



Caracterización del compostaje doméstico en Cataluña

1. INTRODUCCION

El compostaje doméstico consiste en el tratamiento en origen de la fracción orgánica de los residuos municipales. Por un lado representa unos importantes ahorros económicos de recogida, transporte y tratamiento de residuos, y por otro, evita unos costes ambientales asociados al consumo energético —especialmente en transporte— y al consumo de recursos, y provee un producto final (compost) de alta calidad, que también permite evitar el uso de otro tipo de abonos. Esto hace que sea una práctica muy interesante tanto desde el punto de vista económico como medioambiental.

En el ámbito europeo, el compostaje doméstico es una corriente emergente dentro de las estrategias de prevención y tratamiento de residuos (Puig y Rodrigo, 2009). En Catalunya, la práctica del compostaje doméstico está experimentando un desarrollo progresivo, gracias en parte al apoyo de la Agència de Residus de Catalunya. El Programa de Residuos Municipales de Catalunya 2007-2012 (PROGREMIC) establece como objetivo principal en el ámbito de la prevención en origen de la materia orgánica el fomento del compostaje doméstico y comunitario. Además, contempla que el autocompostaje sea considerado equivalente a la

recogida selectiva y medido con los mismos criterios. A pesar de su interés hay una falta absoluta de datos sobre el compostaje doméstico que permita monitorizar el estado en que se encuentra su aplicación.

En este artículo se hace una aproximación al conocimiento del estado actual del compostaje doméstico en Catalunya a partir de datos obtenidos sobre los

compostadores y sus responsables, así como respecto de características de los hogares donde se encuentran. Asimismo se desarrolla un modelo teórico —y se contrasta empíricamente a través de técnicas econométricas— que explica la capacidad de los compostadores domésticos en Catalunya.

El apartado 2 explica la técnica de muestreo utilizada y el





trabajo de campo realizado, el capítulo 3 realiza un análisis descriptivo de los datos obtenidos, así como un análisis bivariable con determinadas variables, el capítulo 4 desarrolla el modelo explicativo de la capacidad de los compostadores y se realizan las estimaciones, y, finalmente, el capítulo 5 presenta las principales conclusiones de la investigación.

2. MUESTREO Y TRABAJO DE CAMPO

Dada la falta de datos sobre compostaje doméstico en Catalunya, fue necesario realizar un trabajo de campo para obtener la información necesaria. El trabajo de campo consistió en la realización de visitas a los compostadores seleccionados para entrevistar a las personas encargadas de los mismos y realizar la toma manual de algunos datos de los compostadores.

En este apartado se describe la técnica de muestreo utilizada a partir de la cual se obtuvo la muestra de compostadores a los que se realizaron las visitas, así

como una descripción del protocolo seguido para llevar a cabo el trabajo de campo.¹

2.1. Técnica de muestreo utilizada

El objetivo del muestreo era la obtención de una muestra representativa de los compostadores domésticos existentes en Catalunya, por lo que fue necesario utilizar una técnica que obtuviera datos representativos para toda la geografía catalana. La técnica elegida fue la del muestreo bietápico por conglomerados. A partir de esta técnica, los elementos poblacionales –compostadores domésticos en este caso– se agruparon en diferentes grupos escogidos de manera que estuvieran geográficamente repartidos por Catalunya.

Los conglomerados –o grupos territoriales– escogidos son homogéneos entre ellos y heterogéneos dentro de ellos, es decir, en cada conglomerado está representada toda la variabilidad existente en la población sobre la que se quiere obtener la muestra –por ejemplo, respecto al tipo de compostadores, tipos de familia y viviendas, etc.–. Una vez que los elementos se agrupan en conglomera-

dos se elige un número determinado de elementos de cada conglomerado de manera aleatoria simple.

Se escogió una muestra de 100 compostadores representativos de toda la población de compostadores de Catalunya. Dado que se tenían computados 5.778 compostadores repartidos por todo el territorio catalán,² la intensidad del muestreo fue del 1,7% (100/5.778).

Con el fin de evidenciar al máximo las diferencias geográficas existentes entre compostadores en diferentes áreas se agrupó la población en 25 conglomerados –o grupos territoriales–. Finalmente se escogieron cuatro compostadores de manera aleatoria simple dentro de cada conglomerado.

2.2. Protocolo para el trabajo de campo

Una vez seleccionada la muestra, se elaboró un protocolo para el trabajo de campo en los compostadores seleccionados.

Este protocolo contiene tres partes diferenciadas: La primera parte es una entrevista personal para conocer características personales, sociales y culturales de los responsables de cada com-

¹ Para más detalles consultar Puig *et al.* (2008).

² Datos proporcionados por la Agència de Residus de Catalunya.

postador, así como las prácticas individuales asociadas al funcionamiento del mismo; la segunda parte consiste en un conjunto de mediciones manuales tomadas para conocer características de los compostadores, así como del material que hay en su interior; la tercera parte contiene valoraciones personales por parte de la persona que realiza el trabajo de campo.

Las visitas se realizaron entre mayo y octubre de 2007.



Tabla 1. Principales estadísticos descriptivos de las variables caracterizadoras de los responsables de los compostadores

Estadístico	Edad	Número de residentes	Horas a la semana que dedica al compostador
Media	53,64	3,62	0,53
Mediana	55	3	0,5
Moda	53	4	0,5
Desviación estándar	13,47	1,64	0,36

3. ANALISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS

En este apartado se realiza un análisis descriptivo de los datos a partir de los principales estadísticos de las variables obtenidas durante el trabajo de campo. Este análisis permite caracterizar el compostaje doméstico en Catalunya, conociendo aspectos importantes de los compostadores, de sus titulares y de los hogares donde esta práctica se realiza.

3.1. Caracterización de los responsables de los compostadores

La Tabla 1 muestra los princi-

pales estadísticos para algunas variables características de los responsables de los compostadores en Catalunya.

Según el Instituto de Estadística de Catalunya (Idescat), la media de residentes en Catalunya es de 2,79, proyectados para el 2007 en el escenario tendencial, por lo que cabe concluir que en los hogares donde hay compostadores, el número de habitantes tiende a ser más elevado que la media catalana.

3.2. Ocupación

Para la variable ocupación del responsable principal del compostador se establecieron seis categorías diferentes: jubilado, estudiante, empresario, asalariado, autónomo y otros. El Gráfico 1 muestra el porcentaje de casos de la muestra en cada categoría.

Se observa como mayoritariamente, los responsables de los compostadores son asalariados y en segundo lugar jubilados. El menor porcentaje de casos corresponde a estudiantes, con sólo el 1% de los casos.

3.3. Estudios

Para la variable estudios del responsable principal del compostador se establecieron cuatro categorías: sin estudios, estudios de enseñanza primaria, estudios de secundaria y estu-



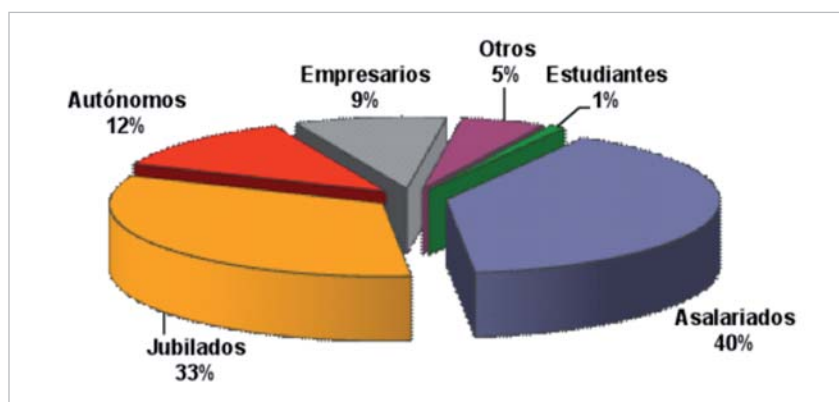


Gráfico 1. Ocupación del responsable del compostador

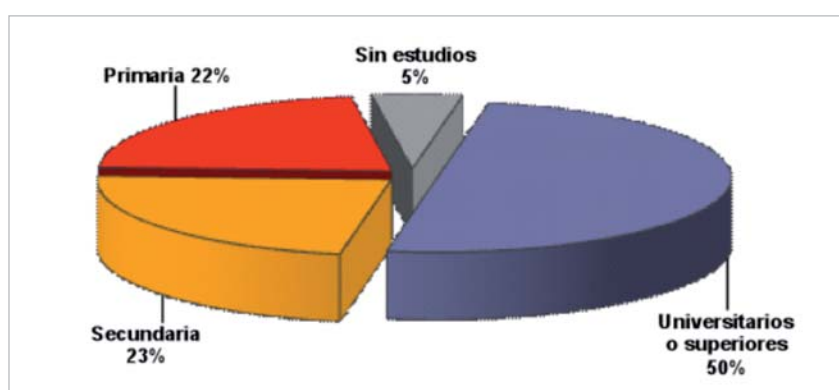
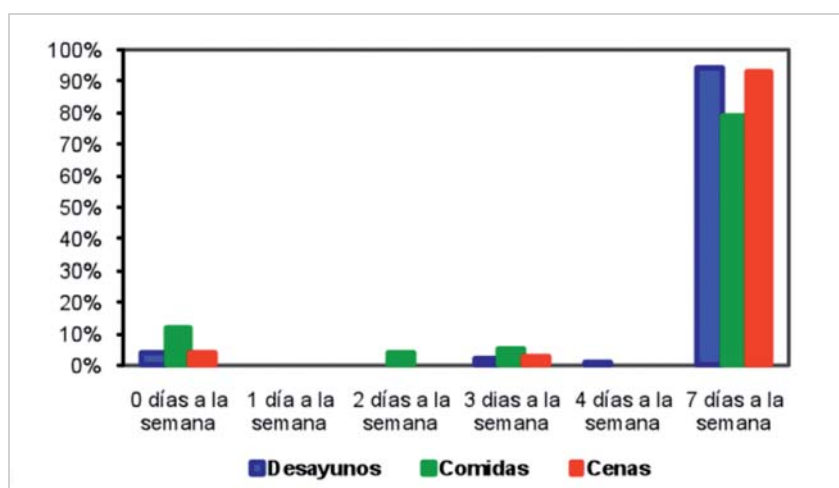


Gráfico 2. Estudios de la persona responsable del compostador



Gr. 3. Número de desayunos, comidas y cenas por semana en la residencia donde está el compostador

dios universitarios o superiores. El Gráfico 2 muestra los resultados obtenidos.

Según el Idescat, en Catalunya hay un 13% de la población sin estudios, un 51,8% con estudios de primaria, un 27,8% con secundaria y un 6,6% con titulaciones superiores, por lo que se observa como en término medio los responsables de los compostadores están por encima de la media catalana en lo que se refiere a nivel de educación.

3.4. Número de desayunos, comidas y cenas en el hogar

Para entender las cantidades de material introducidas en los compostadores hay que caracterizar las comidas que se realizan en el hogar donde está situado el compostador, por lo que se preguntó a los entrevistados por el número de desayunos, comidas y cenas realizadas en el hogar donde se ubica el compostador.

Como se observa en el Gráfico 3, la mayoría de residentes realizan todas las comidas siete días a la semana en el hogar donde está situado el compostador, especialmente en el caso de desayunos y cenas.

3.5. Superficie de la vivienda

En relación a la superficie de la vivienda donde está situado el compostador se han recogido datos de cinco variables diferentes: superficie de jardín seco, superficie de jardín húmedo —de tipo atlántico—, superficie de huerto, superficie artificial y superficie total. A continuación, la Tabla 2 muestra los principales estadísticos para cada una de las variables relacionadas con la superficie.

Se observa como en las viviendas de los compostadores,

Tabla 2. Principales estadísticos descriptivos para las variables de superficie de la vivienda donde está situado el compostador, en metros cuadrados

Estadístico	Superficie de jardín seco	Superficie de jardín húmedo	Superficie de huerto	Superficie artificial	Superficie total*
Media	396,16	243,64	106,57	300,68	1.649,07
Mediana	50	85	7	250	600
Moda	0	0	0	200	600
Desviación estándar	1.326,05	403,46	221,56	212,25	3.089,28

* La media de la superficie total no es igual a la suma de la media de las superficies debido a que para algunas observaciones solo se dispone de la superficie total y no de la desagregación.



la tipología de superficie con más metros cuadrados es, en promedio, la superficie de jardín seco –con 396,16 m²–, que correspondería a aquella superficie de jardín con vegetación mediterránea; en segundo lugar la superficie artificial –con 300,68 m²–, que correspondería a la casa, garaje, piscina, etc.; en tercer lugar se sitúa la super-

ficie de jardín húmedo –con 243,64 m²–, que correspondería a la superficie de jardín con vegetación atlántica –césped–, y finalmente la superficie de huerto –con 106,57 m²–.

3.6. Residuos depositados en el compostador

La Tabla 3 muestra los principales estadísticos descriptivos de las variables referentes al porcentaje de restos de jardín y poda, de huerto y de cocina depositados en el compostador en volumen.

3.7. Capacidad del compostador

A continuación la Tabla 4 muestra los principales estadísticos que caracterizan la capacidad del compostador.

3.8. Humedad del material del interior del compostador

Para la variable humedad se realizó el “test del puño”,³ a partir del cual se determinó a cuál de las siguientes características correspondía el material del interior del compostador: muy seco, seco, un poco húmedo, muy húmedo o gotea mucho. El Gráfico 4 muestra el porcentaje de casos de cada categoría.

Se observa que más de tres cuartas partes de los compostadores visitados tenían el material de su interior entre húmedo y que goteaba. Sólo un 14% de los compostadores contenía material entre seco y muy seco.

³ Prueba manual orientativa para comprobar la humedad del material del interior del compostador. Consiste en tomar una muestra del material con la palma de la mano, sin guantes, cerrar la mano presionando la muestra obtenida hasta que quede el puño cerrado, y a continuación realizar una valoración subjetiva de la humedad. Esta será del 1 al 5, de menos a más húmedo (1 si está muy seco, 3 si la humedad es correcta y 5 si gotea mucho).


Tabla 3. Principales estadísticos descriptivos del porcentaje de las diferentes tipologías de residuos depositados en el compostador

Estadístico	Jardín y Poda	Huerto	Cocina
Media	54%	13,4%	32,6%
Mediana	50%	0%	30%
Moda	50%	0%	50%
Desviación estándar	2,68%	2,2%	22,96%

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la capacidad del compostador

Estadístico	Capacidad del compostador (en litros)
Media	776,53
Mediana	500
Moda	420
Desviación estándar	571,25

Las apreciaciones “un poco húmedo” y “muy húmedo” corresponderían a los valores aconsejables. En futuros análisis habría que plantearse contrastar esta estimación subjetiva con determinaciones puntuales y objetivas de humedad.

3.9. Valoración subjetiva de la madurez del material del compostador

Para la valoración subjetiva de la madurez del material del compostador se establecieron cuatro categorías: muy maduro, poco maduro, empieza a formarse compost y no se observa compost. El Gráfico 5 muestra el porcentaje de casos de cada categoría.

La valoración subjetiva del material del compostador indica que mayoritariamente –54% de los casos– el compost está muy maduro. Sólo hay un 10% de los casos en que no se observa compost.

3.10. Color del material del interior del compostador

Para determinar el color del material del interior del compostador se disponía de una carta de colores y se indicaba el color que a criterio del entrevistador se parecía más al material. La Tabla 5 muestra el porcentaje de casos de cada color aproximado.

Se observa cómo el 88% de los casos corresponde a los tres colores más oscuros, mientras que los tres colores más claros sólo suponen el 1,2% de los materiales analizados. Hay que tener en cuenta que el color del material está muy afectado por la humedad del mismo, así, un mismo material presenta una colora-

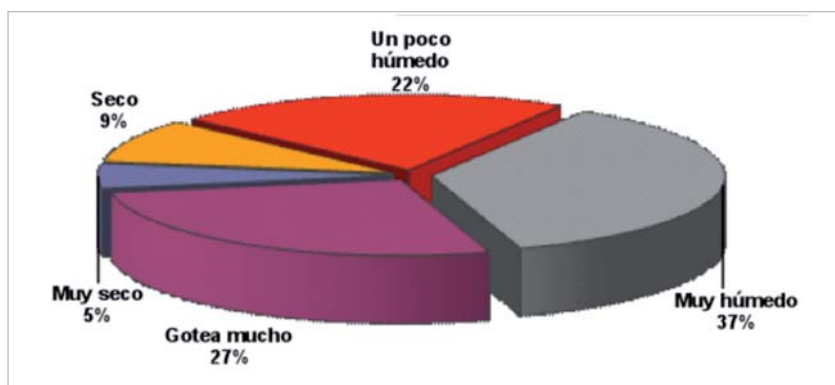


Gráfico 4. Humedad del material en el interior del compostador de acuerdo con el “test del puño”

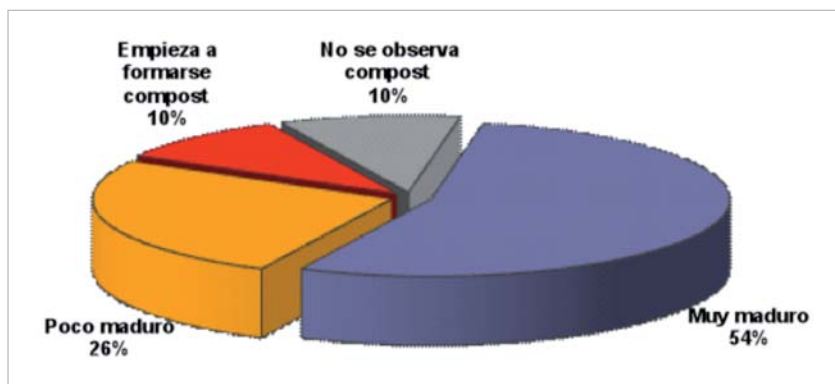


Gráfico 5. Valoración subjetiva de la madurez del material del compostador

Tabla 5. Color del material del interior del compostador

Color	Codificación hexadecimal	Porcentaje de casos
	FBE340	0,0%
	E2C705	0,0%
	E77605	1,2%
	E19904	4,8%
	885C02	6,0%
	493201	20,5%
	291D01	27,7%
	0D0900	39,8%

Fuente: Escala de colores desarrollada por la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona (Universitat Politècnica de Catalunya)

ción más oscura cuando más húmedo está. Estos resultados son coherentes con los obtenidos para las dos variables anteriores.

3.11. Análisis bivalente

Adicionalmente, se ha realizado un análisis bivalente con determinadas variables para encontrar posibles relaciones de correlación entre ellas, a continuación se muestran las que resultaron de mayor interés.

El Gráfico 6 muestra la relación entre la edad de los responsables de los compostadores y las horas medias dedicadas a su operación.

Se observa una tendencia creciente de las horas dedicadas al compostador a medida que aumenta la categoría de edad de su responsable. Se intuye que esto está vinculado al tiempo libre disponible, particularmente claro en el caso de la franja de edad más alta.

Finalmente, el Gráfico 7 muestra cómo evoluciona la capacidad media del compostador al aumentar la edad de su responsable.

Hay una tendencia creciente de la capacidad media de los compostadores a medida que aumenta la categoría de edad de su responsable. Se da la excepción del grupo de mayores de 66 años, que quizá tenga que ver con unidades familiares más reducidas

4. MODELO EXPLICATIVO DE LA CAPACIDAD DE LOS COMPOSTADORES

En este apartado se presenta un modelo explicativo de la dimensión de los compostadores, estimado a partir de los datos obtenidos del trabajo de campo. Asimismo, se realizaron diversas pruebas para construir un mode-



lo explicativo de la calidad del compost obtenido, pero la falta de datos objetivos sobre la misma no permitió obtener resultados satisfactorios.

El conocimiento de las variables que afectan la dimensión y en qué medida lo hacen puede resultar de utilidad cuando se realizan políticas públicas de promoción de los compostadores domésticos y para una mejor asignación de los compostadores a las diferentes tipologías de hogar.

El análisis empírico parte de una función explicativa de la capacidad de los compostadores. De manera simplificada se puede

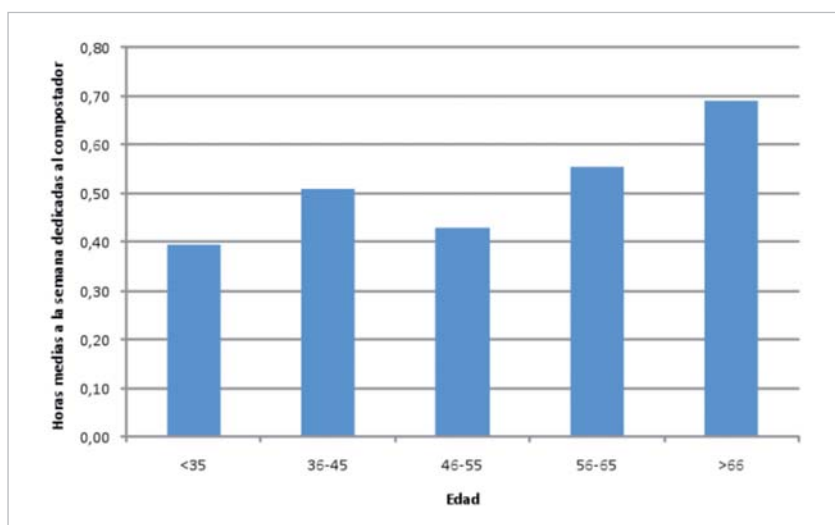


Gráfico 6. Relación entre categoría de edad y las horas medias a la semana dedicadas al compostador

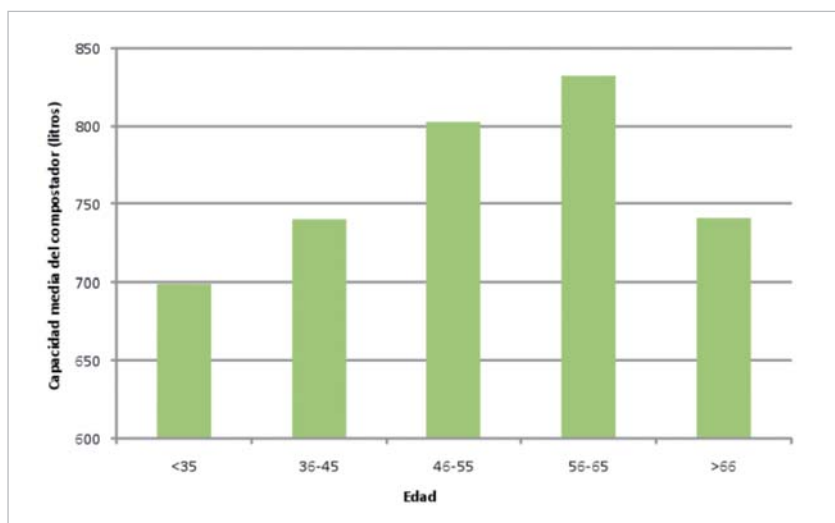


Gráfico 7. Relación entre categoría de edad y la capacidad media del compostador

establecer que la capacidad de los compostadores (Cap) depende de la dimensión de los hogares (H), tanto en número de habitantes, como en superficie de la vivienda y de las zonas ajardinadas —especialmente el césped de tipo atlántico— así como de otras características socioeconómicas (S). Un aspecto que también afectaría la capacidad de los compostadores —y podría distorsionar los análisis econométricos, ya que es una variable difícil de controlar— sería la intervención pública (P), ya que muchos ayuntamientos subvencionan o compran directamente compostadores para los ciudadanos con una dimensión determinada, independientemente del tamaño del hogar y de otras características socioeconómicas.

$$1 \text{ Cap} = f(H, S, P)$$

$$2 \text{ Cap}_i = \alpha + \beta_1 \text{Hab}_i + \beta_2 \text{Edad}_i + \beta_3 \text{Com}_i + \beta_4 \text{SupArt}_i + \beta_5 \text{SupH}_i + u_i$$

De forma resumida, el modelo puede formalizarse como: (ver fórmula nº1)

4.1. Análisis econométrico

A continuación se especifica el siguiente modelo econométrico para realizar las estimaciones: (ver fórmula nº2)

donde es la capacidad de los compostadores de la vivienda i , en litros, Hab_i es el número de habitantes de los hogares, Edad_i es la edad de los responsables principales de los compostadores, Com_i es la suma del número de desayunos, comidas y cenas

que se hacen en el hogar donde está situado el compostador, SupArt_i es la superficie artificial de la vivienda (en m^2), SupH_i es la superficie de jardín húmedo (en m^2) y u_i es el término de perturbación. Se espera que los coeficientes estimados de todas las variables tengan un signo positivo, es decir, que a medida que se incrementa la variable explicativa correspondiente, se incrementa la capacidad del compostador.

A continuación, la Tabla 6 presenta los resultados de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Se observa que todos los coe-



Rondino®



LA SOLUCIÓN EN MADERA

RONDINO MADERA IBERICA - c/ Vila dels Olzina - APDO. 281 - 43480 Vila Seca (Tarragona)
Tlf.: 977395585 - Movil: 677419861 - Fax: 977395846 - www.rondino.es - info@rondino.es



Mobiliario urbano

Otros productos: vallas, pasarelas, casetas,
barreras de seguridad, Multisports, etc.
Pida nuestros catálogos

Parques Infantiles

Circuitos Deportivos / BTT

Pino tratado autoclave clase 4
10 años de garantía
Juegos conformes a la norma EN-1176 1-6

Tabla 6. Estimación de los parámetros del modelo que determina la capacidad del compostador por Mínimos Cuadrados Ordinarios

Muestra: 100

Observaciones incluidas en las estimaciones: 83

Variable	Coeficiente	Error estándar	Estadístico t	Prob.
Hab.	71,124	30,097	2,3631	0,0206
Edad	9,4848	3,8495	2,4639	0,0160
Com	37,630	15,687	2,3986	0,0189
SupArt	1,1957	0,2317	5,1591	0,0000
SupH	0,6653	0,1269	5,2409	0,0000
E	-1.231,44	394,30	-3,1231	0,0025
R2	0,5417		Media var. dependiente	783,494
R2 ajustado	0,5119		S.D. var. dependiente	595,219
Error estándar regresión	415,82		Criterio de info. de Akaike	14,967
Suma cuadrado residuos	13.314.233		Criterio de Schwarz	15,142
Verosimilitud	-615,1703		Estadístico F	18,202
Durbin-Watson	1,7817		Prob. (estadístico F)	0,0000

dido recoger a través de ninguna variable por la dificultad de recoger este aspecto a través de datos cuantitativos.

Finalmente, el modelo estimado quedaría de la siguiente manera: (ver fórmula nº3)

5. CONCLUSIONES

Este artículo es una primera aproximación a la situación del compostaje doméstico en Catalunya. A partir de una muestra representativa con datos sobre los compostadores, sus responsables y los hogares donde éstos residen se han podido mostrar algunas de sus características, así como construir un modelo explicativo de la capacidad de los compostadores.

En la primera parte se ha realizado un análisis descriptivo de los datos obtenidos en el trabajo de campo, así como un análisis bivalente de los mismos, caracterizando los compostadores, las personas que se responsabilizan de ellos y los hogares donde están situados.

Posteriormente, se ha determinado un modelo econométrico que relaciona la dimensión de los compostadores con las variables habitantes, edad, número de comidas y superficies de jardín húmedo y superficie artificial. Se ha encontrado que todas las variables explicativas afectan positivamente a la dimensión de los compostadores, es decir, que un incremento de cualquiera de las variables mencionadas provoca un incremento de la dimensión del compostador. Estas variables son las que explicarían en parte la dimensión de los compostadores. Los factores no explicados serían básicamente los que englobarían la intervención pública, ya que podría suceder que las subvenciones asigna-



ficientes resultan significativos a un nivel de confianza mayor del 95%, tanto de manera individual como conjunta. Los signos resultan los esperados. El resto de estadísticos no restan validez a las estimaciones. La obtención de un coeficiente de determinación ajustado de 0,51 significa que las

variables explicativas especificadas explican hasta el 51% de la variabilidad total de la variable endógena del modelo –la capacidad del compostador–. Gran parte de la variabilidad no explicada se debe a los factores de intervención pública, comentados anteriormente, y que no se han po-

$$3 \quad Cap = -1.231,44 + 71,12 * Hab + 9,48 * Edad + 37,63 * Com + 1,19 * SupArt + 0,66 * SupH$$

ran compostadores con una dimensión determinada, con cierta independencia de las características propias de los hogares de destino. Este aspecto pondría en evidencia que no siempre se efectúa un dimensionamiento de las necesidades individuales de los futuros potenciales usuarios.

El modelo estimado puede resultar útil para dimensionar los compostadores necesarios al realizar políticas públicas de subvención de compostadores, mejorando la asignación de recursos públicos y adaptando *a priori* los compostadores a las necesidades de cada hogar.

Resultaría útil, para futuras investigaciones, ampliar la base de datos, haciendo un seguimiento anual de los compostadores evaluados para disponer de datos de

panel. Para indagar los factores explicativos de la calidad del compost también resultaría útil disponer de datos objetivos sobre la misma, a partir de analíticas de muestras obtenidas de cada compostador.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo deriva de los proyectos “Estudi del compostatge casolà a Catalunya” y “Caracterització i estat actual del compostatge casolà a Catalunya”, encargados a Ent environment and management por el Ayuntamiento de Tiana (Barcelona), con el apoyo de la Agència de Residus de Catalunya. Agradecemos las aportaciones realizadas por los técnicos de estas instituciones a lo largo del desarrollo de los mismos.



REFERENCIAS

Puig Ventosa, I., Freire González, J. y J. Rodrigo Aribau (2008). *Estudi del compostatge casolà a Catalunya*. Ajuntament de Tiana y Agència de Residus de Catalunya.

Puig Ventosa, I. y Freire González, J. (2009). *Caracterització i estat actual del compostatge casolà a Catalunya*. Ajuntament de Tiana y Agència de Residus de Catalunya.

Puig Ventosa, I. y Rodrigo Aribau, J. (2009). *Potencial d'implantació del compostatge casolà i comunitari a Catalunya*. Consell Comarcal del Pallars Sobirà y Agència de Residus de Catalunya.

CONSULTORIA LUMINICA EN LOS PREMIOS MEDIO AMBIENTE EUROPEOS 2009 - 2010

Nos planteamos un nuevo reto desde Consultoría Lumínica; presentarnos a los premios de medio ambiente 2009-2010.

Pretendíamos demostrar la importancia que tienen nuestras auditorías y las consecuencias medioambientales que estas pueden ocasionar, reclamando para nosotros el primer premio, debido a que somos una empresa con un servicio sostenible y medioambiental.

Todo este esfuerzo ha sido premiado en los Premios Europeos de Medio Ambiente a la Empresa 2009-2010.

Son convocados por la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea en todos los países miembros de la UE. Tienen como objetivo reconocer públicamente a aquellas organizaciones/empresas que con su actuación han contribuido al cumplimiento de los principios del desarrollo sostenible y cuyos esfuerzos puedan suponer una referencia.

En el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco estos premios son convocados por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.

Los Premios Europeos de Medio Ambiente a la empresa son considerados los premios ambientales más importantes de la Unión Europea para las empresas.

Además son los únicos premios de Medio Ambiente que concede el Gobierno Vasco a las empresas en el marco de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Consultoría Lumínica, en su afán de posicionarse como la mejor empresa responsable medioambientalmente en nuestro sector, decidió presentarse a estos premios con la inesperada sorpresa de ser premiada con:

PREMIO AL SERVICIO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Por primera vez en esta categoría, el jurado ha estimado necesario distinguir a un servicio.

En este caso, se premia un receptor favorecedor de nuevas actitudes que contribuyen a minimizar el impacto de las actividades receptoras del mismo.

Consultoría Lumínica ha definido un servicio que facilitará la consecución del Plan 20-20-20 de la Unión Europea, cuyo objetivo es aumentar un 20% la eficiencia energética y las energías renovables, para reducir las emisiones de CO2 en un 20% para el año 2020.

Una auditoría energética en el alumbrado público no significa solo una reducción drástica de los consumos eléctricos, sino también una aportación a la lucha contra el cambio climático, y desde nuestra empresa queremos dar las gracias dedicando este premio a todos los ayuntamientos que colaboran con nosotros en esta actividad, compartiendo nuestras inquietudes medioambientales.



www.consultorialuminica.com

