

# INDICADORES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN MUNICIPIOS: DISEÑO Y RELACIONES CON OTROS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

---

**Diego García Ventura y Javier Benayas**

*Abril 2007*

Extracto de la comunicación presentada en la ***I International Conference on Sustainability Measurement and Modelling. ICSMM 06.***  
Terrassa (Barcelona), 16-17 de Noviembre de 2006

**Diego García Ventura y Javier Benayas del Álamo** son miembros del Equipo de Educación Ambiental del Dpto. de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid. Entre otros temas, abordan la evaluación de la EA a través de indicadores, como en el presente artículo, que forma parte de una tesis doctoral en curso sobre la Educación Ambiental en los Ayuntamientos de España.

**Contacto:**

Departamento de Ecología. Universidad Autónoma de Madrid.  
C/ Darwin, 2. 28049. Madrid (España)  
Correo-e: [diego.garcia@uam.es](mailto:diego.garcia@uam.es) - [javier.benayas@uam.es](mailto:javier.benayas@uam.es)  
Tel: 91 497 81 93 / Fax: 91 497 80 01



## 1. INTRODUCCIÓN

Son ya numerosas las investigaciones que avalan a los ámbitos locales como escala de trabajo idónea para el estudio de las relaciones entre el ser humano y su ambiente desde un punto de vista pluridisciplinar, tanto desde la psicología ambiental<sup>1,2,3</sup> como desde las ciencias políticas<sup>4</sup>, la sociología<sup>5</sup> o la ecología<sup>6,7,8</sup>.

En este marco aparecieron las primeras herramientas mundiales para la acción local en materia de sostenibilidad, entre las que destaca, por su difusión y aplicación, la Agenda 21 Local. Propuesta en Río de Janeiro (1992), en ella se propusieron distintas herramientas de evaluación de la sostenibilidad, siendo el uso de indicadores la práctica más extendida.

Por otro lado, y evaluando los distintos sistemas de indicadores locales de sostenibilidad existentes en la actualidad<sup>9,10</sup>, destaca el desarrollo diferencial de indicadores en unas áreas determinadas frente a otras. Generalmente, muchos indicadores se centran en aspectos técnicos directos como el tratamiento de residuos, la depuración de aguas residuales, la contaminación atmosférica, etc., o en variables tradicionalmente recogidas en estadísticas y anuarios, como la renta municipal per cápita, el número de asociaciones, etc. A su vez, son todavía pocos los estudios que indaguen en las relaciones entre las conductas ambientales de una población determinada y sus características socioeconómicas y la percepción previa que, de los problemas ambientales, tiene la población.

En este sentido, el desarrollo de la Educación Ambiental (EA) a nivel local no ha ido parejo de un desarrollo en su evaluación, tal y como muestran los pocos estudios<sup>11</sup> e indicadores que, para esta área, se han desarrollado en ámbitos locales. Sirva como ejemplo de esta relevancia que, en la actualidad, la dotación de recursos económicos dedicados desde los ayuntamientos españoles para la EA igualan al conjunto destinado por Estado y comunidades autónomas<sup>12</sup>.

El contraste entre indicadores de EA y otros indicadores de sostenibilidad pueden ayudarnos a responder, por tanto, a dos preguntas claves: ¿en qué medida son las actuaciones de EA municipales capaces de aportar cambios en comunidades locales? y, por otro lado, aquellos municipios con modelos de gestión de la EA parecidos, ¿tienen características socioeconómicas y socioambientales parecidas?. Las relaciones bidireccionales entre EA y sostenibilidad local centrarán, por tanto, la discusión del presente trabajo.

## 2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Partiendo de las consideraciones anteriores, los objetivos planteados en el trabajo son tres:

- Desarrollar indicadores sintéticos de EA a nivel local, partiendo de una muestra de municipios de la zona central de España (Comunidad de Madrid).
- Inferir si existen relaciones entre las acciones municipales en materia de EA (causa) y las actitudes ambientales, sociales y económicas de los ciudadanos (efecto).
- Comparar los indicadores de EA con otros indicadores de sostenibilidad, para inferir la importancia relativa de la EA frente a las características socioeconómicas de los municipios evaluados.

## 3. ÁMBITO DE TRABAJO Y METODOLOGÍA

El ámbito de trabajo se centra en los municipios de la Comunidad de Madrid, territorio que plantea un escenario diverso tanto en condiciones ambientales, como socioeconómicas y

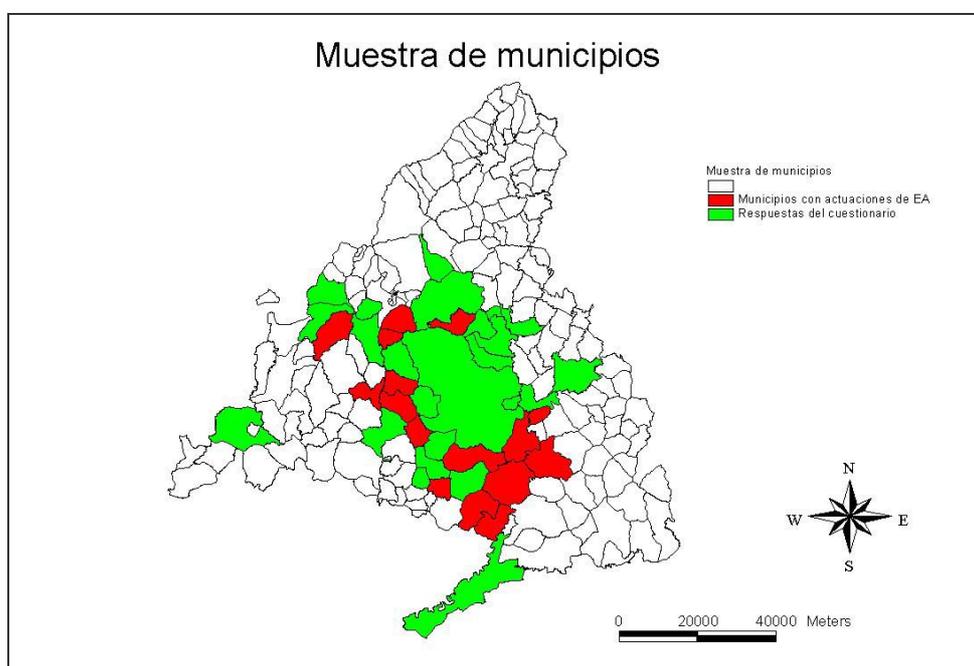


demográficas (con 179 municipios desde 32 habitantes, a la capital, con 3.209.000<sup>1</sup>). Este panorama ofrece, por tanto, una gran variedad de problemas ambientales asociados a dichas características territoriales y modelos de desarrollo.

La información básica sobre EA se obtuvo mediante el envío de cuestionarios a aquellos ayuntamientos con algún tipo de recurso o actuación en EA puesto en marcha. En dicho cuestionario se recogieron aquellas variables que, a priori, podrían aportar información cuantitativa sobre distintos aspectos de la EA: gestión municipal, diseño de recursos, participación de la población en programas y actividades, etc.

De los 39 ayuntamientos en los que se detectó alguna actuación o recurso en EA, 20 cumplimentaron completamente el cuestionario, conformando la muestra utilizada en este trabajo. Dichos municipios acogen al 74 % de la población total de la Comunidad de Madrid.

Figura 1: Municipios con actuaciones de EA y participación en la muestra



La información, tanto directa como indirecta, de otros indicadores de sostenibilidad para dichos municipios se obtuvo de distintas fuentes, principalmente del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IECM).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Diseño de indicadores de EA

La selección de variables candidatas a convertirse en indicadores se realizó teniendo en cuenta, por un lado, la representatividad de las mismas en relación a los distintos aspectos de la EA municipal (gestión, diversidad de recursos, trayectoria del Ayuntamiento, participación, etc.), y por otro, la facilidad de obtención de cara a su seguimiento por parte de técnicos municipales y evaluadores.

Dicha selección se muestra en la siguiente tabla:

<sup>1</sup> Datos del Padrón de 2004. Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

Tabla 1: Variables primarias para el diseño de indicadores de EA

<b>VARIABLE</b>	<b>INFORMACIÓN QUE APORTA</b>
<b>1. Gasto municipal por habitante (€ / hab<sup>2</sup>.)</b>	Muestra los esfuerzos económicos invertidos por el Ayuntamiento en EA
<b>2. Trayectoria del técnico (nº de años de antigüedad)</b>	Indica la experiencia del técnico al frente de actividades municipales de EA
<b>3. Trayectoria del Ayuntamiento (nº de años de antigüedad)</b>	Indica la antigüedad del fomento municipal de la EA
<b>4. Antigüedad del equipamiento (nº de años de antigüedad)</b>	Refleja el tiempo que el equipamiento lleva operativo al servicio de la población local
<b>5. Diversidad de recursos (nº)</b>	Indica con cuáles de los siguientes categorías de recursos de EA cuenta el Ayuntamiento: - Equipamientos - Programas - Campañas - Act. de formación - Procesos de participación - Materiales
<b>6. Diversidad de temáticas (nº)</b>	Indica cuáles de las temáticas indicadas en el estudio (agua, residuos, contaminación atmosférica, etc.) son abordadas por los recursos de EA del Ayuntamiento <sup>3</sup>
<b>7. Diversidad de destinatarios (nº)</b>	Indica cuáles de los destinatarios considerados en el estudio (escolares de 1ª, 2ª, población en general, sectores profesionales, etc.) son objetivo de alguno de los recursos de EA del Ayuntamiento
<b>8. Diversidad de técnicas de comunicación (nº)</b>	Indica cuántos de los medios de comunicación y difusión de la EA descritos en el estudio (prensa, carteles, radio, cartas a los vecinos, etc.) son utilizados por el Ayuntamiento
<b>9. Duración (días)</b>	Establece en días, la duración acumulada de todas las acciones de EA del Ayuntamiento (programas, campañas, formación)
<b>10. Índice de coherencia</b>	Indica el grado de coherencia de las actuaciones de EA en función de los problemas ambientales percibidos por el técnico <sup>4</sup> . Se ha calculado mediante la fórmula: $2 \times (A / A^*) + 3 \times (B / B^*)$ , donde <i>A</i> = nº de problemas de importancia media detectados por el técnico y abordados por la EA. <i>A*</i> = nº total de problemas de importancia media detectados por el técnico. <i>B</i> = nº de problemas de importancia alta detectados por el técnico y abordados por la EA. <i>B*</i> = nº total de problemas de importancia alta detectados por el técnico.
<b>11. Índice de participación de escolares (nº de escolares participantes / población escolar municipal)</b>	Indica cuántos escolares han participado en alguna actividad de EA del Ayuntamiento sobre el total de la población escolar municipal
<b>12. Índice de participación general (nº de participantes / hab.)</b>	Indica cuántos ciudadanos han participado en alguna actividad de EA del Ayuntamiento sobre el total de la población municipal

La matriz de datos fue sometida a un análisis estadístico exploratorio para inferir cuáles eran los factores subyacentes que determinan, en mayor o menor medida, el grado de desarrollo de la EA en los ayuntamientos de la muestra.

<sup>2</sup> Para los datos relativizados por la población, se han utilizado los del Padrón de 2004.

<sup>3</sup> Esta lista de temáticas se ha realizado teniendo en cuenta y agrupando por categorías sintéticas todas las temáticas recogidas en la muestra de Ayuntamientos.

<sup>4</sup> Información cumplimentada por el técnico en el cuestionario remitido, donde se pedía ordenar los problemas ambientales presentes en el municipio en función de su importancia (baja, media, alta), según la metodología desarrollada por De Miguel & Díaz Pineda<sup>6</sup>.



Del análisis estadístico se obtuvieron tres factores que explican el grado de desarrollo diferencial de la EA en los ayuntamientos seleccionados:

Tabla 2: Resultados del análisis factorial

FACTOR	VARIABLES ASOCIADAS
I	Diversidad destinatarios Duración Diversidad recursos Diversidad técnicas comunicación Diversidad temáticas
II	Trayectoria técnico Antigüedad equipamiento Trayectoria Ayuntamiento
III	Índice participación escolares Gasto / hab.

Teniendo en cuenta las variables asociadas a cada factor, podemos inferir que el factor más importante a la hora de determinar el grado de desarrollo de la EA en los ayuntamientos considerados corresponde al **diseño** de las actuaciones de EA, ya que la mayoría de las variables hace referencia a aquellos aspectos que el gestor debe tener en cuenta a la hora de diseñar una acción de EA. Por su parte, las variables del factor II hacen referencia al **grado de consolidación** de la EA en el Ayuntamiento, ya que todas hacen referencia a la trayectoria del mismo, sus técnicos y sus equipamientos en cuestiones de EA. Por último, la independencia entre las dos variables con más peso definen al factor III, que se ha denominado como **recursos económicos y participación**.

Obsérvese que el índice de coherencia no aportó información significativa a ninguno de los tres factores, mientras que el índice de participación general tuvo que ser excluido del análisis por falta de datos.

El uso de indicadores nos permite, entre otras cosas, detectar ciertas tendencias en determinados grupos de municipios. En nuestro caso, hemos obtenido como resultado 5 grupos de ayuntamientos, en función del grado de desarrollo de la EA definido por las variables agrupadas en cada factor:

Tabla 3: Resultados de la agrupación municipal a partir de su explicación factorial

GRUPO	AYUNTAMIENTOS CON...
1	Diseños diversos y estables en el tiempo. EA consolidada. Importante dotación de recursos económicos y buenas tasas de participación escolar.
2	Diseños diversos y estables. Consolidación progresiva. En general, baja participación escolar y recursos por hab. asignados.
3	Se trata del grupo con mayor variabilidad, por lo que no se puede establecer una tendencia clara. Los recursos económicos asignados y la participación escolar apunta a una evolución creciente.
4	EA bastante consolidada, pero con diseños muy focalizados hacia determinadas temáticas y colectivos. Los recursos asignados y la participación escolar es variable.
5	Ayuntamientos con un desarrollo muy incipiente de la EA, tal y como muestran su escasa consolidación, sus diseños poco diversos y focalizados y la baja tendencia de sus estadísticas de recursos económicos y participación escolar.

#### 4.2. Relaciones entre EA municipal e indicadores de sostenibilidad

Una vez obtenidos grupos de municipios homogéneos en función de los indicadores sintéticos de EA obtenidos, se procedió a observar si los municipios de dichas agrupaciones presentaban conductas socioambientales y características socioeconómicas diferentes entre sí.

Para ello, se realizó una selección de indicadores de sostenibilidad recogidos a priori para la muestra de municipios, y limitada a la disponibilidad de datos oficiales. Dicha selección recoge actitudes populares y políticas de gestión en cuestiones básicas sobre la sostenibilidad de la Comunidad de Madrid, tales como la ocupación del suelo, el consumo de recursos, la movilidad o la accesibilidad a la vivienda.

Tabla 4: Selección de indicadores de sostenibilidad (indicadores de respuesta)

ÁREA	INDICADOR	FUENTE Y AÑO DE LA SERIE
Vivienda	% de vivienda secundaria	IECM, 2001
Vivienda	% de población activa con hipotecas pendientes de pago	INE, 2001
Movilidad	% de población activa que utiliza vehículo particular a motor en sus desplazamientos a su lugar de trabajo	INE, 2001
Movilidad	% de población activa que tarda más de media hora en desplazarse a su lugar de trabajo	INE, 2001
Urbanismo	Superficie de zonas verdes por cada 100 hab (Has/100 hab)	IECM, 2002
Urbanismo	Evolución del % de suelo urbano y urbanizable	IECM, 1992 - 2002
Residuos	Separación de residuos de envases (bolsa amarilla) (Ton/hab/año)	GEDESMA, 2002
Residuos	Separación de vidrio (Kg/hab/año)	ECOVIDRIO, 2002
Residuos	Depósito de residuos en vertedero (Ton/hab/año)	IECM, 1998
Agua	Consumo de agua	IECM, 2001
Energía	Consumo de energía	IECM, 2001

Para intentar inferir alguna relación entre EA municipal e indicadores de sostenibilidad, se procedió de nuevo a utilizar la estadística, esta vez mediante un análisis de la varianza (ANOVA). Dicho análisis no detectó diferencias significativas entre los valores de los indicadores de sostenibilidad seleccionados, lo que a priori no muestra relaciones entre las actuaciones de EA llevadas a cabo en los municipios y los valores de sostenibilidad determinados con la selección de indicadores.

Paralelamente a este análisis, se realizó otro similar teniendo en cuenta esta vez las características socioeconómicas de los municipios, a través de los grupos de municipios obtenidos mediante indicadores sintéticos socioeconómicos determinados por el IECM<sup>13</sup>. Estos indicadores resumen 60 variables socioeconómicas de los municipios madrileños en tres factores: envejecimiento poblacional, dinamismo demográfico reciente y condición socioeconómica.

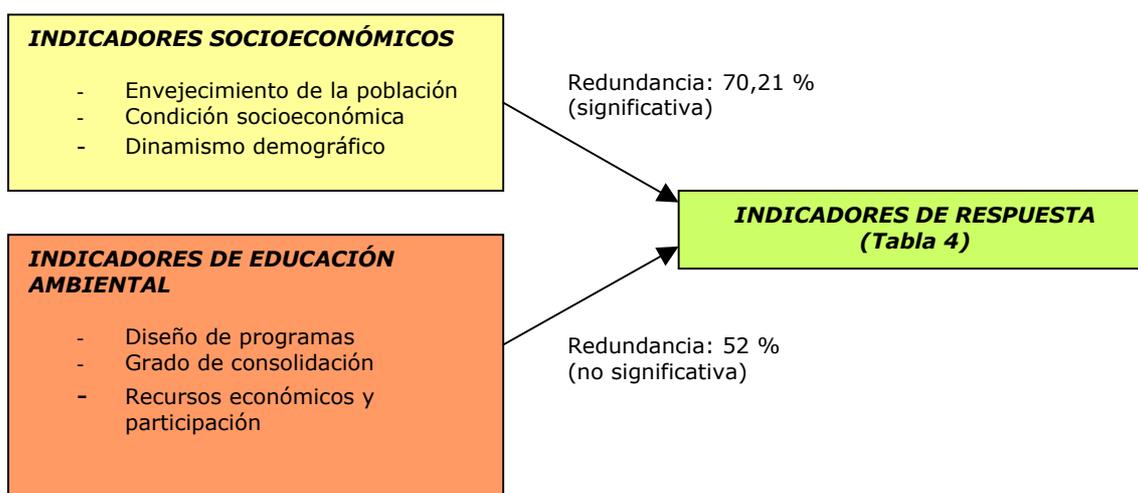
En este último caso, sí observamos diferencias significativas entre las medias de los valores de algunos indicadores de sostenibilidad, en concreto en la producción anual de residuos por habitante, el porcentaje de población activa con hipoteca en vivienda, el % de vivienda secundaria o la superficie de zonas verdes por cada 100 habitantes.

La influencia de las variables socioeconómicas sintéticas queda aún más patente si tenemos en cuenta que la variabilidad de los indicadores de sostenibilidad es muy baja en el grupo 2 de la clasificación con indicadores de EA, ya que en este grupo 4 de los 5 municipios pertenecen al mismo grupo socioeconómico de municipios (tienen las mismas características socioeconómicas).



Por último, para corroborar la importancia explicativa de los indicadores socioeconómicos frente a los de EA en la variabilidad de los indicadores de sostenibilidad, se procedió a realizar un análisis de redundancia (RDA) entre los tres grupos de indicadores. En pocas palabras, este análisis nos permite inferir en qué grado uno o más grupos de variables (en nuestro caso, el grupo "indicadores socioeconómicos" e "indicadores de EA") influyen en la variabilidad de otro grupo de variables ("indicadores de respuesta"). El resultado se muestra en la siguiente figura:

Figura 2: Porcentajes de redundancia sobre los indicadores de respuesta



Los valores de redundancia muestran una clara preponderancia de los indicadores socioeconómicos sobre los de EA a la hora de explicar la variabilidad de los indicadores de respuesta, si bien cierta influencia de estos últimos no debe ser descartada.

## 5. CONCLUSIONES

La realidad de la gestión municipal de la Educación Ambiental observada confirma la idoneidad de los indicadores diseñados, para este área, en la muestra de municipios madrileños considerada. Ello implica dar un paso más en el diseño de herramientas de evaluación y comparación útiles, en áreas de la sostenibilidad hasta el momento muy poco estudiadas, como son las socioambientales. Factores como el diseño de los recursos de EA, su consolidación en el Ayuntamiento o los recursos económicos empleados y la participación de escolares determinan, en la actualidad, un desarrollo diferencial de la EA en los municipios madrileños.

El propio diseño de la investigación ha permitido también detectar un aspecto clave en la gestión de la EA en estos municipios: los bajos índices de coherencia entre temáticas de los recursos de EA y problemática ambiental local. En este sentido, la EA desde los ayuntamientos debe salir de los esquemas clásicos ("heredado" muchas veces de programas desarrollados por otras entidades y centrados principalmente en el medio natural) y profundizar en la realidad ambiental de su propio municipio, sobre todo si tenemos en cuenta el carácter eminentemente urbano de la muestra tratada.



Aunque algunas campañas y programas puestos en marcha desde los ayuntamientos ya cuentan con cierta consolidación (como las campañas de recogida selectiva), aún no se observan diferencias significativas en los cambios de actitudes del ciudadano. Obviamente, estas relaciones también dependen de otras variables educativas, como los estilos de vida dados por los medios de comunicación o las campañas emprendidas por otras entidades.

Las características socioeconómicas, sin embargo, continúan siendo determinantes en la respuesta diferencial de los ciudadanos frente a su ambiente local, máxime en un territorio como la Comunidad de Madrid, donde dichas características condicionan enormemente la división de sus municipios en grupos con estilos de vida y modelos de desarrollo diferentes. Este hecho corrobora los resultados de estudios recientes<sup>5,7</sup>, en los que se apuntan a las condiciones socioeconómicas de una comunidad como variables predictoras de gran parte del tipo de actitud que el ciudadano toma ante su ambiente.

El presente trabajo, por tanto, defiende un esquema de diseño de las actuaciones de EA basado en la realización de detallados diagnósticos socioambientales, que determinen aquellos estilos de vida y conductas clave a la hora de intervenir sobre una comunidad. Los diseños han de ser no sólo atractivos y coherentes con la realidad ambiental del municipio, sino también ser coherentes con la realidad social y económica del mismo, determinando, por tanto, maneras de actuar diferentes.

## REFERENCIAS

- [1] **UZZEL, D.** "The psycho-spatial dimensions of global environmental problems". *Journal of Environmental Psychology* **20**: 307 – 318, (2000).
- [2] **LEWICA, M.** "Ways to make people active: The role of place attachment, cultural capital and neighborhood ties". *Journal of Environmental Psychology* **25**: 381 – 395, (2005).
- [3] **ROGAN, R.; O'CONNOR, M. & HORWITZ, P.** "Nowhere to hide: Awareness and perceptions of environmental change and their influence on relationships with place". *Journal of Environmental Psychology* **25**: 147 – 158, (2005).
- [4] **GUTIÉRREZ CALDERÓN, M.I.** "Estructura organizativa y gestión municipal". En Alba, C.R. & Vanaclocha, F.J. *El sistema político local: un nuevo escenario de gobierno*. Universidad Carlos III de Madrid – Boletín Oficial del Estado. Madrid. 559 pag., (1997).
- [5] **DÍEZ NICOLAS, J.** *El dilema de la supervivencia: los españoles ante el Medio Ambiente*. Obra Social Caja Madrid. Madrid. 252 pag., (2004).
- [6] **DE MIGUEL, J.M. & DÍAZ PINEDA, F.** "Medio Ambiente. Problemas y posibilidades". En García Delgado, J.L. (Dir.). *Estructura económica de Madrid*. Biblioteca Civitas de Economía y Empresa. Madrid: 167 – 206, (1999).
- [7] **MORENO, M.** *La imagen social de la crisis ecológica. Actitudes, dilemas y conductas ambientales: de internet a la ciudad de Madrid*. Tesis doctoral. Dpto. de Ecología – Universidad Autónoma de Madrid. 274 pag., (2003).
- [8] **LLORCA, A. & RUÍZ, M.** "Factores físicos que rigen la estructura de usos de un territorio: el caso de Madrid". *Ciudad y Territorio*, enero-marzo 1986: 65-73., (1986).
- [9] **MINISTERIO DE FOMENTO.** *Informe sobre los indicadores locales de sostenibilidad*. D.G. de la Vivienda, Arquitectura y Urbanismo. Madrid, (2004).
- [10] **RAMÍREZ SANZ, L. (COORD.)**. *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*. Serie Técnica. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 306 pag., (2002).



- [11] **HERAS, F. & SINTES, M.(COORD.).** *Evaluación de actuaciones de educación, comunicación y sensibilización en materia de residuos.* CENEAM – OAPN (Ministerio de Medio Ambiente). Madrid. 192 pag. (2004).
  
- [12] **DE ESTEBAN, G.; BENAYAS, J. & GUTIÉRREZ, J.** “El gasto público de la Administración española de Educación Ambiental en el año 1993”. En *Congreso Nacional de Educación Ambiental. 20 años después de Tblisi.* Salamanca. 495 – 503., (1997).
  
- [13] **INSTITUTO DE ESTADÍSTICA – COMUNIDAD DE MADRID.** *Tipología municipal de la Comunidad de Madrid.* Consejería de Presidencia y Hacienda. Madrid. 139 pag., (2000).