Guías Didácticas de Educación Ambiental

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

5 Educación Ambiental y Sostenibilidad Urbana



JUNTA DE ANDALUCIA

Unión Europea
Fondo Social Europeo

Dirección técnica:
Ángela Ranea Palma
Alicia Flores Marín
Ricardo de Castro Maqueda

Autor:
Equipo Ecotono S. Coop. And.
Ángela Ranea Palma y Alicia Flores Marín
(Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio)

Revisiones:
Laura Moreno Serrano
Antonio Manuel Capitán del Baño
José María Gutiérrez García
Rodrigo Rodríguez García y Álvaro Ruiz Hidalgo (IMAGINA, Educación y Ocio, S.L.)

Diseño y maquetación:
Chío Romero (IMAGINA, Educación y Ocio, S.L.)

Impresión:
Gandulfo Impresores

ISBN
978-84-92807-93-2

D.L.
SE 1884-2014

Edición imprensa en papel reciclado 100%

Guías Didácticas de Educación Ambiental



5 Educación Ambiental y Sostenibilidad Urbana

Introducción

"Se habla hoy con la misma insistencia tanto de la destrucción del entorno natural como de la fragilidad de los grandes sistemas tecnológicos que pueden producir perjuicios en cadena, paralizando metrópolis enteras. La crisis de la ciudad demasiado grande es la otra cara de la crisis de la naturaleza (...)".

"(...) Las ciudades son un conjunto de muchas cosas: memorias, deseos, signos de un lenguaje; son lugares de trueque, como explican todos los libros de historia de la economía, pero estos trueques no lo son sólo de mercancías, son también trueques de palabras, de deseos, de recuerdos".

Conferencia pronunciada por Italo Calvino, el 29 de marzo de 1983. Columbia University de Nueva York, sobre su libro "Las Ciudades Invisibles".

Los sistemas más complejos que han creado los andaluces son sus pueblos y ciudades, que constituyen también su mayor patrimonio. Son lugares bellos, y a la vez, funcionales y creativos. Estos espacios urbanos comparten un conjunto de características propias de la ciudad compacta, compleja, eficiente, cohesionada socialmente y estrechamente vinculada al campo que la nutre. Este modelo de ciudad genera espacios de sociabilidad, crea territorios con cercanía a los servicios, propicia el encuentro de actividades y permite el desarrollo de la vida en comunidad. Pero de un tiempo a esta parte, este modelo se ha visto alterado, creándose una ciudad difusa, ineficiente, que separa sus usos y segrega a la población en el territorio en función de su capacidad económica (Junta de Andalucía, 2011a).



Las ciudades constituyen uno de los contextos más interesantes para la socialización y la resolución colectiva de la satisfacción de las **necesidades básicas** humanas, aquellas relacionadas con la subsistencia, entendimiento, afecto, ocio, creación, protección, participación, identidad y libertad. Así, las urbes aglutinan a personas de diferentes procedencias, sensibilidades, maneras de comprender el mundo, etc., permitiendo que se integren un mayor número de criterios a la hora de tomar decisiones respecto a su gestión, tanto humana como en su relación con el entorno.

Esta potencialidad que presentan las ciudades se está perdiendo paulatinamente, sobre todo en las últimas décadas, en las que el criterio fundamental por el que se han tomado las decisiones que han regulado la manera de aumentar en población y de extenderse en el territorio, ha respondido principalmente al objetivo de crecer económicamente en detrimento del bienestar de las personas y los grupos sociales, y su relación armónica con el medio.

Actualmente, casi nadie niega la relación directa existente entre el sistema socioeconómico y la situación del medio ambiente a escala local y global. Los contextos urbanos constituyen el interfaz en el que se hacen visibles la mayoría de los procesos asociados a este sistema socioeconómico dominante, tanto en lo referido a la gestión de los recursos como a la organización de las personas y colectivos sociales.

Será preciso analizar las repercusiones socioambientales que el sistema urbano dominante, que se refleja y se reproduce en las principales ciudades de Andalucía, ha tenido y está teniendo a escala local y global.

La población mundial que habita en ciudades supone hoy en día más del 50%, y continúa subiendo. Se espera que para 2030 alcance o incluso supere el 60%. Esto significaría un aumento de cinco millones de personas al mes, en la población urbana mundial (ONU-hábitat, 2009).

En Andalucía, el 80% de la población habita en los 151 municipios considerados ciudades (más de 10.000 habitantes); es por tanto en estos contextos

donde se desarrolla la mayor parte de la actividad humana. Sin pretenderlo, estas ciudades han estado estrechando su vínculo con la problemática ambiental, que no sólo es debido a la proporción de población urbana, sino también a diferentes aspectos relacionados con su funcionamiento, modelo de crecimiento y estructura.

La actual crisis ambiental no se debe a un error en el funcionamiento del planeta. Sería una negligencia atribuir estos fenómenos a fallos ecológicos. La mayoría de los problemas ambientales –cambio global, contaminación, pérdida de biodiversidad- están asociados al modelo de desarrollo humano, en particular al adoptado en este último siglo y medio. Esta grave problemática ambiental está directamente vinculada al sistema de extracción-transformación -distribución- consumo y emisión de **residuos** en torno al cual se toman la mayoría de las decisiones que gestionan la vida en la Tierra. Este mismo sistema es el eje motor del funcionamiento de las ciudades.

Como se verá a lo largo de esta guía, la manera en que las ciudades han crecido en extensión y número de habitantes en las últimas décadas agrava las repercusiones que este sistema provoca. Es el propio funcionamiento de los núcleos urbanos y sus procesos asociados (movilidad, alimentación, vivienda, etc.) el que crea unos sistemas cada vez más ineficientes y agresivos con la naturaleza, al ser dichos sistemas completamente dependientes del exterior. Importan materia y energía procedentes de otros ecosistemas (cercanos o lejanos), y emiten residuos a gran velocidad y en gran cantidad, superando la **capacidad de carga** del sistema. Este hecho está provocando, en las diferentes escalas, grandes alteraciones que, según personas expertas en la materia, pueden llegar a ser irreversibles.



Las ciudades andaluzas tradicionalmente han desarrollado una estructura compacta y diversa propia del área mediterránea, pero en las últimas décadas estas mismas ciudades han crecido implementando un modelo importado de urbanización difusa, instaurando en la mayoría de las ciudades del mundo y basado en la separación espacial y funcional. Existen lugares para dormir, otros para trabajar o para el ocio. Esta situación implica un aumento significativo de los desplazamientos, con el consiguiente consumo de combustibles asociado, construcción de infraestructuras viarias, emisiones de CO_2, etc. Además, la manera difusa de crecer favorece la segregación social, dificultando la búsqueda de soluciones que tengan en cuenta las características diversas de los diferentes grupos sociales.

La tendencia hacia la dispersión y la baja densidad de este modelo está generando una serie de consecuencias negativas, apreciables en la intensa ocupación del territorio circundante a la ciudad: reducción del patrimonio común que constituyen los espacios agrícolas periurbanos, quiebra del sistema comercial de proximidad, desapego hacia los espacios cotidianos, pérdida de cohesión social, aumento de necesidades de movilidad o incremento del gasto energético, del consumo de agua o de la tasa de generación de residuos (Junta de Andalucía, 2011a).

En definitiva, el modelo urbano dominante (difuso), la manera de “vivir y construir ciudad” que se ha ido extendiendo, incluso a áreas rurales, está íntimamente relacionada con la situación de crisis socioambiental existente. Ante este panorama resulta incuestionable la necesidad de situar a las ciudades en el punto de mira para la búsqueda de procesos y estrategias solidarias y equitativas en pro de la sostenibilidad del planeta.



Proponer como modelo una ciudad más sostenible, ambientalmente más equilibrada, es sinónimo de construir una ciudad más habitable (Junta de Andalucía, 2011a). Revertir los procesos, que han convertido al modo de vida urbano en uno de los aspectos más relevantes dentro de la crisis socioambiental mundial, se presenta como un objetivo de máxima prioridad. Recuperar la ciudad como espacio de libertad, participación de lo público y búsqueda colectiva de soluciones, se convierte en una de las estrategias más importantes a seguir en la construcción de un mundo sostenible para todas las personas que en la actualidad habitamos el planeta y para las que quedan por llegar.

En mayo de 2012, la Junta de Andalucía aprobó la Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana (EASU, en adelante), cuya meta esencial es contribuir a desarrollar los principios de gobernanza (cooperación, participación y cultura de la evaluación), cohesión territorial y subsidiariedad, en los términos a los que obliga una política dirigida hacia la sostenibilidad en los sistemas urbanos y metropolitanos (Junta de Andalucía, 2011a).

Sin embargo, el éxito de cualquier iniciativa o estrategia que plantee la Administración depende enormemente de la implicación que la ciudadanía desarrolle al respecto. Uno de los primeros pasos a dar es la generación de acciones educativas que favorezcan la participación ciudadana en las iniciativas ya existentes y en las propuestas por las diferentes administraciones.

Si bien tradicionalmente las intervenciones educativas relacionadas con el medio ambiente se han desarrollado de manera más intensa, cualitativa y cuantitativamente, sobre lo natural, la realidad es que la mayor parte de las personas vive ya en entornos urbanos y, como se ha visto, es en estos entornos donde se hace más necesario un trabajo que tenga como objetivo la incorporación de criterios de sostenibilidad a la hora de tomar cualquier decisión.

Ante esta situación, la educación ambiental se presenta como una herramienta imprescindible que debe contribuir a conseguir una ciudadanía capaz de:

- Visualizar las relaciones existentes entre el modelo urbano dominante y la crisis socioambiental global.
- Distinguir entre necesidades básicas humanas reales y necesidades creadas, además de darles respuesta teniendo en cuenta tanto los recursos naturales de los que dependemos, como al resto de personas con las que compartimos planeta.
- Comprender el verdadero origen de lo que nos rodea, reconociendo que todo lleva asociado procesos de extracción-producción-distribución-consumo así como procesos de generación de residuos y que a su vez todo esto tiene repercusiones socioambientales.
- Entender y asumir lo que significa el agotamiento de los recursos, las limitaciones existentes el sistema biofísico para proveer recursos tanto materiales como energéticos, así como para la asimilación de residuos.
- Tener una visión crítica del modelo económico dominante, y de cómo éste incide en la organización de los sistemas urbanos; y ser capaz de buscar soluciones colectivas a corto y largo plazo.
- Incorporar criterios de sostenibilidad para el día a día: cómo moverse, cómo alimentarse, cómo relacionarse con las demás personas y cómo participar.

Esta ***Guía de Educación Ambiental y Sostenibilidad Urbana*** presenta diferentes aspectos para la reflexión y la intervención educativas, teniendo a las ciudades, la problemática socioambiental asociada y la búsqueda y puesta en funcionamiento de soluciones como eje vertebrador.



La guía didáctica

Esta guía didáctica se plantea como un recurso para las personas que trabajan educando tanto en el ámbito formal como en el no formal. Su objetivo general es ofrecer una serie de propuestas de reflexión, argumentos, herramientas didácticas y otros recursos que les permitan integrar el fenómeno urbano y otros temas relacionados (consumo de recursos, generación de residuos, movilidad, satisfacción de las necesidades básicas humanas, etc.) en sus prácticas educativas cotidianas.



Esta publicación pretende ser un recurso útil que ofrezca:

- Información sobre la situación del medio ambiente urbano en Andalucía.
- Conocimientos sobre las características propias del ecosistema urbano, el denominado **metabolismo urbano** (entradas, salidas y procesos): situación actual y escenarios deseables.
- Datos sobre los procesos sociales que se dan en las ciudades, analizando los menos afortunados para buscar soluciones y detectando los más interesantes para difundirlos y multiplicarlos.
- Argumentos suficientes para evidenciar la necesidad de abordar los temas urbanos desde los programas educativos, para así conseguir una ciudadanía crítica y activa en la búsqueda de soluciones ante la problemática derivada del fenómeno urbano.
- Algunas herramientas didácticas para implementar en la educación formal y no formal, que permitan la incorporación de estos temas en los programas educativos.
- Información sobre estrategias que se están llevando a cabo en otros lugares relacionadas con estos temas y otros recursos que se están utilizando.

Así, la guía aparece estructurada en estos cinco capítulos:

1. Descripción de la situación. Medio ambiente urbano en Andalucía.
2. Sostenibilidad urbana. Problemática ambiental derivada del modo de vida urbano actual.
3. Educación, participación y comunicación para la sostenibilidad urbana.
4. Programación de actividades de educación ambiental.
5. Recursos. Programas e iniciativas de referencia, materiales y recursos, y glosario de términos.

La guía finaliza con un listado de la bibliografía y recursos que pueden ser de utilidad para ampliar o trabajar este tema.

Índice

1. El medio ambiente urbano en Andalucía **pág. 14**
1.1 El medio ambiente urbano *pág. 14*
1.2 ¿Qué es una ciudad? *pág. 15*
1.3 Evolución demográfica de la población urbana en España y el mundo *pág. 16*
1.4 Evolución de la población en Andalucía *pág. 18*
1.5 El metabolismo urbano. Ecosistemas urbanos *pág. 20*

2. Sostenibilidad urbana. Problemática ambiental del medio urbano **pág. 26**
2.1 Entradas *pág. 33*
2.1.1 Consumo de materiales *pág. 34*
2.1.2 Consumo de agua *pág. 37*
2.1.3 Consumo de energía *pág. 41*
2.1.4 Consumo de territorio *pág. 45*
2.2. Estructuras y procesos *pág. 46*
2.2.1 Consumismo *pág. 47*
2.2.2 Movilidad *pág. 49*
2.2.3 Paisaje urbano *pág. 55*
2.2.4 Espacios verdes *pág. 58*
2.2.5 Biodiversidad urbana *pág. 61*
2.3 Salidas *pág. 62*
2.3.1 Residuos *pág. 62*
2.3.2 Contaminación atmosférica *pág. 63*
2.3.3 Contaminación lumínica *pág. 64*
2.3.4 Contaminación acústica *pág. 66*
2.3.5 Aguas residuales *pág. 69*

3. La educación, participación y comunicación para la sostenibilidad urbana **pág. 72**
3.1 Necesidad de trabajar desde estos ámbitos *pág. 74*
3.2 Metas generales y objetivos desde la educación ambiental para la sostenibilidad urbana *pág. 77*
3.3 Conocimientos, actitudes y comportamientos *pág. 78*
3.4. Instrumentos sociales *pág. 82*
3.4.1 Información y comunicación *pág. 82*
3.4.2 Formación y capacitación *pág. 83*
3.4.3 Participación *pág. 84*
3.4.4 Investigación y evaluación *pág. 85*
3.5. Consideraciones metodológicas *pág. 87*

4. Diseño y programación de actividades de educación ambiental para la sostenibilidad urbana. **pág. 90**
4.1 Intervenciones educativas que potencian el conocimiento sobre las salidas del metabolismo urbano *pág. 90*
4.2 Uso de indicadores de sostenibilidad *pág. 91*
4.3 Actividades comparativas *pág. 94*
4.3.1 Comparación de modelos. Ciudad compacta frente a ciudad difusa *pág. 94*
4.3.2 Comparación de modelos. Diferentes momentos en la historia *pág. 96*
4.4 Procesos de investigación social *pág. 96*
4.5 Recuperación de espacios urbanos degradados *pág. 97*
4.6 Centros de educación ambiental en el medio urbano *pág. 98*
4.7 Proyectos que plantean otras maneras de organizar la economía urbana *pág. 99*
4.8. Huertos urbanos *pág. 100*
4.9 Proyectos de movilidad sostenible *pág. 100*
4.10 Itinerarios urbanos *pág. 101*
4.11 Generación de foros de debate y construcción colectiva de conocimientos *pág. 102*
4.12 Actividades educativas en los espacios verdes urbanos *pág. 103*

5. Recursos **pág. 104**
5.1 Programas e iniciativas de referencia *pág. 104*
5.2 Bibliografía de apoyo *pág. 108*
5.3 Páginas web *pág. 109*

6. Glosario **pág. 110**

7. Bibliografía **pág. 114**

Anexo **pág. 118**

1 El medio ambiente urbano en Andalucía

1.1. El medio ambiente urbano

El medio ambiente se comprende como un sistema constituido por factores físicos, biológicos y socioculturales interrelacionados entre sí, que condiciona la vida de las personas a la vez que son modificados y condicionados por éstas (Novo, 2003).

Por tanto, el concepto de medio ambiente hace referencia a lo natural, lo transformado, lo rural y lo urbano.

Diferenciar el medio ambiente natural del urbano no es más que una distinción artificial que se realiza para acotar de alguna manera el área de estudio e intervención. Por esta razón, no se debe olvidar que no son compartimentos estancos, sino que constituyen un continuo y que no se puede obviar la influencia recíproca e interdependencia entre ellos.



Una característica propia del medio ambiente urbano que lo diferencia del natural es que debe importar toda la materia y energía desde el exterior. Es decir, cualquier elemento que se genera y se usa en la ciudad tiene su origen en otros ecosistemas cercanos o lejanos, siendo naturaleza transformada.

Sin embargo, este hecho no está interiorizado en el imaginario colectivo. La sociedad, en general, ha perdido la capacidad de comprender el origen real de todo lo que nos rodea y esto, irremediablemente, también tiene sus repercusiones a la hora de tomar cualquier decisión: ¿Cómo movernos?, ¿cómo alimentarnos y con qué?, ¿cómo vestirnos?, e incluso ¿cómo relacionarnos? o ¿cómo participar?

1.2. ¿Qué es una ciudad?

Resulta complicado dar una definición concreta de lo que es una ciudad. La ciudad es un ente complejo que integra numerosas dimensiones. Será definida de manera diferente si atendemos a criterios demográficos, políticos, económicos, filosóficos o ecológicos, entre otros. Por ello, para comprender qué es una ciudad es preciso integrar todas estas dimensiones y analizar las relaciones existentes entre unas y otras.

Realmente no existe una definición universalmente aceptada de “lo urbano”. Las definiciones se basan en diferentes tipos de criterios, numéricos y cualitativos:

- Atendiendo al número de personas que viven en el asentamiento. Cuando se sobrepasa un límite fijado políticamente, se habla de ciudad. Si atendemos al número de habitantes, vemos como en algunos países lugares con 200 habitantes se consideran urbanos, mientras que en otros un lugar con menos de 40.000 habitantes no lo es. En España, el número de habitantes a partir del cual se considera una ciudad está fijado en 10.000 personas.
- Atendiendo a criterios funcionales. Si el sector principal es el agrícola, se denomina pueblo, si los sectores principales son el secundario y el terciario, se califica de ciudad.
- Atendiendo a criterios demográficos (según la densidad de población), espaciales (espacio ocupado y espacio sobre el que se influye) y sociológicos (de tipo cultural, formas de vida, etc.) (Rodríguez, 2008).



Evidentemente existen diferencias de unas ciudades a otras, pero interesa centrarse en los rasgos estructurales, sociales y de funcionamiento comunes, que se están generalizando en la mayoría de los núcleos urbanos, y que tienen incidencia directa sobre su grado de sostenibilidad.

Desde la educación ambiental, interesa conocer cómo son los diferentes procesos que se dan en la ciudad, pero, sobre todo, qué tienen que ver las personas en todo esto, y qué medidas tomar para poder reducir el impacto. Por tanto, en esta guía el tema central será la manera urbana de vivir, destacando realidades como la casi completa dependencia del exterior para el abastecimiento de todos los recursos y para la asimilación de los residuos generados. Será importante analizar las posibilidades de movilidad que ofrece su estructura, las maneras de relacionarse de las personas que las habitan, etc. Y por supuesto, los efectos que todos estos aspectos tienen a escala local y global sobre el medio. Estos rasgos hasta hace escasos veinte años eran distintivos del medio urbano y el rural, pero, en la actualidad, este modo de vida urbano se está extrapolando a los entornos rurales, con las consecuencias que esto conlleva, algunas deseables y otras no tanto.

1.3. Evolución demográfica de la población urbana en España y el mundo

Resulta sorprendente descubrir la poca presencia humana en valores absolutos sobre la faz de la Tierra desde su aparición como especie hasta hace escasamente dos siglos, momento en que comienza un aumento exponencial (ver figura 1). Lo mismo ha sucedido en la población de nuestro territorio. En España, el aumento brusco de la población se produce hace dos siglos, cuando se pasa de 10 a 50 millones de personas.

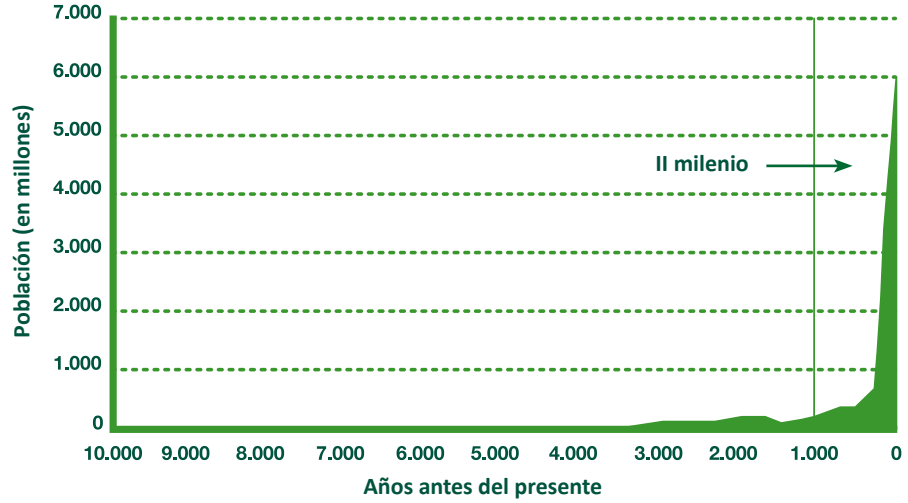


Figura 1: Evolución de la población humana. Fuente: Fernández Durán, 2008.

Este aumento brusco en el crecimiento de la población se corresponde con el periodo denominado el **"sistema urbano-industrial"**. Este sistema, asociado a adelantos tecnológicos como el telar mecánico, la máquina de vapor y más adelante los motores de explosión, favorece un proceso demográfico que se manifiesta en dos dimensiones principales: el aumento exponencial de la población mundial y española, citada anteriormente, y la concentración de la población en las ciudades.

También es importante destacar que a partir de este momento cambia radicalmente el origen y naturaleza de los recursos energéticos y materiales de los que se nutre la población. Hasta entonces, los combustibles más utilizados eran de origen renovable y orgánico (biomasa: madera, residuos vegetales, excrementos animales, etc.). A partir de la revolución industrial, se inicia el uso masivo de combustibles fósiles no renovables (petróleo, carbón y gas natural). Por otro lado, este período está asociado al aumento extremo de extracción y uso de otros recursos limitados y no renovables como, por ejemplo, el hierro.

Como indica Naredo (2006) la energía y los materiales derivados de estas extracciones no sólo aceleraron los procesos industriales a ellas vinculados, sino todos los otros procesos de explotación de los recursos planetarios, favoreciendo también el crecimiento exponencial de la población.

En cuanto a la proporción de población urbana respecto a la rural, se observa como el siglo XXI ha venido acompañado del paso de una nueva frontera demográfica. Desde hace pocos años, y por vez primera en la historia de la

humanidad, hay más personas viviendo en ciudades que en zonas rurales. En Europa, cuna de la industrialización, alrededor de un 80% de la población es urbana, mientras que en España ronda el 70%. La tendencia ascendente es vertiginosa: en 1960 el 30% de la población mundial vivía en ciudades. Según las previsiones, en 2030 un 60% será urbana, y en 2050 lo será un 70%. (Gutiérrez, 2010).

Por otra parte, el crecimiento de las grandes ciudades está siendo espectacular: cada vez hay más **megaciudades** –en 2007, había ya 430- y éstas cada vez son más grandes, uniéndose unas con otras formando grandes áreas metropolitanas o conurbaciones. Tokio, con más de 34 millones de habitantes, es la más poblada, siendo la décima Nueva York con cerca de 22 millones de personas.

1.4. Evolución demográfica de la población en Andalucía

Andalucía ha sido históricamente, y a pesar de estereotipos existentes, una sociedad urbana, aunque sin llegar a los niveles de concentración en los que se encuentra en la actualidad. Ciudades como Córdoba, Granada, Málaga o Sevilla han aglutinado desde hace siglos a gran parte de la población de sus zonas de influencia. Cuando en 1833 se hizo efectiva la división provincial actual, se propició además el crecimiento de las ocho capitales de provincia por absorción de la población circundante.

Otra característica propia de las ciudades andaluzas ha sido su carácter de **ciudad compacta**. Es decir, presenta cierta compacidad respecto a su extensión en el territorio, favoreciendo la cohesión social y la eficiencia en el uso de materiales y energía. En las últimas décadas, el crecimiento experimentado en las ciudades andaluzas ha sustituido este modelo por el de **ciudad difusa**. La urbanización difusa implica un mayor consumo de territorio, consumo de materiales y energía y pérdida de espacios de socialización. Sobre esta cuestión se profundizará más adelante.

La tasa de urbanización en Andalucía es actualmente superior a la media española, rondando el 80%. Es decir, cuatro quintas partes de la población andaluza viven en ciudades de más de 10.000 habitantes. De hecho, como se observa en la tabla 1, el 67% de la población vive en ciudades de más de 20.000 habitantes.

Tamaño del municipio	Municipios (nº)	Población total	Superficie total (km²)	Densidad de población (hab/km²)
Mayor o igual a 100 mil habitantes (hab.)	12	3.009.066 (35,95%)	4.315 (4,93%)	697,30
Entre 20 mil y 100 mil hab.	69	2.663.408 (31,82%)	16.235 (18,55%)	164,06
Entre 10 y 20 mil hab.	70	1.005.996 (12,02%)	10.237 (11,70%)	29,83
Menor a 10 mil hab.	619	1.692.505 (20,21%)	56.736 (64,82%)	29,83
Total	770	8.370.975	87.523	95.64

Tabla 1. Datos básicos poblacionales en Andalucía, 2010. Fuente: Junta de Andalucía, 2011b.

El sistema urbano andaluz se configura en torno a 12 grandes ciudades de más de 100.000 habitantes: las ocho capitales de provincia más Algeciras, Dos Hermanas, Jerez de la Frontera y Marbella, una extensa red de 139 ciudades entre los 10.000 y los 100.000 habitantes y 619 municipios de menos de 10.000 habitantes en áreas rurales. En la figura 2, se muestra la densidad de la población por municipios en Andalucía en el año 2012.

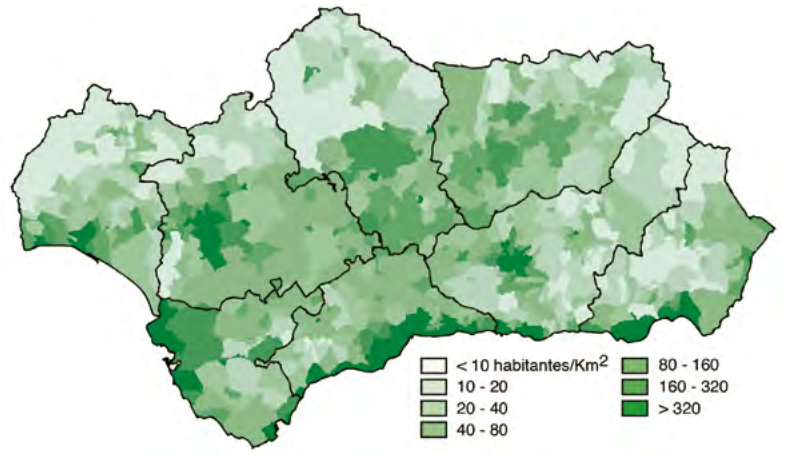


Figura 2. Densidad de la población por municipios. Año 2012. Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2013, 2013.

Obviamente, cada ciudad tiene su historia y carácter propio, pero muchas comparten además una serie de características, como las dimensiones y la estructura. Las áreas urbanas de Sevilla, Málaga y Granada responden al modelo clásico de ciudad central dominante tanto poblacional como económicamente, mientras que en la Bahía de Jerez-Cádiz y en la Bahía de Algeciras se da el caso contrario, son áreas urbanas con varios centros o polinucleares.

En cuanto a las ciudades medias, existen algunas diferencias entre las litorales y las del interior. Así, se pueden distinguir:

- Las ciudades litorales tienen una potente dinámica económica y poblacional, destacando las redes urbanas de la Costa del Sol y el Poniente Almeriense, cada una con un volumen de población superior a los 200.000 habitantes y con economías especializadas en el turismo y la agricultura respectivamente.
- Otras redes de ciudades litorales más pequeñas, con una economía mixta de turismo y agricultura intensiva, son las de la costa occidental de Huelva, costa noroeste de Cádiz, La Janda, Axarquía-Vélez-Málaga, costra tropical granadina y levante de Almería.
- Numerosas ciudades de interior, y con una gran historia, se encuentran en el valle del Guadalquivir y en las sierras y valles béticos.

En estas ciudades la tendencia poblacional es generalmente estacionaria, aumentando o descendiendo ligeramente según los casos. En Andalucía, en el periodo de 1999-2009, se dieron incrementos de población en las principales ciudades y en las de la costa, mientras que en muchos municipios de interior decreció su población.

Realmente la mayor parte de la población andaluza vive en ciudades. Ya se ha enunciado, y se desarrollará a continuación, el hecho de que las ciudades por su propia manera de funcionar tienen implicaciones directas en las problemáticas ambientales locales y globales. De ahí se evidencia la importancia de abordar programas educativos que ayuden a concienciar a la población y se puedan buscar soluciones colectivas y válidas para todas las personas y seres vivos con las que se comparte el planeta.

1.5. El metabolismo urbano. Ecosistemas urbanos

Los ecosistemas son los sistemas donde se desarrollan unas determinadas comunidades de organismos vivos en un medio físico con el que interaccionan, y de cuyas características dependen y modifican.

Así, podemos afirmar que las ciudades son ecosistemas, donde se desarrolla una comunidad de seres vivos en la que la especie humana es la dominante, y cuyo medio físico está altamente modificado.

De la misma manera que cualquier organismo vivo, mediante sus procesos metabólicos, estos ecosistemas urbanos mantienen un intercambio de materia y energía con el entorno que permiten su funcionamiento, crecimiento y reproducción. Las ciudades incorporan materias primas y energía procedentes de otros ecosistemas naturales, convertidas en servicios energéticos (luz eléctrica, gasolina, calefacción), productos manufacturados y servicios, y emiten residuos que son difícilmente asimilables por su cantidad y naturaleza. Esta ecodependencia extrema de la ciudad, y el sistema socioeconómico que la determina, es una de las principales razones que relacionan el modelo urbano dominante con la incorrecta gestión de los recursos a escala local y global.

Para comprender cómo funciona la ciudad desde un punto de vista ecológico, es preciso conocer cómo son los flujos de materia y energía que en ella se dan, pero antes merece la pena analizar brevemente cómo son esos flujos de materia y energía en los ecosistemas naturales.

La Tierra es un **sistema abierto** en cuanto a energía. Recibe diariamente energía procedente del sol, parte es absorbida por la corteza terrestre y parte se emite en forma de calor hacia la atmósfera. Y es un **sistema cerrado** en cuanto a materia. No intercambia materia con el exterior, ya que los aportes de materiales procedentes de meteoritos son despreciables.

Las plantas y algas son los únicos organismos capaces de poner a disposición del resto de los seres vivos la energía que procede del sol mediante la fotosíntesis. Gracias a este proceso, las plantas y algas transforman el CO_2 atmosférico, usando la energía solar, en materia orgánica (hojas, tallos, frutas, etc.) quedando ésta a disposición del resto de la **red trófica** como alimento; es decir, proporcionando materia y energía al resto de los seres vivos.

La única manera por la que se ha podido mantener la vida en el planeta durante 3.500 millones de años ha sido mediante la organización de ciclos cerrados de materiales y usando como motor la energía solar principalmente. En la naturaleza no existe el concepto de residuo, porque todo residuo se convierte en recurso de otro proceso y acaba siendo reutilizado. Así, el CO_2 atmosférico se transforma mediante la fotosíntesis en materia (vegetal) y energía disponible para el resto de los seres vivos, volviendo a la atmósfera tras los procesos de descomposición.

Los ecosistemas urbanos, por el contrario, abren ciclos que no cierran. Extraen los recursos de otros ecosistemas, cercanos o lejanos, y emiten resi-

duos cuya cantidad y naturaleza impiden que puedan ser absorbidos y reintroducidos en los ciclos de materiales de los ecosistemas naturales. A pesar del progresivo aumento del reciclaje, la gran mayoría de los residuos son el final de una cadena y constituyen en sí mismos un problema.

El funcionamiento metabólico de las ciudades se representa en la figura 3.

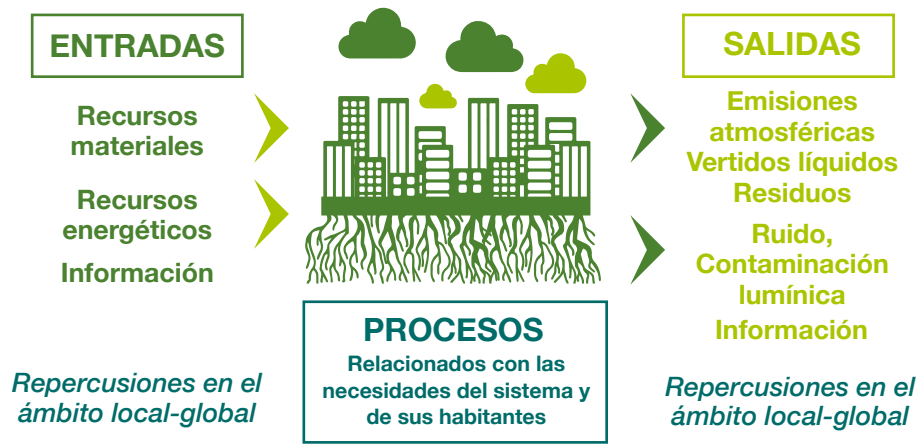


Figura 3. Esquema simplificado del metabolismo urbano.

Atendiendo a estos datos, podemos deducir que las ciudades son ecosistemas con ciclos de materia y energía abiertos, que extraen los recursos necesarios para producir cualquier elemento ya sean alimentos, vestimentas u otros productos de consumo, elementos de la construcción, agua o energía, de otros ecosistemas, y que emiten residuos. Son altamente artificiales, y dominados por una especie: la humana, en torno a la que se estructura todo. Estos procesos además están directamente implicados en todos los procesos locales y globales no deseables que están agravando la crisis socioambiental mundial.

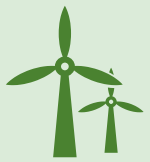
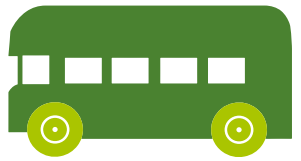
El modelo urbano desarrollado en las últimas décadas ha aumentado la ineficiencia en el metabolismo de las ciudades. Los disparatados niveles de consumo de todo tipo de bienes y servicios, unido a ciudades que han crecido extendiéndose de manera difusa por todo el territorio, han provocado que cada vez se necesiten más entradas de materiales y energía, y que se emitan mayor cantidad de residuos de todo tipo.

CIUDAD COMPACTA: es una ciudad concentrada, de tamaño medio, con mayor accesibilidad a todos los servicios, y un alto nivel de socialización. Tradicionalmente, las ciudades del área mediterránea, a la que Andalucía pertenece, se caracterizaban por haber seguido un modelo de urbanismo compacto. Conviene recordar que la sostenibilidad de la ciudad compacta es una cuestión de escalas. Ciudades como Nueva York se pueden considerar compactas, pero distan diametralmente de poder ser consideradas como ciudades sostenibles.

CIUDAD DIFUSA: se corresponde con un modelo de urbanismo importado del mundo anglosajón. Crecen extendiéndose en el territorio, presentan urbanizaciones de viviendas unifamiliares, o chalés adosados. Precisan de una mayor extensión de infraestructuras asociadas tanto a la distribución de recursos materiales y energéticos como a la recogida y gestión de los residuos. Los lugares de socialización son menores, y hacen la vida prácticamente dependiente del automóvil con todo lo que ello implica (consumo de combustibles, construcción de carreteras, etc.). Este modelo ha sido adoptado durante las últimas décadas para el crecimiento de las ciudades.

Es evidente que es urgente la necesidad de una modificación en el modelo urbano dominante en la actualidad, y que éste deberá ir acompañado de una transformación radical de maneras de pensar, sentir y actuar de la ciudadanía que proponga, fomente y acompañe la transición hacia ciudades más sostenibles desde un punto de vista social y ambiental.

En la tabla 2 se representan algunas transformaciones deseables respecto a los modelos de ciudad actuales, incorporando aspectos tanto metabólicos como de estructura social. Se presenta como un gradiente desde las características que más potencian la insostenibilidad de las ciudades (a la izquierda) hacia aquellos aspectos que favorecerían la sostenibilidad de éstas.

Algunas características de la ciudad insostenible		Algunas características de la ciudad sostenible	
			
Difusa 	Transformación de zonas agrícolas y forestales en urbanas. Pérdida de suelo fértil. Pérdida de biodiversidad, fragmentación de hábitats, etc.	**Compacta** 	Menor ocupación del territorio. Menor pérdida de suelo fértil. Mayor conservación de los sistemas naturales.
Homogénea en sus partes	Segregación social. Espacios exclusivos y monofuncionales. Privatización del espacio. Disminuye la posibilidad de contactos intergrupales.	**Diversa -compleja**	Mezcla social espacio público multifuncional y convergencia de sus usos. Aumenta la probabilidad de contactos intergrupales.
		**Ahorradora** 	Prioriza a las personas. Menor explotación de los ecosistemas naturales y disminución de los impactos ambientales. Favorece minimización de residuos y reciclaje.
Distribución estimada de medios de transporte utilizados: 80% autos privados / 18% transporte público / 2% bicicleta o a pie. 		**Distribución estimada de medios de transporte utilizados:** 10% autos privados / 40% transportes públicos / 50% a pie o en bicicleta. 	

Ineficiente: Despilfarro de recursos en el mantenimiento del metabolismo urbano.	**Eficiente:** Aprovechamiento de los recursos. Con menos energía se consigue mayor organización. Mejor relación con la naturaleza.
Democracia delegada: Poco protagonismo de la ciudadanía en la toma de decisiones sobre lo público. Toma de decisiones basada en diferentes intereses, principalmente económicos.	**Democracia participativa:** La ciudadanía recupera protagonismo en la toma de decisiones que afectan a la gestión de lo urbano. Las soluciones no son parceladas, o atendiendo a grupos sociales exclusivos o a intereses económicos. La toma de decisiones responde a los intereses de las personas pertenecientes a todos los grupos sociales.
Aisladora: Favorece la segregación social y desatiende la satisfacción de las necesidades de la ciudadanía en general, y de los grupos más vulnerables (infancia y tercera edad) en particular.	**Cuidadora:** Recupera la protección socializada, y colectiva. Fortalece los vínculos de unión y confianza creados por el vecindario.
Estrategia económica: Basada en el crecimiento ilimitado a expensas de los recursos naturales y de grupos sociales. Desigualdad en la posibilidad de acceder a los recursos de personas que viven en diferentes zonas geográficas y en diferentes contextos sociales. Todo esto sin tener en cuenta los límites que impone la biosfera.	**Estrategia económica:** Basada en el bienestar de la ciudadanía. Buscando la equidad respecto al acceso a los recursos por parte de todos los grupos sociales. Tiene en cuenta los límites que impone la naturaleza procurando un reparto equitativo sincrónico y diacrónico.

Tabla 2. Características de los diferentes modelos urbanos. Fuente: Elaboración propia a partir de Rueda et al., 1999.

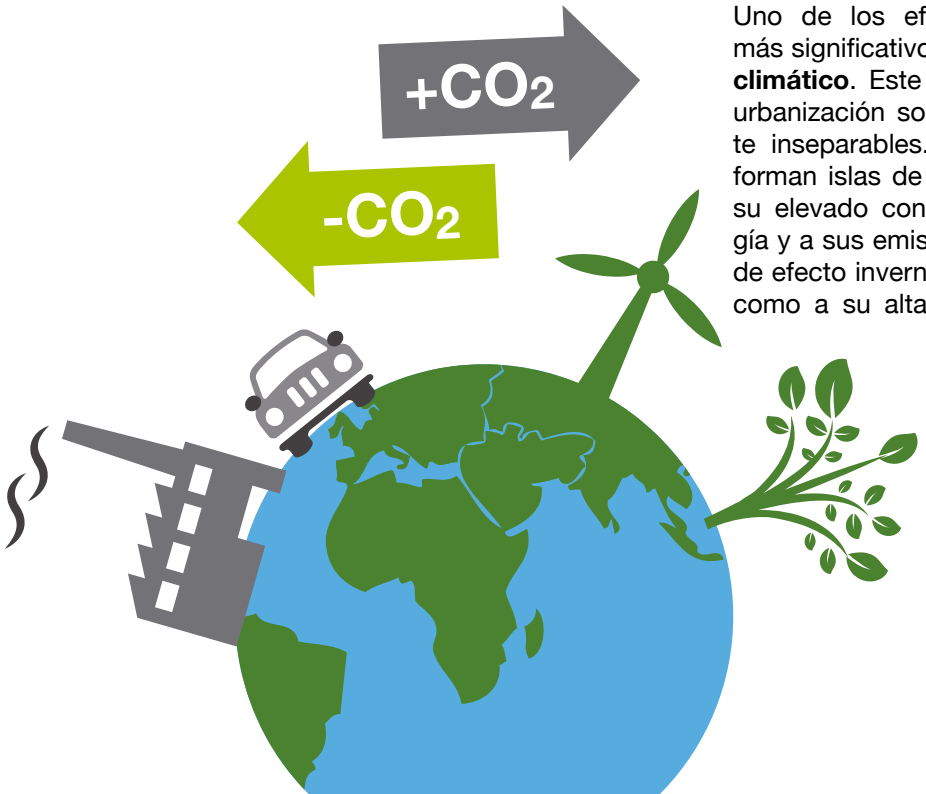
En conclusión, las ciudades son **sumideros** de materia y energía y emisores de residuos. El ritmo y cantidad en que se dan estos procesos está directamente asociado al modo de vida dominante en las ciudades y al modelo de crecimiento que hayan adoptado.

Desgraciadamente, el modelo de vida dominante está basado en el hiperconsumismo de bienes y servicios, y el modelo de crecimiento generalizado ha pasado a ser tipo compacto, lo que provoca que el metabolismo de las ciudades sea más insostenible.

2 Sostenibilidad urbana. Problemática ambiental del medio urbano.

En la ciudad nos encontramos numerosos síntomas de la crisis ecológica actual concentrados en espacios relativamente reducidos y localizados. La **contaminación atmosférica** o del agua, la acumulación de residuos o la transformación radical e irreversible de los territorios periurbanos son consecuencia directa del modo de vida urbano asociado al crecimiento ilimitado experimentado en las últimas décadas.

Estos son los efectos locales, pero a escala global se están dando otros fenómenos asociados también a los modelos dominantes de ciudad y a los patrones de consumo excesivo, que no se visibilizan en el espacio urbano y sus propios habitantes no perciben como vinculados a su modo de vida urbanita.



Uno de los efectos globales más significativos es el **cambio climático**. Este fenómeno y la urbanización son prácticamente inseparables. Las ciudades forman islas de calor debido a su elevado consumo de energía y a sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), así como a su alta concentración de hormigón y asfalto (ONU-hábitat, 2009). La mayoría de los indicadores usados para estudiar el **cambio global** reflejan que están estrechamente relacionados con el modo de vida urbano dominante. El modelo dominante de crecimiento urbano ha provocado un aumento significativo en los desplazamientos en vehículos y el consumo de combustibles y emisiones de CO_2 asociado, como se explicará en el apartado de movilidad.

Por otro lado, nos encontramos con la incidencia que el modelo urbano dominante, entre otros aspectos, tiene en la gestión de los recursos naturales. Diferentes autores plantean que el sistema urbano-agro-industrial, sistema sobre el que se basa la gestión de la vida a escala planetaria, se ha convertido en la principal fuerza geomorfológica, es decir, modeladora de los paisajes.

Así, “el actual sistema urbano-agro-industrial pone en movimiento cada año un tonelaje de materias primas muy superior a cualquier fuerza geológica. El comercio mundial mueve, por sí solo, un tonelaje mayor que los aluviones que arrastran todos los ríos del planeta en su conjunto” (Fernández Durán, 2011).

Pero la problemática asociada a las ciudades no solo está relacionada con su condición de sumidero de materiales y energía, generadora de **externalidades** y emisora de residuos, (características todas ellas asociada al metabolismo urbano), sino que también tiene mucho que ver con el patrón de crecimiento desarrollado y reproducido en las últimas décadas por la inmensa mayoría de las ciudades en el mundo.



Las ciudades y sus áreas de influencia poseen dos características que merecen ser resaltadas por lo que implica ambientalmente: la primera es que “a mayor tamaño, mayor energía y recursos consume y mayor número de residuos genera” (Naredo, 2003). La segunda característica, cuyas repercusiones son tal vez menos conocidas, es que el crecimiento de los núcleos urbanos se ha desarrollado en función de un modelo de separación y especialización.

La separación que se ha producido en las ciudades ha sido propiciada por estos últimos años de consumo de petróleo a bajo coste, que ha permitido un aumento en los desplazamientos de las personas que no comparten su lugar de residencia con su lugar de ocio o de trabajo.

"La ciudad está asumiendo progresivamente la estructura de un lugar de separaciones de funciones y separaciones de personas: nacen los lugares para dormir, los lugares de trabajo, los lugares para la enfermedad, los lugares para la infancia, los lugares para las personas mayores, y cada vez se van especializando más y por tanto separándose y haciéndose autónomos" (Tonucci, 1997).

Así, basándose en este modelo de crecimiento urbano, se puede concluir que genera un doble impacto en la concepción de la ciudad como ente sostenible:

- Provoca que el metabolismo urbano aumente en ineficiencia.
- Bloquea la posibilidad de que coexistan y participen conjuntamente diferentes grupos sociales.

"De todos los sistemas humanos, los sistemas urbanos son los que más impacto provocan en el conjunto de sistemas de la Tierra; ésta es una buena razón para iniciar un proceso de replanteamiento de nuestras ciudades haciendo que los nuevos modelos de gestión del territorio les supongan un aumento de la flexibilidad en las variables que hoy se nos presentan como más problemáticas. Las ciudades son los sistemas en los que se produce más consumo de materiales y energía, y en los que se genera más impacto por emisión de sustancias contaminantes ya sean en estado líquido, sólido o gaseoso.

Del conjunto de ciudades del mundo, las ciudades occidentales, nuestras ciudades, son con diferencia los sistemas más insostenibles; dependerá así pues, de cómo las ideemos de nuevo que, consigamos reducir su insostenibilidad.

(...) La direccionalidad de la transformación urbana debe encajar paralelamente con los cambios mentales que deben apoyarla" (Rueda y Franquesa, 1999).

Uno de los indicadores usados actualmente para medir la sostenibilidad de los sistemas humanos en la naturaleza es la huella ecológica. Se define como "el área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos) necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población determinada" (Wackernagel y Rees,1995).

Es decir, nos da información acerca de la superficie de territorio que cualquier población necesita para producir los elementos que consume y asimilar los residuos que genera donde quiera que se encuentre esta área.

Se calcula contabilizando las entradas, en forma de materiales y energía, y las salidas, en forma de emisiones y residuos. Con estos parámetros se estima el territorio que haría falta para la producción de los recursos consumidos y la asimilación de los residuos generados. Si este dato lo comparamos con la superficie productiva real asociada al territorio que se está analizando, proporciona información bastante orientativa acerca de la sostenibilidad, o no, de este territorio a medio plazo.



"En Andalucía, este cálculo se realizó por primera vez en el año 1999 utilizando datos correspondientes a 1996. En esa ocasión, la huella ecológica ascendió a unas 4,1 hectáreas y el territorio disponible a unas 1,8 hectáreas por habitante y año. Eso quiere decir que necesitaríamos más de dos Andalucías para satisfacer nuestras necesidades de forma sostenible, es decir, de forma físicamente viable, en el medio plazo" (Calvo, 2006). Si extrapolamos estos números al área metropolitana más grande de Andalucía, Sevilla, "podemos concluir que la huella ecológica de los habitantes de la aglomeración urbana de Sevilla es unas 2,5 veces superior al tamaño de ésta, cantidad que se acerca a una superficie equivalente a la mitad de Andalucía" (Calvo, 2006).

A pesar de la dificultad de realizar estos cálculos debido a la escasez de datos, los resultados no dejan lugar a dudas: el funcionamiento metabólico de Andalucía es insostenible a medio plazo.

Sin embargo, los ciudadanos no llegamos a tener del todo claro cuáles son las implicaciones que el modo de vida urbano tiene tanto a escala local como global.

Es importante saber qué ideas dominan en el ideario colectivo, ya que se habla de la necesidad de transformaciones mentales, por lo que habrá que saber al menos de manera aproximada cual es el conocimiento generalizado al respecto para ver en que línea deberán ir estos cambios.

El Ecobarómetro de Andalucía ofrece datos interesantes sobre los conocimientos y percepciones de la población adulta respecto a temas ambientales. A continuación, se analizan los más significativos.

Los temas ambientales que son identificados como problemas en el entorno local con mayor frecuencia por la población andaluza, según el Ecobarómetro de Andalucía 2013 (figura 4), están relacionados con la suciedad de las calles, la falta de parques y zonas verdes, el ruido y los residuos sólido urbanos.

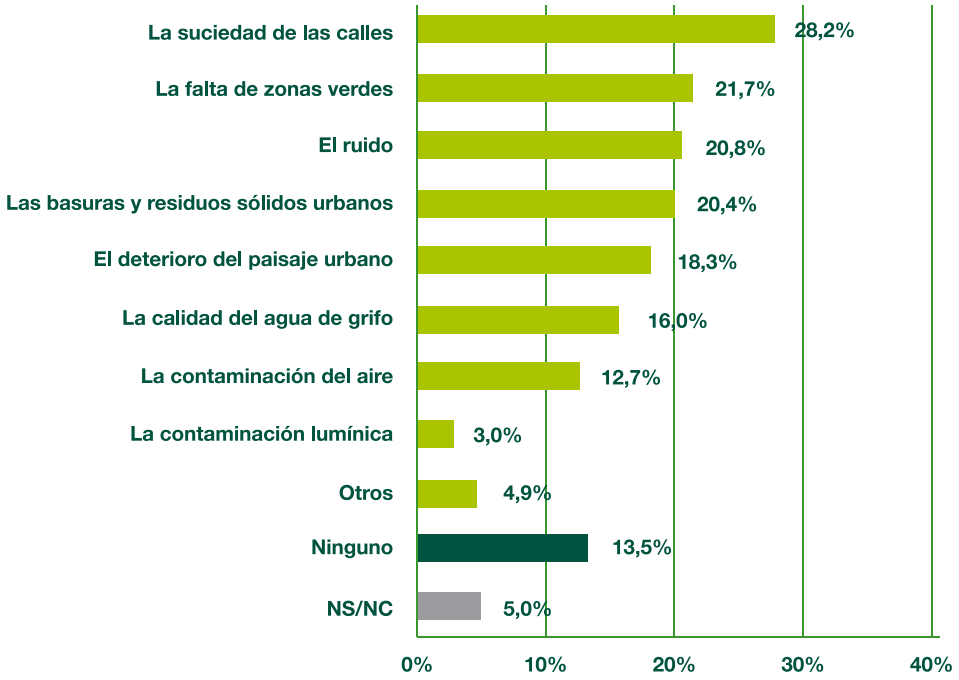


Figura 4. Principales problemas ambientales en el entorno local que más preocupan a la población andaluza detectados en el Ecobarómetro 2013. Fuente: Junta de Andalucía, 2013.

Estos resultados sirven como aproximación para revisar los conocimientos que se transmiten, o que se entretejen en el ideario social en materia ambiental en general y en cuestiones relacionadas con el metabolismo urbano y sus repercusiones en particular. Como se observa, la sociedad andaluza manifiesta su preocupación por fenómenos relacionados con las "salidas" propias del metabolismo urbano, fenómenos muy asociados a la percepción sensorial directa.

También merece prestar especial atención a los resultados obtenidos en cuanto a las percepciones acerca del estado del medio ambiente diferenciándolo entre local, regional y global (Figura 5).

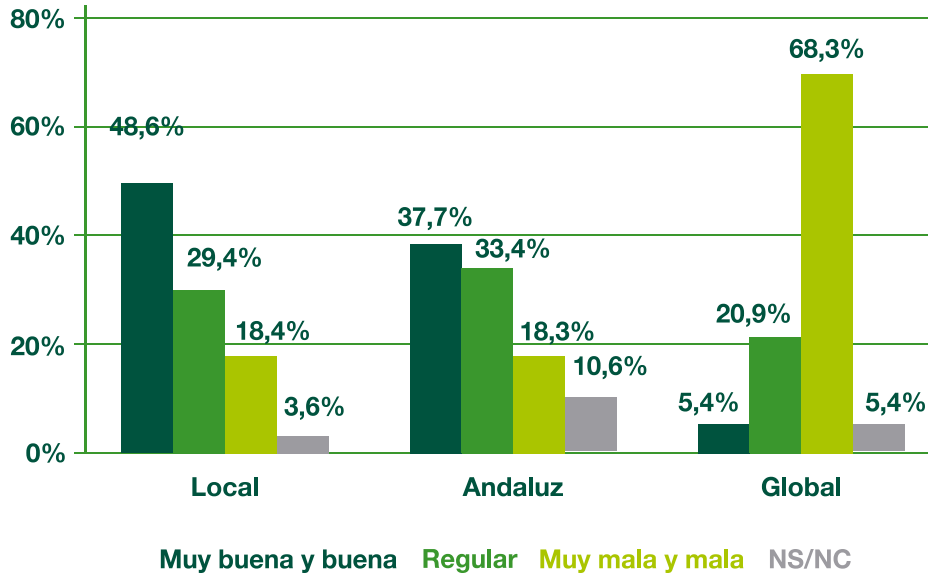


Figura 5. Hipermetropía ambiental. Fuente: Junta de Andalucía, 2013.

En esta gráfica se observa como la mayoría de las personas encuestadas considera el estado del medio ambiente local bueno o muy bueno, y la inmensa mayoría (68,3%) considera que el estado del medio ambiente a escala global está mal o muy mal. Lo que refleja este estudio se conoce como hipermetropía ambiental. Este concepto hace referencia a la falta de capacidad de la población para percibir los problemas ambientales cercanos.

Continuando con el análisis vemos como al preguntar por los problemas ambientales más importantes a escala global (figura 6) aparecen el cambio climático, la destrucción de la capa de ozono, y el agotamiento de los recursos como las tres problemáticas más citadas.

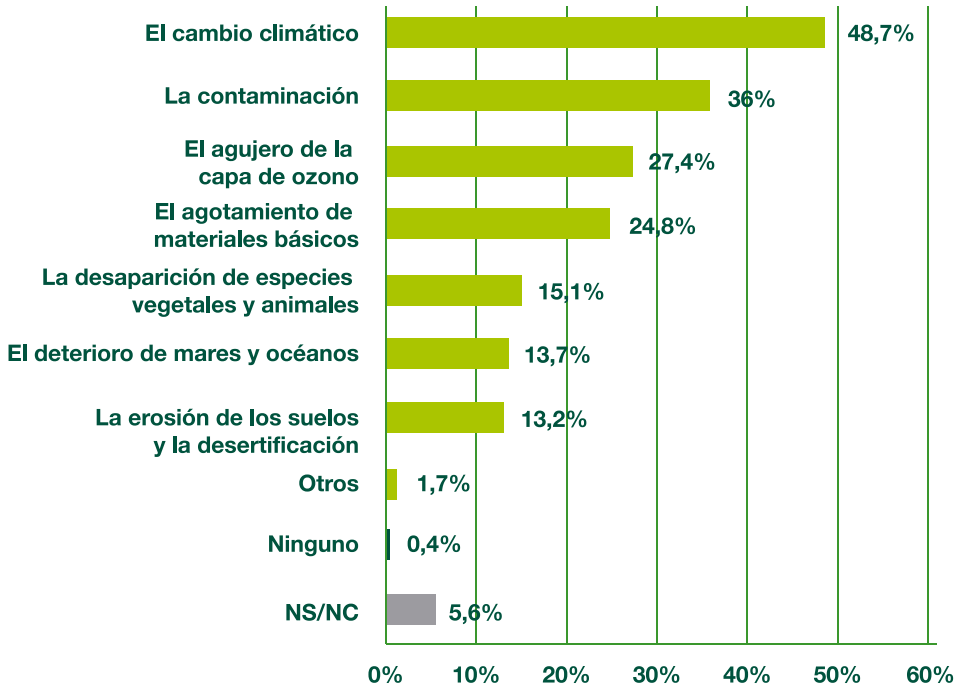


Figura 6. Problemas ambientales globales de mayor importancia para la población andaluza. Fuente: Junta de Andalucía, 2013.

Una amplia mayoría de las personas encuestadas (79,2%) dicen estar de acuerdo o muy de acuerdo con la afirmación: "el ritmo actual de consumo de recursos naturales compromete el bienestar de las generaciones futuras", reconociendo con ello la insostenibilidad del actual modelo económico (Junta de Andalucía, 2011c). Así, se deduce que la población comienza a percibir que el sistema socioeconómico dominante tiene algo que ver con la problemática ambiental global, pero no se llega a relacionar con el modo de vida urbano, con los procesos que de manera cotidiana se dan en su entorno.

Esto puede servir como orientación acerca de los temas en los que hay que hacer más hincapié en los programas y campañas de educación ambiental, al ser los que están menos interiorizados. Como complemento al trabajo sobre salidas del sistema tradicional (residuos, **contaminación acústica,** aguas residuales, etc.), en campañas y programas de educación ambiental, sería interesante incidir especialmente en el reconocimiento de las entradas asociadas al metabolismo urbano, los procesos socioambientales, y las relaciones e implicaciones de ambos aspectos (externalidades) con la problemática mundial. Es decir, trabajar en la línea de fortalecer una visión sistémica y que incorpore la complejidad en la comprensión de las relaciones existentes entre los diferentes procesos. Se hace indispensable el trabajo sobre los temas relacionados con el funcionamiento de las ciudades, tanto desde una perspectiva ecológica como social. Por esta razón, el resto del capítulo se dedica a analizar las entradas y salidas propias del ecosistema urbano, así como los procesos y estructuras que en cierta manera las definen y condicionan. Si bien se analizan por separado para hacer más sencilla su comprensión, no se debe olvidar que tanto entradas, como salidas y estructuras o procesos están en continua interacción y retroalimentación.

2.1. Entradas

Las entradas son los aportes externos que llegan a las ciudades y permiten su funcionamiento. Estas entradas proceden de ecosistemas lejanos o cercanos, y llegan en forma de agua, alimentos, energía, elementos de la construcción, gasolina, vestimentas, vehículos, etc. Los principales flujos de recursos naturales que van a parar a la ciudad son los materiales, el agua y la energía. A estos podemos sumarle el espacio, que si bien no toma la forma de flujo que se mueve en dirección a las ciudades, sí son las urbes las que determinan o condicionan los usos y la transformación del territorio circundante en función del modelo de crecimiento adoptado.



Las entradas están directamente relacionadas con el nivel de consumo, aunque apenas existen datos e indicadores que las cuantifiquen correctamente.

La huella ecológica es un indicador con un indudable valor orientativo, el problema es que no se genera con la periodicidad necesaria, ni existe demasiada voluntad desde los organismos competentes para que sea tenido en cuenta como herramienta de gestión.

Quizá es el momento de comenzar a cuestionarse que para la correcta gestión de los recursos naturales habrá que realizar las cuentas más básicas. Cuantificar

los recursos energéticos y materiales de los que se dispone, para distribuirlos correcta y equitativamente, sin sobrepasar la capacidad de carga de los sistemas naturales.

Resulta innegable la importancia de favorecer el conocimiento acerca de la información necesaria para la correcta gestión de la vida.

2.1.1. Consumo de materiales

El consumo de materiales es, junto con la energía y el agua, una de las entradas principales en el funcionamiento ambiental de los ecosistemas urbanos. Estos materiales entrantes, proceden de otros ecosistemas, sustentan el desarrollo urbano y satisfacen las necesidades básicas de sus habitantes. A medida que este sistema crece, aumenta correlativamente la demanda de recursos naturales, favoreciendo la extracción de cantidades ingentes de materias primas y su transformación en riqueza monetaria. En economía se utiliza la expresión “producción minera o de petróleo” cuando debería emplearse el término “extracción minera o de petróleo”. Los humanos no generamos estos recursos, los sustraemos de la naturaleza y son finitos.

El único indicador del que se dispone para analizar el crecimiento de una región es su **PIB (Producto Interior Bruto)** que, en palabras de Vandana Shiva (1997), muestra la cantidad de naturaleza que consume una región. Así, a mayor crecimiento del PIB, más consumo de materiales (Carpintero, 2005).

En las economías española y andaluza se ha dado un rápido crecimiento económico continuado durante los últimos 50 años, ralentizado a partir de 2008 con la crisis económica mundial. La economía española multiplicó su PIB por más de 6 entre 1955 y 2000, y al mismo ritmo creció la economía andaluza, que aporta alrededor de un 13% al PIB nacional. Este proceso de crecimiento ha venido acompañado de otros procesos paralelos y también relacionados entre sí, como son la rápida urbanización del territorio y, consecuentemente, el aumento en el consumo de materiales, agua y energía y emisión de residuos.

No existe un diagnóstico real y completo del consumo de materiales. Se tiene información de cómo crecen económicamente las ciudades, pero apenas existen datos de cuantos recursos materiales están consumiendo para su crecimiento, a qué ritmo, y sobre todo, si este crecimiento y consumo continuado es posible. Aun así, se están haciendo algunos cálculos que permiten comenzar a percibir algunas situaciones como la que se plantea en la tabla 3, en la que vemos la diferencia de consumo entre dos modos de vida diametralmente opuestos.

Comparativa	Persona andaluza (Unidad / día)	Persona cazadora–recolectora (Unidad / día)
Recursos naturales: · Materiales inertes (minería, etc.) · Materiales energéticos (combustible) · Materiales bióticos (comida, madera, etc.)	71 kg	4 kg
Agua: Consumida de manera directa o indirecta	2035 L	20 L

Tabla 3. Comparativa en el consumo diario entre una persona andaluza y una persona perteneciente a una sociedad recolectora-cazadora.
Fuente: Elaboración propia a partir de Calvo, 2006 y Carpintero, 2005.

Ambas personas cubren sus necesidades básicas humanas, pero podemos observar que los indicadores manifiestan la insostenibilidad del sistema urbano-agro-industrial. Cada vez es más importante replantearse este sistema, cuáles son las necesidades reales.

Este hecho está unido a la inexistente percepción de la ciudadanía acerca de las entradas de materiales. Para entender este fenómeno debemos hacer un poco de historia:

El consumo de materiales apenas ha sido tenido en cuenta por la economía tradicional. Autores pertenecientes al campo de la **economía ecológica** dejan constancia “del vacío reflexivo que ha rodeado a los recursos naturales como inputs y a los costes ambientales como efectos externos no deseados” (Carpintero, 2005).

Indudablemente las ciudades son medios altamente artificializados, hecho que potencia aun más que no tengamos conciencia del origen real de los elementos que llegan a nuestras manos, y mucho menos de todos los **"consumos ocultos"** de materiales asociados a cualquier proceso productivo. El contexto en el que las personas que habitamos en una ciudad adquirimos cualquier producto suelen ser tiendas y, en la mayoría de los casos, supermercados.

Las sociedades recolectoras-cazadoras percibían su mala gestión de los recursos cuando tenían que desplazarse cada vez más lejos para conseguirlos. Las sociedades agrícolas, antes de la industrialización del campo, percibían la mala gestión de los recursos cuando el suelo dejaba de producir, o tenían demasiados animales que alimentar. La sociedad urbana ha perdido toda posibilidad de percibir de manera inmediata la mala gestión de los recursos, sobre todo, cuando las materias primas son baratas se producen excedentes que no se pueden vender en los mercados o no se da a conocer el coste ecológico real de los objetos.

Esta dificultad para percibir la incorrecta gestión de los recursos aumenta aún más con el hecho de que la información que se recibe acerca de los elementos a consumir nos viene dada principalmente por los medios publicitarios, que ofrecen mensajes confusos y en ocasiones totalmente falsos de los beneficios personales que se van a conseguir en caso de adquirir el producto. Sin embargo, no se recibe información alguna de los costes ecológicos ocultos, y mucho menos de las repercusiones socioambientales que un producto tiene asociado.



Recientemente, motivado por la evidencia de la crisis ecológica, se ha empezado a tener en cuenta otra vez la base material en la que se asienta la economía y a manejar los datos sobre sobre ella. En este contexto, a finales del pasado siglo XX surge la economía ecológica que, entre otras cuestiones, busca visibilizar el consumo de recursos materiales y energéticos, hasta ahora escondido por la economía convencional. Así, se originan datos como el que informa de que en el año 1995 se extrajeron en todo el mundo 32 miles de millones de toneladas de rocas y minerales, incluyendo los combustibles fósiles. Y se utilizaron 4,8 billones de toneladas de agua, siendo 4,1 para riego y el resto para otros usos (Naredo, 2006). Estos datos no existen para épocas anteriores.

Esta disciplina está desarrollando indicadores tales como la huella ecológica, anteriormente descrita, el análisis del ciclo de vida, que informa de todos los impactos ambientales de un producto "desde la cuna a la tumba", o la mochila ecológica, que cuantifica los recursos naturales usados en todo el ciclo de vida de cualquier producto. Aún así, todavía dista de ser una herramienta que se haya incorporado en la gestión de las ciudades. No son demasiados los estudios realizados al respecto y, generalmente están desactualizados, pero resultan de un innegable valor educativo para comenzar a acompañar a la ciudadanía hacia el conocimiento sobre el coste ecológico real de los hábitos de consumo propios del modo de vida urbano.

Como solución de carácter global al problema del desmedido consumo de materiales, desde administraciones públicas y diferentes sectores de la sociedad se propone la llamada "desmaterialización de la economía". La sustitución paulatina de una economía basada en la transformación de materiales por una economía basada en los servicios inmateriales: formación, cultura, entretenimiento, etc.

Queda aquí reseñada la idea, aunque su concreción en propuestas viables no se ha realizado todavía, más allá del fomento de la sociedad del conocimiento y el apoyo a las actividades económicas que supongan un consumo mínimo de materiales. Sí que hay que mencionar también las críticas que se han realizado a la propuesta, llamando la atención sobre los consumos ocultos de algunas actividades, como por ejemplo en el ingente gasto de materiales y energía que supone la comunicación vía Internet.

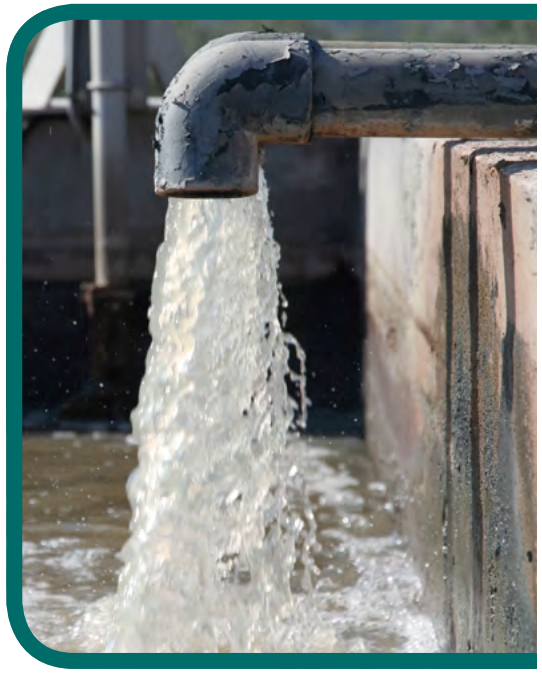
2.1.2. Consumo de agua

El flujo de agua que entra en el sistema urbano es quizás el más estudiado en los climas mediterráneos como el andaluz, debido a la frecuencia de periodos secos que convierten el agua en un preciado bien.

El volumen total de agua disponible al año en Andalucía es de unos 5.237 Hm^3, mientras que la demanda anual es una cifra superior, ascendiendo a 6.197 Hm^3. Esto quiere decir que el grado de explotación de este recurso "ha superado la capacidad de los ecosistemas para satisfacer con garantías los recursos que se consumen" (Junta de Andalucía, 2011a). En otras palabras, en Andalucía se consume al año más agua de la que los ecosistemas son capaces de reponer.

La mayor parte de agua la consume el sector agrícola, con un 81,9% del total, siendo aproximadamente un 14,1% el destinado al uso urbano (IEA, 2012). El consumo medio de agua en los hogares andaluces está alrededor de los 157 litros por persona y día, algo por encima de la media española de 154 litros.

Existen, sin embargo, varias zonas urbanas donde el uso del agua es elevado, como las principales aglomeraciones urbanas y algunas áreas turísticas del litoral.



Frente a esta situación, la Nueva Cultura del Agua difundida por diferentes colectivos sociales propone un nuevo modelo en la gestión del agua basado "en la *gestión de la demanda*, en vez de en la *gestión de la oferta*". Este antiguo modelo de gestión de la oferta se centraba en aumentar la oferta de agua disponible gracias a la construcción de grandes infraestructuras, actuando como si el recurso natural fuese infinito. En el nuevo modelo de gestión, auspiciado en Europa por la Directiva Marco del Agua, "las políticas de *gestión de la demanda*" van encaminadas a disminuir el consumo de agua por habitante sin merma de la calidad de vida de la población abastecida. Entre ellas, se incluyen campañas de concienciación, campañas informativas acerca de las mejores tecnologías de ahorro disponibles, tanto para el sector doméstico como el industrial, subvenciones a la implantación de tales tecnologías, reforma del sistema tarifario para hacerlo progresivo, etc." (Del Moral, 1998).

Las nuevas perspectivas van calando en parte de la sociedad andaluza, que modifican su opinión en cuanto a las medidas seleccionadas para mejorar la gestión del agua. En la figura 7 se observa como se modifican las preferencias por las diferentes medidas de ahorro del agua entre los años 2005 y 2013 en el Ecobarómetro de Andalucía.

En el año 2005, la medida de ahorro de agua más seleccionada era la construcción de pantanos, siendo la cuarta en el año 2013. El ahorro del agua en los hogares se mantiene entre las opciones más sugeridas.

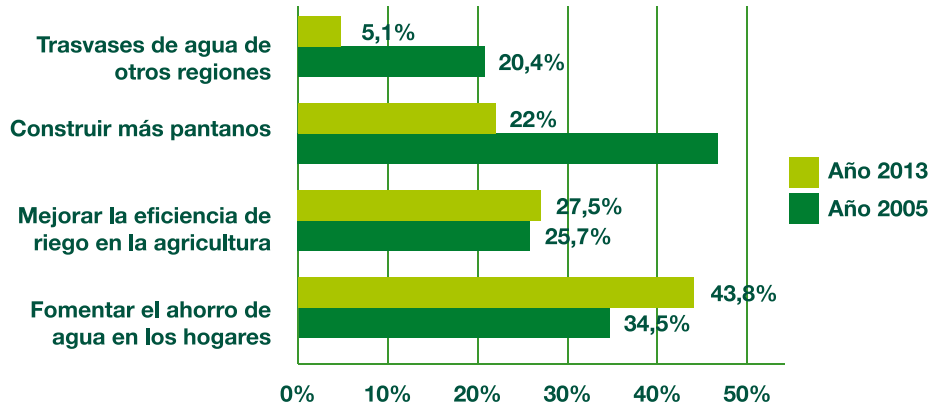


Figura 7. Comparativa de los datos obtenidos en los Ecobarómetros 2005-2013 en las preferencias por distintas medidas para mejorar la gestión del agua. Fuentes: Junta de Andalucía, 2006 y Junta de Andalucía 2013.

El ahorro de agua en los hogares se mantiene como una de las opciones preferidas. Sin embargo, se observa un descenso considerable en el porcentaje de personas encuestadas que proponen la construcción de embalses o el trasvase de agua de otras regiones como opciones deseables. Cada vez son más las personas que consideran importante mejorar la gestión de los regadíos para que consuman menos.

Las administraciones tampoco son ajenas a este cambio de perspectiva: tradicionalmente las políticas de gestión del agua se han centrado en la consideración exclusiva del ciclo urbano (captación, potabilización, suministro, consumo, alcantarillado y depuración), olvidando que éste es sólo una parte del ciclo completo del agua. Sin embargo, desde hace algunos años, estas políticas empiezan poco a poco a tener cuenta en su análisis el agua necesaria (en cantidad y calidad) para el correcto funcionamiento de los ecosistemas fluviales, es decir, el **caudal ecológico**, así como la necesaria conservación de estos ecosistemas.

Pese a los avances en este sentido, es constatable que aún no está interiorizado en el imaginario colectivo el conocimiento sobre el ciclo completo del agua, incorporando la idea de que los ríos y **acuíferos** evidentemente forman parte fundamental del ciclo integral del agua. Las personas se sorprenden al descubrir que el agua que usan en sus hogares no es más que un trozo de río, embalsado y canalizado, que le han llevado hasta su casa.

Y aún más sorprendente resulta el hecho de descubrir que en las medidas de ahorro de agua es más eficaz atender a criterios ecológicos en la alimentación, que cerrar el grifo al lavarse los dientes.

El papel que la educación ambiental debe jugar en este ámbito es el de fomentar un conocimiento sistémico acerca del funcionamiento y consumo del agua, sumando a las campañas tradicionales de ahorro de agua un conocimiento más profundo sobre el ciclo integral del agua, y los consumos invisibles, o invisibilizados. A este respecto, aparecen nuevos conceptos que pueden aportar información al respecto, como son la **huella hídrica** y el **agua virtual.**

- El agua virtual hace referencia a la cantidad real de agua requerida para la fabricación de cualquier bien o producto agrícola o industrial, a lo largo de todo el proceso.
- La huella hídrica de un individuo, comunidad o comercio se define como el volumen total de agua dulce que se utiliza para producir los bienes y servicios consumidos por el individuo o comunidad, así como los producidos por los comercios.

Además de conocer cómo es posible ahorrar agua en los hogares, cerrando grifos o con nuevas tecnologías de dispersión y electrodomésticos más eficientes, la ciudadanía debe ser consciente de que el consumo de productos en general está siempre relacionado con el consumo de agua.

La huella hídrica de una persona contabiliza tanto el consumo de agua que se ve (157 litros al día de media en Andalucía), como el que no se ve pero está incluido en los productos que compramos: el agua que se ha gastado al fabricarlos, transportarlos, etc., hasta que llega a nuestros hogares.

En la figura 8 se muestran algunos ejemplos de consumos ocultos de agua, en la producción de diferentes elementos.



Figura 8. Agua virtual para producir alimentos y vestido. Estadísticas e Indicadores del agua. Fuente: INE 2008.

2.1.3. Consumo de energía.

Existen muchos tipos y fuentes de energía, y varias clasificaciones de las mismas, aunque la más interesante desde el punto de vista del metabolismo urbano resulta de considerar si la fuente es renovable o no. La razón es que del uso de una u otra se derivan diferentes consecuencias ecológicas y sociales, como veremos a continuación.

Las energías renovables son aquellas cuya utilización y consumo no supone una reducción de los recursos o potencial existente de las mismas. Son las energías eólica, solar, hidráulica y mareomotriz, a las que a veces se les suma la biomasa y los biocombustibles. Las energías renovables son más “limpias”, aunque hay que tener en cuenta que a veces también implican graves impactos para la naturaleza o la sociedad, como, por ejemplo, las centrales hidroeléctricas, que trastornan el funcionamiento natural de los ecosistemas fluviales, o los cultivos extensivos para la obtención de biocombustibles, que en ocasiones desplazan cultivos de alimentos básicos y aumentan el precio de los mismos en países empobrecidos.

Las energías no renovables son las obtenidas a partir de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón), más la energía nuclear obtenida del uranio, que también es un recurso finito. Los problemas generados por el uso masivo de las energías no renovables son muy variados, desde la contaminación atmosférica, el calentamiento global, o la pérdida de biodiversidad, hasta los problemas provocados por la generación, transporte y almacenamiento de residuos nucleares. Es un hecho aceptado entre la comunidad científica que el uso masivo de la energía no renovable está provocando en el mundo los mayores desajustes ecológicos que ha conocido la humanidad.

A estos problemas descritos hemos de añadirle el hecho de que las energías no renovables van a agotarse tarde o temprano, y esta tendencia al agotamiento está generando a su vez serios problemas sociales, como guerras o hambrunas. Según diferentes agencias internacionales, el carbón se agotará en 130 años, el petróleo en 35-70 años y el gas y el uranio en unos 50-60 años. Estos tiempos se pueden acortar si sigue aumentando los ritmos de consumo.

Fernández Durán (2008), analizando nuestra sociedad desde el punto de vista energético,



señala que el **sistema urbano-industrial** de los dos últimos siglos puede considerarse como el periodo en el que se han extraído y consumido la mayor parte de las reservas energéticas no renovables del planeta.

Existe un indicador útil para visibilizar los consumos ocultos durante todo el proceso de extracción-producción-distribución y consumo: "la mochila energética".

La mochila energética es la cantidad de energía gastada en los productos que consumimos, desde la extracción de los materiales necesarios, su fabricación, almacenamiento y transporte hasta que llega a nuestras manos. Hemos de tener en cuenta que la generación y transporte de energía final a partir de energía primaria también supone a su vez un gasto energético y de materiales, éstos últimos en forma de infraestructuras como cableado de alta tensión, presas para el aprovechamiento de las energía hidráulica, etc.

El proceso urbanizador que ha dado lugar a nuestra sociedad actual no habría sido posible sin el consumo masivo de petróleo, que ha permitido el transporte de cantidades ingentes de materiales y ha posibilitado, o impuesto, a las personas una movilidad muy mplia, llegando a ser un hecho común el tener que desplazarse varios kilómetros para ir de casa al trabajo, a hacer las compras, etc.

Ahora que empieza a vislumbrarse el agotamiento de las fuentes de energía no renovables, muchas personas (desde los ámbitos político, académico y de los movimientos sociales) se plantean la siguiente cuestión: si el consumo masivo de energía fósil ha sido el motor del metabolismo urbano-industrial, ¿qué pasará cuando este motor carezca de combustible suficiente?



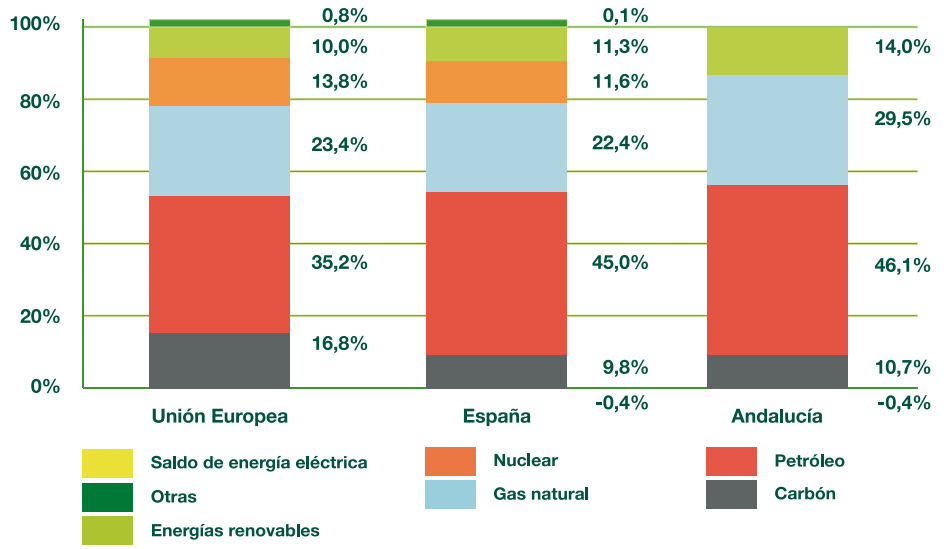


Figura 9. Estructura del consumo de energía primaria por fuentes, 2011. Fuente: Junta de Andalucía, 2012a. Nota aclaratoria: En Andalucía no existe ninguna central nuclear, aunque la energía final en forma de electricidad que sale de estas centrales sí es distribuida en nuestra comunidad.

Los sectores en los que más energía se consume son el transporte (35,6%) y el industrial (33,2%) (Junta de Andalucía, 2012a). En los últimos años, coincidiendo con la crisis económico financiera, se observa un leve descenso en el consumo de petróleo y sus derivados. Indudablemente pone de manifiesto la relación entre el crecimiento económico y el consumo de combustibles fósiles.

Aun así, la dependencia energética continua siendo extrema, incrementado por dos aspectos: el primero, es un modo de vida altamente tecnificado (hoy en día casi todos los artilugios que nos rodean consumen energía eléctrica; el segundo, el mayor número de desplazamientos y distancias recorridas en las ciudades. Estos dos aspectos, determinan que se consuma energía procedente de fuentes fósiles para casi todas las tareas cotidianas, aumentando así la dependencia.

Debido al tamaño creciente de las ciudades, es cada vez más habitual el uso de vehículos privados, que consumen gasolina o gasoil principalmente, para hacer la compra o ver a nuestras amistades y familiares. Es decir, que el modo de vida urbano, en los modelos actuales de ciudad, favorece que necesidades como la subsistencia o el afecto se encuentren mediadas por el uso de algún tipo de energía final.

Es importante resaltar el hecho de que este modelo energético, basado en el consumo creciente, no ha tenido en cuenta los límites que impone el sistema, y es insostenible.

Para revertir esta tendencia de un consumo de energía cada vez más elevado, las medidas principales a seguir son la reducción de la demanda y de la dependencia energética, el avance hacia la eficiencia energética y la promoción de energías renovables.

Para reducir el consumo de energía se debe gestionar "la demanda como un ejercicio previo a la satisfacción de ésta" (Junta de Andalucía, 2011a). Promover el ahorro de energía en vez de aumentar la oferta a través de obras e infraestructuras. La educación ambiental juega un importante papel a la hora de informar y concienciar a la ciudadanía sobre las repercusiones del modelo energético dominante a escala local-global, la necesaria reducción en el consumo energético, la disminución de la dependencia extrema de las fuentes de energía fósil, y las pautas de consumo responsable.

Existen diversas medidas para aumentar la eficiencia en nuestro consumo de energía, que pasan por hacer un uso racional de los electrodomésticos o asegurar bien los aislamientos de las casas para no sufrir pérdidas energéticas.

Si bien las energías renovables son un camino hacia la sustitución de productos energéticos cuya fuente proceda de combustibles fósiles o nucleares, no debe olvidarse que hay que trabajar por conseguir una reducción drástica de los niveles de consumo y dependencia energética de los sistemas urbanos.

Así, respecto a las energías renovables, es preciso seguir promoviendo su desarrollo para la mejora de su eficacia y eficiencia. No obstante, las soluciones no pueden ser únicamente tecnológicas, es necesario proponer un cambio radical de modelo energético que contemple todo lo anteriormente mencionado, y que vaya acompañado de un cambio en el modelo social.



Como hemos visto, en Andalucía, el uso de energías renovables por los diversos sectores ascendió en 2012 al 17,6% del consumo total (Agencia Andaluza de la Energía, 2013). Una cifra que, si bien no es desdeñable, se queda corta en comparación con el potencial de recursos renovables existente en la Comunidad.



El uso de las energías renovables, además de favorecer el proceso hacia la sostenibilidad, puede suponer otras ventajas añadidas:

- Mejorar la independencia energética de la Comunidad. Actualmente, el porcentaje de energía consumida que se produce en Andalucía es de un 10,4%.
- Aumentar la democratización energética. La transformación de energía a escala local favorece el control social sobre ella. En la actualidad, la transformación de la energía primaria en final se lleva a cabo en grandes centrales gestionadas por empresas multinacionales.

Como conclusión, podemos afirmar que las medidas de reducción en el consumo energético en todos los ámbitos, la eficiencia energética y la sustitución de las energías no renovables por renovables, deben ser parte de un cambio más global que supere el modelo de producción y consumo del sistema urbano-industrial, lo que ayude a conseguir un mayor bienestar al conjunto de la sociedad.

2.1.4. Consumo de territorio

El consumo del espacio por el sistema urbano es una de las entradas del metabolismo que, paradójicamente, menos se trata a pesar de su evidencia contrastable.

Según la Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana, "entre los años 2000 y 2003, el territorio urbanizado creció en Andalucía de manera continuada, desde las 175.385 a las 213.940 hectáreas, lo que supuso un incremento de más del 21% en tan sólo tres años. [...] La superficie urbanizada en 2003 era equivalente al 2,4% de la superficie regional y, diferenciando por usos, el 47% correspondía a zonas industriales y comerciales, zonas mineras y vertederos así como de zonas verdes y ocio, mientras el 53% restante equivalía a zonas urbanas" (Junta de Andalucía, 2011a).

Este enorme crecimiento de zonas urbanizadas alrededor de los pueblos y ciudades ocupa además los terrenos más fértiles para la agricultura, precisamente aquellos elegidos por los asentamientos históricos.

"La actual situación de crisis ha evidenciado este proceso y está demostrando que el modelo económico que ha seguido España y Andalucía no es el deseable. Este modelo ha posibilitado el desarrollo de sistemas urbanos caracterizados por el consumo elevado de suelo y la configuración de una ***ciudad difusa*** *y altamente dependiente de un creciente nivel de consumo de recursos naturales de todo tipo" (Junta de Andalucía, 2011a)*

Este patrón ha estado promocionado por un modelo de desarrollo económico basado en la especulación, a golpe de ladrillo. Pero además con un tipo de construcciones y de dispersión espacial que imita modelos importados de otras latitudes y que no están adaptados a las condiciones ambientales y culturales de Andalucía.

Actualmente, el número de viviendas en Andalucía supera la cifra de los cuatro millones doscientos mil, y el ritmo constructivo se ha incrementó en un 380% del año 1991 al 2011, ritmo que se ha visto frenado por la actual crisis del sector de la construcción.

2.2. Estructuras y procesos

Todas las ciudades tienen unas estructuras que condicionan los procesos que se dan en ellas. La manera en que se desarrollen estos procesos incide en las entradas y salidas que se producen en una ciudad, que a su vez vuelven a condicionar a estos procesos y estructuras. Es decir, los diferentes aspectos de una urbe interaccionan entre sí y se retroalimentan, presentando una complejidad.

Imagina una ciudad estructurada de manera que sea necesario coger el coche varias veces al día para realizar las actividades propias de un día normal: trabajar, comprar, descansar. Cada vez hacen falta más coches, cada vez hace falta más combustible para mover esos coches, cada vez se producen más emisiones de CO_2 a la atmósfera, cada vez hace falta que la estructura de la ciudad se modifique para facilitar el desplazamiento de los coches. ¿Te resulta familiar?

Procesos como la movilidad, el consumo, la composición y proporción de la biodiversidad, o la evolución del propio paisaje urbano y los espacios verdes, no se desarrollarán de la misma manera en una ciudad compacta estructurada en núcleos polifuncionales y diversos, que en ciudades difusas estructuradas en núcleos monofuncionales y especializados (una zona para trabajar, otra zona para consumir, otra para dormir).

Es interesante recordar aquí que el origen histórico de la sociedad, y por tanto de las urbes, se encuentra en la satisfacción de las necesidades de las personas que la integran. Por ello, los procesos que se dan dentro de una ciudad están (o mejor dicho deberían estar) directamente relacionados con el desarrollo y satisfacción de las necesidades básicas de sus habitantes. En otras palabras, la ciudad debe ser construida por y para las personas. La supresión o impedimento de desarrollo de cualquier necesidad vulnera la naturaleza humana. ¿Qué seríamos sin poder comprender nada del mundo que nos rodea, o sin afecto? ¿Qué seríamos sin libertad?

Lo que sí ha variado es la manera en que los diferentes mecanismos que operan en la ciudad "satisfacen" estas necesidades, sin olvidar que estos a su vez vendrán condicionados por el modelo de sociedad que prime. Estos procesos ampliarán o reducirán los efectos de la insostenibilidad urbana a escala local-global en función de cómo se desarrollen, ya que al haber sido construidos por el hombre, son educables y modificables.

De ahí la necesidad de centrarnos en este apartado, en estos procesos, y en la influencia que la estructuración urbana dominante tiene sobre ellos.

2.2.1. Consumo o consumismo

El consumo es uno de los procesos más complejos y controvertidos que se dan en las ciudades. Evidentemente, precisa de un análisis amplio y específico, pero hablando de ciudades el consumo es un elemento estructurador tan importante que no se deben pasar por alto algunas apreciaciones. Nos basaremos sobre todo en la aparición de centros comerciales, y su influencia en la estructura y el metabolismo urbano.

El comercio es una de las actividades socioeconómicas más importante en las ciudades. Está asociado a la acción de adquirir o gastar los bienes necesarios para satisfacer las necesidades humanas. Cuando este consumo pasa de satisfacer las necesidades básicas humanas, a ser una tendencia inmoderada a adquirir, gastar o consumir bienes, no siempre necesarios, nos encontramos ante el consumismo.

Este consumismo es uno de los principales factores que aumentan la ineficacia en los metabolismos urbanos, y está directamente relacionado con otros procesos urbanos, como la movilidad o la evolución del paisaje en las ciudades. Numerosas autoras y autores denominan al modelo de ciudad actual dominante "ciudad mercado", considerando que la mayor parte de los procesos que se desarrollan y las estructuras que se generan están al servicio o provocados directamente por el hiperconsumismo propio de la sociedad actual.

Los centros históricos de casi todas las ciudades andaluzas son ámbitos de enorme potencia en sus dimensiones y ordenaciones urbanísticas. Este hecho ha permitido que hasta bien entrado el siglo XX, hayan sido capaces de acoger todas las necesidades de crecimiento de manera compacta, y de constituirse en el escenario ideal para el desarrollo de todas las funciones urbanas, entre ellas el consumo.

Sin embargo, con la aparición de los grandes centros comerciales la situación cambia. Al principio, comenzaron a instaurarse en los centros históricos de las principales ciudades andaluzas. Estos grandes centros comerciales, espacios de consumo masivo, tienen una marca tipológica propia. Tipos arquitectónicos modernos y estándares que refuerzan la imagen corporativa. En muchas ocasiones, a costa de patrimonio cultural e histórico, y casi siempre con un efecto muy negativo sobre el paisaje urbano, pues se trata de una arquitectura banal y repetitiva, que niega conscientemente el lugar donde se asienta en beneficio de su propia marca. Siempre van asociados a un aumento (que no mejora) en la actividad y en la movilidad de la zona.

Cuando se detecta que los centros históricos no son los contextos ideales para atraer masivamente a los consumidores, se desplazan al área metropolitana y comienzan a generalizarse. En la actualidad, el 85% de los grandes centros comerciales de las principales ciudades andaluzas están implantados en áreas metropolitanas (Vahí y Feria, 2007).

Esto genera un aumento en la necesidad de desplazamientos, de consumo de combustible y de emisiones de CO_2. Es más, la implantación de estos centros comerciales ha llegado a desencadenar la necesidad de aumentar las infraestructuras viarias, simplemente por facilitar el acceso a estos núcleos de consumismo concentrado. Además, la repercusión que estos centros ha tenido sobre la tradicional estructura de pequeños comercios en la ciudad ha sido muy negativa.

Simplemente con salir a pasear por los centros históricos, o por las zonas de ensanches de nuestras ciudades, podemos percibir la omnipresencia de la publicidad incitando al consumo. O el hecho de que en las plazas públicas los bancos para sentarse han sido prácticamente eliminados y sustituidos por veladores para el consumo. Evidentemente, esta articulación de lo urbano en pro del consumismo plantea una doble preocupación. La primera es el aumento de la ineficiencia del metabolismo urbano: a mayor consumo, se incrementan las entradas (materias primas, energía) y salidas del sistema (emisiones y residuos). La segunda, es la vulneración del derecho al disfrute de los espacios públicos como plazas o calles, que se convierten en contextos donde seguir consumiendo, y de no ser así, simples zonas de paso.



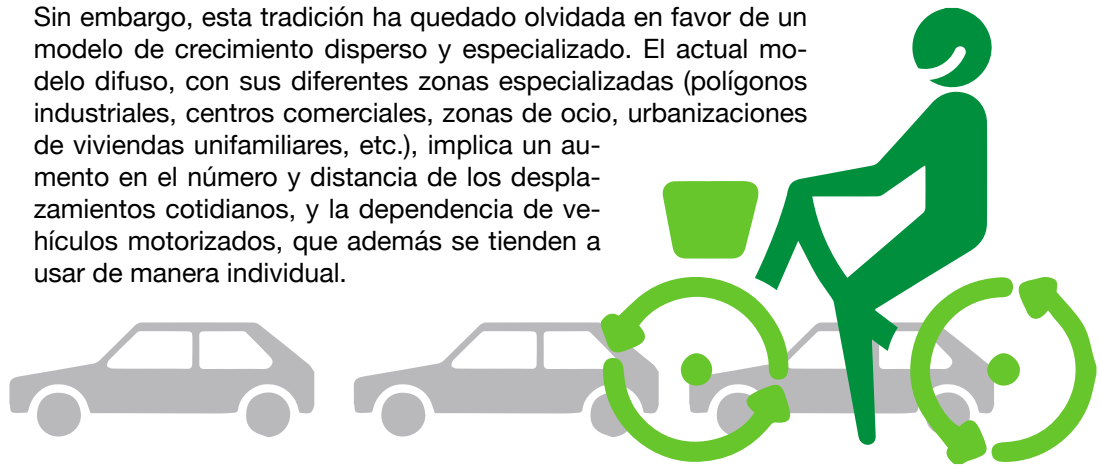
Te proponemos una experiencia bastante interesante: sal a pasear y lee tu ciudad, interpreta sus signos, ¿qué te ofrece para satisfacer tus necesidades básicas?

2.2.2. Movilidad

Se denomina **movilidad sostenible** al modo de organización de los medios de transporte que nos permite acceder a los lugares de destino sin provocar perjuicio (o el menor posible), tanto en el entorno local y global, como a las personas y demás seres vivos. La movilidad debería estar organizada de manera que las personas que viven en las ciudades tengan la posibilidad de habitarlas con calidad, y moverse en las ocasiones en que fuera necesario, minimizándose la emisión de contaminación, agotamiento o estrés.

Algunos de los factores que están relacionados con los procesos de movilidad son: el tiempo dedicado a cada desplazamiento, la distancia hasta los lugares de destino, la energía invertida, los residuos y emisiones generadas o el espacio ocupado por los vehículos y las infraestructuras necesarias para estos.

Las ciudades europeas, y en particular las ciudades andaluzas, son por tradición e historia ciudades compactas, donde las personas cumplían sus necesidades diarias sin necesidad de un excesivo desplazamiento. Sin embargo, esta tradición ha quedado olvidada en favor de un modelo de crecimiento disperso y especializado. El actual modelo difuso, con sus diferentes zonas especializadas (polígonos industriales, centros comerciales, zonas de ocio, urbanizaciones de viviendas unifamiliares, etc.), implica un aumento en el número y distancia de los desplazamientos cotidianos, y la dependencia de vehículos motorizados, que además se tienden a usar de manera individual.



El parque automovilístico andaluz es el mayor, en número, de España (5.357.622 vehículos a fecha de 31-12-2012), seguido el de Cataluña y el de la Comunidad de Madrid. No obstante, en cuanto al número de vehículos por habitante, Andalucía es la quinta Comunidad con menos vehículos por persona.

Parque de vehículos motorizados por provincia en Andalucía.		Parque de vehículos motorizados en municipios de más de 100.000 habitantes	
ANDALUCÍA	**5.357.622**	**ANDALUCÍA**	**1.902.679** (35,5% del total)
Almería	477.576	Almería	120.472
Cádiz	734.502	Cádiz	65.344
Córdoba	509.460	Algeciras	76.120
Granada	641.024	Jerez de la Frontera	129.848
Huelva	316.938	Córdoba	200.158
Jaén	430.133	Granada	160.154
Málaga	1.062.676	Huelva	90.818
Sevilla	1.185.313	Jaén	73.264
		Málaga	365.452
		Marbella	104.439
		Sevilla	435.035
		Dos Hermanas	81.575

Tabla 4. Parque de vehículos motorizados por provincias y en los mayores núcleos urbanos andaluces a fecha de 31-12-2012. Fuente: Ministerio de Fomento, 2012.

Un parque móvil tan amplio ya es indicador de la gran cantidad de energía que consume y de los contaminantes y residuos que genera el modelo de movilidad andaluz. Sin embargo, aún resulta más interesante conocer el uso que se hace en Andalucía de este parque móvil y del resto de medios de transporte.

A continuación, en la tabla 5, se indica la estimación del medio de transporte elegido en los desplazamientos realizados en Andalucía y en España en el año 2006.

Medio	Andalucía	España
Más de 5 minutos a pie o bicicleta	44%	46%
Coche o moto	48,9%	43,4%
Autobús urbano y metro	3,3%	5,9%
Autobús interurbano	1,3%	1,7%
Tren	0,2%	1,1%
Otros	1,6%	2%

Tabla 5. Desplazamiento según modo principal de transporte en Andalucía y en España. Estimaciones totales al año en valores absolutos en millones. Fuente: Movilia 2006, en Junta de Andalucía, 2006.

En Andalucía, las personas optaban, en primer lugar, por el coche o la moto (48,9%) por delante de ir a pie o en bicicleta (44,8%). En España, la tendencia es diferente y se prioriza el desplazamiento a pie, al igual que los sistemas colectivos de transporte también son más utilizados.

Sevilla y Cádiz son las provincias andaluzas en las que se hacen más desplazamientos a lo largo del año, mientras que en las provincias de Córdoba y Jaén existe un mayor porcentaje de personas que eligen desplazarse en bici o andando para recorridos de más de 5 minutos.

La elección entre los medios de transporte se ve muy condicionada por las facilidades que desde las administraciones se les dan a uno u otro: carriles exclusivos de bus/taxi, la construcción de carriles bici o la peatonalización de los cascos históricos, son algunas de las medidas que favorecen la descongestión del tráfico en las ciudades.

El actual modelo de movilidad, en el que el transporte principal es el vehículo privado, supone un problema en sí mismo para la ciudadanía. La saturación de vehículos en las calles genera estrés, provoca la pérdida de espacio urbano para las personas a favor del automóvil y ralentiza los desplazamientos. Sin olvidar que la movilidad motorizada y de largas distancias es la fuente de numerosos problemas ambientales de la ciudad: la contaminación del aire por emisión de CO_2 y otras partículas, el excesivo e insalubre ruido, accidentes, ocupación del espacio público, pérdida de autonomía de determinados grupos sociales como la infancia, las personas mayores o aquellas con alguna diversidad funcional, etc.

En el campo concreto de las emisiones, “el transporte es uno de los sectores que peor se han comportado con respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero, con un incremento de emisiones del 97% desde 1990, lo que supone ya cerca del 28% de las emisiones totales producidas en Andalucía” (Junta de Andalucía, 2011d).

En la tabla 6 podemos ver una comparación de las emisiones entre el automóvil y el autobús por pasajero y kilómetro, de forma que se comprueban algunos de los efectos ambientales adversos de una movilidad basada en el vehículo privado.

COMPUESTO		
CO_2 (Dióxido de carbono)	240	70
CO (Monóxido de carbono)	21	1
HC (Hidrocarburos)	2,9	0,5
Nox (Óxido de nitrógeno)	1,5	0,9

Tabla 6. Comparación de emisiones entre el automóvil y el autobús por pasajero y kilómetro (unidades: gramos/viajero x km) Fuente: Junta de Andalucía, 2007a.

Por otra parte, el transporte es un sector que consume una enorme cantidad de energía: “La energía consumida directamente por este sector en Andalucía representa más del 42% de la demanda final de energía y supone el 59,1% del consumo final de derivados del petróleo” (Junta de Andalucía, 2011b).

El uso de cada medio de transporte implica un gasto energético distinto. Un automóvil con un sólo ocupante representa un gasto energético 20 veces superior al de un peatón. Si lo comparamos con una bicicleta, el gasto energético de un coche de gran cilindrada es 60 veces superior. En la tabla 7 aparece una comparación de la eficiencia energética de los diversos medios de transporte. Los datos ofrecidos en esta tabla suponen una información interesante para trabajar en intervenciones educativas que contemplen estos temas.



Para poder comparar los diferentes consumos se ha convertido la energía generada por los distintos tipos de combustible (calorías del cuerpo humano, gasolina, gasoil, queroseno) en una unidad energética común, el julio. De esta manera se puede comparar el gasto de energía por persona y kilómetro según el medio de transporte.

Según la tabla 7, una persona que se desplaza en bici consume de media 0,06 megajulios, siendo el transporte más eficiente, ya que es más rápido que ir andando.

El índice relativo de eficiencia es un dato que nos sirve para poder compararlos de forma más sencilla e intuitiva. Se ha construido sobre la base del medio de transporte más eficiente, la bicicleta, con su consumo de 0,06 MJ por kilómetro y persona, al que se ha dado valor 1. El resto de índices relativos se obtiene calculando el incremento en megajulios de los distintos medios de transporte sobre la base de este 0,06 MJ. Así, se obtienen datos comparables y significativos para las personas. Por ejemplo, una bicicleta consume 17 veces menos energía que un ciclomotor.

Comparación de la eficiencia energética de los diversos medios de transporte			
Medio de transporte	Índice relativo	Consumo (MJ/ viajero km)	Eficiencia energética
Bicicleta	1	0,06	Muy eficiente
A pie	2,7	0,16	Muy eficiente
Tren cercanías	5,8	0,35	Eficiente
Autobús urbano	9,7	0,58	Eficiente
Tren exprés	11	0,66	Eficiente
Ciclomotor	17	1	Ineficiente
Coche gasoil/ gasolina <1,4 l	38	2,26	Ineficiente
Coche gasoil/gasolina 1,4 – 2,01 l	46	2,76	Ineficiente
Avión Boeing 727	48	2,89	Ineficiente
Coche gasoil/gasolina > 2,01 l	60	3,66	Muy ineficiente

Tabla 7. Comparación de la eficiencia energética de los diversos medios de transporte Fuente: Junta de Andalucía, 2007a.



El uso de medios de transportes más sostenibles, como el caso de la bicicleta, depende de la facilidad con que la ciudadanía pueda hacer uso de estos. En los últimos años, la Junta de Andalucía ha financiado más de 150 kilómetros de carril bici en las ocho provincias andaluzas y adecuado otros 20 km que ya existían. En todas las capitales de provincias andaluzas se está promoviendo el uso de la bicicleta mediante la adecuación de carriles bici y las campañas de información y sensibilización.

En Sevilla, existen más de 100 kilómetros de carril bici que comunican los principales núcleos de la ciudad. Según un estudio desarrollado por la Universidad de Sevilla, se ha estimado el número de usuarios cotidianos en algo más de 50.000 (Calvo et al, 2012). Además, si todos los usuarios ocasionales de la bicicleta pasaran a utilizarla como vehículo cotidiano, se llegaría a cuadruplicar su uso actual, hasta cifras cercanas al 36% del reparto modal en modos mecanizados (o al 22% del reparto modal total). Este estudio también nos informa de que este aumento en el uso cotidiano de la bicicleta solo sería posible si se condiciona a la creación de estructuras óptimas, aparcamientos de origen y destino, ampliación de la capacidad y mejora de las vías ciclistas (especialmente en las intersecciones), etc.

El trabajo por una **movilidad sostenible** desde la educación ambiental debe partir de la visibilización de los problemas que genera una movilidad mal planteada y de la desmitificación de algunas creencias erróneas sobre ella. A veces, estos problemas no son detectados intuitivamente, y la población es más consciente de las contaminaciones del aire y acústica que de la ocupación del espacio público por los vehículos, de la pérdida de autonomía de la infancia o del estrés.

Por último, se debe favorecer y fomentar la participación de todos los colectivos sociales que llevan años trabajando por una ciudad más humana y más pensada para las personas, en la que no haya barreras arquitectónicas para personas con movilidad reducida ni obstáculos para vivir en ella.

Algunos mitos a debatir:

- El coche es el vehículo más rápido en recorrido urbanos. En las frecuentes “carreras de la movilidad” que suceden en un atasco, donde compiten diversos medios de transporte en un recorrido urbano, la bicicleta suele ganar al coche, que se disputa los puestos segundo y tercero con el transporte público y las personas que hacen el recorrido andando.
- El coche es el vehículo más rápido en recorridos interurbanos. La desmitificación de esta afirmación parte de la consideración del coste económico total de los distintos medios de transporte para los usuarios y usuarias. Según un llamativo ejemplo puesto por algunos autores, entre ellos Iván Illich, para medir el tiempo que dedicamos a nuestros desplazamientos, hay que sumar también el tiempo que hemos estado trabajando para comprar el vehículo en el que nos desplazamos.
- Gracias a los medios de transporte motorizados llegamos antes a nuestros destinos habituales. Según un estudio de Bleijenberg citado por Ruiz (2005), en el que se medía el tiempo empleado en el transporte diario según los niveles de renta, las personas que residen en los países más “desarrollados” (Estados Unidos, Holanda, Bélgica) dedican de media el mismo tiempo a desplazarse que las personas que viven en los países menos “desarrollados” (aldeas de Tanzania y Ghana, por ejemplo). El estudio abarca 36 ciudades, 20 países y las dos aldeas mencionadas, y las medias de tiempo dedicado al desplazamiento diario se sitúan alrededor de 1/1,5 horas.

Esto quiere decir que gracias a los vehículos motorizados recorremos mayor distancia a diario, pero no ganamos tiempo. Al tiempo que consumimos mucha más energía y generamos mayor contaminación.

Evidentemente, en el caso de viajes puntuales de largo recorrido, los vehículos a motor muestran más ventajas. Y por supuesto el transporte público siempre será preferible en términos de consumo de energía, materiales, y territorio, así como en la generación de residuos y emisiones, al vehículo privado.

2.2.3. Paisaje urbano

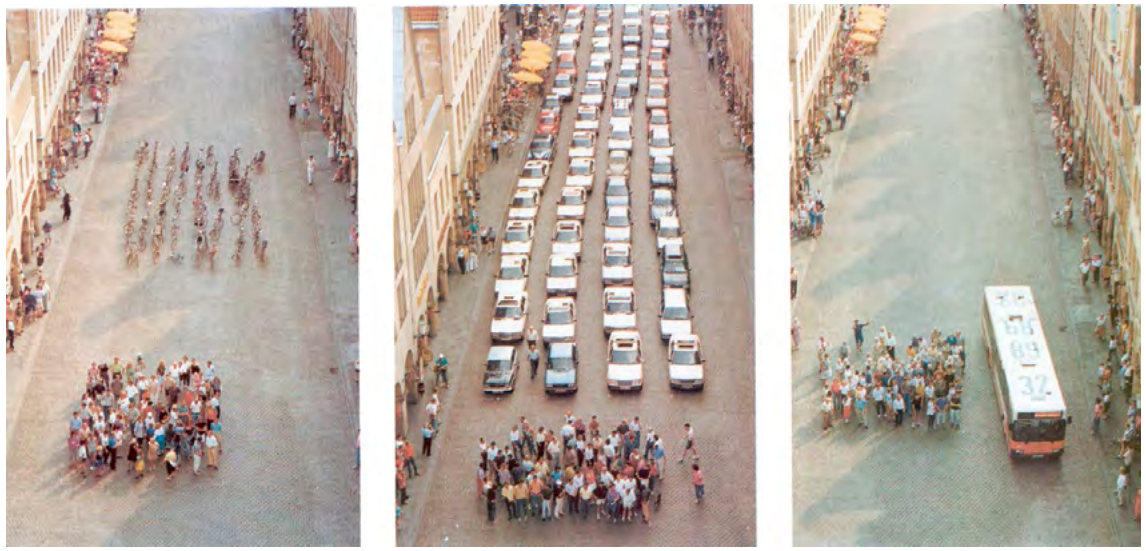
El paisaje es, por definición, una estructura compleja y multiconectada de elementos de muy diverso orden, entre los cuales existe una relación, real o construida por la persona que observa el paisaje (Corraliza, 2004). Es decir, la definición del paisaje no solo tiene en cuenta los aspectos geomorfológicos, biofísicos, transformados, etc. También tiene en cuenta la percepción de la persona que observa. El análisis y la comprensión del paisaje tienen una importancia crucial, ya que supone el escenario en el que se desarrollan las acciones de las personas y las condiciona.

En el espacio urbano transcurre gran parte de la vida diaria de las personas que habitan la ciudad. Los términos paisaje y espacio urbano son tan cercanos que, a veces, se llegan a confundir. “Paisaje” tiene una carga más estética y de percepción, mientras que “espacio” tiene connotaciones más funciona-

les. En realidad, la principal diferencia está en la perspectiva: el paisaje se observa mientras que el espacio se vive.

Desde el punto de vista del paisaje observado, el objetivo a conseguir en la ciudad es mantener unos estándares de calidad gracias al mantenimiento y la recuperación del patrimonio histórico y artístico; la regulación de aquellas actividades que afecten al paisaje urbano, como son la construcción o la publicidad; y la integración de un arte urbano, como los grafitis.

Si se tiene en cuenta el paisaje vivido, es preciso destacar que el diseño arquitectónico de la ciudad mejorará o empeorará la satisfacción de las necesidades de sus habitantes, su calidad de vida. Una calle con dos carriles para los vehículos y una acera estrecha para las personas primará la movilidad motorizada sobre las relaciones sociales, funcionando como un inhibidor de la socialización. Por el contrario, una calle con grandes aceras, aumenta las posibilidades de interacción entre las personas viandantes.



Según el Ecobarómetro de 2011, la mayoría de la ciudadanía (82,6% de los encuestados) entiende por un buen paisaje "una naturaleza bien conservada" y pocos de ellos (10,1%) como "el lugar donde se vive bien y a gusto". Entre los elementos más valorados, se encuentran los parques y jardines y las casas y fachadas bien cuidadas. Por el contrario, como principales problemas del paisaje están la suciedad, el vandalismo, el tráfico y los coches mal aparcados, como se puede ver en la siguiente tabla 8.

Elementos más valorados de una localidad	Problemas más importantes del paisaje de una localidad
1. Parques y jardines, arbolado y vegetación de calles y plazas	1. La suciedad, pinturas en fachadas, los solares sin ocupar, el vandalismo
2. Las casas con sus patios y fachadas bien cuidadas	2. El tráfico demasiado denso y los coches aparcados en las calles
3. Monumentos como iglesias, castillos, puentes	3. La escasez de zonas verdes
4. Las calles animadas y con actividad al aire libre	4. Los derribos y pérdida de las calles y casas tradicionales
5. Las calles estrechas, plazoletas y fuentes	5. Las nuevas urbanizaciones y el crecimiento de las ciudades
6. La arquitectura moderna y los edificios singulares más recientes	6. La construcción de bloques y barrios cada vez más parecidos en todas partes

Tabla 8. Elementos más agradables del paisaje urbano y percepción de la población andaluza sobre la problemática relacionada con el paisaje de la localidad detectada en el Ecobarómetro 2011. Fuente: Junta de Andalucía, 2011c.

La psicología ambiental estudia la influencia del entorno en la psique y el comportamiento de las personas. Al ser el paisaje urbano el hábitat de un gran número de personas, si está mal diseñado puede favorecer la frecuencia de aparición de diversas patologías psicológicas. La falta de espacios donde socializarse puede provocar, en cierta medida, el aislamiento. La escasa participación en las decisiones que configuran el paisaje habitado puede provocar indiferencia. La saturación de estímulos, tanto publicitarios, visuales y sonoros, como estímulos de peligro (al cruzar una calle, por ejemplo), pueden provocar hastío, estrés, irritabilidad, inseguridad, etc.



Los grupos sociales más vulnerables pueden servir de indicadores para analizar si los espacios urbanos están planificados atendiendo a las características de todas las personas que habitan las ciudades, o solamente en función de las que disfrutan de una situación privilegiada. “Los niños son un barómetro y un indicador. Su bienestar nos dice mucho sobre a dónde nos dirigimos. En base a los datos actuales, la situación no es muy positiva. Sus problemas se reproducen en los problemas de las ciudades. Las ciudades pueden estar llenas de vida, de acción, de apoyo de creatividad y de niñas y niños, pero están llenas de coches y los coches exterminan las alternativas” (Revilla, 2004). Así, la infancia puede ser indicador de habitabilidad de las ciudades (Tonucci, 2008). Si los niños y niñas se sienten seguros, tienen espacios libres donde jugar, y la misma autonomía a la hora de desplazarse que tendrían en un pueblo: es reflejo de un espacio urbano bien diseñado.

En el diseño del paisaje urbano se han de tener en cuenta criterios estéticos, patrimoniales, de habitabilidad, de socialización y de sostenibilidad. Núcleos urbanos compactos, agradables, con espacios libres de publicidad, con zonas plurifuncionales y servicios accesibles a toda la población, con suficientes espacios verdes conectados en redes, con calles y plazas peatonales donde las personas puedan relacionarse, carriles bici, etc. En definitiva, ciudades y barrios diseñados por y para las personas que los habitan. Estos son los paisajes urbanos a los que deben tender las ciudades del siglo XXI.

2.2.4. Espacios verdes

Los espacios verdes en una ciudad tienen funciones sociales y ecológicas que los convierten en algo más que un lujo para determinadas zonas muy urbanizadas. Las personas tienen una necesidad innata de contacto con la naturaleza, necesidad no satisfecha con frecuencia teniendo en cuenta que, en el entorno urbano, podemos pasar un elevado porcentaje de nuestro tiempo rodeados de cemento y asfalto.



Esta insatisfacción lleva a millones de personas a “huir” de su ciudad los fines de semana en dirección a un lugar menos urbanizado, donde poder relajarse y disfrutar de experiencias, imágenes y sonidos que les faltan en el día a día. Las zonas verdes dan en gran medida respuesta a esta necesidad tan humana, y actúan como espacios de ocio, deporte y diversión, relax, de acercamiento y conocimiento de la naturaleza y de sociabilidad.

Desde un punto de vista ecológico, los espacios verdes cumplen funciones beneficiosas y fundamentales: actúan como **sumideros** de CO_2, limpian el aire, funcionan como reguladores térmicos gracias a su permeabilidad y a su composición vegetal y son reservas de biodiversidad. En el sentido de conservación de esta biodiversidad, la planificación urbana debe perseguir que las distintas zonas verdes de una ciudad formen una red y no una serie de espacios aislados.

Entre las doce ciudades andaluzas de más de 100.000 habitantes, y como se indica en la siguiente tabla 9, la urbe que más superficie de zona verde tiene por habitante es Sevilla, con 11,21 m², seguida de Córdoba (7,84 m²) y Huelva (7,79 m²). A la cola están Cádiz (2,55 m²) y Algeciras (2,84 m²).

Municipio	Superficie zona verde (m²/habitante)
Sevilla	11,21
Córdoba	7,84
Huelva	7,79
Dos Hermanas	7,10
Jerez de la Frontera	6,77
Marbella	5,95
Málaga	5,11
Granada	4,74
Almería	4,13
Jaén	4,10
Algeciras	2,84
Cádiz	2,55

Tabla 9. Superficie de zona verde pública por habitante.
Fuente: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 2010.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), así como la legislación española, marcan un mínimo de entre 10 y 15 m² de parques, jardines y espacios verdes públicos por habitante para cubrir las necesidades "sociales" actuales de la ciudadanía (Priego, 2011). Remitiéndonos a la tabla anterior, únicamente Sevilla cumpliría, y por poco, ese objetivo.

Existen diferentes clasificaciones de las zonas verdes, desde las clasificaciones según la extensión hasta la clasificación por las especies más representativas o las necesidades de mantenimiento, pasando por aquellas que atienden al estilo de su diseño. Si nos fijamos en cómo influyen en el disfrute de la ciudadanía, se realiza una clasificación basada en la superficie de la ciudad y su cobertura social:

- Zonas verdes de proximidad: referidas a plazas y plazuelas que estructuran y dan identidad propia a las áreas que las albergan. Pese a lo pequeño de su tamaño cumplen una importante función al dar servicio a los vecinos que viven en las manzanas que las rodean y, en especial, a las personas que menor capacidad de movilidad y autonomía tienen: la infancia y la tercera edad. Presentan tamaños de hasta 1.500 m².
- Zonas verdes de mediano tamaño: aquellas cuya superficie se comprende entre los 1.500 y 3.000 m². Son grandes plazas y jardines que por su extensión, normalmente, están dotadas de equipamientos como bancos, kioscos, fuentes de agua potable, lugares de juego infantil, etc.
- Grandes zonas verdes: con tamaños superiores a los 3.000 m², Suelen ser parques y paseos. Las grandes zonas verdes pueden caracterizarse por estar integradas por vegetación autóctona, reductos de bosques, repoblaciones, o bien grandes ejemplares de especies exóticas.

En la mayoría de las ciudades andaluzas suelen predominar las zonas verdes de gran tamaño, con superficies mayores a los 5.000 m².



Existe otra modalidad de espacios que son considerados zonas verdes y que merecen una atención especial por sus valores históricos, estéticos, botánicos o paisajísticos. Unos son espacios urbanos públicos, como parques y jardines; y otros son privados, como patios y jardines de monumentos, cármenes y jardines de recreo. En las provincias de Córdoba, Granada, Málaga y Sevilla existen un total de 56 zonas verdes denominadas jardines históricos, estando protegidos y registrados en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz.

Es importante tener presentes las funciones ecológicas y sociales que cumplen los espacios verdes en la ciudad, pues a veces estas funciones son olvidadas. Desde un punto de vista meramente económico, las zonas verdes o el espacio libre pueden entrar en conflicto con el proyecto de nuevas edificaciones y los beneficios económicos privados que éstas traen por su alquiler o venta en el mercado. Es deseable una mayor presencia de zonas verdes en los entornos urbanos, y que éstas se encuentren más y mejor distribuidas por el territorio, para facilitar su uso por parte de la ciudadanía.

La educación ambiental encuentra en estos espacios una inmejorable oportunidad para trabajar las relaciones entre los medios social y urbano, en dirección a la conciliación de las sociedades humanas con el medio natural que las alberga. Resulta innegable la función socializadora que presentan estos espacios como fuente potencial de participación ciudadana en la construcción de ciudades más agradables.

2.2.5. Biodiversidad urbana

Con el término biodiversidad se alude a la variedad de especies animales y vegetales. La biodiversidad de una zona o territorio viene dada por un proceso histórico en el que han intervenido factores genéticos y ambientales.

Hay varios factores ambientales que condicionan la biodiversidad urbana. Quizá el principal sea el altísimo porcentaje de suelo artificial, que impide la presencia de vegetación, base sobre la que se sustentan los ecosistemas terrestres (la llamada producción primaria). Por otra parte, el resto de condiciones ambientales, como el ruido, el humo, la luz artificial, o la peligrosidad del tráfico rodado, convierten el ecosistema urbano en un lugar "poco apetecible" para el desarrollo de la vida de la mayoría de las especies.

Varias especies de animales se han adaptado perfectamente a la convivencia con las personas en ambientes urbanos, como los gorriones, golondrinas, palomas, gatos, ratas o ratones, aunque la mayoría prefiere habitar en los remansos de paz y abundancia que les suponen el espacio libre o las zonas verdes. Algunas otras especies introducidas por las personas en el medio urbano, las especies exóticas, han encontrado a veces fácil acomodo y pueblan las ciudades andaluzas. Variedad de plantas ornamentales y animales como el galápago de Florida *(Trachemys scripta elegans)* o la cotorra de Kramer *(Psittacula krameri)*, son algunos ejemplos.

Estos espacios de suelos no artificiales donde prima la vida, muchos de los cuales son generalmente considerados improductivos económicamente, poseen en cambio un importante valor como fuente de servicios ecosistémicos o ambientales. Son sumideros de carbono, reguladores de temperatura

y lugar de esparcimiento donde se satisface la necesidad de contacto con la naturaleza de las personas que habitan en las ciudades. A estos espacios, hay que sumar los ecosistemas fluviales presentes en el medio urbano que, si bien presentan en muchas ocasiones graves síntomas de deterioro, también funcionan como reservorios de biodiversidad y como corredores por donde se desplazan las especies con relativa tranquilidad.

2.3. Salidas

El metabolismo urbano se mantiene gracias a las entradas de flujos de recursos naturales como materiales, agua y energía. Estos flujos permiten el funcionamiento de una ciudad, aunque se generan salidas *(outputs)* en forma de residuos sólidos, vertidos o emisiones. Así, las cinco salidas principales del sistema urbano-industrial son los residuos, las aguas residuales, y las contaminaciones atmosférica, lumínica y acústica.

2.3.1. Residuos

Se consideran residuos los desechos originados por la actividad humana. Actualmente, la mayoría de los residuos son escasamente aprovechados, siendo su destino final un vertedero. Si se cambiara el actual modelo de producción y consumo se podrían reintroducir en los ciclos, como sucede con los flujos materiales en los ecosistemas naturales.

La cantidad de residuos que emiten los países está directamente relacionada con su nivel económico. Generalmente, mientras mayor es el Producto Interior Bruto (PIB) de un país mayores son la cantidad de residuos y emisiones, y viceversa.

En Andalucía, durante el año 2011, se originaron más de 4,6 millones de toneladas de residuos sólidos. La evolución experimentada por el volumen de residuos municipales recogidos en las ciudades de Andalucía muestra una tendencia a aumentar en todas las categorías de ciudades, generándose en ellas el 70,9% del total de los residuos municipales. Cada habitante generó 1,51 kg de residuos diarios, 551 kilos en ese año (Junta de Andalucía, 2013), siendo estas cifras superiores a la media nacional, estimada en 1,38 kg de residuos diarios y 504,5 kg en 2011.

La ciudadanía andaluza dispone de contenedores de varios tipos para poder realizar la separación selectiva de sus residuos, siendo los más utilizados los contenedores de color amarillo (para residuos de envases ligeros: envases de plásticos, latas y briks), azul (para residuos de papel y cartón) y verde (para residuos de vidrio). En 2012, en España, se valorizaron el 75,3% de los envases ligeros y de papel y cartón, gracias a su reciclado (70,3%) y valorización energética (5%).

No obstante, la excesiva generación de residuos presenta un problema ambiental grave y un importante reto. El fomento de la prevención y la reducción de residuos en el origen deben ser el objetivo principal de las campañas de comunicación y sensibilización ambiental. En este primer paso es necesario repensar los modos en que se fabrican los productos y afrontar seriamente temas que afectan a la cantidad de residuos, como son los envoltorios innecesarios, la obsolescencia planificada, el uso de los materiales menos dañinos para el medio y la influencia de la publicidad en el aumento del consumo. En el segundo paso, una vez generado el residuo, debe fomentarse su reutilización y su reciclaje.



2.3.2. Contaminación atmosférica

Existe contaminación atmosférica cuando la presencia en la atmósfera de ciertas sustancias implica molestias o riesgo para la salud de las personas y otros seres vivos. En la naturaleza se dan procesos que emiten sustancias tóxicas para la vida, como las erupciones volcánicas, pero actualmente es la actividad humana la gran fuente de emisión de gases nocivos.

A partir del siglo XIX, con el desarrollo de la industrialización, las emisiones de origen artificial han alcanzado unos niveles no comparables a ningún otro proceso natural. La principal fuente de contaminación atmosférica es la quema de combustibles fósiles en los procesos industriales, en el transporte y en la generación de electricidad.

Generalmente, al hablar sobre la contaminación atmosférica, se distingue entre la industrial y la urbana. En la primera, se incluyen los gases que salen de las centrales térmicas y las industrias metalúrgicas, petroquímica, química, cementera, papelera, alimentaria, etc.; mientras que la urbana está producida principalmente por el transporte, los sistemas de climatización, establecimientos comerciales, incineradoras de residuos domésticos, etc.

En realidad esta distinción basada en el lugar desde donde se emiten los contaminantes es algo ficticia, porque en la práctica, contaminación industrial y urbana forman parte de un mismo proceso y afectan a la atmósfera, que es una capa gaseosa que no tiene fronteras.

La contaminación atmosférica es, en cualquier caso, un problema perceptible desde los puntos de vista global y local. Que la atmósfera es finita y se está llenando de contaminantes es algo evidente y fuente de problemas globales como el cambio climático. Pero en el ámbito local, el ambiente donde se desarrolla gran parte de nuestra vida, las ciudades, también está lleno de contaminantes y esto nos trae problemas de salud: respiratorios, cardiovasculares, alergénicos y nerviosos.

En Andalucía, se emiten a la atmósfera más de 2 millones de toneladas de contaminantes al año. Amoniaco, arsénico, benceno, cadmio, dióxido de carbono son algunas de las sustancias que llegan a la atmósfera. El transporte es el responsable de alrededor del 28% de las emisiones, mientras que la industria lo es de otro 25%, aproximadamente. Destaca que el 3,5% de emisiones fueron provocadas por el tratamiento e incineración de residuos en plantas no industriales. Cerca del 43,5% restante procede de la agricultura, la ganadería, el sector comercial e institucional, el sector doméstico, entre otros (Junta de Andalucía, 2007b).

En las zonas urbanas la principal fuente de contaminación es el transporte, lo que implica que todas las medidas diseñadas para su correcta gestión en el interior de las ciudades incidirán en el grado de contaminación del aire. Por tanto, es imprescindible aunar esfuerzos para reducir al mínimo el uso de vehículos privados en desplazamientos dentro de la ciudad. Para ello se ha de trabajar por unas ciudades de estructuras polifuncionales, con la mayor parte de los servicios accesibles a pie, con transportes públicos eficaces y eficientes, carriles bici, etc., y una ciudadanía concienciada con que el uso del vehículo privado es, frecuentemente, un inconveniente para todos y todas. En definitiva, una ciudad diseñada por y para las personas.

2.3.3. Contaminación lumínica

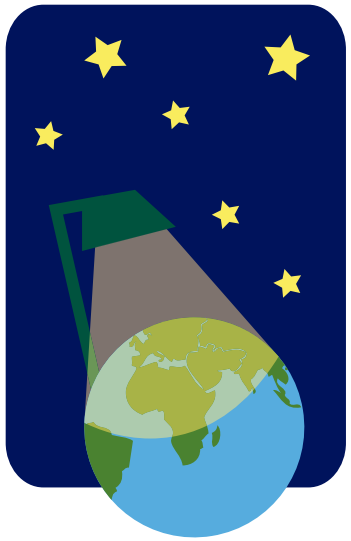
La **contaminación lumínica** consiste en la introducción de luz artificial, de manera directa o indirecta, en el medio ambiente natural nocturno. Desde un punto de vista legal, se define como la emisión de luz desde fuentes de alumbrado artificial nocturno con intensidades, direcciones o rangos espectrales (colores) innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona iluminada.

El origen de la contaminación lumínica se encuentra, por tanto, en las instalaciones de alumbrado exterior inadecuadas, tanto públicas como privadas. Sin embargo, no se debe olvidar que el alumbrado tiene la importante función de producir la luz suficiente para que el ser humano pueda realizar actividades nocturnas en garantías de rendimiento, calidad, seguridad y satisfacción.

Las principales causas de la contaminación lumínica son:

- Luminarias cuya orientación y/o diseño permiten la emisión directa de flujo luminoso hacia el cielo o hacia zonas que no se pretenden iluminar.
- Niveles de iluminación superiores a los realmente requeridos.
- Tiempo de encendido mayor al necesario.
- El uso de lámparas de bajo rendimiento luminoso o con elevada emisión a longitudes de onda en la banda del azul, la más nociva para los seres vivos.

La contaminación lumínica tiene efectos negativos de muy diversa índole, entre los que destacan:



- Afección a los seres vivos. Altera los hábitos de alimentación, migración y reproducción de especies de insectos, aves, anfibios y mamíferos. En los seres humanos también puede provocar desórdenes en el sueño y descanso, pudiendo afectar a nuestra salud.
- Perjudica las observaciones e investigaciones astronómicas. La luz al interactuar con las partículas del aire se dispersa creando un halo luminoso nocturno que cubre las ciudades.
- Sobreconsumo energético. El gasto innecesario de energía repercute en una mayor generación de contaminantes y en un mayor coste económico.
- Efectos culturales. El cielo nocturno es parte del patrimonio cultural de la humanidad y fuente de disfrute para la ciudadanía. Su presencia ha influido de forma decisiva en el pensamiento y cultura de los seres humanos y es generador de conocimiento científico. El cielo andaluz está entre los de mayor calidad de Europa, existiendo dos observatorios astronómicos de carácter internacional en nuestra región.

La minimización de estas repercusiones medioambientales es posible de manera sencilla, aplicando en el diseño, proyecto e instalación del alumbrado exterior (ya sea de carácter público o privado) los criterios lógicos que se describen a continuación que, además, conllevan un ahorro energético y económico:

- Ajustar el tiempo de encendido, la dirección y los niveles de iluminación a lo estrictamente necesario para las actividades que se vayan a desarrollar.

- Ofrecer la calidad de luz requerida en cada caso, minimizando las emisiones en la banda de los azules o ultravioletas.

Con objeto de prevenir y reducir los efectos de la contaminación lumínica, la Junta de Andalucía aprobó en 2010 el Reglamento para la protección del cielo nocturno (Decreto 357/2010, de 3 de agosto), que establece medidas de protección de zonas y de ahorro y eficiencia energética que se cuentan entre las más avanzadas del mundo en esta materia. La aplicación de todas estas medidas va unida a un plan de acción que incluye el fomento de la aplicación de la normativa, el apoyo técnico y económico a las entidades locales, la promoción de nuevas áreas de desarrollo para empresas, la cooperación interdisciplinar entre entidades públicas y privadas, y el desarrollo de actividades divulgativas, educativas y formativas que contribuyan a constituir una ciudadanía informada y concienciada sobre la problemática derivada de la contaminación lumínica.



2.3.4. Contaminación acústica

Se denomina contaminación acústica al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Este exceso de ruido puede provocar molestias si es puntual o perjudicar la calidad de vida si es persistente.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, en adelante) considera que los 70 dB (decibelios) son el límite superior deseable, pero obviamente hay momentos del día y zonas de la ciudad donde los niveles de confort acústico son bastante menores. Según la OMS, el ruido ambiental puede provocar diferentes efectos adversos en las personas: deficiencias en la audición, trastornos del sueño y de la conducta, merma en el rendimiento y disfunciones fisiológicas o de salud mental, como estrés o irascibilidad (Junta de Andalucía, 2006).

En Andalucía, se han realizado diversos estudios desde el año 1992 para conocer el nivel de ruido que existe en las ciudades de más de 10.000 habitantes. Uno de los datos más interesantes de estos estudios, que culminaron en el año 2006, es la identificación de las principales fuentes de contaminación acústica y su aportación al total de ruido presente en la ciudad. Como vemos en la tabla 10, el tráfico terrestre es señalado como la fuente principal del problema, con alrededor de un 77-78% de aportación al total de ruido en las ciudades. Una vez más el tráfico está relacionado con los procesos no deseados en las ciudades.

Tipo de fuente	Aportación (%) de ruido	
	Urbes de 5.000 – 20.000 habitantes	Urbes de más de 50.000 habitantes
Actividades comerciales y de ocio	5,9	8,95
Fuentes de origen animal	0,1	0,96
Fuentes de origen comunitario	6,2	6,18
Fuentes de origen mecánico	10,8	5,01
Tráfico aéreo	-	0,44
Tráfico terrestre	77	78,46
Total	100	100

Tabla 10. Principales fuentes de contaminación acústica. Fuente: Junta de Andalucía, 2012b. Observaciones a los datos: Muestra utilizada: Ciudades entre 5.000 y 20.000 habitantes (provincias de Almería y Málaga año 2005). Ciudades de más de 50.000 habitantes (Andalucía, año 1999).

Según se muestra en los Ecobarómetros realizados en Andalucía entre los años 2001 y 2013, la contaminación acústica es considerada por los andaluces y andaluzas como uno de los tres principales problemas ambientales de su localidad.

Además, a diferencia de la contaminación atmosférica, la percepción del problema del ruido es igual en pueblos grandes, ciudades medianas y grandes capitales, lo que pone de manifiesto que la contaminación acústica es un problema que no sólo afecta a las grandes urbes, sino también a las zonas rurales, donde el ruido se cita como una de las más importantes perturbaciones, por delante de las malas comunicaciones, los residuos o la contaminación del aire.

La Junta de Andalucía publicó en 2012 el Decretro 06/2012, de 17 de enero, de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, por el que se limita a un determinado nivel la emisión de ruidos de las diversas fuentes,

dependiendo también de la zona de la ciudad. Las zonas con menores niveles de ruido permitidos son las zonas cercanas a hospitales y equipamientos sanitarios, seguidas de las zonas residenciales, las zonas comerciales y finalmente las zonas con actividad industrial.

En las tablas 11 y 12 se pueden observar los objetivos de calidad acústica establecidos según las zonas de la ciudad, aplicables al espacio exterior e interior respectivamente.



Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Ld (límite diurno)	Le (límite vespertino)	Ln (límite nocturno)
A	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
D	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro suelo terciario no contemplado en el tipo c	70	70	65
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	60	60	50

Tabla 11. Objetivos de calidad acústica para ruidos aplicables al espacio exterior de áreas urbanizadas. Fuente: Junta de Andalucía 2012b.

Uso del local	Tipo de recinto	Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
Residencial	Zonas de estancia			
	Dormitorios	45	45	35
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	40	40	30
	Oficinas	40	40	40
Sanitario	Zonas de estancia	45	45	45
	Dormitorios	40	40	30
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

Tabla 12. Objetivos de calidad acústica para ruidos aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales y administrativos o de oficinas. Fuente: Junta de Andalucía, 2012b.

2.3.5. Aguas residuales

Si la disminución del consumo de agua es clave para la mayor sostenibilidad de los sistemas urbanos, la devolución en las mejores condiciones posibles al medio natural del cual se extrajo no lo es menos.

Antes de tratar este punto es necesario hacer una distinción entre uso y devolución al sistema de saneamiento y consumo de agua. El consumo de agua para riego, bebida, evaporación en procesos de limpieza, etc., supone alrededor del 25% del agua que sale por los grifos de viviendas y fábricas. El 75% restante es devuelta directamente al sistema de saneamiento con algún tipo de **carga contaminante** debido a su uso en limpieza, higiene, refrigeración, etc. (Martín-Ortega y Berbel, 2005)

Atendiendo a los diferentes sectores de actividad, el 66% de la carga contaminante de las aguas residuales proviene de los hogares (el 53% de la población fija y el otro 13% de la población estacional, especialmente del litoral), el 31% a la contaminación industrial y un 3% a la ganadera (Junta de Andalucía, sf).

Entre la carga contaminante de origen doméstico se encuentran contaminantes tradicionales como detergentes, jabones o lejía. A ellos hay que sumarles actualmente los “contaminantes emergentes”, es decir, sustancias que antes se encontraban en cantidades despreciables o que simplemente no se buscaban, pero que afectan al ecosistema acuático muy negativamente. Entre éstas sustancias destacan los cosméticos, los medicamentos y las drogas, que pasan por nuestro cuerpo y terminan llegando a los ríos a través de las redes de saneamiento.



Teniendo en cuenta estos datos, al trabajo que hacen en Andalucía las más de 500 depuradoras existentes, hay que sumarle las labores propias de la educación ambiental. En este sentido, la educación ambiental trata de hacer llegar la información sobre los factores contaminantes del agua dentro de los hogares y trabaja la sensibilización sobre la forma en que afectan estos contaminantes a los ecosistemas y a las personas; así como las diferentes formas en las que la ciudadanía puede participar en la reducción de los vertidos y en su grado de contaminación.



En Andalucía, destaca la labor de la Fundación Centro de Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA), una entidad dinamizadora del sector del agua, encargada de conectar a las administraciones públicas con las empresas y la comunidad científica. Su trabajo en las áreas de la gestión ecosistémica del agua, estudio de la calidad del agua y el desarrollo de tecnologías del agua, se complementa con actuaciones de difusión, divulgación y sensibilización ambiental.



ZONAS VERDES
CONSUMO LOCAL
EDUCACIÓN
AGUA
RECICLAJE
SOSTENIBILIDAD
ENERGÍAS
RECURSOS
BIODIVERSIDAD
CULTURA
PAISAJE
ACCESIBILIDAD

3 La *e*ducación, *p*articipación y *c*omunicación para la *s*ostenibilidad *u*rbana.

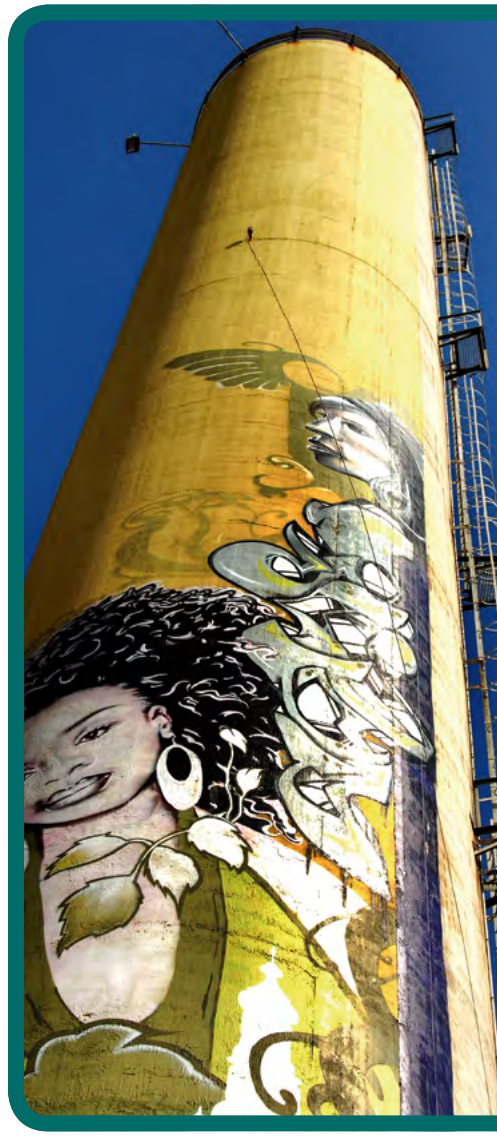
> *"La misión de la educación para la era planetaria es fortalecer las condiciones de posibilidad de la emergencia de una sociedad-mundo compuesta por ciudadanas y ciudadanos protagonistas, conscientes y críticamente comprometidos en la construcción de una civilización planetaria".*
>
> (Morín, 2003)

La ciudad, o más bien, el modelo de crecimiento urbano importado y extendido en la mayoría de las principales urbes de Andalucía, tiene un elevado grado de protagonismo en la situación de crisis socioambiental a escala tanto global como local.

Si bien no es la única causa, el metabolismo urbano está directamente relacionado con la mala gestión que se hace de los recursos materiales y energéticos en el mundo. La manera de crecer y organizarse de las ciudades ha tenido y sigue teniendo mucho que ver con el agotamiento de los recursos naturales (materiales y energéticos), la contaminación, la pérdida de suelos fértiles, la pérdida de biodiversidad y de diversidad cultural, etc.



En el terreno de la gestión política se plantean acciones que buscan reducir el impacto de este metabolismo en algunos aspectos. Aun así no es suficiente. Es preciso que se amplíen las estrategias de gestión urbana, fortaleciendo por un lado las ya existentes, centradas esencialmente en las salidas (residuos, aguas residuales, etc.), y algunos procesos (movilidad, creación y mantenimiento de espacios verdes, participación social, etc.), y desarrollando otras nuevas relacionadas con las entradas al sistema urbano y otros procesos socioambientales tales como el consumismo.



Por otro lado, cualquier decisión propuesta por las entidades responsables debe ser respaldada por la ciudadanía para que sean efectivas. Así mismo, la ciudadanía también debe estar informada y organizada para poder demandar a las entidades responsables actuaciones que mejoren la gestión y que no se hayan tenido en cuenta hasta el momento.

En esta línea, la ciudad actual presenta serios inconvenientes respecto a su funcionamiento y estructura. El problema es aún mayor debido a que una parte importante de estos no están incorporados en la esfera perceptiva de la mayoría de las personas que habitamos las ciudades.

De ahí la necesidad de potenciar procesos que favorezcan una ciudadanía informada, sensibilizada con la problemática y con las herramientas procedimentales necesarias para reivindicar, desarrollar y participar en medidas que reduzcan la insostenibilidad de las ciudades. Únicamente así tendrá más posibilidades de apoyar la necesaria transformación hacia un modelo más viable.

En este contexto la educación, participación y comunicación para la **sostenibilidad urbana** se presentan como herramientas de indiscutible utilidad que pueden facilitar los cambios personales y sociales que se precisan para un cambio global. También es importante tener una clara aproximación y consenso sobre qué es necesario modificar y hacia dónde se quieren orientar esos cambios.

Se ha ido observando en apartados anteriores que el conocimiento y la percepción que la ciudadanía tiene de manera generalizada sobre los temas ambientales urbanos son incompletos. Resumiendo, se podría deducir que la ciudad se entiende de manera más o menos generalizada como un ente aislado, sin relación directa con fenómenos globales tales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, etc. La problemática percibida está asociada a las salidas, residuos, contaminación acústica o atmosférica, aguas residuales, etc. Pero no se reconoce la entrada de materiales o el excesivo consumo energético, etc., como cuestiones asociadas a los problemas ambientales locales. Tampoco se detecta que se tenga una percepción clara de la implicación que tienen ciertos procesos que se dan de manera local en la problemática derivada de lo urbano, movilidad, hiperconsumismo, etc.

De manera que este análisis nos puede servir para comenzar a vislumbrar la necesidad de trabajar con el fin de que la ciudadanía interiorice la idea de la ciudad como un sistema abierto, y como tal, totalmente dependiente del exterior, sumidero de materiales, agua y energía, y emisora de residuos (sólidos, líquidos y gaseosos) desde y hacia otros ecosistemas naturales.

También es preciso que la población urbana reconozca los procesos que se dan en las ciudades, y su relación directa con estas entradas y salidas, siempre buscando avances y que se participe de estas mejoras.

Es fundamental que la ciudadanía perciba e interiorice que estos procesos no solo afectan a escala local, sino que tienen relación directa con otros fenómenos no deseables que se están dando de manera global.

Y todo esto asumiendo y recuperando la ciudad como espacio de confluencia de gran diversidad de personas, en las que se debería posibilitar la búsqueda y creación de líneas estratégicas que ayuden a paliar la insostenibilidad de los sistemas urbanos, tanto para el presente como para el futuro, y que integren y tengan en cuenta las características diversas de los diferentes grupos sociales.

3.1. Necesidad de trabajar desde estos ámbitos

Un importante número de ayuntamientos y diputaciones andaluzas son conscientes de la necesidad de trabajar en busca de la sostenibilidad de los sistemas urbanos, o al menos en la búsqueda de una disminución de su insostenibilidad.

Así mismo, la Junta de Andalucía, a través de la acción de varios de sus organismos y en el ámbito de sus competencias, viene acometiendo desde mediados de los años 80 un conjunto de iniciativas cuyo objetivo fundamental es la construcción de sistemas urbanos adaptados a los requisitos y oportunidades que brinda la sostenibilidad.

En la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental, publicada en el año 2004, se recoge, de manera transversal en todos los objetivos propuestos, la necesidad de contribuir al cambio de modelo social, necesario para la mejora del medio ambiente en general, y su relación con los sistemas sociales.

La Junta de Andalucía, en colaboración con la Federación Andaluza de Municipios y Provincias (FAMP, en adelante), impulsó el programa “Ciudad 21”, ahora denominado “Ciudad Sostenible”, dirigido a formar una Red de Ciudades Sostenibles de Andalucía en el que están adheridas un total de 401 entidades locales. El objetivo de este programa es diseñar y planificar estrategias y directrices sobre medio ambiente urbano, cooperando con las administraciones locales e impulsando nuevos modelos de participación ciudadana con el fin último de mejorar la calidad de vida de las personas en las ciudades andaluzas.

La Junta de Andalucía ha desarrollado con este programa desde 2002 más de 600 proyectos. A modo de ejemplo, cabe mencionar la construcción de más de 150 km de carriles bici y la adecuación de otros 20 kilómetros entre 2009 y 2012. También, desde el año 2010, se están creando lugares de encuentro y reflexión colectiva sobre todos estos temas en los “Encuentros andaluces de experiencias de educación ambiental y sostenibilidad local”, organizados conjuntamente con la FAMP, en los cuales se entregan los galardones de Certamen de Buenas Prácticas en las entidades locales andaluzas, que se realiza desde 2012.



Desde diferentes ámbitos de las administraciones públicas se están facilitando y realizando proyectos relacionados con la sostenibilidad urbana. Por ejemplo, la Diputación de Cádiz ha elaborado una guía que busca ser un documento de referencia para quienes diseñen o dirijan proyectos locales de educación ambiental en los pequeños municipios de la provincia de Cádiz (Gracia y Calvo et al., 2008).

En mayo de 2011, se aprobó la Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana que marca las directrices a aplicar en diversos ámbitos en cuanto a políticas encaminadas específicamente a la consecución de un desarrollo más sostenible. Este documento se ha elaborado mediante un proceso de participación de agentes sociales de todos los sectores de la sociedad y representados en el Foro de Desarrollo Sostenible.

La estrategia plantea que la acción en pro de la sostenibilidad urbana es horizontal, debe integrar las iniciativas procedentes de diversos campos y los intereses de todos sus habitantes, potenciando la implicación de la ciudadanía en la toma de decisiones sobre la ciudad. La participación debe ser entendida como un derecho incuestionable, utilizando para ello nuevos cauces de comunicación y facilitando el acceso a la información de calidad. Sólo de esta manera, y en conjunción con una estrategia de competitividad que incluya argumentos de corte físico y ambiental, será posible atender a los retos de futuro que están planteados. (Junta de Andalucía, 2011a).

Por otro lado, existen numerosas iniciativas tanto en Andalucía como en el resto del mundo incentivadas y promovidas por colectivos sociales, que parten de la ciudadanía, y que también están investigando y trabajando en pro de ciudades más sostenibles. Iniciativas tales como la "masa crítica" o las asociaciones que reivindican una ciudad más sostenible desde el punto de vista de la movilidad, promoviendo y potenciando el uso de la bicicleta. Asociaciones que trabajan en defensa de los paisajes urbanos, recuperación de áreas verdes o entornos fluviales. Colectivos que están desarrollando procesos realmente participativos y frenando procesos especulativos con el único fin de recuperar espacios públicos para el uso y disfrute de la ciudadanía. Agrupaciones que están buscando otra manera de ofrecer soluciones a la población que cubran las necesidades básicas minimizando el impacto sobre el medio, tales como los espacios de trueque, bancos de tiempo, bancos de transporte, grupos de consumo autogestionado, ocupaciones o incluso modelos de economías alternativas, etc. Y cientos de ciudades y pueblos que en todo el mundo se están adhiriendo a diferentes movimientos como las *Slow-Cities,* apostando por una vida más "lenta", o el movimiento de Comunidades en Transición o *Transition Towns*, cuyo objetivo es animar a las comunidades a buscar métodos para reducir el uso de energía, así como a aumentar su propia autosuficiencia.

Iniciativas todas que buscan soluciones integrales, y que dan respuesta a numerosos factores que dentro del modelo de vida urbano generan insostenibilidad física, social y moral.

Uno de los mecanismos que favorecerá la consecución de este fin es, sin lugar a dudas, la participación real de la ciudadanía, que deberá estar informada y sensibilizada al respecto y deberá tener los canales adecuados que favorezcan y permitan esta participación.

De esta manera, se podrá contribuir a que la ciudadanía en general participe del proceso necesario hacia ciudades más sostenibles y habitables.

"Las ciudades son un problema pero es de ellas de donde tiene que venir la solución. La ciudad, lugar social por excelencia, mercado de intercambio y negociación, foro de discusión de ideas, fábrica de innovación cultural, caldo de cultivo de alternativas, ámbito de convivencia plural y democrática, receptivo y en continua evolución".

(Franquesa, 1997).

La ciudad es, en suma, un escenario principal donde trabajar de manera colectiva y participada en pro de un mundo más sostenible.

3.2. Metas generales y objetivos desde la educación ambiental para la sostenibilidad urbana

La educación ambiental surge ante la necesidad de involucrar a las personas en la transformación de la situación de crisis socioambiental en la que nos encontramos, pero no exclusivamente desde la resolución de los desajustes ecológicos. También es preciso desarrollar un pensamiento crítico y proactivo, cuestionando y actuando para modificar temas de fondo tales como el sistema socioeconómico dominante, principal causante de la situación de crisis planetaria y principal eje vertebrador que está configurando las ciudades en la actualidad.

La educación ambiental debe perseguir es que todas las personas que habitan en el planeta Tierra, sea cual sea su ubicación o situación social, integren criterios de sostenibilidad a la hora de tomar cualquier decisión en su día a día. La sostenibilidad, atendiendo al informe Brundtland de 1987, consiste en la satisfacción de las necesidades de todas las personas que habitan la Tierra sin hipotecar la capacidad de satisfacer dichas necesidades a las generaciones futuras.

La consecución de esta meta general va a exigir transformaciones radicales en diferentes ámbitos, tanto en las políticas desarrolladas por las adminis-

traciones públicas y otros actores socioeconómicos, como de la población en general. La educación ambiental no ofrece herramientas de gestión que pueden adoptar las administraciones, pero sí aparece como un contexto ideal para educar a la ciudadanía en el conocimiento de los límites que impone el sistema biofísico, en las repercusiones que el metabolismo urbano tiene en el medio y en las diferentes maneras de implicarse para minimizar estos impactos.



Para ello se deberán tener en cuenta al menos los siguientes objetivos:

- Facilitar el reconocimiento de la ciudad como un sistema abierto, totalmente dependiente de su entorno.
- Promover el reconocimiento de la ciudad como un ente dinámico en continua evolución.
- Fomentar una visión crítica frente al modelo de urbanización difusa dominante en las últimas décadas como modelo de desarrollo urbanístico.
- Dar a conocer las características del metabolismo urbano y sus consecuencias en el medio.
- Dar a conocer la relación existente entre el metabolismo urbano y los comportamientos cotidianos.
- Recuperar la idea de ciudad para la ciudadanía.
- Favorecer los procesos de participación real y transmitir la necesidad de implicación comunitaria.
- Dar a conocer las posibles soluciones que ya se están comenzando a poner en práctica y fomentar la búsqueda de nuevas alternativas al modelo urbano dominante.
- Promover comportamientos individuales y colectivos a favor de la sostenibilidad urbana.

3.3. Conocimientos, actitudes y comportamientos

Los conocimientos, actitudes y comportamientos que se han de transmitir desde la educación ambiental para la sostenibilidad urbana son múltiples y complejos.

Es necesario analizar la comprensión que se tiene sobre la ciudad y su funcionamiento, refutar las creencias e ideas erróneas, completar las lagunas de conocimientos existentes y plantear las modificaciones precisas que permiten interpretar y entender qué sucede a nuestro alrededor. Como ya se ha mencionado, existen dificultades para comprender la ciudad como un sistema totalmente dependiente de su entorno e interiorizar los procesos que derivan en una mala gestión de los recursos.



Aunque queda mucho por investigar y definir se puede comenzar a proponer una serie de conocimientos, actitudes y comportamientos a trabajar con la ciudadanía que puedan servir como base para iniciar, o continuar el trabajo en este campo. No obstante, la pretensión no es enseñar qué pensar y qué hacer, sino enseñar o favorecer el hecho de saber pensar y saber hacer, más aun cuando lo que se busca es una ciudadanía que se involucre en la toma de decisiones que configuran el uso de lo público, en la búsqueda y puesta en marcha de medidas hacia la sostenibilidad socioambiental de los núcleos urbanos.

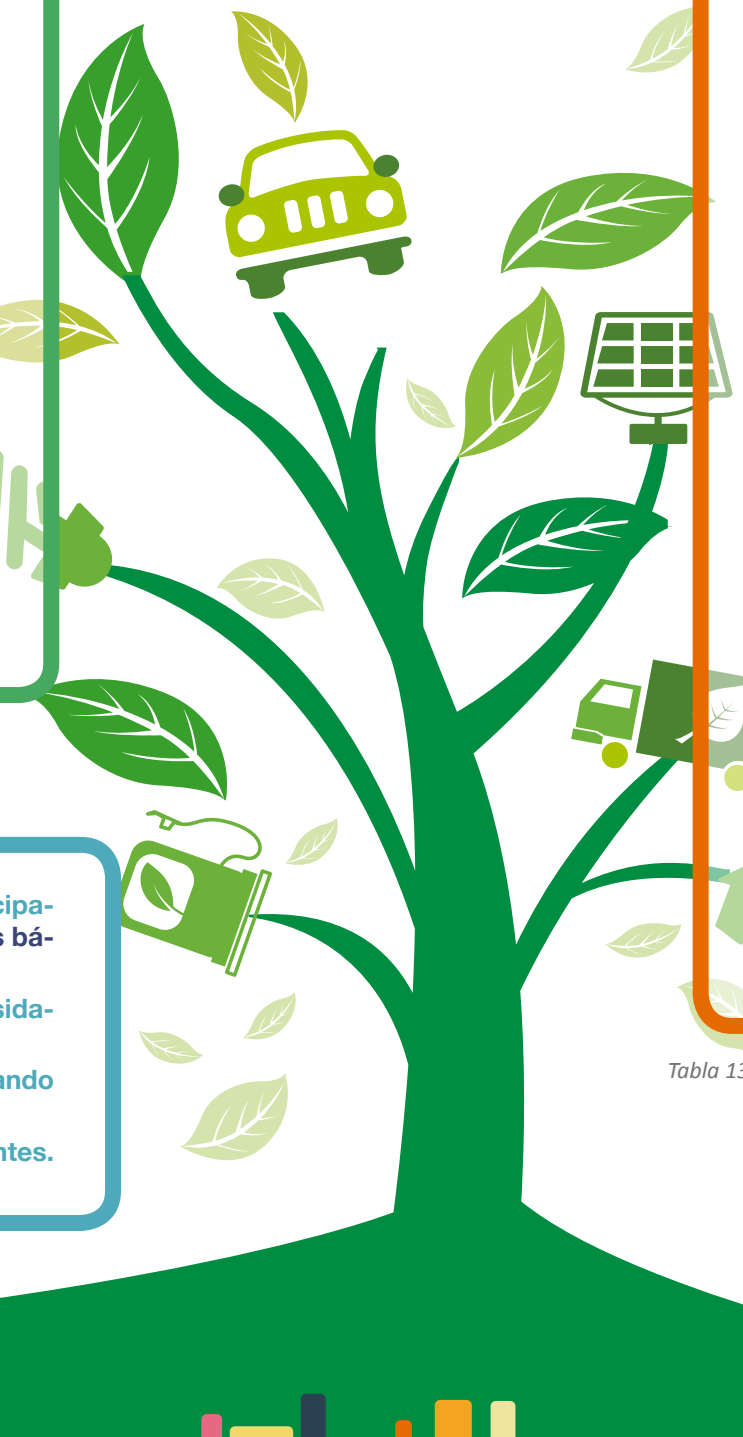
En esta línea, el planteamiento de los conocimientos, valores y actitudes en la educación ambiental para la sostenibilidad urbana deberá ir en varias direcciones complementarias entre sí, teniéndose en cuenta que todos ellos están íntimamente relacionados y que no se pueden trabajar como fenómenos aislados, como se indica en la siguiente tabla 13.

Visibilizando y favoreciendo la **comprensión de la insostenibilidad** urbana desde el punto de vista metabólico, así como las posibles vías de intervención y creación de nuevas alternativas para paliar esta situación. Para ello será preciso favorecer la comprensión de:

- La ciudad como sistema abierto.
- La dependencia de otros ecosistemas naturales.
- Los consumos ocultos asociados a los sistemas de producción y sus repercusiones.
- Los límites físicos que impone el sistema natural.
- La capacidad limitada del sistema de absorber los residuos.
- Las repercusiones globales de los procesos urbanos locales.
- Los procesos alternativos que minimicen los impactos, respecto al consumo de recursos materiales, energéticos y de agua y la generación de residuos.

Retomando la ciudad como espacio de libertad y participación para las personas donde satisfacer las **necesidades básicas** presentes y futuras.

- Provocando la reflexión sobre cuáles son las necesidades básicas y cuáles no.
- Dando a conocer los mecanismos que están provocando la pérdida de los espacios públicos.
- Dando a conocer los canales de participación existentes.



Promoviendo y potenciando los **comportamientos proambientales** en el entorno urbano. Facilitando criterios de sostenibilidad socioecológicos para incorporarlos a la toma de decisiones cotidianas.

- Para los desplazamientos: usando el modo más sostenible y posible. Andar, ir en bici, usar transporte público colectivo, etc.
- Para la alimentación: atendiendo a su proximidad de origen, minimización de consumos energéticos en su producción, uso de pesticidas o fertilizantes, minimización en el uso de envoltorios, uso de canales cortos de distribución (de la persona productora a la consumidora), etc.
- Para la participación en la gestión de los residuos sólidos urbanos: minimizando la generación de residuos, y participando de los sistemas de recogida selectiva de basuras.
- Para el consumo en general: facilitando un consumo más consciente (de elementos, energía, agua, etc.) y que responda a la satisfacción de necesidades reales.
- Para la manera de participar y de recuperar los espacios públicos para el uso de la ciudadanía.
- Y para cualquier decisión que, estando dentro de nuestras posibilidades de acción, tomemos o demandemos a las personas responsables de esas tomas de decisiones; todo con el fin de atenuar la insostenibilidad de los sistemas urbanos en la actualidad.

Tabla 13. Conocimientos, actitudes y comportamientos para la sostenibilidad urbana.

3.4. Instrumentos sociales

La solución a la problemática derivada de los sistemas urbanos actuales necesita medidas en todos los campos. Es preciso el desarrollo de planes estratégicos vinculantes que guíen hacia la construcción de sistemas urbanos más sostenibles. Es necesario la existencia de una legislación que tenga en cuenta estos aspectos. Al mismo tiempo, es necesaria una sociedad que esté informada, sensibilizada y que sea participativa para que el cambio sea posible. Para ello, es indispensable el desarrollo de otros métodos basados en el aprendizaje social, la responsabilidad, la participación y la experimentación.

De forma general, pueden indicarse cuatro tipologías de instrumentos de la educación ambiental, que incluyen las diversas acciones a poner en marcha:

- Información y comunicación.
- Formación y capacitación.
- Participación.
- Investigación y evaluación.

A continuación, se analizan dichos instrumentos sociales, recomendados en el Libro Blanco de la Educación Ambiental (Ministerio de Medio Ambiente, 1999) y en la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental (Castro y Ferreras, 2006).

ESTRATEGIA ANDALUZA DE EDUCACION AMBIENTAL

3.4.1. Información y comunicación

La búsqueda de una ciudadanía que se implique en la resolución de la problemática derivada de los sistemas urbanos precisa de la comprensión adecuada de las principales cuestiones relacionadas con ésta. Para conseguirlo, uno de los pasos fundamentales es asegurar el acceso a una información accesible y rigurosa, actualizada, fiable, contrastada, comprensible y utilizable, puesta a disposición de todos aquellos grupos y personas implicadas, o sencillamente interesadas, en un determinado asunto. Así se recomienda en numerosos tratados y estrategias, como el convenio de Aarhus de 1998 o en la EASU de 2012, que plantean la necesidad de un acceso garantizado a la información como paso fundamental hacia la consecución de sistemas urbanos más sostenibles.

Desde diciembre de 2004, que se ratificó el convenio de Aarhus, las administraciones públicas están obligadas a facilitar el acceso a la información ambiental. Al mismo tiempo, es necesario disponer de las herramientas necesarias para interpretar dichos datos.

Los medios de comunicación social (prensa, radio, televisión, internet o la web 2.0) podrían y deberían desempeñar un papel fundamental en la transmisión de dicha información, pero la realidad es que no sucede así. La información que desde estos medios se facilita a la ciudadanía en temas relacionados con la sostenibilidad urbana es escasa e incompleta.

Es preciso potenciar y facilitar la creación de canales de comunicación, o promover el uso de los ya existentes que faciliten al menos información sobre:

- Efectos locales y globales derivado del metabolismo urbano.
- Evolución de la huella ecológica en los sistemas urbanos.
- Medidas que se están tomando para minimizar estos impactos.
- Objetivos que se pretenden conseguir para alcanzar la sostenibilidad urbana o minimizar su insostenibilidad.

Todo ello desarrollando estrategias de comunicación adaptadas a los diferentes actores objetivos de los procesos de comunicación o información, y dando la información necesaria para que se puedan interpretar los datos facilitados o entender los mensajes expuestos.

3.4.2. Formación y capacitación

En la búsqueda de la sostenibilidad urbana la formación debe aportar conocimientos sobre la problemática ambiental asociada al modo de vida urbano, y las causas asociadas a estas. Debe estimular una transformación en los valores dominantes, fomentar el pensamiento, el análisis crítico y predisponer a través de la participación para la realización de acciones encaminadas a mejorar la situación.

La capacitación se refiere a un “saber hacer” que requiere motivación, concienciación y la adquisición de conocimientos, habilidades y técnicas útiles para actuar. En temas de sostenibilidad urbana es importante capacitar para actuar en las propuestas que proporcionan un acercamiento a la minimización de impactos derivados de lo urbano. Pero también es importante capacitar a la ciudadanía para seguir investigando en la búsqueda de soluciones, y participar de ellas.

Todos los sectores sociales están vinculados, de una forma u otra, a la sostenibilidad urbana, por esto es preciso incidir en todos ellos. Es imprescindible facilitar la incorporación de temas relacionados con la sostenibilidad urbana en el currículo oficial de todas las enseñanzas regladas, así como la formación del profesorado al respecto.

También es importante formar y capacitar el conjunto de la sociedad, en los ámbitos tanto profesional como personal, y atendiendo a las características

específicas de cada contexto formativo y de cada grupo participante. Estos procesos deben ser continuos y modificables, asumiendo el dinamismo del sistema urbano y adaptándose en consecuencia.

3.4.3. Participación

La problemática derivada de lo urbano es compleja. Comprende numerosos aspectos sociales, económicos, ecológicos, etc. Esto provoca que la búsqueda de soluciones integrales sea más difícil.

El camino hacia ciudades más sostenibles dista aún bastante de estar trazado, aunque se están llevando a cabo numerosas acciones que buscan nuevas soluciones a las situaciones derivadas del fenómeno urbano. Se trata de iniciativas en numerosas ocasiones limitadas en sus objetivos y en su generalización, o parceladas en sus planteamientos. Aun así, siempre son valiosas como fuente de inspiración y ejemplo.

En todo caso, construir respuestas útiles para avanzar hacia ciudades sostenibles pasa por inventar nuevas soluciones, o identificar y potenciar las más útiles entre las ya propuestas, llegar a consensos sobre los caminos a emprender, y finalmente desarrollar lo acordado, pasando a la acción tanto en el ámbito colectivo como en el individual. Para conseguir estos objetivos es imprescindible crear canales que permitan a la ciudadanía participar en la creación de estas soluciones, que favorezcan su implicación y que potencien la necesidad de sentirse pieza fundamental en los procesos de elaboración de planes de gestión.



La participación ciudadana, el proceso por el cual las personas “toman parte” en la resolución de los problemas aportando la propia creatividad, puntos de vista, conocimientos y recursos, y compartiendo la responsabilidad en la toma de decisiones, parece imprescindible dada la magnitud de los retos. Todo parece indicar que el tránsito hacia la sostenibilidad requiere cambios de envergadura; cambios que afectan a nuestros estilos de vida o a los modelos de organización económica, que sólo pueden ser acometidos con un amplio consenso social y con un esfuerzo compartido. La participación se ha revelado como una vía esencial para construir consensos y aunar esfuerzos (Heras, 2002).

Las administraciones comienzan a construir estos cauces de participación, pero desde la ciudadanía se solicita continuamente la potenciación y generación de estos procesos, numerosas plataformas ciudadanas proponen la necesidad de ser escuchadas en los diferentes mecanismos que determinan la toma de decisiones desde la oficialidad.

Existe por tanto intención y demanda de estos procesos tanto desde los ámbitos oficiales como desde la ciudadanía. Solo falta que se establezcan estrategias, y se materialicen en medidas que faciliten estos procesos, y que realmente sean vinculantes a la hora de definir las medidas desarrolladas.

3.4.4. Investigación y evaluación

La investigación es otro de los instrumentos sociales con los que debe contar la educación ambiental para la sostenibilidad urbana. De esta forma, se hace imprescindible seguir favoreciendo procesos de investigación en al menos:

- Identificación y caracterización de la problemática socioambiental derivada de los modelos urbanos dominantes.
- Identificación y caracterización de las mejoras que suponen las alternativas propuestas ya sean desde los organismos oficiales, o desde la ciudadanía.
- Análisis de las relaciones persona-entorno y sus repercusiones ambientales.
- Posibles estrategias de intervención.
- Modelos de aprendizaje más efectivos.
- Barreras a la acción proambiental.
- Percepción social de problemas ambientales urbanos.
- Mapas cognitivos de espacios urbanos.

El Libro Blanco de la Educación Ambiental resalta la importancia de dedicar mayores esfuerzos a entender los mecanismos por los cuales las personas, los grupos y las comunidades deciden adoptar comportamientos y estilos de vida proambientales, y qué métodos, recursos e instrumentos son más adecuados para catalizar estos procesos.

Se necesita dar a conocer los resultados de los procesos de investigación, adaptándolos para hacerlos accesibles a los diferentes grupos destinatarios. Es preciso crear canales de comunicación entre diferentes grupos de investigación, y entre estos grupos y las personas encargadas de la gestión y de la planificación y desarrollo de intervenciones de educación ambiental.

Respecto a la evaluación, resulta imprescindible la ejecución de proyectos de investigación que permitan el desarrollo de indicadores de evaluación complejos. La mayoría de los procesos de evaluación se ciñen a lo meramente cuantitativo, priorizándose la cantidad por encima de la calidad. Para el aumento de la eficacia en procesos de educación ambiental será preciso el desarrollo de indicadores que permitan medir de alguna manera la incidencia real de las intervenciones educativas, para potenciar los aciertos y reconducir los errores.



3.5. Consideraciones metodológicas

Es evidente la necesidad de incorporar el fenómeno urbano como temática en las intervenciones educativas, ya sea desde el profesorado, integrándolas en el currículo oficial, o desde los distintos agentes que desarrollen propuestas de comunicación, participación y educación ambiental. En cualquier caso, habrá que adaptar las intervenciones educativas a las características de las personas participantes. El objetivo de estas intervenciones debería contribuir a la comprensión de la situación, a que las personas adquieran conciencia sobre la problemática derivada y sobre la capacidad que tienen de incidir en esta tanto de forma individual como colectiva, y que se involucren activamente en su minimización. Por tanto, estos temas deberían estar presentes:

- Desarrollando intervenciones educativas específicas.
- Incorporándolos en las intervenciones educativas en materia ambiental de manera transversal.

Para la consecución de estos objetivos, y siguiendo tanto las orientaciones aportadas por el Libro Blanco de la Educación Ambiental y la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental, como las de numerosas autoras y autores (García, Novo, Gutiérrez, Meira, etc.), se plantea la necesidad de contribuir al cambio de modelo social, por lo que deberían tomarse acciones que superen lo meramente informativo y vayan encaminadas a catalizar modificaciones en los comportamientos y valores dominantes en la sociedad.



La metodología a seguir deberá ir en consonancia con los objetivos reales que se plantean. Desde esta guía se presenta un modelo de enseñanza aprendizaje que permita la construcción colectiva del conocimiento, confiando en la capacidad de las personas para asimilar conocimientos y buscar respuestas individuales y colectivas frente a las problemáticas planteadas. Para ello, se sugieren algunas recomendaciones a tener en cuenta en la metodología a seguir:

- Crear un modelo constructivista de educación-aprendizaje, en el que se parta de las ideas previas.
- Construir colectivamente los conocimientos.
- Atender a la persona como un todo (qué hace, qué piensa y qué siente) facilitando, por lo tanto, conceptos y formas de hacer, y propiciando la construcción de valores complementarios en algunos casos, o antagónicos a los actuales (hiperconsumismo-austeridad, individualismo-colectividad, etc.).
- Fomentar la capacidad para pensar en términos de sistema: todo está relacionado. Dando prioridad al análisis sobre procesos y relaciones por encima del análisis de los componentes. Desde el punto de vista de la educación ambiental para la sostenibilidad urbana será preciso visibilizar los diferentes procesos asociados a lo urbano y que afectan de diferentes maneras como se ha estado viendo a escala local-global.
- Promover el pensamiento con perspectiva de tiempo. Asumiendo las ciudades como sistemas, y por tanto dinámicos. Las urbes no siempre han sido tal y como las conocemos ahora, podemos aprender de estrategias anteriores acertadas, o de errores cometidos. Por supuesto, resulta imprescindible que nos anticipemos al futuro en la medida de las posibilidades.
- Impulsar la reflexión en términos de conflictos de valores. Planteando el hecho de que si buscamos ciudades más sostenibles quizá debamos replantearnos nuestra escala de valores. ¿Debe ser la comodidad individual un bien supremo?, y ¿la economía la única brújula que rija la toma de decisiones?
- Apoyar la capacidad para distinguir entre rentabilidad económica y ecológica.
- Potenciar la capacidad de diferenciar entre realidad y representación. Contribuyendo a la creación de una ciudadanía crítica que desconfíe o cuestione mecanismos como la publicidad y los mensajes que desde ella se emiten.
- Favorecer el trabajo en cooperación. Haciendo patente la necesidad de hacer extensivo a los colectivos las modificaciones en los comportamientos individuales.
- Desarrollar la habilidad de actuar, dando a conocer alternativas existentes y promoviendo la necesidad de seguir construyendo soluciones colectivas y participando de ellas. Modelos de movilidad más sostenibles, consumo con criterios socioecológicos, espacios sociales para la deliberación y construcción de alternativas, etc.
- Estimular la capacidad de valorar la belleza, de explicitar la necesidad de conservar la naturaleza, asumiendo la implicación de los sistemas urbanos en el proceso de degradación de los sistemas naturales y actuando en consecuencia.
- Evaluar las intervenciones durante todo el proceso. Examinando el desarrollo y los resultados obtenidos. Desarrollando indicadores de evaluación que vayan más allá de lo meramente cuantitativo y favoreciendo la retroalimentación continua con estas evaluaciones en las acciones educativas con el fin último de mejorarlas.



4

Diseño y programación de actividades de educación ambiental para la sostenibilidad urbana.

A continuación, se ofrecen algunas orientaciones e ideas que pueden ayudar a trabajar la sostenibilidad urbana en los diferentes contextos educativos, ya sean formales, no formales o informales. Para poder implementar estas propuestas, en el capítulo 5, hay una muestra de recursos que se pueden utilizar.

4.1. Intervenciones educativas que potencian el conocimiento sobre las salidas del metabolismo urbano

La percepción que tiene la ciudadanía sobre la problemática urbana está asociada casi exclusivamente a las salidas propias del metabolismo urbano, y dentro de estas a las más asociadas a la percepción sensorial. Esto no quita que no se deba seguir trabajando sobre estos temas, tanto en lo referido a las salidas más obvias y reconocidas como la gestión de residuos, o el ruido, como en el trabajo con otras salidas menos inmediatas de percibir como son la emisión de aguas residuales, o la contaminación lumínica.



En esta línea, existen varias herramientas muy eficaces a la hora de transmitir los conocimientos necesarios. Por ejemplo:

- Campañas de difusión y comunicación sobre la problemática y las posibilidades de implicación en la minimización de impactos, como pueden ser campañas informativas sobre el uso de los diferentes tipos de contenedores de reciclaje de residuos, o las campañas que informan sobre la contaminación del agua por el uso de algunos productos.
- Salidas y visitas que visibilizan el impacto y los procesos. Por ejemplo, las visitas a plantas de separación y reutilización de residuos de diferentes tipos, o a estaciones de depuración de aguas residuales, etc.
- Participación en programas que evidencian diferentes procesos, como el proyecto IACO, proyecto estatal de participación social y seguimiento de la contaminación lumínica.

4.2. Uso de indicadores de sostenibilidad

El medio urbano, a la vez que nos aísla del medio natural y nos protege de sus inclemencias, condiciona fuertemente nuestra percepción, creando una mágica ilusión de suficiencia y homeostasis (Franquesa, 1997). Este condicionamiento, caracterizado como una crisis de percepción, provoca que no alcancemos a comprender el origen de todo lo que nos rodea, los costes ecológicos reales asociados a cualquier servicio o producto.

De ahí la necesidad de usar herramientas didácticas que contribuyan a facilitar la comprensión de estos fenómenos por la población.

Los indicadores de sostenibilidad son medidas simples, la mayoría de las veces cuantitativas (aunque también pueden ser cualitativas) de un aspecto de la sustentabilidad a una determinada escala.

El aspecto que nos interesa desde la educación ambiental es la posibilidad que nos ofrece para cuantificar consumos ocultos y ofrecer una visión más completa de los procesos productivos.

Algunos indicadores a utilizar en programas o actividades de educación ambiental son:

Huella ecológica: nos da una idea del territorio que se necesita para producir todo lo que se consume y asimilar los residuos que se generan (como se explicó en el apartado 2 de este guía).

Existen numerosas páginas en las que se puede calcular la huella ecológica de manera individual. Por otro lado, existen organizaciones internacionales que nos ofrecen otros recursos interesantes como mapas de distribución de la huella ecológica en el mundo, o análisis de la huella mundial actual. De manera que nos permite cuestionarnos, por un lado, hasta qué punto es sostenible nuestro modo de vida, y, por otro, analizar qué está sucediendo en otras partes del planeta, qué relación existe entre un proceso y otro, cómo podemos minimizar impactos, etc.

Ciclo de vida: el análisis del ciclo de vida o análisis de "la cuna a la tumba" de los productos es otra de las metodologías desarrolladas en el contexto de la economía ecológica, basada en el cálculo de los consumos asociados en todo el proceso se producción desde su inicio hasta su conversión en un residuo, ambos incluidos.

Ofrece una doble potencialidad como herramienta didáctica ya que:

- Visibiliza todas las fases del proceso, que la mayoría de las veces no se tienen en cuenta.
- Visibiliza la cantidad de materiales y energía (en kg de petróleo) de todo tipo que moviliza cualquier proceso de producción. Incluida la fase de gestión del residuo.

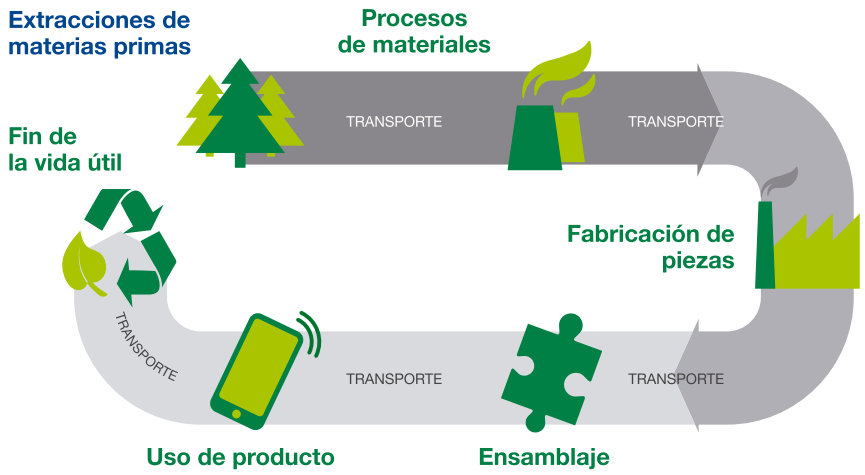


Figura 10. Esquema de ciclo de vida de un producto.

Mochila Ecológica: es otro indicador que cuantifica, en peso, la cantidad de materiales asociados a la producción de cualquier elemento (apartado 2.1.1. de esta guía).

Agua virtual y huella hídrica: son dos indicadores que sirven para analizar los consumos ocultos de agua asociados a los procesos productivos (apartado 2.1.2.).

Así, el agua virtual hace referencia al impacto hídrico bruto. Es decir, cuantifica la cantidad de agua que se ha utilizado en la producción de cualquier elemento, ya sean alimentos u otros productos de consumo.

Producto	Litros de agua	Producto	Litros de agua
Rebanada de pan (30 g)	40	1 kg de azúcar refinada	1500
Botella de cerveza (250ml)	75	1 kg de aceite de palma	2000
1 kg de tomates	180	100 g de chocolate	2400
Bolsa de pan 300 g	400	Hamburguesa	2400
1 litro de vino	600	Camiseta de algodón	2700 – 4100
Cereales 500 g	750	1 kg de carne de pollo	6000
1 litro de leche	1000	1 kg de carne de cordero	10000
Paquete 100 folios	1000	1 kg de carne de vaca	16000
1 kg de limones o naranjas	1000	1 kg de cuero para zapatos	16600
1 kg de café	1400		

Tabla 14. Agua virtual asociada a diferentes productos. Fuente: www.waterfootprint.org.

La **huella hídrica** se define como el volumen total de agua dulce usada para producir los bienes y servicios consumidos por una persona, empresa o país. Al igual que con el concepto de huella ecológica, la huella hídrica nos muestra diferentes patrones de consumo en países enriquecidos y empobrecidos.

4.3. Actividades comparativas

Analizar por comparación permite tener valores y conocimientos más referenciales. Es importante poder comparar entre diferentes modelos. También es importante poder comparar respecto a otros momentos de la historia.

4.3.1. Comparación de modelos. Ciudad compacta frente a ciudad difusa

Analizando diferentes indicadores se puede visibilizar gráficamente la diferencia de impacto entre un modelo de ciudad y otro. Se puede partir de situaciones ficticias, lo importante es visibilizar el diferente impacto entre uno y otro.

Para comparar un modelo de **ciudad compacta** A, con un modelo de **ciudad difusa** B, es necesario mostrar algunos datos básicos, por ejemplo, superficie y nº de habitantes. El objetivo será plasmar en el diagrama de ameba los resultados obtenidos tras el análisis de diferentes indicadores. Esto permite, por un lado, analizar de manera multidimensional la sostenibilidad o insostenibilidad urbana, y, por otro lado, comparar diferentes modelos.

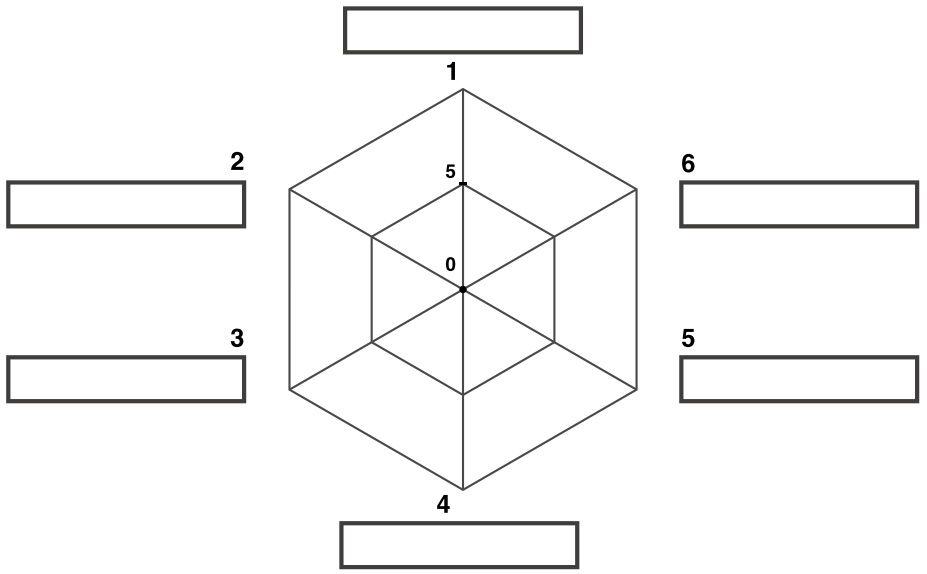


Figura 11. Diagrama de ameba para analizar diferentes modelos de ciudad basado en indicadores preestablecidos. Fuente: Ecotono, 2010.

INDICADOR	PONDERACIÓN		VALORES
1. Consumo de espacio	Cantidad de territorio que consume el modelo de ciudad/ no de habitante: CE	Modelo de ciudad de mayor ratio	3 puntos
		Modelo de ciudad de menor ratio	1 punto
2. Movilidad y consumo energético	Dependencia de los combustibles fósiles para desplazarse	>50%	3 puntos
		Entre 25% y 50%	2 puntos
		Hasta 25%	1 punto
		0%	0 puntos
3. Movilidad y adecuación de las distancias	No desplazamientos por vehículo y día (O distancia media por desplazamiento u otro indicador de movilidad)	0	3 puntos
		Entre 1 y 3	2 puntos
		Más de tres	1 punto
4. Relación con otros grupos sociales	Posibilidad de relacionarse con otros grupos sociales dentro de cada barrio, ya sea por edad, origen geográfico, estatus social, etc.	No hay posibilidad	3 puntos
		Hay posibilidad pero no de manera natural; es necesario desplazarse, o se tiene que forzar	2 puntos
		En los diferentes barrios existe mezcla de grupos sociales	1 punto
5. Resiliencia	Es la capacidad que el sistema ciudad tiene de mantenerse y sobreponerse a un choque externo brusco (aislamiento energético, por ejemplo)	Se desorganiza totalmente	3 puntos
		Se desorganiza pero mantiene estructuras de funcionamiento básicas (alimentación...)	2 puntos
		Se mantiene organizada naturalmente	1 punto
6. Indicador a determinar por los participantes			

Tabla 15. Batería de indicadores de sostenibilidad urbana. Ficha de baremación (Ecotono, 2010).

4.3.2. Comparación de modelos. Diferentes momentos en la historia

Las fotografías aéreas posibilitan la observación de las transformaciones realizadas en el territorio. Existe una aplicación, "Ortofoto digital 1956 en Google Earth", que permite conseguir imágenes aéreas de Andalucía y compararlas con el mismo territorio entre 1956 y la actualidad. Se puede modificar la escala en función del nivel de detalle que interese.



Figura 12. Mapa de uso y coberturas vegetales del suelo en Andalucía, Torremolinos. Fuente: Junta de Andalucía, 2011e.

4.4. Procesos de investigación social

La manera más eficaz para legitimar conocimientos es hacer a las personas destinatarias partícipes de su creación. Los procesos de investigación constituyen un contexto muy interesante para este fin.

A continuación, se sugiere una secuencia a seguir para el desarrollo de proyectos de investigación basada en el método científico. Se han propuestos tres temas diferentes para mostrar la amplitud de posibilidades de trabajo que permiten estos procesos.

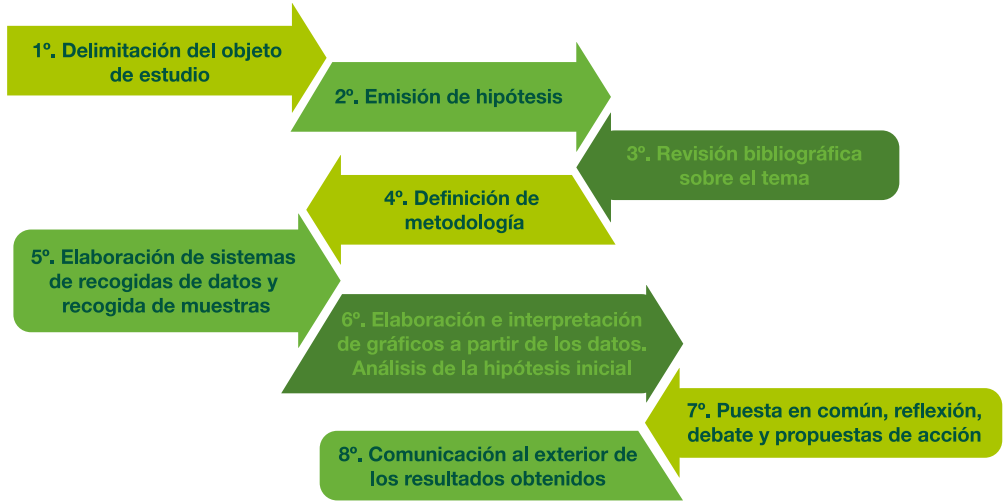


Figura 13. Secuencia metodológica de una investigación social.

Por ejemplo, en un estudio sobre la contaminación acústica, si la hipótesis inicial es que los niveles de ruido disminuyen en las zonas verdes, habrá que definir puntos de recogida de muestras sonoras en zonas verdes y en una carretera transitada y elaborar unas fichas donde aparezcan los diferentes ítems que se quieren interpretar. En cambio, si el análisis se quiere realizar sobre la publicidad y se parte de la base de que esta ha invadido el espacio urbano, como metodología se puede plantear la realización de un "safari" urbano para contabilizar estímulos publicitarios.

4.5. Recuperación de espacios urbanos degradados

La participación social en la recuperación de espacios degradados presenta numerosas potencialidades educativas, sobre todo en la implicación de la sociedad en el uso y mantenimiento que se haga del espacio. Existen numerosos ejemplos de espacios urbanos que tras haber sufrido un proceso de degradación son recuperados, tanto mediante iniciativas desde la Administración, como propiciada por colectivos sociales.

Solares transformados en escombreras que se recuperan como espacios públicos de ocio y socialización. Recuperación de los tramos urbanos de los ríos como zonas de paseo y disfrute, o recuperación de zonas abandonadas transformándolas en huertos urbanos, son algunos ejemplos de estas intervenciones socioeducativas.

De cualquier manera conviene seguir un mismo proceso que implique:

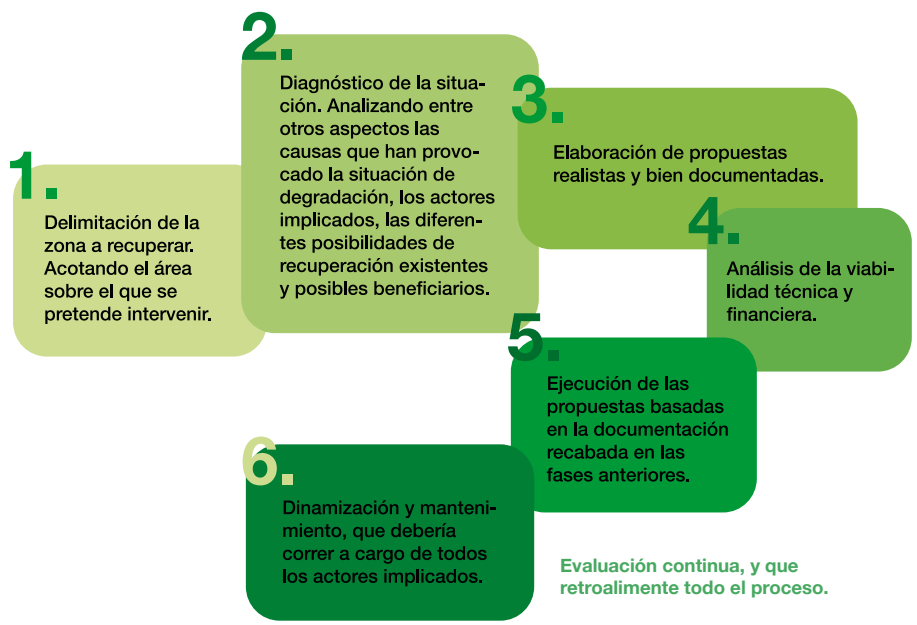


Figura 14. Esquema de proceso de recuperación de un entorno urbano degradado.

4.6. Centros de educación ambiental en el medio urbano

Son espacios de referencia que ofrecen la posibilidad de desarrollar y potenciar diferentes intervenciones educativas:

- Albergar exposiciones con temática relacionada con la ciudad.
- Ofrecer formación al respecto de temas urbanos.
- Facilitar procesos de dinamización que converjan en acciones sostenibles para la ciudadanía, desde el uso de la bicicleta, consumo de productos locales y ecológicos, etc.
- Organizar visitas e itinerarios urbanos con diferentes temáticas.

4.7. Proyectos que plantean otras maneras de organizar la economía urbana

Aunque tímidamente, desde hace unos años, en la mayoría de las grandes ciudades andaluzas se están iniciando espacios de autonomía ciudadana, en el que se usan diferentes elementos como valores de cambio.

En estos proyectos se intercambia tiempo, saber, objetos que no se usan pero que siguen siendo útiles, servicios, transportes, etc.

El valor educativo de este tipo de proyectos es innegable, ya que se está permitiendo la participación en procesos de intercambio, sin que por ello aumente la huella ecológica del planeta, o disminuyéndola al tiempo que se visibilizan otras maneras de satisfacer las necesidades básicas humanas más respetuosas con el entorno.

Dar a conocer y participar en ellos puede contribuir al proceso educativo de formar a un tipo de ciudadanía necesaria para la reconfiguración de ciudades sostenibles. Ejemplos excelentes de estas iniciativas son:

- **Tiendas libres y espacios de trueque.** Basadas en la idea de toma lo que necesitas e intercámbialo (o no) por otra cosa, que no uses con mucha frecuencia, no te sirva, puedas colectivizar, etc.
- **Cosatecas.** Funcionan de manera similar a las bibliotecas, pero los préstamos se hacen con cosas. Desde una escalera, a un taladro, o cualquier utensilio que las personas participantes pongan al servicio del resto.
- **Bancos de tiempo.** La moneda de cambio es el tiempo. Las personas adheridas ofrecen y reclaman servicios, y van acumulando o debiendo horas a cambio de los servicios ofrecidos o disfrutados.
- **Bancos de transporte.** Algo tan simple como anunciar viajes para compartir trayectos. Buscan disminuir los insostenibles viajes unipersonales.
- **Grupos de consumo.** Son agrupaciones de personas que se plantean alternativas al modelo de consumo impuesto. Generalmente está asociado a los productos ecológicos y locales. Participan de canales cortos de distribución, sin intermediarios, directamente de las personas productoras a las personas consumidoras, con lo que reducen las emisiones de CO_2 asociadas a los transportes, consumo de combustibles, energía y materiales asociados a los embalajes, etc. Por otro lado, contribuyen a mejorar las condiciones de vida de las personas implicadas, dignificando las condiciones laborales de los productores y mejorando la calidad, y tal vez precio, de los productos para los consumidores.

4.8. Huertos urbanos

Los huertos urbanos son espacios en los que las personas participantes pueden recuperar el conocimiento sobre el origen real de los alimentos. Favorecen la participación y la autogestión y, generalmente, sirven como foco dinamizador del barrio en el que se encuentren. Son unas de las herramientas didácticas más sinérgicas que existen e ideales para abordar temas como el cambio climático, la pérdida de la diversidad natural y cultural, la problemática de la agricultura convencional o la alimentación saludable.

La tipología de huertos es muy diversa pudiéndose clasificar en:

- Huertos escolares. Situados dentro de los propios centros educativos y gestionados por el profesorado y el alumnado o en programas de otros espacios que contemplan esta actividad con centros educativos.
- Huertos de ocio y autoabastecimiento colectivo, ya sean propuestos y financiados por la Administración Pública o recuperados por asociaciones vecinales u otros colectivos que liberan espacios abandonados y los ponen a disposición del uso de la ciudadanía. De hecho, este es el origen de este tipo de iniciativas.

4.9. Proyectos de movilidad sostenible

Existen varias propuestas al respecto, y casi siempre referidas a la reivindicación de la recuperación de las calles para las personas en detrimento del uso abusivo del automóvil. En esta línea existen varios tipos de proyectos:

Caminos escolares: buscan trazar caminos seguros para que las niñas y niños puedan hacer el recorrido de su domicilio al centro educativo andando y sin peligro. Este tipo de programas, además, facilitan que el ir a la escuela sea de nuevo una experiencia de autonomía y contacto directo de los escolares con su entorno cotidiano, el barrio y el vecindario. Para el éxito de este tipo de iniciativas no basta simplemente con trazar los caminos seguros. Sería deseable al menos que los estudiantes participen en la definición del camino; y también es necesario un trabajo previo, y paralelo de concienciación, sensibilización y asunción de responsabilidades con todos los actores implicados, especialmente familias y alumnado.

Para la puesta en marcha de estos programas es preciso contemplar al menos las siguientes propuestas:

- Involucrar tanto a toda la comunidad educativa (profesorado, alumnado y AMPAS), como al barrio, principalmente establecimientos pequeños.
- Determinar la vía de circulación preferente, seleccionada entre los recorridos más usados por el alumnado en su camino de casa al colegio.
- Comprobar que las vías seleccionadas son seguras e intentar que sean sugerentes e interesantes.
- Desarrollar un estudio técnico paralelo sobre el tráfico en la zona.
- Analizar posibles obstáculos: falta de bordillos, cruces peligrosos, estrechamientos extremos de calles, etc., y redefinir el itinerario en caso que sea necesario.
- Establecer las paradas en las que se incorporen los participantes de los caminos escolares seguros, a poder ser en los propios domicilios.
- Desarrollar un trabajo previo con las familias y el alumnado de sensibilización respecto a la necesidad de autonomía, ventajas ambientales, participación en la creación de nuestro entorno, etc.
- Constitución del grupo de acompañantes durante los caminos escolares.
- Contactar con comerciantes, establecimientos de hostelería y organismos públicos, informarlos sobre el programa y solicitar su implicación.
- Colocar alguna señal de identificación que permita al alumnado visualizar el itinerario de manera clara, y acudir en caso de necesitar ayuda.
- Evaluación continua y difusión del programa.

Bicibuses: similares al anterior, se plantean itinerarios en los que el alumnado acompañado por personas mayores (familiares, educadores, etc.) puedan llegar en bicicleta a los centros.

Masas críticas: movilizaciones ciclistas o peatonales que reivindican la creación de carriles bici, carriles buses, y la disminución del uso del automóvil privado.

Sistemas de préstamos de bicicleta: en numerosas ciudades andaluzas se han implantado sistemas de alquiler de bicicletas que facilitan que tanto la ciudadanía local como las personas visitantes se desplacen en este medio de transporte por la ciudad.

4.10. Itinerarios urbanos

La realización de itinerarios se presenta como una herramienta didáctica muy útil. En función del colectivo con el que se desarrolle presentan varias potencialidades:

- Permiten experimentar en primera persona ideas que se hayan trabajado con anterioridad o que se trabajen sobre la marcha.
- Suelen suponer experiencias amables que refuerzan los canales de comunicación con las personas participantes.

Y en el caso de la comunidad educativa además favorece reforzar temas tratados en el aula.

Se proponen dos tipos:

Itinerarios estructurados: en este tipo de itinerarios el objetivo será la transmisión o refuerzo de contenidos usando recursos que aparecen en el recorrido. Por esta razón, se secuencian una serie de puntos de interés. Estos puntos de interés deberán responder a los contenidos que se transmitan o con los que se trabaje en cada uno de ellos. Para el diseño de itinerarios estructurados se propone:

- Reconocimiento y definición del camino que se debe seguir.
- Detección de las paradas de interés.
- Investigación previa sobre los temas que se trabajarán en cada parada.
- Definición de los contenidos y mensajes que se transmitirán en cada parada.
- Deberá estar adaptado en duración, accesibilidad y contenidos tratados a las características del grupo de participantes.

En estos itinerarios se pueden proponer diferentes actividades de observación, exposiciones dialogadas, actividades de percepción, de identificación, entre otras.

Derivas urbanas: el objetivo principal de este tipo de itinerarios es hacer notar a las personas participantes los mensajes y estímulos que transmiten las ciudades. Permiten que las personas sean conscientes de los mensajes que, de manera inconsciente, está enviando el entorno urbano de manera continua. Es interesante plantearlos de manera individual o en pequeños grupos, y las premisas serán:

- Deben comenzar a andar sin un destino fijo.
- Cada vez que decidan cambiar de rumbo deberá atender a un estímulo que ofrezca la ciudad en ese momento (exceso de ruido, o ausencia, sombra, sol, olores, colores, reclamo publicitario, etc.).
- Tendrán que argumentar los cambios de rumbo.
- Deberán anotar qué sentidos han sido estimulados.
- Se finaliza con una puesta en común.

4.11. Generación de foros de debate y construcción colectiva de conocimientos

Aún queda mucho por pensar y por hacer en busca de entornos urbanos sostenibles. Son muchas las dimensiones a las que hay que atender, de ahí la necesidad de seguir propiciando foros de debate, y construcción colectiva de alternativas, soluciones, conocimientos, etc.

Existen numerosos ejemplos de contextos en los que se pueden desarrollar estos procesos. A continuación se enumeran algunos.

Videoforums: utilizando películas, documentales o cortos como excusa. Deberán estar relacionados con la temática tratada, y para su optimización es recomendable que siempre exista una figura que modere, atendiendo a:

- La participación del mayor número de personas asistentes.
- El respeto por las opiniones de todas las personas.
- La sistematización y ordenación de la información generada.

Espacios de deliberación ciudadana: foros en los que las personas puedan elaborar análisis y propuestas respecto a los temas urbanos, de manera horizontal, y a ser posible, que se tengan en cuenta desde las instituciones públicas. Ejemplos de estos espacios son los presupuestos participativos, los parlamentos jóvenes, o las asambleas vecinales.

4.12. Actividades educativas en los espacios verdes urbanos

Los espacios verdes urbanos suponen un contenedor de biodiversidad vegetal y faunística dentro de las ciudades. En numerosas ocasiones suponen la única oportunidad cotidiana para que las personas urbanitas entren en contacto con la naturaleza. Estos espacios suponen un contexto interesante para desarrollar diferentes tipos de actividades:

- Rutas guiadas y autoguiadas.
- Rutas en bicicleta.
- Desarrollo de talleres.
- Procesos de participación socioambiental.
- Diseño de paisajes.
- Reforestaciones participativas.
- Estudios y seguimiento de la biodiversidad.

5 Recursos.

Existen recursos muy interesantes que, tanto desde las administraciones públicas como desde colectivos sociales, permiten y facilitan el trabajo en estos temas. A continuación, se ofrece una muestra de estos, que además pueden servir para la implementación y optimización de las intervenciones educativas anteriormente propuestas.

5.1. Programas e iniciativas de referencia

Existen programas que, de una manera u otra, incorporan temas derivados o relacionados con lo urbano. Tanto la temática, como las personas destinatarias o los objetivos que persiguen son variados, desde los que son meramente informativos, a los buscan la participación activa de la ciudadanía.



Huertos urbanos

Huertos urbanos juveniles en Granada.
Concejalía de Juventud del Ayuntamiento de Granada.
www.granajoven.granada.org

Plataforma de huertos urbanos de Sevilla.
www.plataformahuertosurbanos.blogspot.com.es

Huertos urbanos de Almería.
www.huertos-de-almeria.com

Exposiciones

Caperucita camina sola. La reintroducción de la infancia en la ciudad.
Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM). www.magrama.gob.es/es/ceneam

Ciudades y cambio climático.
Ecologistas en Acción. www.ecologistasenaccion.org



Centros de difusión y dinamización social

El Ecolocal (Sevilla) de la Asociación El Emjambre Sin Reina.
http://www.ecolocal.es

Aula de medio ambiente urbano “La calle indiscreta” (Zaragoza).
http://www.lacalleindiscreta.es

Programas para el sistema educativo

Programa Aldea. Educación ambiental para la comunidad educativa.
Consejerías de Educación y de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
Junta de Andalucía.
www.juntadeandalucia.es

Unidad didáctica sobre contaminación lumínica.
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
Junta de Andalucía.
www.juntadeandalucia.es/medioambiente

Red Andaluza de Ecoescuelas.
Consejerías de Educación y de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
Junta de Andalucía.
www.juntadeandalucia.es

Consumópolis.
Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Gobierno de España.
www.consumopolis.es

Recursos Audiovisuales

El origen de las cosas. | www.storyofstuff.org

Urbaníssimo. | John & Faith Hubley.

Sobre ruedas. | Óscar Clemente.
La balanza producciones.



Programas de participación social

“La ciudad de los niños”.
Consejo nacional de investigación.
Instituto de Ciencias y Tecnología del Conocimiento.
www.lacittadeibambini.org

“Hogares verdes”.
Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM).
www.magrama.gob.es/es/ceneam

“Programa Andaluz de Voluntariado Ambiental”.
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
Junta de Andalucía.
www.juntadeandalucia.es/medioambiente/educacionambiental

“**Programa Ciudad Sostenible”**
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía y Federación Andaluza de Municipios y Provincias.
http://www.ciudad21.org

“**Andalucía por la bici”**
www.andaluciaporlabici.org

“Transitions towns”.
Transition netword.
www.transitionnetwork.org

“Slow cities”.
Slow Movement.
www.slowmovement.com/slow_cities.php

“Ciudades 8:80”.
www.8-80cities.org

Zonas verdes

Parque Miraflores.
Área verde de iniciativa popular ubicada en Sevilla.
www.huertalasmoreras.wordpress.com

Huerto del Rey moro.
www.huertodelreymoro.es

Capacitación

PAFA. Plan Andaluz de Formación Ambiental.
www.juntadeandalucia.es/medioambiente/educacionambiental

Programa de Formación de la Federación Andaluza de Municipios y Provincias.
www.famp.es

PLAN ANDALUZ DE formación ambiental

5.2. Bibliografía de apoyo

Sobre ciudades

Sintes, M. (2000). *La ciudad, una revolución posible*. Junta de Castilla y León.

Encina, J, y Domínguez, M. (Coord.) (2007). *La ciudad a escala humana*. Sevilla: Editorial Atrapasueños.

Soja, Edward W. (2001). *Postmetropolis: Estudios críticos sobre las ciudades y las regiones*. Oxford: Blackwell.

Comunicación y Educación Ambiental

Castro, R. de y Ferreras, J. (2006). *Estrategia Andaluza de Educación Ambiental.* Sevilla: Junta de Andalucía.

Cuello Gijón, A. (Coord.) (2010). *Guía de Buenas Prácticas en Educación Ambiental Local.*" Diputación provincial de Cádiz, Servicio de Medio Ambiente.

García, J.E. (2004). *Educación Ambiental, Constructivismo y Complejidad*. Serie fundamentos nº 20. Colección Investigación y Enseñanza. Sevilla: Díada Editorial S.L.

Morín, E. (2003). *Educar en la era planetaria*. Barcelona: Gedisa.

Novo, M. (2003). *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid: Editorial Universitas, S. A.

Rueda, S. y Franquesa, T. (1999). *Educación y ciudad sostenible*. En Ajuntament de Barcelona. Institut d´Educació. Por una ciudad comprometida con la educación, vol.2. (454-489). Barcelona: Coordinador.

Metabolismo urbano

Carpintero, O. (2005). *El metabolismo de la economía española. Recursos naturales y huella ecológica (1955-2000)*. Madrid: Fundación César Manrique.

Naredo, J.M. (2006). *Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas*. Madrid: Siglo XXI.

Programas y materiales educativos

Itinerario Urbano de Sevilla.
Castro, R. de; Briones, M. y Rodríguez, A. (1987).
Junta de Andalucía.

Unidad Didáctica sobre Contaminación lumínica.
Consejerías de Educación y de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
Junta de Andalucía.
www.juntadeandalucia.es

Agua, territorio y ciudad: colección Ríos de historia.
Agencia de Medio Ambiente y agua de Andalucía.

SIM Ecohogares. El reto de ahorrar energía en tu hogar.
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Buenas prácticas ecológicas en nuestra vida cotidiana: una guía con perspectiva de género.
Martínez, J.G. y Jiiménez, M. E.
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Páginas web

Portal del CENEAM de movilidad e infancia.
www.magrama.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/infancia-movilidad.aspx

Proyecto IACO.
Investigación y acción sobre el cielo oscuro. www.iaco.es

Catálogo general del patrimonio Histórico Andaluz.
www.juntadeandalucia.es/culturaydeporte/web/areas/bbcc/catalogo

Páginas web sobre huella hídrica.
www.huellahidrica.org www.waterfootprint.org

Páginas web sobre huella ecológica.
www.footprintnetwork.org

Biblioteca CF+S. Ciudades para un futuro más sostenible.
www.habitat.aq.upm.es

6 Glosario

- **Acuífero:** zona subterránea donde se almacena agua de forma natural que, en ocasiones, aflora al exterior dando lugar a fuentes y manantiales.
- **Agua virtual:** cantidad real de agua requerida para la producción, distribución y consumo de cualquier bien o producto agrícola o industrial, a lo largo de todo el proceso.
- **Cambio climático:** modificación del clima por causas naturales y antropocéntricas. Se habla de cambio climático como problema cuando la modificación del clima es atribuida directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial.
- **Cambio global:** conjunto de cambios ambientales que se derivan de la actividad humana sobre el planeta, y que modifican los procesos que determinan el funcionamiento del sistema Tierra.



- **Capacidad de carga:** población de una determinada especie que un hábitat delimitado puede soportar indefinidamente sin dañar permanentemente el ecosistema del que son dependientes.
- **Carga contaminante:** medida para determinar el grado de contaminación en los cuerpos de agua: mares, océanos, ríos, acuíferos, etc.
- **Caudal ecológico:** referido a un río o a cualquier otro cauce de agua corriente, se define como el agua necesaria para preservar los valores ecológicos en el cauce del mismo.
- **Ciudad compacta:** modelo de ciudad que presenta una estructura y trama urbana de cierta compacidad que facilita la convivencia de diferentes grupos sociales. Se caracteriza por tener una menor extensión y dispersión en el territorio. Se corresponde con el modelo de ciudad mediterránea.
- **Ciudad difusa:** modelo de ciudad caracterizada por el consumo indiscriminado de grandes extensiones de territorio y el desarrollo de un modelo que aísla los centros de producción, servicios, ocio y viviendas, etc. Requiere de grandes cantidades de consumo de recursos, tanto en los desplazamientos como en el abastecimiento de la población.
- **Complejidad:** paradigma que plantea la necesidad de comprender la realidad atendiendo a diferentes principios; entendiendo la realidad como un conjunto de sistemas en continua evolución; integrando que el todo está en la parte, y la parte está en el todo; incorporando retroalimentaciones; asumiendo la posibilidad de coexistencia de conceptos antagónicos; y teniendo la incertidumbre como una cuestión propia a la realidad y que hay que aprender a gestionar.
- **Consumos ocultos:** consumo de recursos materiales, agua y energía asociados a todo el ciclo de vida “de la cuna a la tumba” de cualquier producto, y que generalmente están invisibilizados.
- **Contaminación acústica:** exceso de sonido. Ruido que altera las condiciones ambientales normales de una zona y degrada la calidad de vida de las especies, incluido los seres humanos, que la habitan.
- **Contaminación lumínica:** exceso de luz artificial, que altera las condiciones ambientales normales de una zona y degrada la calidad de vida de las especies, incluido los seres humanos, que la habitan.

- **Contaminación atmosférica:** alteración del estado normal de la atmósfera por la liberación o eliminación de sustancias, la mayoría de las veces debido a acciones humanas, que degradan la calidad del aire y con ello la calidad de vida de las especies, incluido los seres humanos, que están en contacto.
- **Economía ecológica:** corriente de pensamiento económico que estudia el enfrentamiento existente entre expansión económica y conservación del medio ambiente. Busca principalmente resaltar los costes ambientales.
- **Externalidades:** impactos que producen los procesos de producción, transacción, consumo... y no están cuantificados, ni visibilizados en dicho proceso, afectando a personas, sociedades, ecosistemas, etc.
- **Huella hídrica:** volumen de agua real que se utiliza para producir los bienes y servicios consumidos por una población determinada. Incluye el consumo visible y el consumo oculto de agua.
- **Luminarias:** lámparas del alumbrado de las calles.
- **Megaciudad:** área metropolitana formada por la unión espacial de varias ciudades y municipios y que engloban a más de 10 millones de habitantes.
- **Metabolismo urbano:** proceso de consumo de recursos, energía y personas que establecen las ciudades con los entornos rurales y naturales. Incluye la emisión de residuos sólidos, líquidos y gaseosos que la ciudad desprende y que deben ser asumidos por otros espacios naturales.
- **Movilidad sostenible:** referida a la utilización de medios de transportes sostenibles, o lo menos contaminantes posible, para efectuar los desplazamientos de personas y materiales.
- **Necesidades básicas humanas:** son atributos naturales y configuran nuestra naturaleza humana. Son fijas, universales, no se modifican a lo largo de la historia, como pueden ser la subsistencia, la protección o la libertad, entre otras.
- **Paisaje urbano:** la imagen y distribución de espacios y recursos que presenta una ciudad o municipio.
- **PIB:** indicador económico que recoge la producción total de bienes y servicios de un país en un determinado periodo de tiempo.
- **Recursos naturales:** elementos existentes en el medio, proporcionados por la naturaleza sin acción humana, y que son considerados útiles para las personas.
- **Recursos no renovables:** recursos disponibles en el medio y que son finitos o con un proceso de generación de la naturaleza muy lento. El petróleo, el carbón o los minerales son ejemplos de este tipo de recursos.
- **Recursos renovables:** recursos disponibles en el medio que pueden ser utilizados sin que se agoten, como la luz solar o el viento.
- **Red trófica:** conjunto de procesos de intercambio de sustancias nutritivas y energía que se establece entre diferentes especies de una misma comunidad ecológica.
- **Residuos:** cualquier material, sustancia u objeto que es expulsado al entorno por carecer de interés o utilidad reconocida por quien lo genera, y que provoca un impacto negativo, bien por afectar al medio contaminándolo, o bien por su acumulación.
- **Sistema biofísico:** conjunto de elementos biológicos (fauna y flora) y físicos existentes (como el agua, el suelo, etc.).
- **Sistema:** conjunto de partes y/o elementos organizados y relacionados entre sí. El concepto de sistema comprende que el todo es más que la suma de las partes.
- **Sistema abierto:** aquel sistema que realiza intercambios de información, materia o energía con el exterior.
- **Sistema cerrado:** el sistema que no realiza intercambios con el exterior. Se considera que no existen sistemas cerrados.
- **Sistema urbano-industrial:** sistema creado artificialmente por la acción humana, característico de las ciudades y núcleos urbanos con su inherente desarrollo industrial.
- **Sostenibilidad urbana:** concepto que define el proceso de búsqueda de un modelo urbano que permita un equilibrio entre las personas que las habitan, el resto de la humanidad (incorporando a las generaciones futuras) y los recursos naturales de los que depende.
- **Sumideros:** objeto y proceso por el cual se recogen o absorben recursos materiales o energéticos.

7 Bibliografía

- Agencia Andaluza de la Energía (2013) *Datos energéticos de Andalucía 2012*. Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, Junta de Andalucía.
- Calvo Salazar, M. (2006) *Sostenibilidad ambiental y huella ecológica en áreas metropolitanas*. Centro de Estudios Andaluces, Consejería de la Presidencia, Junta de Andalucía.
- Calvo Salazar, M.; García Cebrián, J.A.; Hernández Herrador, V.; Del Moral Ituarte, L.; Sillero Márquez, R. (Coord.). (2012). *Investigación sobre el uso de la bicicleta en la ciudad de Sevilla.* Sevilla: US.
- Carpintero, O. (2005). E*l metabolismo de la economía española. Recursos naturales y huella ecológica* (1955-2000). Madrid: Fundación César Manrique.
- Castro, R. de y Ferreras, J. (2006). *Estrategia Andaluza de Educación Ambiental.* Sevilla: Consejería de Medio Ambiente y Consejería de Educación. Junta de Andalucía.
- Corraliza, J.A. (2004). Percepción del paisaje y educación ambiental. *Ciclos*, 15, 7-11. Valladolid, GEA, SCL.
- Del Moral, L. (Coord) (1998). *El sistema de abastecimiento de agua de Sevilla: análisis de situación y alternativas al embalse de Melonares.* Nueva Cultura del Agua. Serie Informes. Bilbao: Bakeaz.
- Ecotono (2010). Diagrama de ameba y tabla elaborado como material para el curso “la ciudad nos consume”. Programa de formación para profesionales de la Educación Ambiental. Plan Andaluz de Formación Ambiental de la Junta de Andalucía: Inédito.
- Fernández Durán, R. (2008). *Un planeta de metrópolis (en crisis)*. Ecologistas en acción – Baladre.

- Fernández Durán, R. (2011). *El Antropoceno. La expansión del capitalismo global choca con la biosfera.* Barcelona: Virus editorial.
- Franquesa, T. (1997). *La ciudad para mal y para bien*. También en la ciudad. Ciclos, 2, 3-6. Valladolid, GEA, SCA.
- Gracia y Calvo, J.; García Corrales, D.; Martínez Delgado, F.; Castillo Prieto, R. y Cuello Gijón, A. (Coord). (2008). *Guía de buenas prácticas en la Educación Ambiental Local.* Cádiz: Diputación provincial de Cádiz. Servicio de Medio Ambiente.
- Gutiérrez, J. (2010). La urbanización del mundo. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*. Nº 111, 41-57. Madrid: Fuhem.
- Heras, F. (2002). *Entre tantos. Guía Práctica para Dinamizar Procesos Participativos sobre Problemas Ambientales y Sostenibilidad*. Valladolid: GEA, SCL.
- IEA (2012). *Andalucía: datos básicos 2012.* Instituto de Estadística de Andalucía. Consejería de Economía, Innovación y Ciencia. Junta de Andalucía.
- INE (2008). *Estadísticas e indicadores del agua. Cifras INE, boletín informativo del Instituto Nacional de Estadística*. 1, 2008.
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (2013). *Datos catalográficos de Andalucía 2013*. Sevilla: IECA.
- Junta de Andalucía (2006). *Estadísticas. Desplazamientos según modo principal de transporte por provincia.* Consejería de Fomento de la Junta de Andalucía. Recuperado de http://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/portal-web.
- Junta de Andalucía (2007a). *La movilidad sostenible: cuestiones básicas para la reflexión.* Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Junta de Andalucía (2007b). *Inventario de emisiones a la atmósfera de la Comunidad Autónoma de Andalucía*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Junta de Andalucía (2010). *Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2010.* Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Junta de Andalucía (2011a). E*strategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana.* Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

- Junta de Andalucía (2011b). *Plan de Medio de Andalucía. Horizonte 2017.* Sevilla: Consejería de Medio Ambientede la Junta de Andalucía.
- Junta de Andalucía (2011c). *Ecobarómetro de Andalucía, 2011*. Sevilla: Dirección General de Desarrollo Sostenible e Información Ambiental. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Junta de Andalucía (2011d). *Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2011*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Junta de Andalucía (2011e). *Medio siglo de cambios en la evolución de usos del suelo en Andalucía 1956-2007*. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Junta de Andalucía.
- Junta de Andalucía (2012a). *Datos energéticos de Andalucía 2012*. Agencia Andaluza de la Energía. Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo. Junta de Andalucía.
- Junta de Andalucía (2012b). *Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.
- Junta de Andalucía (2013). *Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2012*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.
- Junta de Andalucía. *Estrategia de de saneamiento y depuración de aguas residuales en Andalucía*. Recuperado de www.juntadeandalucia.es/medioambiente.es.
- Martín-Ortega, J. y Berbel, J. (2005). *Metodología para el análisis de presiones y tendencias de consumo doméstico de agua en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir*. VI Simposio del Agua en Andalucía. Sevilla.
- Ministerio de Fomento (2012). *Anuario estadístico 2012*. Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Medio Ambiente (1999). *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*. Secretaría General de Medio Ambiente, Gobierno de España.
- Morín, E. (2003). *Educar en la era planetaria*. Barcelona: Gedisa.
- Naredo, J.M. (2003). *Instrumentos para paliar la insostenibilidad de los sistemas urbanos.* En Arenillas, Teresa (Coord). *Ecología y ciudad. Raíces de nuestros males y modos de tratarlos.* (15-58). Mataró, Barcelona: El viejo topo.
- Naredo, J.M. (2006) *Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas.* Madrid: Siglo XXI.
- Novo, M. (2003). *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid: Editorial Universitas, S. A.
- ONU-hábitat (2009). *Planificación de ciudades sostenibles: informe mundial sobre los asentamientos humanos 2009.*
- Priego, C. (2011). Áreas verdes en las ciudades. *Revista Ambient@* no 97. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino.
- Revilla, F. (2004). *Ciudad, movilidad y ciudadanía.* Cuadernos del CENEAM. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino.
- Rodríguez Domínguez, J. y Rodríguez Gavilán, J. (2008). *Geografía 2º Bachillerato*. Sevilla: IES Miguel de Mañara.
- Rueda, Salvador y Franquesa, Teresa (1999). *Educación y ciudad sostenible.* En Ajuntament de Barcelona. Institut d´Educació. Coord. Por una ciudad comprometida con la educación, vol.2. (454-489). Barcelona: Coordinador.
- Ruiz, J. M. (2005). *Velocidad. ¿ir más rápido o llegar antes?* Paso a paso. Movilidad sostenible. Ciclos 16, 25-29. Valladolid: GEA, SCL.
- Shiva, V. y Mies, M. (1997). *Ecofeminismo: Teoría, crítica y perspectivas*. Madrid: Icaria.
- Tonucci, F. (1997). Entrevista a Francesco Tonucci. Ciclos, 2, 8-11. Valladolid, GEA, SCL.
- Tonucci, F. (2008). La ciudad de los niños es una ciudad sostenible. “La culpa de todo es de los mayores”. *Educación y Sostenibilidad.* 4, (4-7). Barcelona: Comité editorial: Teresa Franquesa et al.
- Vahí Serrano, A. y Feria Toribio, J.M. (2007). Estructuras urbanas y grandes formatos comerciales. El ejemplo de las áreas metropolitanas Andaluzas. *Eria*, 72, 35-54.
- Wackernagel, M. y Rees, W. (1995). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Island, BC and Philadelphia, PA: New Society Publishers.

Anexos

Relación de fotografías:

Autor	Página en la que aparece la fotografía
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía:	
Banco de imágenes de la Consejería Concurso fotográfico Día Mundial del Medio Ambiente. CMAOT.	16, 45, 52, 58, 71 y 73
Alejandro Jiménez Garrido. "Pechiazul y un 42". 27º Edición (Año 2010).	29
Vicente Rodríguez León. "Amanecer en central eléctrica de aprovechamiento de biomasa". 26º Edición (Año 2009).	44
Daniel Burón Fernández. "Reciclaje y Arte". 26º Edición (Año 2009).	91
IMAGINA, Educación y Ocio, S.L.	38, 41, 70 sup., 70 inf, 86 y 87
Muenster Planning Office	56
Lorenzo M. Duran. "Pájaros"	59
Agencia Espacial Europea	66

Abreviaturas:
Sup.: Superior | Inf.: Inferior

Guías Didácticas de Educación Ambiental

5 Educación Ambiental y Sostenibilidad Urbana



Unión Europea
Fondo Social Europeo

JUNTA DE ANDALUCIA