

LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES EN ESPAÑA: ¿VAMOS POR EL BUEN CAMINO?

Autores:

Artaraz Miñón, Miren

Forcada Sáinz, Javier

García Alonso, Oihana

(Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea)

Abstract: La correcta gestión de los residuos municipales es un problema cada vez más acuciante en España, fruto del incesante incremento de las cantidades generadas y del aumento de la gravedad de los efectos que éstos suponen sobre el medio ambiente. Los principales agentes responsables de la gestión de los residuos son las administraciones, que se enfrentan al importante reto de invertir esta tendencia mediante la optimización de dicha gestión. Una de las vías posibles para ello es la aplicación de políticas públicas por parte de las autoridades, con el objetivo de maximizar el desvío de residuos de vertedero. Las políticas desarrolladas en los países comunitarios más avanzados en la gestión –Dinamarca, Suecia, Países Bajos, Bélgica, Alemania y Austria– evidencian que la aplicación conjunta de una serie de instrumentos se traducen en índices de desvío muy elevados, por lo que pueden servir como guía para el diseño de las políticas de gestión en España.

Palabras clave: desarrollo sostenible; problemática de los residuos; Unión Europea; residuos municipales en España; políticas públicas; desvío de residuos de vertedero; tratamientos alternativos al vertido.

1. INTRODUCCIÓN

Las actividades económicas, productivas y de consumo de los seres humanos se traducen en una presión cada vez mayor sobre el entorno. Una de las consecuencias de la actividad humana es la generación de residuos, es decir, la producción de sustancias u objetos carentes de uso o valor para quien se desprende de ellos. Los problemas derivados de la generación de residuos son muy diversos. En la consecución del desarrollo sostenible desde su triple perspectiva –económica, social y medioambiental–, destacan los problemas medioambientales, dado que los residuos contaminan el aire, el suelo y las aguas superficiales y subterráneas, tanto a nivel local como global, a corto así como a largo plazo. A su vez, no es fácil cuantificar estos impactos medioambientales. Los defensores del enfoque de la economía medioambiental proponen metodologías evaluativas que tienen como medio o sistema objetivo el medio ambiente (Erias y Álvarez-Campana, 2007), pero la dificultad del mercado para internalizar las externalidades y los daños irreversibles que producen los residuos sobre el medio ambiente suponen que el rigor científico de estos medios de valoración sea en ocasiones cuestionado (Castilla, 2009).

Tampoco hay que olvidar los aspectos sociales de la gestión de los residuos, como la presión pública creciente sobre las autoridades para conocer las consecuencias de los distintos sistemas de tratamiento (Giusti, 2009), la oposición social a algunos de estos sistemas (Minehart y Neeman, 2002; Hsu, 2006) o que el éxito o fracaso de

determinados sistemas de gestión de residuos depende de la implicación y la participación ciudadana.

Por último, las consideraciones económicas son una cuestión determinante: los sistemas de tratamiento alternativos al vertido, considerado el método menos recomendable por sus impactos medioambientales, requieren el uso de más recursos económicos, que las autoridades muchas veces no tienen capacidad de asumir. Por otro lado, no hay que olvidar que las cantidades totales de residuos generadas representan una pérdida de recursos y que el uso excesivo de las materias primas se traduce en un progresivo encarecimiento de las mismas

La tipología de residuos generados es muy diversa, por lo que es posible clasificarlos considerando multitud de criterios: en función de sus potenciales efectos –peligrosos e inertes–, según su estado físico –sólidos, líquidos y gaseosos–, en función de la fracción de material que contengan –vidrio, papel, envases, etc. –, o según la naturaleza de su origen –urbanos, industriales, mineros, hospitalarios, de construcción y demolición, agrícolas, ganaderos o forestales–, entre otros. Si lo que se tiene en cuenta es su estado físico, los residuos sólidos constituyen para la sociedad el referente de lo que son los residuos, dado que el término para referirse a los residuos gaseosos es el de *emisiones* y los residuos líquidos son conocidos como *vertidos*. Se consideran residuos sólidos urbanos o municipales aquellos generados en los hogares y comercios como consecuencia de las actividades domésticas y comerciales, los residuos producidos en servicios e industrias similares a estos, los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas y los animales domésticos muertos, según la legislación española en vigor¹. Este tipo de residuos es frecuentemente analizado, por diversos motivos. En primer lugar, por su naturaleza heterogénea y potencial impacto sobre la población. A su vez, son aquellos residuos directamente generados por los individuos y por tanto los más visibles y molestos en las actividades diarias. Cabe apuntar como última razón la cercanía de los agentes encargados de su gestión: las administraciones locales.

En este flujo de residuos, cabe mencionar una fracción que requiere especial atención, tanto por el importante porcentaje que supone sobre el total de residuos municipales, como por sus efectos secundarios si no son correctamente gestionados y su potencial como fuente de energía renovable: los residuos municipales biodegradables. Este es el motivo de que se hayan establecido en la Unión Europea unos objetivos concretos de reducción de esta fracción para el año 2016.

El análisis de la gestión de residuos municipales requiere la aplicación de un enfoque global, en aras de abarcar la mayoría de aspectos que inciden en la generación y gestión de los residuos: las diversas alternativas de tratamiento, el papel de cada uno de los agentes implicados –administraciones, empresas y ciudadanía– y los diferentes instrumentos aplicables por parte de las autoridades de los distintos niveles.

¹ El anteproyecto de la *Ley de Residuos y Suelos Contaminados*, que transpone la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos y que sustituye a la *Ley 10/1998 de Residuos* vigente hasta el momento, fue aprobado el 4 de marzo de 2011 por el Consejo de Ministros.

En este análisis, es preciso considerar que la gestión de residuos no empieza una vez que el residuo ha sido producido, sino en una etapa previa. Por eso se dice que *el mejor residuo es aquel que no se produce*. La vía para lograr la “no producción” de residuos es la prevención y por este motivo, el enfoque *pre-consumo* es la primera prioridad en la gestión de residuos comunitaria². En realidad, medir la efectividad real de un plan de gestión conlleva considerar tanto los residuos producidos que se desvían de vertedero como los residuos que no se llegan a producir como resultado de las medidas preventivas.

También conviene tener presente la existencia de la pluralidad de niveles de actuación, desde los órganos competentes de la Unión Europea, que definen las principales directrices de actuación, hasta las autoridades locales, que son las que desarrollan en la práctica las distintas políticas y las que ponen en marcha las medidas necesarias para gestionar correctamente el flujo de residuos municipales.

2. HACER FRENTE A LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS: UN RETO NO EXENTO DE DIFICULTADES

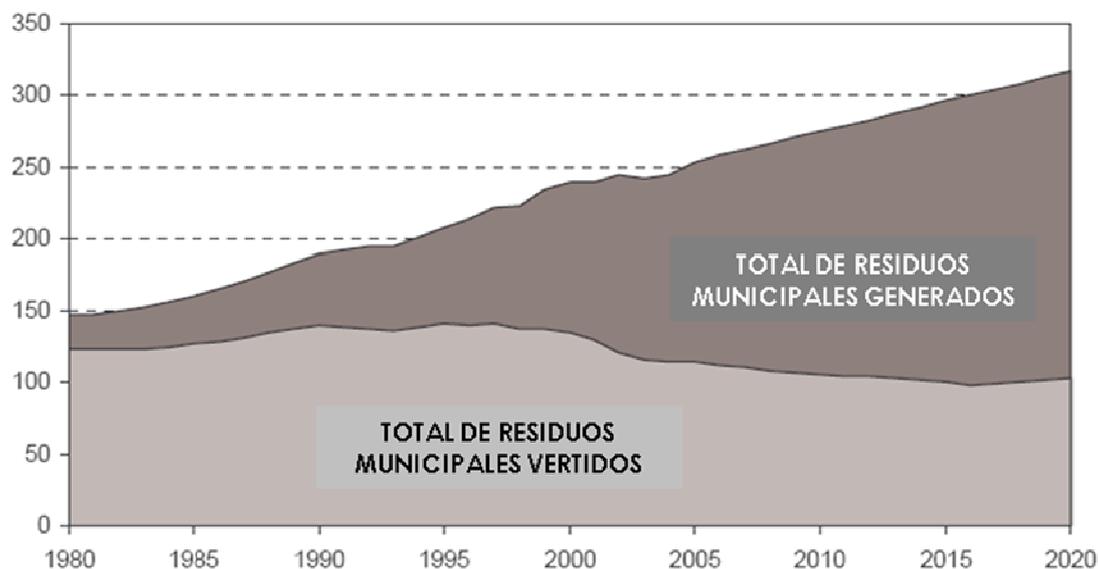
La solución a la problemática de la gestión de los residuos municipales, referida no sólo a someter a tratamiento el residuo una vez generado sino también a prevenir su generación, no es una tarea sencilla. Por un lado, está empíricamente demostrada la existencia de una clara relación positiva entre el incremento de los residuos generados y el crecimiento económico (Beigl *et al.*, 2004; Johnstone y Labonne, 2004; Vijay *et al.*, 2005; Karousakis, 2006). El volumen de residuos generados, además de crecer, lo hace a un ritmo superior al incremento del PIB, fruto de una serie de factores muy diversos, entre los que se destacan los siguientes: aumento de la población (Seoáñez, 1999), incremento de la opulencia de la población (Sokka *et al.*, 2007), procesos ineficientes de producción, corta duración de los bienes, reemplazo frecuente de los mismos sin haber agotado su vida útil y pautas de consumo insostenibles que identifican la posesión de bienes con la calidad de vida (European Environment Agency, 2002). Este es el motivo de que uno de los principales objetivos comunitarios sea la disociación entre el crecimiento económico, el uso de recursos y la producción de residuos (Comisión de las Comunidades Europeas, 2001).

Fruto de este vínculo existente entre la generación y el crecimiento económico, la tasa de generación de residuos es cada vez mayor en los países comunitarios, una muestra de la insostenibilidad del modelo actual. Este incremento constante, unido a las dificultades existentes para invertir esta tendencia, se traduce en que las previsiones para la próxima década, incluso asumiendo un aumento de las ratios de recuperación y reciclaje, no sean en absoluto halagüeñas, tal y como es posible comprobar en la Figura 1. Valga como ejemplo la gestión de la fracción de envases. Hoy en día, parte de los residuos de envases son gestionados correctamente de forma diferenciada al resto de residuos, pero la innovación desarrollada en la gestión de los mismos no ha sido sino el resultado de intentar paliar una nueva complicación surgida. El cambio en el modelo de producción y consumo producido en las últimas décadas ha derivado en el

² Las líneas estratégicas para lograr la prevención de residuos quedan recogidas en la *Estrategia temática sobre prevención y reciclado de residuos* (Comisión de las Comunidades Europeas, 2005), en la que se recomiendan algunas medidas de prevención a escala supranacional, entre otras.

uso masivo de envases como técnica de conservación y venta, y ha supuesto la necesidad de gestionar la cada vez más abundante fracción de envases.

FIGURA 1. PREVISIÓN DE LA GENERACIÓN Y VERTIDO DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES EN LA UNIÓN EUROPEA



Fuente: European Topic Centre on Resource and Waste Management (2007:32)

La prevención en la generación es el objetivo prioritario en las directrices y la jerarquía establecida para una gestión de residuos óptima, tal y como ya se ha mencionado. A pesar de ello, se ha avanzado muy poco para convertir ésta en una realidad (Comisión de las Comunidades Europeas, 2005). Los esfuerzos para lograr la prevención en origen han sido escasos y las pocas medidas que se han puesto en marcha no han resultado ser suficientemente eficaces. Tampoco la legislación ha establecido objetivos cuantitativos de prevención, a diferencia de lo que ocurre con los objetivos de recuperación y reciclaje de determinadas fracciones de residuos. Dado que determinadas medidas de prevención –como el fomento de la durabilidad de los productos– son propuestas contrarias a los modelos de producción y consumo vigentes en los países desarrollados, en la práctica la prevención de la generación de residuos no se postula como una cuestión prioritaria en las políticas económicas nacionales.

En lo que respecta a los métodos de tratamiento aplicados, el método cuyo uso está más extendido es el vertido, a pesar de ser la opción menos recomendable en la jerarquía de gestión de residuos, tanto por los daños irreparables que producen los gases de efecto invernadero y las emisiones de lixiviados a las aguas de los vertederos como porque los residuos depositados en vertedero representan una pérdida de recursos naturales.

La elección entre los diversos métodos de tratamiento alternativos al vertido no es una tarea fácil, fruto de la complejidad del mundo de los residuos, y en consecuencia se recomienda combinar el uso de distintos métodos. Existen obstáculos de diversa índole para promover el uso de métodos más adecuados, por un lado por el incremento de costes que éstos suponen y por otro por la búsqueda de un equilibrio

social. “No es posible catalogar uno de los métodos de tratamiento de los residuos como indiscutiblemente superior al resto en todos los casos, ni descartar por completo el empleo de ninguno de ellos” (André y Cerdá, 2005:9). Cada método genera o evita generar diversos impactos, que variarán si en el enfoque empleado para su evaluación priman los aspectos económicos, medioambientales o sociales.

3. LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN LOS PAÍSES COMUNITARIOS QUE MEJOR GESTIONAN SUS RESIDUOS

En este contexto, dado que el mercado no funciona como un sistema de asignación eficiente, es habitual que la sociedad ponga en marcha políticas públicas como una vía para corregir los fallos de mercado derivados de la falta de cauce económico entre los diferentes agentes, para que las externalidades relacionadas con los residuos no sean asumidas por la sociedad en su conjunto, reducir la cantidad de residuos generados e incentivar el desvío de residuos de vertedero. Tal y como demuestran las investigaciones realizadas al respecto, las políticas públicas implementadas mediante diversos instrumentos a nivel nacional, autonómico y local pueden incidir en el desvío de residuos.

En el ámbito de la Unión Europea, se han desarrollado diversas medidas legislativas a lo largo de las últimas décadas, con el objetivo de que los Estados miembros desarrollen políticas de gestión de residuos que minimicen el impacto de éstos sobre el medio ambiente. Dichas medidas aplicables a nivel estatal incluyen tanto aquellas medidas preventivas aplicables con el objetivo de que el residuo no se llegue a generar –a partir del enfoque denominado *pre-consumo*–, como las destinadas a valorizar o eliminar el residuo una vez generado mediante alguno de los métodos de tratamiento disponibles –lo que se conoce con el término *post-consumo*–.

Se ha investigado en qué medida son determinantes las políticas públicas para cumplir con el objetivo de minimizar los residuos depositados en vertedero, tomando como referencia las políticas desarrolladas en diversas regiones de los países comunitarios más avanzados. Los elevados índices de desvío de los países de la Unión Europea que más residuos desvían de vertedero –Dinamarca, Suecia, Países Bajos, Bélgica, Alemania y Austria–evidencian que existen fórmulas de gestión mucho más eficientes. Por ello, se han identificado las políticas públicas y los instrumentos de gestión de residuos, para poder determinar la relación entre las políticas públicas y los diversos instrumentos y el desvío de residuos y valorar su grado de eficacia y grado de eficiencia³ y su aplicabilidad. A continuación, estaremos en disposición de extraer consecuencias y recomendaciones para el diseño de las estrategias de gestión, estableciendo las condiciones necesarias para asegurar en mayor medida el éxito de las políticas.

Dada la variada tipología de instrumentos aplicables, se ha considerado apropiado realizar una clasificación considerando su naturaleza, y se han analizado los instrumentos legislativos, económicos y formativos. Los instrumentos económicos,

³ El *grado de eficacia* permite estimar en qué medida inciden las políticas en los objetivos de desvío propuestos; el *grado de eficiencia*, por su parte, si se cumplen los objetivos establecidos al menor coste económico, medioambiental y social posible.

fundamentalmente basados en los principios de responsabilidad del productor y quien contamina paga, son aquellos cuya eficacia y eficiencia es mayor. No obstante, su aplicación habitualmente requiere el establecimiento simultáneo de normas y criterios legales. Asimismo, para consolidar el éxito de ambos tipos de herramientas, es recomendable también la aplicación de instrumentos formativos dirigidos a los diversos agentes relacionados con los residuos.

Una de las características comunes de los países más avanzados en la gestión es la precocidad en la puesta en marcha a nivel nacional de las medidas establecidas por las autoridades comunitarias. Muchas de las políticas desarrolladas con el objetivo de minimizar la generación y maximizar el desvío de residuos –la prohibición de depósito en vertedero de residuos reciclables o incinerables, por ejemplo– se aplicaron antes de la aprobación de la Directiva 1999/31/CE, directiva clave para la correcta gestión de los residuos municipales.

Asimismo, la aplicación de instrumentos económicos como los impuestos sobre el vertido y los Sistemas Integrados de Gestión⁴ (SIGs en adelante) es una realidad en todos estos países. Estos instrumentos, acompañados de la promulgación de instrumentos legislativos como las limitaciones y prohibiciones al vertido de determinados materiales –reciclables, incinerables, fracción orgánica, etc.–, ha implicado una reducción muy considerable del porcentaje de residuos vertidos.

Se ha demostrado que resultan más eficaces aquellos instrumentos dirigidos a fracciones de residuos específicas. Asimismo, son aconsejables aquellas políticas basadas en la aplicación sincrónica de instrumentos coadyuvantes sobre los diversos colectivos relacionados con los residuos, con el fin de que cada uno asuma la responsabilidad que le corresponde: por ejemplo, impuestos al vertido a los gestores, pago según residuos generados a los individuos e impuestos por generación a los productores. En estos casos, la implantación de un sistema de control para evitar un incremento de vertido ilegal y la existencia de sistemas de gestión alternativos es indispensable.

También se ha verificado, en lo que respecta a la aplicación de instrumentos sobre un mismo colectivo, como es el caso de la ciudadanía, que la aplicación simultánea de determinados instrumentos para incentivar el desvío puede resultar contraproducente. Por ejemplo, tanto los Sistemas de Depósito y Reembolso como los SIGs requieren la devolución del residuo, el primero con compensación económica y el segundo sin tal compensación. Por consiguiente, la implementación de un Sistema de Depósito invalidaría la devolución del residuo al SIG.

En este sentido, es preciso tener muy presente que el comportamiento ciudadano está determinado por la interacción de numerosos factores de diversa índole: socioeconómicos, culturales, actitudinales, personales y técnicos, entre otros. Todos ellos –edad, estatus económico, nivel formativo, motivos morales, etc.– inciden en mayor o menor medida en este comportamiento y, por tanto, en las cantidades de

⁴ Los Sistemas Integrados de Gestión suponen que los fabricantes paguen un canon o *ecotasa* por introducir un producto en el mercado a la asociación integrante del SIG, para que ésta se encargue de la gestión cuando dicho producto se convierte en residuo. El canon es mayor cuando el producto no es reciclable.

residuos recogidas y desviadas. Por este motivo, se recomienda tenerlos en consideración para el diseño de las políticas de gestión.

Este uso de instrumentos económicos y legislativos se ha traducido a su vez en el uso más intensivo de métodos alternativos al vertido. De hecho, en todos estos países, se combinan los elevados porcentajes de incineración con recuperación energética con altas ratios de recuperación de materiales mediante reciclaje, compostaje y sistemas de tratamiento mecánico-biológico (European Environment Agency, 2007), mayores que la media comunitaria.

De forma simultánea, en estos países está muy extendido el uso de sistemas de imposición diferenciada para incentivar la no generación y el reciclaje por parte de la ciudadanía. Los sistemas de mediciones directas utilizados permiten la combinación de un gravamen fijo con un gravamen variable que depende de la generación de residuos en los domicilios, en base a diferentes criterios como el peso, el volumen, el tamaño de los contenedores o la frecuencia de recogida.

La vigencia conjunta de todos estos instrumentos se traduce en los altos niveles de desvío existentes en estos países punteros, tanto de los residuos municipales en general como de los residuos municipales biodegradables para los que ya existen unos objetivos de desvío establecidos a nivel comunitario. Este es el principal motivo de analizar su aplicación en España.

4. LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN ESPAÑA

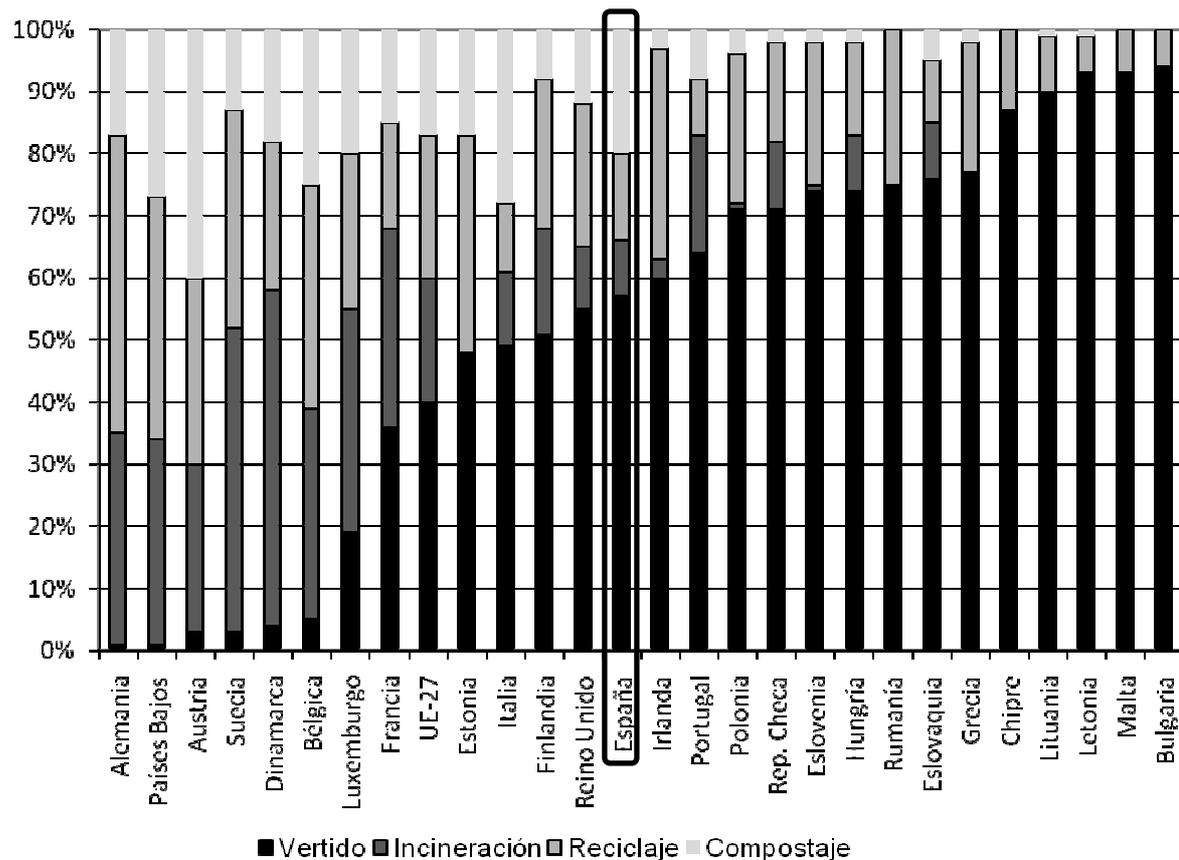
Antes de estudiar el grado de implantación de las políticas públicas en España, consideramos conveniente exponer la situación de la gestión de los residuos y cuáles son los sistemas de tratamiento utilizados en este país.

4.1. Sistemas de tratamiento empleados

La magnitud de la brecha existente en las ratios de desvío entre los países punteros, en donde el porcentaje de residuos municipales que son depositados en vertedero tiende a cero y España, en donde los residuos que terminan en vertedero son más de la mitad, queda claramente reflejada⁵ en la Figura 2.

FIGURA 2. TRATAMIENTO DE RESIDUOS MUNICIPALES EN LOS PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA

⁵ Los datos de compostaje se refieren a *otras formas de reciclaje, incluido el compostaje*, pero se emplea este término por ser el sistema de tratamiento alternativo más conocido.



Fuente: Elaboración propia a partir de EUROSTAT (Año: 2009) (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>)

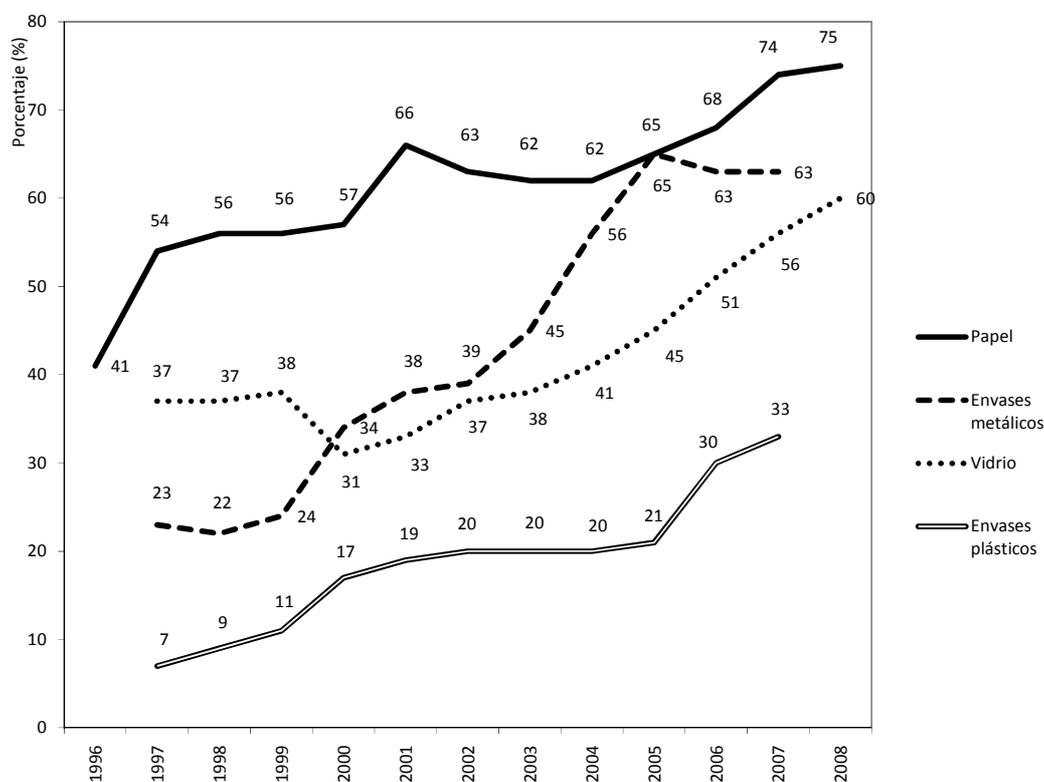
La gestión de los residuos municipales en España, a pesar de haber mejorado a lo largo de las últimas décadas, está todavía muy lejos de la excelencia. Aunque son cada vez más las mancomunidades, provincias y ayuntamientos que impulsan sistemas de recogida y tratamiento alternativos al vertido para el aprovechamiento integral de las fracciones que componen los residuos municipales⁶, en general la gestión de residuos desarrollada en España es muy mejorable. El vertido sigue siendo el método de tratamiento predominante, la implantación de las medidas se produce de forma tardía, los medios materiales y humanos son insuficientes, las administraciones públicas de los diferentes niveles no son capaces de trabajar con la coordinación precisa y no se dedican los recursos económicos necesarios, entre otras cuestiones.

A continuación se analizan con más detalle las principales características de esta gestión. En España, hasta la década de los 80, todos los residuos municipales eran depositados en vertedero –en el mejor de los casos, dado que también era frecuente el vertido ilegal–. Comenzó entonces a promoverse la recogida selectiva y aprovechamiento de determinados materiales contenidos en los residuos, mediante sistemas de tratamiento diferenciados del vertido. De hecho, el término *residuo* se refiere al material cuyo destino comprende tanto su eliminación como su posible

⁶ Valga citar como ejemplos las iniciativas de desvío promovidas en algunas Mancomunidades de Navarra, Córdoba, los ayuntamientos de Molins de Rei, Torrelles de Llobregat, Sant Cugat del Vallés y Barcelona y Madrid (Val, 2004).

recuperación y reintegración en el circuito económico⁷. Los resultados de este cambio en las políticas de residuos quedan patentes en la Figura 3, que muestra la evolución de las cantidades de algunas fracciones recogidas selectivamente en España durante la última década.

FIGURA 3. TASA DE RECICLAJE DE DIVERSAS FRACCIONES DE RESIDUOS URBANOS EN ESPAÑA



Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad (2009:120)

Al igual que en los países comunitarios, la mayoría de ayuntamientos subcontratan los servicios de recogida y tratamiento al sector privado, posibilidad que queda recogida en la Ley de Bases de Régimen Local⁸. Esta tendencia hacia la privatización de los servicios de gestión de residuos –una práctica común en los países de la Unión Europea– es especialmente destacable en España. La mayor competitividad, agilidad y eficiencia del sector privado y la falta de recursos personal y equipamientos del sector público son algunas de las causas más destacables (Dijkgraaf y Gradus, 2003; Bel, 2006), aunque no existe consenso respecto a la relación entre la privatización y la rentabilidad.

En lo que respecta a las diferencias entre Comunidades Autónomas, éstas son muy considerables en cuanto a disponibilidad de medios y normativa en general en lo que respecta al medio ambiente (Bautista, 1998). Cataluña es la Comunidad Autónoma en

⁷ Hasta entonces, la legislación hacía referencia al término *desecho*: material cuyo destino es la eliminación mediante métodos seguros.

⁸ Más concretamente, en el artículo 25, apartado 2 de dicha ley.

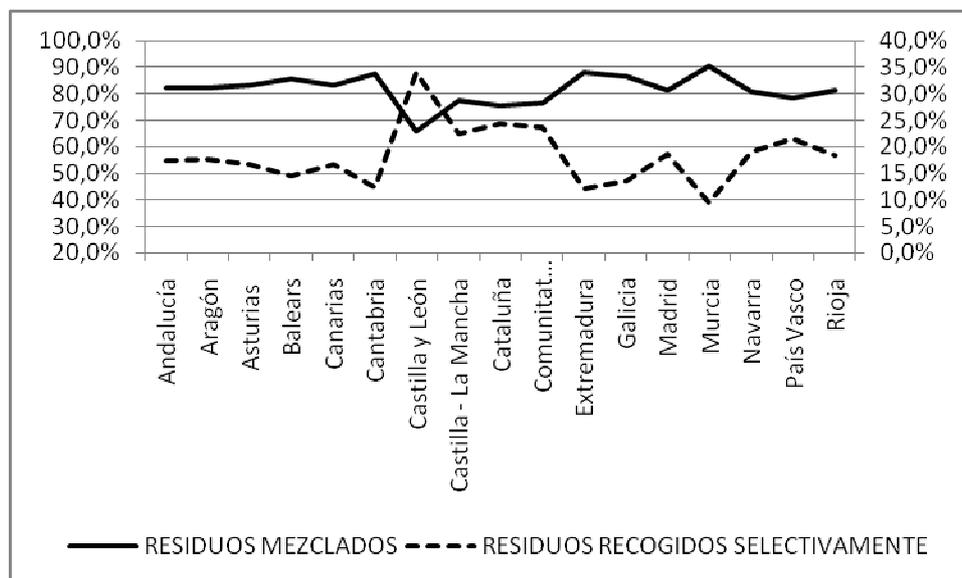
donde se recoge una mayor cantidad de residuos de forma diferenciada⁹, seguida de Madrid, Andalucía y el País Vasco; las comunidades con menores ratios de recogida selectiva son La Rioja, Cantabria, Ceuta y Melilla. En el País Vasco y Navarra es donde más vidrio y papel/cartón se recicla y Cataluña donde la recuperación de envases metálicos es mayor (Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2010). Estas diferencias aparecen reflejadas¹⁰ en las Figuras 4 y 5.

FIGURA 4. RESIDUOS URBANOS RECOGIDOS SELECTIVAMENTE POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS



Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad (Año: 2008) (2010)

FIGURA 5. RESIDUOS MUNICIPALES SEGÚN EL TIPO DE RECOGIDA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS



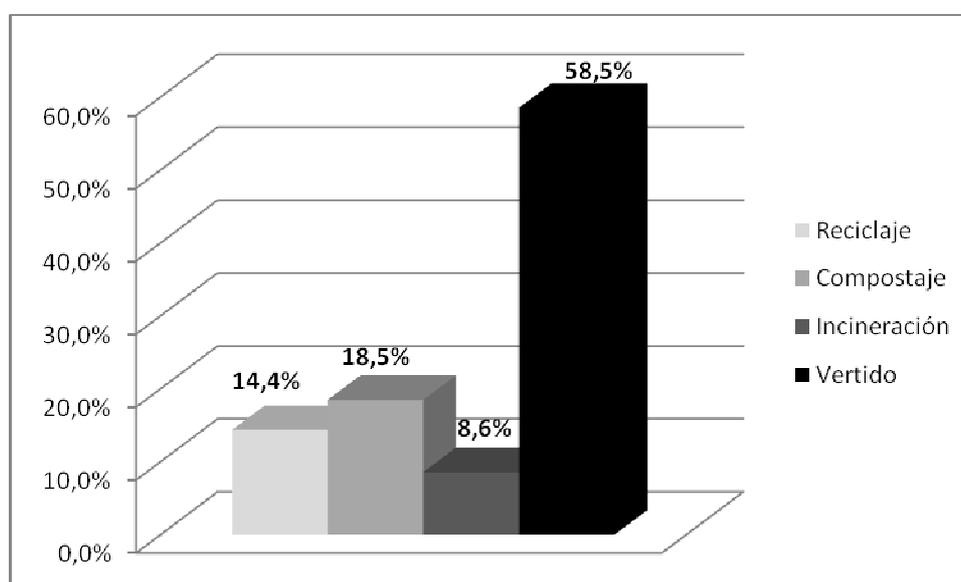
⁹ Las fracciones a las que se hace referencia son las siguientes: vidrio, papel/cartón, envases y residuos orgánicos.

¹⁰ Cabe reseñar que la Figura 4 se refiere a los residuos urbanos y la Figura 5 a los residuos municipales, que no son estrictamente lo mismo: en los residuos municipales se incluyen en general, además de los urbanos, otras fracciones, como los lodos de depuradora.

Fuente: Elaboración propia a partir de las estadísticas de residuos del INE (Año: 2008)
(<http://www.ine.es>)

En lo se refiere a los métodos alternativos al vertido empleados en España, a lo largo de los últimos años su uso ha ido progresivamente aumentando, pero el incesante incremento de la generación de residuos supone que, a pesar de ello, el vertido también siga aumentando. Tal y como es posible apreciar en la Figura 6, es el método de tratamiento más utilizado, siendo Andalucía, Madrid, Comunidad Valenciana y Canarias son las regiones que más lo emplean, seguido del compostaje y del reciclaje. Una fracción minoritaria es sometida a incineración (8,6%), cifra que se aleja significativamente de la media europea. Las regiones que mayores cantidades de residuos incineran son Cataluña, Galicia, Baleares y Madrid (Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2010).

FIGURA 6. SISTEMAS DE TRATAMIENTOS EMPLEADOS PARA LOS RESIDUOS MUNICIPALES EN ESPAÑA



Fuente: Elaboración propia a partir de las estadísticas de residuos del INE (Año: 2008)
(<http://www.ine.es>)

Si contrastamos el porcentaje de residuos depositados en vertedero en España con respecto a la media comunitaria, dicho porcentaje es considerablemente mayor¹¹, tal y como es posible constatar en la Tabla 1.

TABLA 1. PORCENTAJE DE RESIDUOS MUNICIPALES VERTIDOS EN ESPAÑA Y EN LA UE

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
UE-27	57,3	56,2	55,0	53,4	51,1	49,6	46,7	42,9	42,3	41,0	39,5	37,3
UE-15	51,9	50,5	49,2	48,1	45,8	43,9	40,8	37,1	36,3	34,9	33,3	29,9
España	56,0	53,8	51,2	55,3	55,7	55,6	50,8	48,9	59,8	59,5	56,9	51,9

Fuente: EUROSTAT (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>)

¹¹ La divergencia entre los porcentajes mencionados y los que aparecen reflejados en la Tabla 1 es debida a las diferencias en las fracciones incluidas, consideraciones para los diversos tipos de tratamiento, etc. de las fuentes – Instituto Nacional de Estadística y Agencia Europea de Estadística–.

En relación al desvío de residuos biodegradables, en España dos terceras partes de los residuos biodegradables producidos terminan en vertedero, por lo que los objetivos de desvío establecidos para el año 2016 para este flujo de residuos están muy lejos de alcanzarse. La recogida selectiva de la fracción de papel/cartón es una práctica habitual en los municipios españoles, pero recoger de forma diferenciada el resto de fracciones que componen los residuos biodegradables –textiles, madera y fracción orgánica– no es frecuente. España, por lo tanto, no está cumpliendo con los niveles de cumplimiento establecidos en la Directiva 1999/31/CE –cuestión clave en una fracción tan relevante como la orgánica, teniendo en cuenta el considerable porcentaje de residuos municipales que representa–, ni en general en el resto de directivas relevantes relacionadas con los residuos.

4.2. Grado de aplicación de las políticas públicas

Del análisis del apartado anterior se deduce que el margen de actuación de las autoridades nacionales, autonómicas y locales para desarrollar una gestión de residuos más eficiente es importante. En España, la responsabilidad sobre la gestión de los residuos se divide en tres niveles. En el primer nivel, la administración estatal tiene competencia exclusiva para elaborar y aprobar legislación básica de protección del medio ambiente. Dado que los residuos son una faceta del concepto global de medio ambiente, “el régimen jurídico de distribución de competencias en materia de medio ambiente es de aplicación en su totalidad a los residuos” (Martínez, 2002:78). Fruto de esta competencia, el Estado elabora los Planes Nacionales de Residuos y promulga leyes, reales decretos y órdenes¹².

En un segundo nivel competencial están las Comunidades Autónomas, quienes ejecutan la legislación estatal y tienen potestad para establecer normas adicionales de protección más restrictivas. En muchas autonomías, es el órgano ambiental de la Comunidad Autónoma quien se encarga de la gestión de los residuos urbanos. Durante los últimos años, el papel de estas autoridades regionales ha ido paulatinamente adquiriendo mayor importancia, a partir del incremento producido en la escala de tratamiento de los residuos (Hafkamp, 2002).

Las autoridades locales se encuentran en el tercer y último nivel, como principales responsables del desarrollo de infraestructuras y la implementación y evaluación de las políticas de gestión de residuos (Callan y Thomas, 1997; Zotos *et al.*, 2009). Cuando éstas determinan su política y elaboran sus planes de gestión, optan entre las diferentes opciones de infraestructuras y tecnologías de tratamiento disponibles, considerando para ello tanto los factores institucionales, técnicos y tecnológicos como los económicos, legislativos y sociales.

¹² El primer Plan Nacional de Residuos Urbanos (Ministerio de Medio Ambiente, 2000) abarcó el periodo 2000-2006 y se puso en marcha mediante cinco programas sectoriales de prevención, valorización energética, envases, compostaje y eliminación; el segundo Plan Nacional de Residuos Urbanos 2008-2015 (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009) es uno de los trece planes que componen el Plan Nacional Integrado de Residuos, que considera además de los residuos urbanos, otros residuos con legislación específica (como los lodos de depuradora), así como algunos que carecen de legislación determinada (por ejemplo, los residuos industriales no peligrosos). Por otro lado, la ley más relevante relacionada con los residuos urbanos/municipales es la ya mencionada *Ley de Residuos y Suelos Contaminados*.

A continuación se procede a comprobar hasta qué punto los instrumentos a favor del desvío son también propios de estas autoridades españolas, una vez analizadas las características comunes a los países europeos más avanzados en la gestión de residuos municipales en lo que respecta a la aplicación de políticas públicas. En general, la aplicación de muchos de los instrumentos de políticas públicas se encuentra aún en fase incipiente, fruto de una serie de factores que se analizan a continuación. En primer lugar cabe destacar que en España la transposición de las directivas comunitarias se produce de forma tardía. Valga citar como ejemplo la transposición de la última Directiva marco comunitaria de 2008, cuyo plazo límite era diciembre de 2010; en mayo de 2011, la transposición está aún en la fase de Anteproyecto de Ley. Algo similar sucede con la aplicación del *Principio de Responsabilidad del Productor*¹³. Mientras los países punteros se adelantan a la promulgación de las normativas, en España se va generalmente a la zaga¹⁴.

Por otro lado, el uso de impuestos al vertido –una herramienta que parece ser efectiva para el incremento de residuos desviados de vertedero– en España prácticamente no existe. Sólo la Comunidad Autónoma de Cataluña aplica desde 2004 un impuesto a los titulares de los vertederos por el depósito de los residuos municipales y asimilables¹⁵. La recaudación obtenida es destinada a un Fondo de Gestión de Residuos, que utiliza ésta para primar sistemas de tratamiento alternativos, financiar el tratamiento de la fracción orgánica recogida selectivamente y realizar campañas de sensibilización ambiental.

En cuanto a las limitaciones y prohibiciones al vertido, en España no existe ningún tipo de prohibición de vertido de materia orgánica, reciclable o combustible. A diferencia de los países europeos más avanzados, la transposición de las directivas europeas a la legislación española se ha limitado a las exigencias mínimas.

Respecto a los sistemas de imposición diferenciada sobre la ciudadanía, en España el importe de las tasas por prestación de los servicios de recogida, transporte y eliminación de residuos sólidos, “en general se determina en función del coste efectivo del servicio prestado y no pretende jugar un papel incentivador de comportamientos respetuosos con el medio ambiente” (Cimadevilla, 1998a:78). De hecho, en España las experiencias de los sistemas de pago por generación son totalmente minoritarias. La primera experiencia de un sistema basado en pago por bolsa se puso en marcha en 2003 en el municipio de Torrelles de Llobregat de la provincia de Barcelona. También en el ayuntamiento barcelonés de Molins de Rei está en vigor un sistema de pago por

¹³ En la legislación española, este principio se aplica por razón de la Ley 11/1997 de envases y residuos de envases, el Real Decreto 1383/2002 sobre gestión de vehículos al final de su vida útil, el Real Decreto 1619/2005 sobre la gestión de neumáticos fuera de uso, el Real Decreto 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos y el Real Decreto 106/2008 sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

¹⁴ Se citan a continuación dos ejemplos: este principio se aplica a los neumáticos fuera de uso en Suecia en 1994, la Directiva comunitaria se promulga en 2000 y el Real Decreto español data de 2002. En lo que se refiere a los envases y residuos de envases, Alemania se adelanta con la promulgación de legislación nacional en 1991 a la Directiva comunitaria de 1994, y en España la ley no se publica hasta 1997.

¹⁵ Este impuesto es de 10 €/t y se duplica para aquellas entidades entes locales que a partir de 2004 no hayan iniciado el desarrollo de la recogida selectiva de la fracción orgánica, siempre y cuando dispongan de las correspondientes instalaciones de tratamiento de la Fracción Orgánica de Residuos Municipales previstas en el programa de gestión de residuos municipales.

contenedor para los residuos comerciales, en donde cada comercio gran generador tiene un cubo para materia orgánica y otro para inorgánica.

El exiguo uso de estos sistemas en el Estado es debido a la baja conciencia medioambiental, la separación en origen todavía en estado embrionario y la poca experiencia en el campo de la imposición medioambiental (Puig-Ventosa, 2008). Por otro lado, la tasa que pagan los ciudadanos por la recogida y gestión de los residuos es muy reducida en relación con la mayoría de países europeos, ya que supone menos de un tercio de lo que se paga en países como Alemania, Dinamarca y Países Bajos (Val, 2002). Este sistema de tasación vigente no contribuye al déficit generado que supone la prestación del servicio municipal de gestión de los residuos.

En lo que respecta a los Sistemas Integrados de Gestión, en España se crean para financiar “la diferencia de coste entre el sistema ordinario de recogida, transporte y tratamiento de los residuos (...) y deberán compensar a las Entidades Locales que participen en ellos por los costes adicionales que, en cada caso, tengan efectivamente que soportar”¹⁶, mediante los fondos obtenidos de las empresas adheridas al SIG. Las autoridades competentes para aplicar esta medida son las autoridades estatales, que firman los convenios con las empresas productoras de las fracciones de residuos para las que después se crea el SIG. Las asociaciones que integran los SIGs, además de proporcionar asesoramiento técnico, son las responsables directas de la gestión del proceso de reciclado, que incluye recogida, transporte, clasificación y envío de los residuos a los gestores autorizados.

Es destacable señalar que en España, al igual que en los países comunitarios punteros, han ido progresivamente implantándose SIGs como una herramienta que permite el cumplimiento del Principio de Responsabilidad del Productor. La Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases fue pionera en la implantación de los SIGs en España, y posteriormente ha ido extendiéndose a otras fracciones de residuos. En la Tabla 2 se muestran las asociaciones de los SIGs con mayor implantación en España.

TABLA 2. ALGUNAS ASOCIACIONES DE SIGS EN ESPAÑA

FLUJO DE RESIDUO	FRACCIÓN DE RESIDUO	ASOCIACIÓN
Envases	Envases de vidrio	Ecovidrio
	Envases ligeros ⁽¹⁾	Ecoembes
	Envases fitosanitarios	Sigfito agroenvases
Residuos Peligrosos del Hogar	Medicamentos	Sigre
	Pilas y acumuladores	Ecopilas Ecolec
Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Aparatos de alumbrado	Ambilamp Ecolum Gerelux
	Grandes y pequeños electrodomésticos	Ecolec
	Aparatos eléctricos y electrónicos	Ecoraee's Ecoasimelec
	Equipos informáticos	Ecofimática Ecotic

¹⁶ Tal y como queda recogido en la Ley 10/1997 de Envases y Residuos de Envases (artículo 10, apartado 2).

(1) El término *ligero* se aplica a los envases de uso y consumo doméstico, para distinguir éstos de los envases utilizados exclusivamente en las industrias, comercios, servicios o explotaciones agrícolas y ganaderas.

Fuente: Elaboración propia

Ecoembes es desde 1996 la asociación encargada del reciclaje de envases de uso doméstico, y en 2008 había adheridas a este SIG 12.376 empresas envasadoras (Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2010). Respecto a los envases de vidrio, en 1982 comenzaron algunas Comunidades Autónomas, corporaciones locales y fabricantes de vidrio a colaborar para reciclar este material y en 1995 se creó Ecovidrio para encargarse del reciclaje de vidrio, que tiene más de 2.000 empresas envasadoras adheridas. Ecopilas, implantado en 2002, fue el primer SIG para gestionar pilas y acumuladores. Sigre, por su parte, es uno de los principales SIGs de medicamentos creado por la industria farmacéutica española¹⁷. Respecto a los RAEEs, la plataforma de su gestión logística es OfiRae, el punto de encuentro y coordinación de todos los agentes que participan en el reciclaje: los SIG autorizados, los entes locales y los puntos limpios¹⁸.

El SIG como instrumento para mejorar la gestión es conveniente porque tiene en consideración la responsabilidad de todos los agentes sobre los residuos generados, pero es fundamental diseñar y planificar bien el sistema para que su puesta en marcha promueva el compromiso de todos los agentes y sea por tanto eficaz en el desvío. En caso contrario, puede suceder que no sirva como herramienta para mejorar la gestión. De hecho, los SIGs son organizaciones cuyo ámbito de actuación se limita a los residuos objeto de su autorización, en función de su naturaleza comercial y no ambiental. Así, determinadas corrientes de residuos, como los periódicos y las revistas usadas –sobre cuya producción no se aplica el Principio de Responsabilidad del Productor–, no son financiadas por Ecoembes, el SIG responsable de los envases de papel/cartón, aunque la composición de los residuos de cuya recogida se encarga sea la misma. Algo similar sucede con el SIG responsable de la recogida y tratamiento de lámparas Ambilamp, que sólo recoge determinados tipos de lámparas¹⁹.

Cabe concluir por tanto que salvo en lo que respecta al uso de los SIGs para cumplir con la aplicación del Principio de Responsabilidad del Productor, las diferencias entre España y los países más avanzados en la gestión de residuos y el grado de aplicación de los instrumentos son importantes.

5. CONCLUSIONES

Del análisis de la gestión de los residuos municipales en el ámbito comunitario y en España se derivan una serie de conclusiones que se exponen brevemente a continuación. La evolución de la gestión en España es en general positiva. Cabe

¹⁷ Concretamente, fue creado por la Asociación Nacional Empresarial de la Industria Farmacéutica, el Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos y la Federación Nacional de Asociaciones de Mayoristas Distribuidores de Especialidades Farmacéuticas.

¹⁸ El funcionamiento es el siguiente: El punto limpio envía la solicitud de recogida de RAEEs, OfiRae asigna la solicitud a uno de los SIGs, el SIG traslada los RAEE a la planta de tratamiento para su descontaminación y reciclaje y OfiRae emite facturas de los entes locales a los SIGs.

¹⁹ Ambilamp se encarga de la recogida de fluorescentes, bombillas de bajo consumo y lámparas de descarga, pero no recoge bombillas de filamentos ni halógenas.

destacar, entre otros aspectos, que ha descendido considerablemente el vertido ilegal, se han establecido normas más restrictivas referidas al vertido de residuos y ha mejorado la infraestructura de recogida y reciclaje –se ha extendido el funcionamiento de de Puntos Verdes Fijos y Móviles, contenedores, etc. que permiten la recogida diferenciada de múltiples fracciones–. No obstante, queda todavía mucho camino por recorrer, ya que un porcentaje elevado de residuos continúa siendo depositado en vertedero. Ello unido al incremento continuado de la tasa de generación de residuos, hace manifiesta la necesidad de la puesta en marcha de medidas urgentes que inviertan las tendencias actualmente dominantes en la generación y gestión de residuos.

Las claves están en producir menos residuos y gestionar mejor aquellos que se producen. El crecimiento económico –y especialmente el consumo– es uno de los principales motores de la generación, por lo que una de las vías más claras para prevenir ésta es modificar las pautas de producción y consumo de nuestra sociedad, mediante el desarrollo de modelos de producción y consumo responsables. Ello requiere una modificación radical en la política industrial por parte de las autoridades que se traduzca en el cambio de modelo de consumo incontrolado existente desde la posguerra. En la medida que avancemos hacia el consumo responsable de los recursos, lo haremos a su vez hacia la reducción de residuos.

Otra de las realidades detectadas tras el análisis de las políticas de gestión de residuos en España son las evidentes diferencias existentes entre la jerarquía de gestión de residuos recomendada a nivel comunitario y la gestión desarrollada en la práctica. Aunque el uso de métodos alternativos al vertido como la biometanización o el compostaje es ineludible para alcanzar las ratios de desvío de los residuos biodegradables planteadas a nivel comunitario para 2016, el vertido es actualmente la práctica mayoritaria. No hay que olvidar que la correcta gestión de residuos requiere un esfuerzo económico importante. Los recursos financieros que la administración española dedica actualmente a la gestión de residuos son insuficientes para lograr los objetivos de desvío establecidos a nivel comunitario, ya que el desvío requiere más recursos que el vertido.

A partir del análisis realizado, consideramos que la estrategia óptima de gestión debe estar basada en la aplicación de las diversas políticas públicas cuyo principal objetivo sea integrar la prevención en la generación con el uso de una combinación de los distintos métodos de tratamiento disponibles, a partir de los siguientes principios básicos que se detallan a continuación: la importancia de la prevención en la generación y de la formación y sensibilización social y la necesidad de un enfoque integral sostenible, unido a la implicación de todos los agentes.

En lo que respecta a la aplicación de un enfoque integral sostenible, existe consenso al afirmar que una gestión medioambientalmente recomendable tiene que ser a su vez económicamente viable y socialmente aceptable. Si no se cumple alguna de estas tres premisas, la gestión será siempre mejorable. Lo más habitual es la priorización de los criterios económicos respecto a los medioambientales y sociales. Pero además de la viabilidad económica de los distintos sistemas, es preciso considerar tanto las preferencias y actitudes de la ciudadanía del lugar en el que se ponen en marcha como que los métodos y tratamientos empleados sean respetuosos con el medio ambiente.

Por otro lado, la prioridad a la prevención en la generación está en la línea del lema “el mejor residuo es aquel que no se produce”, dado que se evitan todos los costes económicos, medioambientales y sociales derivados de posterior gestión. Prevenir la generación de residuos, aunque complicado, dado el modelo de crecimiento, producción y consumo en el que nos encontramos inmersos, en el que por ejemplo se elaboran productos con obsolescencia programada para garantizar el funcionamiento del sistema, es una política clave. Entendemos primordial la búsqueda de un cambio de paradigma, valores y actitudes y la investigación de modelos alternativos que prioricen el bienestar a través del uso.

La implicación de todos los agentes es otra de las claves de la gestión. Aunque las administraciones son las principales responsables y por tanto promotoras de la optimización de la gestión de residuos, no son los únicos agentes implicados. Todos los individuos producimos residuos y por tanto es necesario que asumamos nuestras responsabilidades: los ciudadanos como consumidores y las empresas como productoras de productos que después se convierten en residuos. En este sentido, es recomendable la creación y/o fortalecimiento de alianzas y otras formas de colaboración entre las administraciones competentes de los diferentes niveles, las propias autoridades locales, las asociaciones y las ONGs, dado que una correcta planificación de la gestión requiere la participación de los agentes sociales implicados.

El modelo de gestión que proponemos está basado en la puesta en marcha de instrumentos sobre todos los agentes. Se plantea así por un lado la aplicación de instrumentos de políticas públicas dirigidos a las empresas, con el fin de fortalecer los Sistemas Integrados de Gestión y la Política de Productos Integrada, así como la aplicación de impuestos al residuo potencial de los productos. La puesta en marcha de estos instrumentos debe ser precedida por instrumentos formativos que traten de que estos agentes interioricen su responsabilidad en la generación de residuos.

De forma simultánea, se propone la aplicación de instrumentos formativos destinados a la ciudadanía. Una vez que ésta ha interiorizado su responsabilidad con los residuos, y dado que las tasas de recogida aplicadas son bajas en relación a los costes que la gestión de residuos supone, se propone una modificación de la tasa de recogida que permita cubrir dichos costes.

Por último, se sugiere potenciar el establecimiento de impuestos y restricciones al vertido sobre las autoridades y el desarrollo por parte de éstas de mecanismos de recogida sistemática de la información relacionada con la generación y gestión de residuos. La elaboración y puesta en marcha de dicho sistema de recogida de datos es fundamental para el diseño adecuado de políticas de gestión más sostenibles. Nos referimos concretamente a datos estadísticos actualizados regulares, representativos y comparables de todas las fracciones de residuos municipales (incluidos los de poda y jardinería, industriales asimilables, industriales no peligrosos, etc.), Sistemas Integrados de Gestión en funcionamiento, campañas publicitarias, comportamiento ciudadano y variables determinantes de éste, herramientas aplicadas para promover el desvío, etc. La aplicación de instrumentos formativos destinados a los agentes responsables de la gestión de residuos en las administraciones de los diferentes niveles es también muy recomendable.

Disponer de esta información permitiría la elaboración de indicadores de reciclaje, participación, recuperación y desvío fiables, para conocer con detalle la evolución de la gestión y de la prevención en la generación, el comportamiento ciudadano y el efecto sobre el desvío de las políticas de gestión desarrolladas. También posibilitaría planificar la política de gestión futura más eficazmente, incidiendo en aquellos instrumentos cuya aplicación estimule el desvío y asegurando en mayor medida el éxito de las políticas de gestión.

En cuanto a la relevancia de la formación y sensibilización social, en España se llevan muchos años de retraso respecto a los países comunitarios punteros en la gestión en lo que respecta a la educación, concienciación y actitud hacia el medio ambiente de los diferentes agentes sociales. La concienciación resulta ser un determinante básico del comportamiento los individuos. La sensibilización social es fundamental porque todos los agentes sin excepción están relacionados de alguna manera con la generación de residuos municipales. De hecho, las investigaciones realizadas sobre el comportamiento de la ciudadanía ante los residuos corroboran la importancia de la formación educativa y la variable actitudinal. Este es el motivo de la importancia del diseño y aplicación de instrumentos formativos dirigidos a todos y cada uno de los agentes sociales, para incrementar así la concienciación social e incidir en el desvío de residuos.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRÉ, F.J. y CERDÁ, E. (2005): "Gestión de residuos sólidos urbanos: Análisis económico y políticas públicas", Centro de Estudios Andaluces, Documentos de Trabajo, Serie 1, nº 23.
- BAUTISTA, C. (1998): *Residuos. Guía Técnico-jurídica*, Ed. Mundiprensa, Madrid.
- BEIGL, P.; WASSERMANN, G.; SCHNEIDER, F. y SALHOFER, S. (2004): "Forecasting Municipal Solid Waste Generation in Major European Cities" en Pahl-Wostl, C.; Schmidt, S.; Jakeman, T. (Eds.): *iEMs 2004 International Congress: Complexity and Integrated Resources Management*, Osnabrueck, Germany.
- BEL, G. (2006): "Un análisis de los gastos municipales por el servicio de residuos sólidos urbanos", *Revista de Economía Aplicada* 41(XIV): 5-32.
- CALLAN, S.J. y THOMAS, J.M. (1997): "The impact of state and local policies on the recycling effort", *Eastern Economic Journal* 23(4): 411-423.
- CASTILLA, C. (2009): "Sostenibilidad, concepto guía para el eterno debate entre economía y medio ambiente", *Cim.economía* 15: 105-120.
- CIMADEVILLA, E. (1998): "Instrumentos Fiscales y Medio Ambiente", *Análisis Local* 17: 76-79.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2001): *Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor. Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible*, COM (2001) 264, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2005): *Un paso adelante en el consumo sostenible de recursos: estrategia temática sobre prevención y reciclado de residuos*, COM (2005) 666 final, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- DIJKGRAAF, E. y GRADUS, R.H.J.M. (2003): "Cost Savings of Contracting Out Refuse Collection", *Empirica* 30(2): 149-161.

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas Texto pertinentes a efectos del EEE, Diario Oficial L312 de 22/11/2008, pp. 3-30.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos, Diario Oficial L182 de 16/07/1999, pp. 1-19.
- ERIAS, A. y ÁLVAREZ-CAMPANA, J.M. (2007): *Evaluación ambiental y desarrollo sostenible*, Ed. Pirámide, Madrid.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2002): *Case Studies on waste minimisation practices in Europe*, Topic Report 2/2002, European Environment Agency, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2007): *The road from landfilling to recycling: common destination, different routes*, European Environment Agency, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- EUROPEAN TOPIC CENTRE ON RESOURCE AND WASTE MANAGEMENT (2007): *Environmental outlooks: municipal waste*, Working Paper 1/2007, European Topic Centre on Resource and Waste Management, Denmark.
- GIUSTI, L. (2009): "A review of waste management practices and their impact on human health", *Waste Management* 29(8): 2227-2239.
- HAFKAMP, W. (2002): "Comparison of national solid waste regimes in trajectories of change", en BUCLET, N. (Ed.): *Municipal Waste Management in Europe. European policy between harmonisation and subsidiarity*, Kluwer Academic Publishers: 7-26.
- HSU, S.H. (2006): "NIMBY opposition and solid waste incinerator siting in democratizing Taiwan", *The Social Science Journal* 43(3): 453-459.
- JOHNSTONE, N. y LABONNE, J. (2004): "Generation of household solid waste in OECD countries: An empirical analysis using macroeconomic data", *Land Economics* 80(4): 529-538.
- KAROUSAKIS, K. (2006); "Municipal Solid Waste Generation, Disposal and Recycling: A Note on OECD Inter-Country Differences", Applied Environmental Economics Conference, 24th March 2006, *The Royal Society*, London.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de Bases de Régimen Local, BOE nº 80 de 03/03/1985, pp. 8.945-8.964.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de envases, BOE nº 99 de 25/04/1997, pp. 13.270-13.277.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, BOE nº 96 de 22/04/1998, pp. 13.372-13.384.
- Ley de Residuos y Suelos Contaminados (Proyecto de Ley), Boletín Oficial de las Cortes Generales nº 114-1, serie A, de 11/03/2011, pp. 1-38.
- MARTÍNEZ, M.F. (2002): *La ordenación jurídica de los residuos urbanos*, Ed. Comares, Granada.
- MINEHART, D. y NEEMAN, Z. (2002): "Effective Siting of Waste Treatment Facilities", *Journal of Environmental Economics and Management* 43(2): 303-324.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2000): *Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006*, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2009): *II Plan Nacional de Residuos Urbanos 2008-2015*, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.

- OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2009): *Sostenibilidad en España 2009*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2010): *Sostenibilidad en España 2010*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- PUIG-VENTOSA, I. (2008): "Charging systems and PAYT experiences for waste management in Spain", *Waste Management* 28(12): 2767-2771.
- SEOÁNEZ, M. (1999): *Residuos. Problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- SOKKA, L.; ANTIKAINEN, R. y KAUPPI, P.E. (2007): "Municipal solid waste production and composition in Finland. Changes in the period 1960-2002 and prospects until 2020", *Resources, Conservation and Recycling* 50(4): 475-488.
- VAL, A. del (2002): "Residuos. El binomio recursos-residuos desde una perspectiva mediterránea. Análisis de la situación española dentro de la Unión Europea", en NAREDO, J.M. y PARRA, F. (Eds.): *Situación diferencial de los recursos naturales españoles*: 261-297.
- VAL, A. del (2004): "Tratamiento de los residuos sólidos urbanos", *Cuadernos de Investigación Urbanística* 41: 19-48.
- VIJAY, R.; GUPTA, A.; KALAMDHAD, A.S. y DEVOTTA, S. (2005): "Estimation and allocation of solid waste to bin through geographical information systems", *Waste Management & Research* 23(5): 479-484.
- ZOTOS, G.; KARAGIANNIDIS, A.; ZAMPETOGLU, S.; MALAMAKIS, A.; ANTONOPOULOS, I.S.; KONTOGIANNI, S. y TCHOBANOGLU, G. (2009): "Developing a holistic strategy for integrated waste management within municipal planning: Challenges, policies, solutions and perspectives for Hellenic municipalities in the zero waste, low-cost direction", *Waste Management & Research* 29(5): 1686-1692.