23,0
Perú	50,0	10,0	3,2	1,4	2,1	1,3	32,0
Trinidad y Tobago	27,0	20,0	20,0	7,0	10,0	10,0	6,0
Uruguay (1996)	56,0	8,0	13,0	-	7,0	4,0	12,0

Nota: (1) Cuando se trata de Brasil, la categoría "Otros e inertes" incluye residuos textiles y orgánicos.

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Panamericana de la Salud (1998, Cuadro 3.2.5).

Gráfico 1 Basura total y per cápita que llega a vertederos



Notas: (1) No existen datos para 1996. La basura total que aparece en el gráfico se calculó interpolando linealmente los datos de 1995 y 1997. (2) En 1999 la basura total del año se proyectó con la información de los primeros tres trimestres.

Fuentes: *Basura:* El dato de la basura total entre 1980 y 1992 se obtuvo de Rivas (1994); corresponde a las toneladas de residuos sólidos domiciliarios recibidas en cerros de Renca, Lepanto y Lo Errázuriz. El de la basura total en 1993 se obtuvo en una conversación telefónica con un funcionario del Sesma en 1998. Los de la basura total en 1994 y 1995 se obtuvieron de la Conama, quien gentilmente los facilitó y corresponde a lo recibido en Cerros de Renca y Lo Errázuriz. De la basura total entre 1997 y 2001 se obtuvo de www.sesma.cl y corresponde a las toneladas de residuos sólidos municipales recibidas en Lepanto y Loma de los Colorados. *Población:* Las cifras de la población de la Región Metropolitana entre 1980 y 1981 se obtuvieron del Compendio estadístico del INE de cada año (Tabla 131-04). A partir de 1990 se obtuvo de www.ine.cl/chile_cifras/Ambossantia.htm. En ambos casos la población es una proyección a junio de cada año.

de ciudades latinoamericanas de más de dos millones de habitantes, y que ha crecido casi ininterrumpidamente desde 1980, hasta alcanzar a un kilo diario por habitante. El Gráfico 1 muestra la evolución de la basura municipal que llega a los vertederos. El volumen anual pasa de poco menos de 700.000 toneladas en 1980 a poco más de 2,2 millones de toneladas en 2001, esto es, se triplica. En cambio, el volumen per cápita se duplica, pasando de medio kilo a un kilo diario.

Aproximadamente el 15 por ciento de la basura que llega a los vertederos de la Región Metropolitana son residuos industriales no peligrosos. No existe, sin embargo, información sistemática sobre los residuos peligrosos, que son manejados en forma autónoma por las empresas que los producen.

Cuadro 4 Cobertura de recolección de basura y disposición en algunos países latinoamericanos

País	(1) Recolección (%)	(2) Relleno sanitario o controlado (%)
Antigua (1995)	85	-
Bolivia (1996)	68	50
Brasil (1995)	71	28
Costa Rica (1996)	66	68
Cuba (1991)	95	90
Chile (1994)	99	83
Rep. Dominicana (1995)	50	=nd
Grenada (1995)	50	nd=
Haití (1996)	30	20
Honduras (1996)	20	0
México (1996)	70	17
Paraguay (1996)	35	5
Perú (1995)	60	0
Perú (1996)	84	5
Trinidad (1993)	95	70
Uruguay (1996)	71	nd
Venezuela (1995)	75	85

Notas: (1) La cobertura de recolección es calculada sobre la población urbana. (2) La cobertura de rellenos es sobre la cantidad de basura recolectada.

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Panamericana de la Salud (1998, Cuadro 3.2.8).

II.2. Recolección

En Chile, tal como en muchos otros países, la recolección de desechos domiciliarios es responsabilidad de las municipalidades. Es común que los municipios subcontraten la recolección, el vertedero, o ambos, con empresas privadas.

Este servicio es básico para la salud pública. Por ello se han hecho esfuerzos permanentes para mejorar tanto la frecuencia de retiro como la cobertura. Se estima que en la Región Metropolitana la cobertura alcanzó al 100 por ciento de la población durante la década pasada. Como se aprecia en la columna 1 del Cuadro 4, la cobertura generalizada del retiro de basura no es la norma en Latinoamérica y sólo Cuba y Trinidad sobrepasan el 90 por ciento.

El transporte es el principal componente del costo de la recolección. A partir de datos reportados en Mideplán *et al.* (1999) se puede estimar que en 1998 una comuna urbana de la Región Metropolitana pagaba alrededor de 25 dólares por tonelada, mientras que una comuna rural pagaba 33 dólares por tonelada². Sin embargo, como se puede apreciar en la

² Varias municipalidades tienen contratos a suma alzada con las empresas recolectoras, por lo que la información citada en esta sección se refiere siempre a promedios por tonelada efectiva, y no al precio por tonelada pagado en el margen. Los dólares son de 1998, año en que el tipo de cambio promedió \$ 460,29.

Cuadro 5 Disposición de residuos sólidos domiciliarios en 1998, comunas seleccionadas

Comuna	(1) Toneladas dispuestas de residuos sólidos (en 2000)	(2) Destino final de la basura (en 2002)	(3) Toneladas de RSD por camión	(4) Gasto anual (en millones de \$ de 1998)	(5) Recaudación por aseo domiciliario (en millones de \$ de 1998)	(6) Costo de recolección por tonelada (en US\$ de 1998)	(7) Distancia al vertedero (km)	(8) Densidad de la basura (en toneladas por ha urbanizada)
<i>Urbanas</i>								
Cerrillos	31.810	RM	2.338	nd	nd	51,4	15,9	23,6
Cerro Navia	52.097	LC	2.595	600,5	33,6	25,1	5,9	57,4
Conchalí	61.780	LC	4.204	331,6	267,8	15,3	3,1	56,0
El Bosque	78.157	SM	3.403	352,1	164,9	18,2	7,6	54,7
Estación Central	54.725	RM	2.658	408,8	300,7	17,9	19,0	39,4
Huechuraba	31.747	LC	3.100	235,0	120,2	31,5	6,5	27,5
Independencia	35.845	LC	3.431	218,2	149,6	30,0	5,7	48,1
La Cisterna	40.724	LC	2.469	nd	nd	17,3	17,3	40,7
La Florida	156.211	SM	8.482	628,5	127,4	14,7	13,1	41,3
La Granja	56.373	SM	3.481	400,5	104,8	29,2	11,6	55,9
La Pintana	58.973	SM	2.567	285,3	53,3	13,1	6,7	35,5
La Reina	45.418	LC	1.970	573,5	470,7	28,9	17,0	25,7
Las Condes	110.861	LC	2.248	1.685,8	1.766,7	36,5	14,6	29,0
Lo Barnechea	38.018	LC	2.567	536,0	142,8	56,0	18,2	14,8
Lo Espejo	47.306	SM	nd	nd	nd	nd	nd	57,6
Lo Prado	39.023	LC	2.469	273,1	22,6	20,1	7,9	59,2
Macul	54.166	SM, LC	2.283	359,7	379,7	37,3	17,0	42,2
Maipú	168.820	LC	2.895	nd	nd	30,8	16,2	37,8
Nuñoa	68.748	LC	2.691	871,4	869,7	32,3	13,4	40,7
Pedro Aguirre Cerda	51.648	RM	2.911	nd	nd	20,2	15,7	59,5
Peñalolén	79.669	RM, LC	nd	nd	nd	nd	nd	33,5
Providencia	60.666	LC	nd	nd	nd	nd	nd	47,0
Pudahuel	67.578	LC	3.746	351,0	134,2	21,5	8,6	23,5
Puente Alto	146.076	SM	3.179	nd	nd	31,2	9,3	36,9
Quilicura	37.483	LC	3.072	373,3	110,6	30,1	1,8	17,0

Cuadro 5 Continuación

Quinta Normal	49,294	LC	nd	nd	nd	nd	nd	nd	41,4
Recoleta	75,404	LC	2.859	nd	nd	nd	32,3	6,8	55,7
Renca	57,266	LC	nd	408,3	111,6	22,6	22,6	1,8	41,1
San Bernardo	95,462	LC	2.197	567,0	76,3	20,8	20,8	5,1	26,1
San Joaquín	47,027	LC	2.590	264,2	96,1	19,9	19,9	15,6	47,0
San Miguel	40,350	LC	nd	nd	nd	nd	nd	nd	41,9
San Ramón	37,441	SM	2.957	140,0	56,7	11,1	11,1	10,2	59,3
Santiago	133,611	LC	nd	nd	nd	nd	nd	nd	57,8
Vitacura	47,516	LC	nd	nd	nd	nd	nd	nd	24,1
<i>Rurales</i>									
Alhué	1,040	Alhué	264	nd	nd	nd	20,6	1,5	nd
Buín	16,984	SM	2.417	199,1	119,4	32,5	32,5	15,3	nd
Calera de Tango	3,913	SM	1.663	53,0	13,0	36,6	36,6	11,0	2,6
Colina	19,036	LC	1.743	190,1	37,8	29,6	29,6	27,9	7,5
Curacaví	4,343	LC	1.060	80,4	10,6	53,1	53,1	48,8	nd
El Monte	5,619	Popeta	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Isla de Maipo	6,880	LC*	652	68,2	21,4	28,7	28,7	20,8	nd
Lampa	6,947	LC	2.571	67,5	8,1	32,4	32,4	17,7	2,9
Maria Pinto	2,276	Popeta	256	12,9	2,6	56,9	56,9	28,6	nd
Melipilla	21,841	Popeta	5.367	170,9	63,1	12,4	12,4	1,4	nd
Padre Hurtado	10,136	SM	1.557	41,7	25,0	9,8	9,8	19,9	nd
Paine	2,940	SM	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Peñaflo	17,101	SM	2.641	nd	nd	142,8	142,8	21,2	nd
Pirque	3,544	SM	708	57,4	6,4	43,6	43,6	17,4	1,9
San José de Maipo	3,168	LC	857	61,0	19,2	30,8	30,8	47,6	nd
San Pedro	1,635	Popeta	12	0,8	0,0	75,4	75,4	28,2	nd
Talagante	13,361	LC	1.894	nd	nd	23,2	23,2	47,4	nd

Notas: (1) LC = Lomas de los Colorados; RM= Rinconada de Maipú; SM = Santa Marta. (2) Las distancias al vertedero reportadas en la columna 7 corresponden a 1998. Las comunas que enviaban su basura a Lepanto ahora lo hacen a Rinconada de Maipú o a Santa Marta. Se considera la distancia de 1998 porque el costo de recolección por tonelada reportado en la columna 6 se calculó enviando la basura a Lepanto.

Fuentes: Columna 1 Hermsilla (2002), con datos proporcionados por el Sesma; columna 2, catastro de vertederos, Conama, 2002; columnas 3 a 6, Mideplán *et al.* (1999); columna 7, elaboración propia; columna 8, elaboración propia con datos de la columna 1 y áreas urbanas tomadas del capítulo 1 de Alexander Galetovic e Iván Poduje.

columna 6 del Cuadro 5, las diferencias entre municipalidades son apreciables y van desde los 9,8 dólares por tonelada que pagaba Padre Hurtado, hasta los 142,8 dólares por tonelada que pagaba Peñaflor.

Una explicación de estas diferencias es que, como se aprecia en la columna 7 del Cuadro 5, las distancias que recorren los camiones para recolectar la basura y llevarla a su destino difieren entre comunas, desde los apenas 1,4 kilómetros de Melipilla hasta los más de 48 kilómetros de Curacaví. Así, el precio pagado en promedio crece con la distancia entre la comuna y el lugar de destino de los residuos. Por otro lado, el precio pagado por tonelada cae con la “densidad de basura” de la comuna, esto es, el número de toneladas de basura por hectárea urbanizada de la comuna. De esta forma se puede estimar que en 1998 una municipalidad típica pagó un precio base de 23 dólares por tonelada, a los que se les suman dos dólares por cada kilómetro de distancia al vertedero o estación de transferencia, y se le restan 10 dólares por cada unidad de densidad.

De acuerdo con esta relación, las comunas urbanas pagan un precio por tonelada menor, principalmente porque al recolectar se recorren menores distancias para transportar mayores volúmenes. Es curioso, sin embargo, que esta relación no sea todo lo estrecha que se esperaría: la distancia y la densidad apenas explican la cuarta parte de las diferencias entre los precios medios pagados por las municipalidades. Entender qué determina las restantes tres cuartas partes de las diferencias entre comunas probablemente requiere estudiar la organización de esta industria.

Con todo, el costo de recolección promedio es comparable con el de otros países de América Latina y el Caribe. De acuerdo al estudio conjunto del Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana de la Salud (1998), en la región estos costos varían entre 15 y 40 dólares por tonelada, mientras que en Estados Unidos, entre 50 y 125 dólares por tonelada.

II.3. Vertederos

El destino habitual de los residuos sólidos es un terreno elegido para almacenar la basura. Dependiendo del grado de preparación y manejo del terreno, en cuanto a control, diseño, impermeabilización y recubrimiento, se le denomina (en orden creciente de preparación y cuidado) basural, botadero controlado, vertedero o relleno sanitario³. El término “vertedero”, sin embargo, se ocupa en este capítulo también para denotar genéricamente cualquiera de las categorías anteriores.

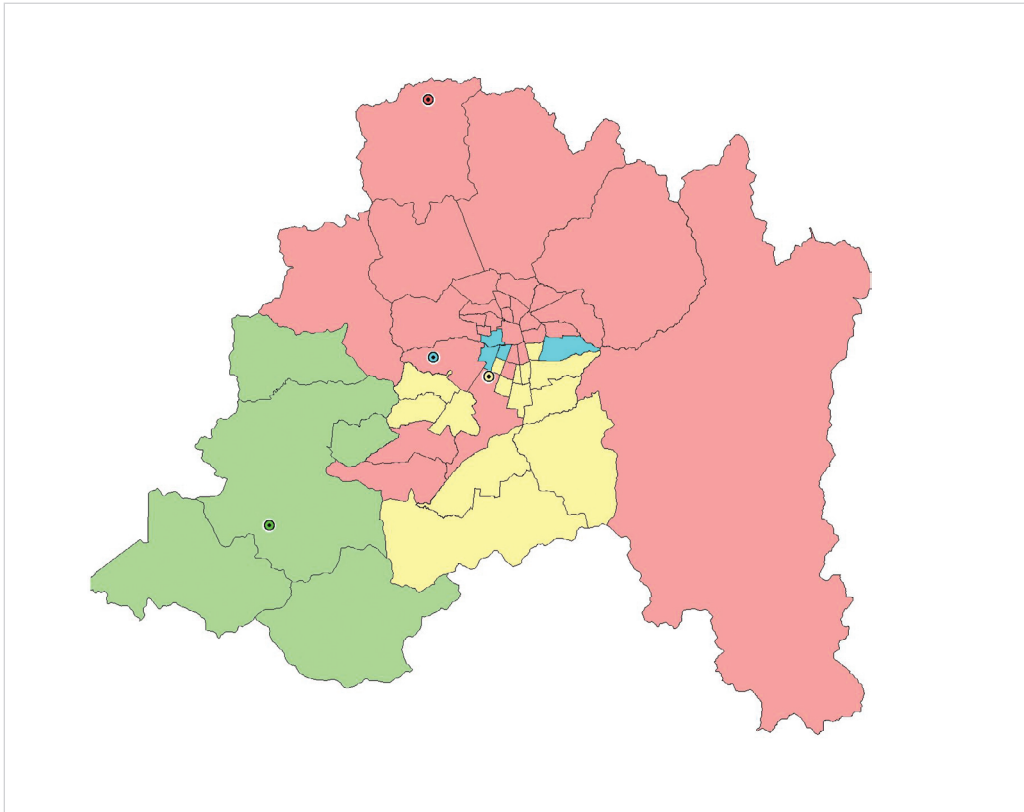
En los extremos, un basural es un riesgo para la salud y daña el medio ambiente porque contamina el suelo, las aguas subterráneas y el aire, y también porque genera riesgo de incendios; en cambio, un relleno sanitario minimiza la posibilidad de daño a la salud y puede recuperarse para uso agroindustrial. El mayor cuidado, por cierto, conlleva mayores costos de operación.

A partir de la década de los ochenta el Estado aumentó la cobertura del servicio de recolección, que la llevó eventualmente al 100 por ciento durante la década pasada, y mejoró el manejo de los vertederos. Así, por ejemplo, la segunda etapa del vertedero Lo Errázuriz,

³ Véase la página web de Ingeniería Ambiental & Medio Ambiente.

Plano 1 Ubicación de vertederos y destino de la basura de cada comuna (2002)

Nota: El plano muestra la ubicación de los vertederos que actualmente están funcionando en la Región



Metropolitana y el vertedero al cual envía su basura cada comuna.

Fuente: Catastro realizado por Conama en 2002.

que dejó de recibir basura en 1994 y se cerró en 1996, contó con tecnología de punta, transformándolo en un relleno sanitario. De igual modo, el relleno sanitario Loma de los Colorados entró en operación en 1996, para recibir la basura de la zona norte de Santiago que previamente se depositaba en Cerros de Renca, de menor cuidado.

Con algunas excepciones anotadas en la columna 2 del Cuadro 5, casi toda la basura domiciliar de la región se deposita hoy en tres vertederos: Santa Marta, ubicado en Talagante, que recibía en 2002 aproximadamente 60.000 toneladas al mes; Rinconada de Maipú, conocido también por Santiago Poniente, que recibe 40.000 toneladas al mes; y Loma de los Colorados en Til Til, que recibe cerca de 130.000 toneladas cada mes (en el Plano 1 se muestra la ubicación de estos vertederos y el destino de la basura de cada comuna). Cabe notar que casi toda la basura recolectada en Santiago termina en un relleno sanitario o vertedero controlado. Como se aprecia en la columna 2 del Cuadro 4, esto contrasta fuertemente con la situación en la mayoría de los países latinoamericanos.

En 2001 una municipalidad típica de la Región Metropolitana le pagaba a un relleno sanitario aproximadamente cinco dólares por tonelada de basura entregada. Este precio

cubre los costos de operación de la estación de transferencia (si la hubiere), de transporte desde la estación de transferencia hasta el relleno, de operación del relleno y el valor del terreno que la basura ocupa⁴. Un basural ilegal, en cambio, ahorra sustancialmente en costos de mantención, con el consiguiente daño medioambiental y riesgo para la salud de los afectados. Quien deposita basura a la orilla de un camino evita incluso el pago del costo de oportunidad del terreno que ocupa su basura. Existe todavía un número, aunque decreciente, de personas que optan por esta alternativa.

Un estudio realizado en 1994 por EWI (citado en Conama, 1999, sección 2.4.2) identificó 101 basurales ilegales en la Región Metropolitana: 78 en el área urbana y 23 en la rural. Este estudio estimó que la superficie afectada correspondería a unas 713 hectáreas que almacenarían cinco millones de toneladas de basura. Esta cantidad equivale a la basura que se genera en la región completa durante dos años y está dispersa en una superficie similar a la de la comuna de Independencia (745 hectáreas), en promedio cubierta por una capa de 1,4 metros.

Estos basurales no sólo ponen en riesgo la salud y dañan el medio ambiente, sino que usan más terreno que el necesario –tal vez de ahí viene la percepción de que nos estamos ahogando en basura–. En efecto, el grado de compactación y densidad alcanzado en un relleno sanitario permite reducir una tonelada de basura a alrededor de 1,4 m³; considerando que en una hectárea de vertedero se pueden acumular cerca de 250.000 toneladas, toda la basura ilegal podría haber ocupado poco menos de 20 ha, en vez de las 713 estimadas⁵. Es posible que ambas consideraciones, las sanitario-medioambientales y las económicas, expliquen el esfuerzo realizado por las municipalidades por recolectar, y el de las autoridades gubernamentales por exigir rellenos sanitarios. Los basurales ilegales, sin embargo, seguirán existiendo mientras la fiscalización sea imperfecta.

Se desprende de esta discusión que el terreno que se debe destinar a vertederos no es considerable si la basura es bien manejada. Si la tasa de 250.000 toneladas por hectárea entrega el orden de magnitud correcto, bastan poco menos de 10 ha anuales para disponer de toda la basura generada en Santiago en un año (un cuadrado de 316 metros de lado). De hecho, de acuerdo con el catastro que hizo la Conama en 2002, los vertederos actualmente en operación en la Región Metropolitana (Loma de los Colorados, Santa Marta, Popeta y Rinconada de Maipú) ocupan poco menos de 400 ha; esto es, el 0,026 por ciento de la superficie total de la Región Metropolitana (15.349 km²) o el 0,5 por ciento de la superficie del Gran Santiago que está dentro del límite urbano (75.263 ha).

Reforzando lo anterior, y si bien la cantidad de recursos que requiere el manejo de la basura no es despreciable, no representa una parte importante de los recursos de la región. En efecto, la suma de los costos de recolección y disposición en vertederos es de aproximadamente

⁴ Una estación de transferencia es un lugar donde los camiones recolectores municipales entregan basura. Ésta se embarca en otros camiones o en ferrocarril que la trasladan al vertedero.

⁵ La conversión de toneladas de basura a metros cúbicos compactados se obtuvo de Relleno Sanitario El Rutil (2000, Tabla 1.2.4a). El número de toneladas que caben en una hectárea se obtuvo del mismo estudio, que indica que en tal vertedero se espera acumular 10.651.310 toneladas en 40 ha. Es interesante notar que en el vertedero de Santa Marta se espera acumular poco más de 23 millones de metros cúbicos de basura en 77 ha (Consortio Santa Marta S. A., 2001, p. 4). A la misma tasa de conversión toneladas/m³, eso equivale a poco menos de 220.000 toneladas por hectárea.

Cuadro 6 Costos de métodos alternativos de tratamiento
(en dólares)

Método	Costo de inversión (por tonelada instalada)	Costo de operación (por tonelada)
Relleno sanitario (Estados Unidos)	nd	30 (entre 15 y 60)
Relleno sanitario (América Latina)	Entre 5.000 y 15.000	6 (entre 3 y 10)
Compostaje	Entre 20.000 y 40.000	25 (entre 20 y 40)
Incineración (Estados Unidos)	Entre 125.000 y 160.000	60 (entre 50 y 90)

Notas: (1) El costo de operación por tonelada del relleno sanitario en América Latina es el costo neto después de vender la energía. El costo bruto sería de 90 dólares por tonelada. (2) Los requisitos técnicos que deben cumplir los rellenos sanitarios en los Estados Unidos son más estrictos que en América Latina, lo cual influye en los costos.

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Panamericana de la Salud (1998, Cuadro 3.2.12).

30 dólares por tonelada⁶, unos 66 millones de dólares al año. Esta suma corresponde a unos 10 dólares por habitante al año, o el 0,2 por ciento del PIB regional. Compárese, por ejemplo, con el 0,94 por ciento del presupuesto familiar que ocupa el tabaco según la última encuesta de consumo familiar disponible. Compárese, asimismo, con los US\$ 15 per cápita que, según la Superintendencia de Servicios Sanitarios, costará el tratamiento anual de aguas servidas “en régimen”, esto es, una vez que entren en operación todas las plantas proyectadas. De manera que, aun cuando el costo de recolectar y disponer de la basura no es despreciable, tampoco ocupa una proporción importante del ingreso de la región.

Es interesante notar que sólo el 53 por ciento del financiamiento de esta actividad proviene de la tarifa de aseo que cobran las municipalidades, variando, eso sí, desde 0 por ciento hasta más del 100 por ciento para distintas municipalidades⁷. El resto del financiamiento proviene de otros ingresos del municipio y es parte, entonces, del entrelazado de transferencias del sector. Entonces, este costo promedio de 10 dólares al año per cápita no es solventado de un modo proporcional por los habitantes de la región.

En conclusión, no parece tratarse de una actividad que absorba demasiados recursos, ni físicos ni económicos.

II.4. Otras opciones

Existen, por cierto, otras posibilidades distintas de los vertederos, entre las que se cuentan el compostaje y la incineración⁸. Estas alternativas, sin embargo, son mucho más caras. El Cuadro 6 muestra que incinerar una tonelada de basura cuesta alrededor de 60 dólares,

⁶ También medido en dólares de 1998. Por tanto, no considera la evolución reciente del tipo de cambio.

⁷ Calculado a partir de información contenida en Mideplán *et al.* (1999).

⁸ El compost es un material con la apariencia de tierra, de color café oscuro, que se obtiene de la descomposición controlada de materiales orgánicos (tales como frutas, verduras, podas, pasto u hojas), por medio de un proceso biológico en que interactúan microorganismos, oxígeno y factores ambientales tales como la humedad y la temperatura.

mientras que transformarla en compost, unos 25 dólares. Al comparar esas cifras con los seis dólares promedio que cuesta depositar los desechos en rellenos sanitarios en América Latina y el Caribe, y al considerar además que los costos de inversión por tonelada de capacidad son apreciablemente menores, se entiende el notable predominio de estos rellenos: de acuerdo al estudio conjunto del Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana de la Salud (1998), apenas el 2 por ciento de la basura se composta o incinera.

Así, métodos alternativos al relleno sanitario se observan principalmente en países desarrollados, y con requerimientos específicos (por ejemplo, en Tokio por la escasez de terreno) o de modo experimental.

El reciclaje merece atención especial. Se estima que en Chile se recicla la mitad de los papeles y cartones y un tercio de los vidrios⁹. Esto, en parte gracias al trabajo de los cartoneros, que recolectan y separan materiales reciclables de la basura a muy bajo costo.

En efecto, uno de los mayores obstáculos para el funcionamiento de un programa permanente de reciclaje es conseguir que los usuarios separen la basura en el origen; otro, el costo de recolección separada. Si bien diversos materiales tienen valor comercial, aparentemente es menor que el costo del tiempo y la molestia en que incurren los usuarios cuando separan la basura en el origen más el costo de trasladarla al lugar de venta. Entonces, un mercado para el reciclaje es viable en un sentido económico sólo en la medida en que existan terceros que puedan separar y transportar a un costo menor que el de los propios productores de basura.

Por otra parte, la basura depositada en los vertederos no es completamente inútil. En Santiago se produce biogás, el que se mezcla con gas de petróleo y se distribuye a través de la red de tuberías de la ciudad para consumo domiciliario. Los cuatro millones de metros cúbicos de biogás producidos en promedio cubren un 40 por ciento de la demanda total de este tipo de combustible¹⁰.

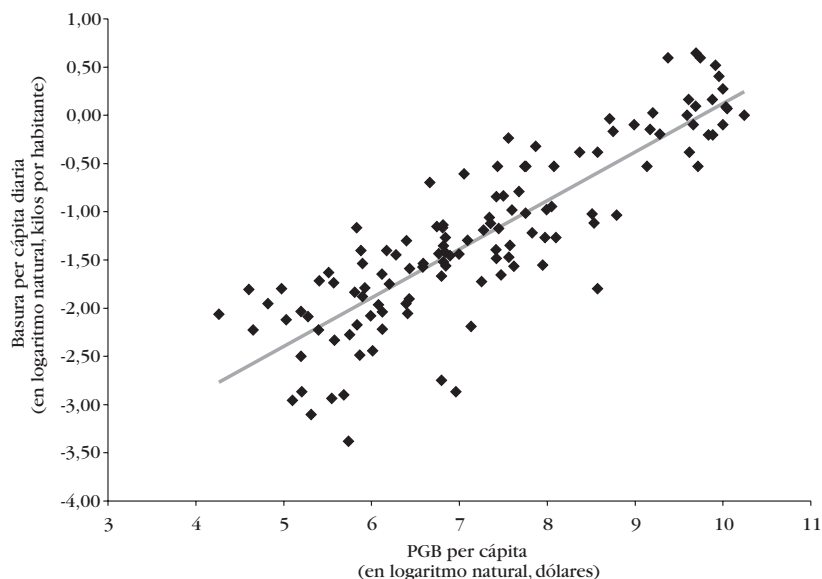
III. GENERACIÓN DE BASURA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

La evolución de los residuos municipales recibidos en vertederos de la Región Metropolitana, que ya fue ilustrada por el Gráfico 1, muestra un incremento notable: en dos décadas la basura total se triplicó. Al mismo tiempo, mientras la tasa media de crecimiento de los residuos depositados en vertederos fue de 5,7 por ciento anual en el período 1981-2001, la del PGB fue de 4,7 por ciento por año. Así, la velocidad de crecimiento de la basura recibida en vertederos legales superó en 20 por ciento a la de la economía; a simple vista, parecería entonces que, por cada punto que crece el PGB, la generación de basura crece 1,2 puntos. Sin embargo se argumentará a continuación que este cálculo sobrestima la magnitud de la relación entre generación de basura y PGB, porque ignora el crecimiento de la población y el aumento de la cobertura. La respuesta de la generación de basura al aumento del PGB es considerablemente menor.

⁹ Reportaje "La basura", del programa Futuro Presente, conducido por Mercedes Ducci, Corporación de Televisión de la Pontificia Universidad Católica de Chile, 1995.

¹⁰ Extraído de Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Panamericana de la Salud (1998, sección 3.2.e).

Gráfico 2 Generación neta de basura per cápita y PGB per cápita en 123 países (1990)



Notas: (1) El eje vertical grafica el logaritmo natural de la basura per cápita en kilos. El eje horizontal grafica el logaritmo del PGB per cápita en dólares. (2) La línea de regresión es $\ln(\text{basura per cápita}) = 4,9 + 0,51 \times \ln(\text{PGB per cápita})$. El R^2 de la regresión es 0,74. La desviación estándar de la elasticidad es 0,027 y el coeficiente es estadísticamente significativo al 99 por ciento.

Fuentes: Los datos de basura per cápita provienen de Medina (1997). El PGB per cápita de cada uno de los 123 países se extrajo de Banco Mundial (1992).

III.1. Estimando la elasticidad-ingreso de la generación de basura

Una manera de estimar la magnitud de la asociación entre generación de basura y crecimiento económico —es decir, la elasticidad-ingreso— es comparar países de distinto nivel de ingreso. El Gráfico 2 resume una muestra de 123 países incluidos en una encuesta realizada por la ONU en 1990. En el eje vertical se miden los kilos diarios de residuos sólidos en vertederos (en logaritmo natural), y en el eje horizontal el PGB por habitante medido en dólares corrientes de 1990.

Como se aprecia de la nube de puntos que aparece en el Gráfico 2, la basura generada por persona tiende a ser mayor en países con PGB per cápita mayor. De hecho la relación que se deduce de una línea de regresión ajustada a estos datos es

$$\ln(\text{basura per cápita}) = 4,9 + 0,51 \times \ln(\text{PGB per cápita})$$

Como se explica en el Recuadro 1, el coeficiente que acompaña a la variable es una estimación de la elasticidad-ingreso de la generación de basura. Así, los datos indican que países con un punto más de PIB per cápita, en promedio generan medio punto más de basura por habitante. Esta relación es robusta para distintos segmentos de ingreso, aunque,

Recuadro 1 Modelo para obtener la elasticidad-ingreso de la generación de basura

Algebraicamente, el modelo postulado es

$$\ln\left(\frac{\text{basura}}{\text{población}}\right) = \alpha + \beta \ln\left(\frac{\text{PGB}}{\text{población}}\right),$$

donde ln denota el logaritmo natural. Esto equivale a escribir

$$\ln(\text{basura}) = \alpha + \beta \ln(\text{PGB}) + (1 - \beta)\ln(\text{población}).$$

De la segunda ecuación se deduce que β es la *elasticidad-ingreso* estimada de la generación de basura, esto es,

$$\beta \approx \frac{\text{cambio \% de la cantidad de basura generada}}{\text{cambio \% del PGB}}$$

Nótese que de la primera ecuación se deduce que β también es la elasticidad de la generación de basura per cápita con respecto al PGB per cápita, es decir

$$\beta \approx \frac{\text{cambio \% de la cantidad de basura generada per cápita}}{\text{cambio \% del PGB}}$$

Esto implica que β se puede estimar estadísticamente tanto con datos per cápita como con datos agregados.

La estimación de la relación entre el PGB per cápita de 123 países y la basura generada por persona se hizo con el método de mínimos cuadrados ordinarios (véase el Recuadro 3 del capítulo 3 de Marcial Echenique para una breve explicación del método). La curva ajustada es

$$\ln\left(\frac{\text{basura}}{\text{población}}\right) = -4,9 + 0,51 \times \ln\left(\frac{\text{PGB}}{\text{población}}\right),$$

vale decir, la elasticidad-ingreso de la basura estimada es 0,51.

De lo anterior también se puede obtener la descomposición utilizada para elaborar el Cuadro 6. Nótese que

$$d \ln(\text{basura}) = \beta d \ln(\text{PGB}) + (1 - \beta) d \ln(\text{población});$$

o equivalentemente,

$$(\text{cambio \% de la cantidad de basura}) = \beta(\text{cambio \% del PGB}) + (1 - \beta)(\text{cambio \% de la población}).$$

Para obtener el Cuadro 3 se supuso que $\beta = 0,5$ y se sustituyó la información sobre crecimiento del PGB y la población de la Región Metropolitana entre 1980 y 2001. La línea “otros factores” que aparece en el Cuadro 7 es la fracción del crecimiento que no explica el aumento del PGB per cápita ni el crecimiento de la población.

generada

por cierto, no da cuenta de todas las diferencias que encontramos entre países –el R^2 de la regresión es 0,74–¹¹.

¿Qué implica una elasticidad de la magnitud estimada? A modo de ejemplo, supóngase que la elasticidad-ingreso de la generación de basura es 0,51 y la población no crece. Si el PGB creciera 4,7 por ciento cada año, se duplicaría cada 15 años. La generación de basura se duplicaría sólo cada 30 años, y no en los 12,5 años que se estimarían de proyectar la tendencia observada por la basura recibida en los vertederos de la Región Metropolitana entre 1980 y 2001 sin tomar en cuenta los factores indicados. Con el paso del tiempo, las diferencias son muy grandes. Una proyección de la tendencia indicaría que al cabo de 30 años la generación de basura se multiplicaría por más de cinco, mientras que en la práctica sólo se duplicaría.

III.2. Entendiendo el crecimiento de la basura entre 1980 y 2001: la importancia de la cobertura

Una regresión similar a la del Gráfico 2, pero con los datos de la Región Metropolitana entre 1980 y 2001 y que obviara el aumento de la cobertura, arrojaría que la elasticidad-ingreso de la generación de basura en Chile es 0,81. No obstante, en el período hubo un crecimiento notable también de la recolección, vale decir de la basura que llega a los vertederos legales. En vista de que sólo medimos la basura que llega a los vertederos, estos datos exageran el verdadero aumento de la generación de basura y por tanto el efecto que tiene sobre ella el crecimiento económico.

Desgraciadamente no se cuenta con información sistemática sobre la cobertura del servicio de recolección. A pesar de ello, es posible estimar los órdenes de magnitud. Para empezar, sabemos que en 1994 los basurales ilegales contenían unos cinco millones de toneladas de basura (de acuerdo con los cálculos reportados en la sección II.3), y se estima que en 1990 estaba cubierto el 94,4 por ciento de la población¹². Con esos datos es posible aventurar que la cobertura en 1980 era de alrededor de 70 por ciento. Ello porque de crecer constantemente la cobertura hasta alcanzar el 100 por ciento, digamos alrededor de 1993, la basura generada depositada en vertederos ilegales (y por tanto excluida de nuestras cifras) año tras año habría acumulado cerca de 5 millones de toneladas en 1994.

No cabe duda de que esta estimación es cándida. Sin embargo, sirve para ilustrar el grado en que el problema de medición puede inducir a error al estimar la elasticidad-ingreso de la basura. Por ejemplo, de ser correcta esta estimación, entre 1980 y 2001 la cantidad de basura recibida en los vertederos debería haber aumentado en 43 por ciento exclusivamente por la mejora en el servicio de recolección. Esto equivale a un promedio anual de 1,7 por ciento. De esta forma, la elasticidad se reduce de 0,81 a 0,46 –no muy distinta de la elasticidad de 0,51 estimada con datos internacionales–. El punto es que, si bien de estos

¹¹ La cobertura de la recolección aumenta con el ingreso de los países, lo que tiende a sobrestimar la elasticidad-ingreso de la generación de basura. Sin embargo, el reciclaje, compostaje e incineración también tienden a ser mayores en países de mayor ingreso, y al excluirlos se estaría subestimando la elasticidad-ingreso de la generación de basura. No es clara, entonces, la dirección del sesgo de esta estimación.

¹² Véase Conama (1996).

Cuadro 7 Una descomposición posible del crecimiento de la basura que llega a los vertederos de la Región Metropolitana, 1980-2001

	Crecimiento promedio anual (%)	Contribución 1980-2001
<i>Crecimiento de la basura que llega a los vertederos</i>	5,7	100%
Aumento de la cobertura	1,7	30%
<i>Crecimiento de la basura generada</i>	4,0	70%
Crecimiento de la población	0,8	14%
Crecimiento económico	2,4	42%
Otros factores	0,8	14%

Notas: (1) El método seguido para obtener este Cuadro se describe en el Recuadro 1. (2) Para calcular el aporte del crecimiento económico se supuso que la elasticidad-ingreso de la basura es 0,5.

datos no es posible obtener una estimación confiable para el período en cuestión, en Chile la elasticidad-ingreso es apreciablemente menor que la que se intuiría si sólo se correlacionan basura y PGB per cápita¹³.

Siguiendo con esta pequeña ficción, es posible también aventurar una descomposición del crecimiento promedio entre 1980 y 2001 de la basura recibida en los vertederos separando la contribución de la mejora en la cobertura, el crecimiento de la población y el crecimiento del PGB per cápita. Los resultados del cálculo se resumen en el Cuadro 7.

Como ya se dijo, el aumento de la cobertura explicaría el 30 por ciento del crecimiento de la cantidad de basura que llega a los vertederos legales. Si esto se le descuenta a la tasa de crecimiento, se concluye que la generación de basura creció en promedio 4 por ciento cada año. Suponiendo que la elasticidad-ingreso de la basura es 0,5, el aporte del crecimiento de la población sería 14 por ciento y el del ingreso, 42 por ciento. La última línea, “otros factores”, es aquello que no se puede explicar si se supone que la elasticidad-ingreso de la basura es 0,5.

¹³ Es conveniente notar que, además del sesgo introducido por la cobertura creciente en el tiempo, existe otro que actúa en la misma dirección, esto es, que mueve a primera vista a intuir una elasticidad-ingreso de la generación de basura mayor que la real. Éste es el problema de calidad de los datos. En efecto, no es seguro que lo que se declara como toneladas recibidas en 1980 sea rigurosamente comparable con lo que se declara actualmente. Por ejemplo, el vertedero Lepanto instaló una pesa recién en 1995, siendo que operaba desde 1979. De modo que los datos anteriores a ese año son estimativos y posiblemente subestimen aun la basura que llegaba a los vertederos legales.

IV. EL PROBLEMA DE FONDO

La discusión de las secciones anteriores sugiere que la disposición de la basura es un problema menor porque demanda relativamente pocos recursos de la sociedad —en realidad, menos de lo que los hogares chilenos gastan en tabaco—. Este punto de vista, sin embargo, contrasta con la notoriedad permanente de la basura en la prensa, particularmente cuando se discute el cierre y apertura de vertederos en la Región Metropolitana. ¿Por qué un problema menor acapara tanta atención y genera tanto debate?

En esta sección se argumenta que, además del problema menor que dice relación con el costo de la disposición de los residuos, existe otro: cómo se distribuyen esos costos entre las comunas, que no es menor o al menos no ha encontrado hasta el momento un cauce institucional adecuado.

Para entender esto es necesario tener presente que para cada comuna la ubicación ideal de un vertedero es la comuna inmediatamente adyacente. Tal ubicación le permite evitar los costos generados en la vecindad del vertedero (v. gr., congestión y repavimentación por el movimiento de camiones, olores y eventuales accidentes derivados de la existencia del vertedero) y a la vez le minimiza los costos de transportar la propia basura al vertedero o estación de transferencia.

Lo anterior define un conflicto permanente entre municipios cada vez que se discute la apertura de un nuevo vertedero, en que lo que se intenta influenciar es la decisión de localización. Aunque al nivel de la sociedad los costos de recolección y disposición sean relativamente menores, no lo son al nivel de las municipalidades, pues consumen frecuentemente una proporción elevada de sus presupuestos, en especial en comunas pobres. Así, la solución afecta seriamente a cada municipalidad y por eso el conflicto no es menor.

Desde un punto de vista conceptual, el problema de la localización es relativamente sencillo. El número de vertederos y su ubicación deberían elegirse para minimizar el costo conjunto del transporte de los residuos, la operación de los vertederos y las externalidades causadas por la basura. Las economías de escala de la operación de los vertederos probablemente se aprovecharían al máximo si fuese sólo uno, pero esta alternativa implicaría costos de transporte acaso demasiado elevados. La ubicación sería, por su parte, la más central posible, sujeta a disponer de un terreno técnicamente adecuado y suficientemente amplio como para no causarles molestias a los vecinos.

Tal solución al problema de la localización podría ser implementada por una autoridad central, quien podría reducir la resistencia de las comunas “perjudicadas” si se les compensara adecuadamente, esto es, un esquema que reparta los costos de modo razonable.

Otro camino es un esquema descentralizado, en que las municipalidades demanden unilateralmente los servicios de recolectores y vertederos, quienes competirían entre sí en precio y calidad de servicio (esto, por cierto, presupone que los intereses de la comuna estén alineados con los del municipio). A la autoridad central le correspondería velar por que se cumplan los estándares ambientales de los vertederos y controlar externalidades locales que éstos generen. A su vez, la empresa operadora del vertedero debería conseguir la aprobación de la municipalidad. El monto de esta transferencia se mantendría en niveles razonables gracias a la competencia entre municipalidades y a un contrato que elimine posibles abusos.

Si cada comuna tiene la obligación de disponer de la propia basura, aquella comuna que no quiera instalar un vertedero en su interior debe negociar con alguna otra comuna (o la empresa que cuente con el permiso de la municipalidad que la aloja) para que reciba su basura. Presumiblemente, comunas ricas pagarán para no verse obligadas a quedarse con su propia basura, mientras que comunas más pobres, más centrales o con terrenos de menor valor, recibirán la basura –pero a cambio de una compensación, reemplazando la actual situación deficitaria por una situación de superávit–. Este mecanismo tiene la ventaja de que disminuye las presiones políticas y exige menos información de la autoridad central.

V. CONCLUSIONES

Durante las dos décadas recién pasadas hemos observado, algunos quizás con alarma, el extraordinario crecimiento de la cantidad de basura que se deposita en los vertederos de la región. Este fenómeno debe entenderse, sin embargo, como el resultado de dos procesos positivos que actuaron en paralelo.

El primero es la mejoría de la cobertura del servicio de recolección y el aumento de los estándares medioambientales que deben cumplir los vertederos. Este proceso conlleva una mejoría de la salud pública, una mejora medioambiental y un control de ciertas externalidades negativas. La salud pública se beneficia por la mayor facilidad en el control de plagas, la menor contaminación –especialmente de aguas subterráneas –y abarata el costo total –si bien no el privado– del manejo de la basura, toda vez que se absorben menos recursos en ello. Finalmente, el costo de limpiar terrenos que son utilizados como basurales furtivos sin duda es mayor que si la basura se depositara desde un comienzo en un lugar acondicionado para ello. Así, que la basura se deposite en rellenos sanitarios en lugar de en basurales ilegales es ciertamente algo muy positivo.

El segundo es el crecimiento económico, que implica mayor producción y mayor consumo. Ambos son importantes para el bienestar de una sociedad en el plano económico, pero generan basura como subproducto. La pregunta que implícitamente hace este capítulo es hasta qué punto se trata de un subproducto caro. La respuesta que esgrime es, por una parte, que una disposición medioambientalmente responsable de la basura no absorbe una proporción apreciable de los recursos con que cuenta la región. Por otra, que siendo la elasticidad-ingreso de la generación de basura mucho menor que uno, esa proporción debería ir bajando en el tiempo, a medida que la economía crezca.

De este modo, es posible pensar que el 30 por ciento del aumento de los residuos sólidos municipales depositados en vertederos obedece a la mejor cobertura, y el 56 por ciento a la mayor generación por el crecimiento. Por tanto, aun en el caso de repetirse el crecimiento económico de la década de los noventa, es improbable que presenciemos otra vez tasas de crecimiento de la generación de basura como las descritas en este capítulo. En cambio, el período de duplicación de la cantidad de basura debería aumentar de 10 a 30 años. De manera que todo indica que no nos ahogaremos en basura.

Agradecimientos

Agradezco a Carolina Rovira por su excelente apoyo en la investigación; la ayuda de Ricardo Pérez; los comentarios de Harald Beyer, Gonzalo Edwards, Álvaro Fischer, Raimundo Soto, Sebastián Valdés, Gert Wagner y de la audiencia del seminario del CEP de 19 de noviembre de 2002; y las conversaciones con Ronaldo Bruna y Juan Escudero. Todo error es, por cierto, de mi responsabilidad.

Junto con Gonzalo Edwards, participé en la consultoría “Proyección de demanda del vertedero Lomas de los Colorados”, contratada por la empresa KDM en 1998. Las opiniones vertidas en este capítulo, sin embargo, son de mi exclusiva responsabilidad.

REFERENCIAS

- Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Panamericana de la Salud, *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*, 1998. Disponible en www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/resisoli/dsm/dsm.html
- Banco Mundial, *World Development Report 1992: Development and the Environment*. Nueva York: Oxford University Press, 1992.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente, Región Metropolitana, *Diagnóstico de la situación actual de los residuos sólidos domiciliarios en la Región Metropolitana*. Santiago: Comité Interministerial de Infraestructura, 1996.
- , *Política regional de residuos sólidos Región Metropolitana; versión aprobada por el Consejo de Ministros de Conama*, 1999.
- Consortio Santa Marta S. A., *Informe técnico del estudio de impacto ambiental (eia) del proyecto Relleno Sanitario Santa Marta*. Santiago, 2001. Disponible en www.seia.cl/
- Hermosilla, V., *Atlas Socioeconómico Región Metropolitana de Santiago*. Santiago: Gobierno Regional Región Metropolitana de Santiago, 2002.
- Ingeniería Ambiental y Medio Ambiente, página web: www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html
- Medina, M., “The Effect of Income on Municipal Solid Waste Generation Rates for Countries of Varying Levels of Economic Development: A Model”, *The Journal of Solid Waste Management and Technology*, 24, 149-155, 1997.
- Ministerio de Planificación, Ilpes y Gobierno Regional RM, *Análisis del sistema de recolección, transporte y costos del manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la RM*. Santiago: Ministerio de Planificación, 1999.
- Organización Panamericana de la Salud. *Análisis sectorial de residuos sólidos en Chile*. Serie de Análisis Sectoriales N° 15, 1998.
- Relleno Sanitario El Rutil, *Estudio de impacto ambiental*. Santiago, 2000. Disponible en www.seia.cl
- Rivas, M., “Proyecciones de la generación de residuos urbanos y su incidencia en el futuro manejo”, tesis de Magíster en Ingeniería, Universidad de Chile, 1994.
- Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente. Páginas varias, en www.sesma.cl ■