

Al intentar hacer un inventario de la fauna surgieron muchas dificultades, ya que los animales no acababan de aparecer y hubo que organizarlo en base a las características del terreno, el clima y los cultivos; más tarde se pudo enriquecer (sobre todo el capítulo de las aves) con la consulta a labradores y agricultores.

Varias sesiones de plástica se dedicaron a pintar del natural paisajes que el equipo encargado del tema seleccionó para ilustrar su dossier. Se investigaron también de forma bastante exhaustiva algunos aspectos más puntuales, como la historia de la ciudad, los servicios de hostelería y las industrias.

El proceso de investigación sobre la ciudad culminó con una exposición de todos los materiales e información recogidos; algunos de ellos como los planos y gráficos se repitieron a mayor escala para que se vieran mejor, lo que nos dio oportunidad de realizar muchos ejercicios de aritmética, geometría y plástica.

Previamente a la exposición se organizó en clase un panel con los portavoces, en el que se trataron diferentes problemas ambientales que tenía Arganda, como la existencia de una fábrica de reconversión de aceites bastante contaminante y la existencia de un vertedero que había que investigar más a fondo por qué estaba situado cerca de un arroyo que abastece de agua al pueblo.

#### C) Valoración de la experiencia.

A pesar de las deficiencias que se han señalado anteriormente, resultó muy positiva la experiencia, tanto para mantener el interés de los chavales hacia su entorno como para el aumento de los conocimientos de las áreas de Ciencias Naturales y Sociales.

Otro aspecto a valorar de la actividad fue, que a pesar de la complejidad de algunas actividades, no fue necesario recurrir a materiales sofisticados, realizándose la mayor parte de los trabajos con el material convencional de cualquier escuela.

## VII.

## BIBLIOGRAFÍA

morfología e hidrogeología, así como cuestiones referentes a inundaciones, pantanos (función reguladora y de producción de energía, costos ambientales, colmatación), desertización, etc.

La circulación de materiales en un ecosistema halla tal vez su más sencillo ejemplo en un bosque. La observación detenida del mantillo y el suelo permite reconocer diversas etapas de descomposición de distintos tipos de materiales: hojas, ramitas, frutos y flores, etc. La extracción de microartropodos del suelo por el método del embudo de Tullgren u otro similar ayuda a apreciar toda una parte del ecosistema, difícil de observar en principio, pero de gran importancia por su contribución al reciclado de materiales. Los hongos y bacterias pueden ser relacionados con este proceso mediante prácticas o clases complementarias.

Una vez establecido el proceso, relativamente cerrado, de circulación de materiales, se podrán comprender mejor algunas peculiaridades de los sistemas altamente humanizados, en especial los urbanos y sobre todo por lo que se refiere a la problemática de los residuos sólidos y el consumo de recursos. Hagamos notar, sin embargo, que la contraposición entre un ciclo supuestamente casi perfecto de materiales en el ecosistema «climático» equilibrado y el flujo continuo de materiales que no se devuelven a sus puntos de procedencia en los sistemas humanos puede resultar, llevada a un extremo, algo demagógica. En la naturaleza son muy frecuentes los ecosistemas que dependen de flujos continuos más o menos importantes de materiales, y el ecosistema perfectamente equilibrado con un «reciclaje» total de los materiales probablemente no existe, a menos que extendamos los límites del ecosistema a toda la biosfera. El comportamiento del hombre en este sentido no es, pues, tan «antinatural» como suele pretenderse. Lo que no significa, desde luego, que dicho comportamiento no tenga que sujetarse en el futuro a las limitaciones que le puedan imponer las características del sistema en el que se integra, a través de diversos mecanismos de regulación que sin duda existen y deberán funcionar (entre ellos figuran ciertamente la sensibilización popular y la educación ambiental).

Pero volviendo a las actividades relacionadas con las cuestiones expuestas, por supuesto que junto a las salidas para realizar trabajos de observación en campos o bosques se podrán efectuar otras que ilustren los temas que han ido apareciendo en los párrafos precedentes. Por citar sólo algunos ejemplos que no resulten extraños a las prácticas habituales, mencionemos los siguientes: un pantano, una estación depuradora de agua, un aserradero, una fábrica de muebles, un periódico.

Este tipo de visitas, que suelen reconocerse como interesantes, pocas veces se integran con el resto de las actividades del curso a nivel de enseñanza media. Un planteamiento en centros de interés con carácter pluridisciplinario y una fuerte base ecológica puede ser una forma eficaz de establecer nexos y dar coherencia al trabajo desarrollado. Obviamente, las posibilidades son casi infinitas, y deberá procederse a una selección

de temas en función de los intereses concretos de los alumnos y de los medios materiales y recursos e equipamientos asequibles.

### 3.2.3 Modelos, juegos y simulaciones

La utilización de modelos, juegos y simulaciones es esencial cuando se abordan temas en sí mismos bastante complejos. Estos métodos permiten, por otra parte, incidir también en la interdisciplinariedad. Así, las cuestiones demográficas que son trabajadas a veces también en el área de la geografía y hacen aparecer aspectos estadísticos y de uso de gráficos, pueden abordarse de modo sencillo mediante modelos numéricos de poblaciones, en los que pueden introducirse diversos tipos de alteraciones con el fin de observar las respuestas previsibles. Aunque no nos es posible desarrollar aquí este apasionante tema, a título orientativo, citemos el trabajo de R. Tomlinson, *Simulación exercises for environmental biology teaching*, en *Journal of Biological Education* (1975), 10 (2), 65-76.

La utilización de juegos con fines educativos ha tenido un incremento notable en los últimos años, y se está extendiendo asimismo a Europa, particularmente en el Reino Unido. En estos países existe ya un número considerable de juegos comercializados para uso en las escuelas, y en particular bastante gran en torno de temas ambientales. Aun sin disponer de estos materiales, no es difícil idear con naipes y tableros juegos que sirvan hasta cierto punto a los mismos fines que el tipo de actividades que aquí se mencionan, así como fomentar el crecimiento y ocupación del espacio por una población unspecified sometida a diversas alternativas «climáticas» u otras que pueden ser determinadas al azar. En todos estos casos con las reglas del juego las que tratan de mimetizar el funcionamiento de un sistema real. Por ello, la discusión de estas reglas y sus posibles modificaciones son mucho más interesantes que el desarrollo del propio juego.

### 3.2.4 La ciudad urbana

Los problemas que plantea el entorno urbano para la enseñanza de las ciencias naturales son graves y han contribuido al aislamiento del alumno respecto de la realidad. Sin embargo, la ecología puede ayudar a superar esas barreras. La ciudad puede ser entendida como un ecosistema, con un flujo energético que la mantiene en funcionamiento y con una circulación de materiales que en parte hay que importar y en parte hay que eliminar (véase fig. 10). Cantidad de problemas ecológicos de los alumnos pueden así integrarse en un marco conceptual coherente directamente con la ecología. La necesidad y urgencia de la educación ambiental vienen a reforzar el interés de este planteamiento.

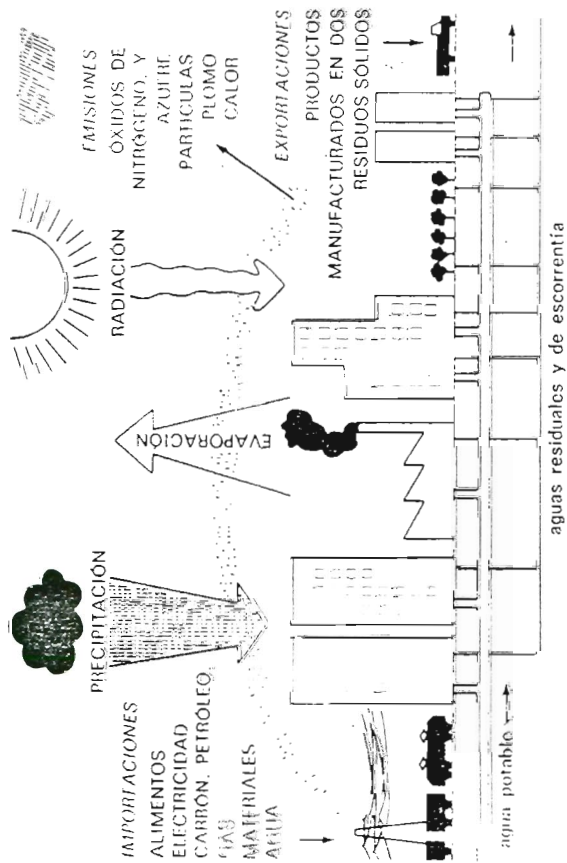


Fig. 10. Flujos de energía y materiales en el ecosistema urbano. Inspirado en el modelo de P. Duvigneaud para la ciudad de Bruselas.

Las cuestiones relativas al transporte horizontal y al consumo energético se suman en el ecosistema urbano a las de los flujos de energía metabólica. Como llegan a la ciudad los alimentos, cómo se elaboran y cómo se distribuyen hasta su consumo, cómo se asegura el suministro de agua y de qué modo se eliminan los residuos gaseosos, líquidos y sólidos, todos estos temas configuran una posible aproximación al conocimiento del funcionamiento global del ecosistema urbano. Los problemas energéticos no derivan sólo del transporte, sino también de la estructura misma de las habitaciones humanas. Todas las culturas han sabido hallar soluciones al problema de la vivienda adaptadas al medio físico, que permitían hacer más seguras y confortables las condiciones de vida. La estructura de la casa (y la de la ciudad) es por tanto muy variada en respuesta a las limitaciones que impone el medio, desde el «igloo» de los esquimales a los habitáculos trogloditas andaluces. Los materiales de construcción, las características de las ventanas, el color, la forma de los techos, todo tiene un sentido que es, en parte, ecológico, como apuntábamos ya al tratar del estudio del medio físico. La civilización moderna ha contado con esta tradición adaptativa. La construcción se uniformiza y los problemas planteados por el medio son atacados casi exclusivamente por la vía de la calefacción y la refrigeración, y no por la de la propia concepción de la vivienda. Es decir, se recurre

a un consumo complementario de energía para corregir la falta de adaptación estructural.

El problema del transporte tiene otras implicaciones además del consumo de energía. La segregación entre lugar de trabajo y residencia es un problema básico con conexiones muy complejas en el dominio de la economía, de lo social y de lo psíquico. En los ecosistemas, el crecimiento del transporte horizontal de energía y de materiales es una característica más desarrollada cuando el grado de organización es inferior, lo que va normalmente asociado a una menor diversidad, una tasa de renovación más elevada, una inferior estabilidad interna. Se percibe en las sociedades industrializadas un proceso hacia la homogeneización (disminución de la diversidad), la disminución del número de adaptaciones especializadas, el aumento del transporte horizontal, que parecen contrarias a las tendencias normales en el seno de la sucesión ecológica, y cuyas causas no es posible analizar aquí. Pero si se quiere luchar contra ciertos efectos, en particular por lo que se refiere a la estabilidad, probablemente hay que tratar de mantener una alta diversidad en el paisaje y en la composición de las poblaciones humanas (clases de edad, oficios, extracción social, etc.); disminuir la disipación energética; reducir los transportes horizontales creando establecimientos lo más autónomos posible, con zonas industriales y agrícolas que puedan mantener a la mayoría de la población que haya de instalarse. Se trata, sin duda, de descentralizar aumentando la divisibilidad del territorio. Este es el modelo que, en los sistemas ecológicos, produce una mayor estabilidad interna, y es bastante verosímil que suceda otro tanto en las sociedades humanas.

El medio urbano ofrece pues, también la posibilidad de una aproximación ecológica. Y desde luego, desde el punto de vista de la educación ambiental existen muchos aspectos en los que es necesario incidir. La existencia de talleres de educación ambiental en medio urbano sería, por supuesto, de gran utilidad, pero no es indispensable para abordar buen número de temas.

Hemos señalado ya como puede iniciarse el estudio del medio físico en la propia escuela. De él se derivan en seguida problemas de tipo energético en torno de la calefacción y refrigeración de los inmuebles. Los alumnos pueden hacer una lista de las principales formas de suministro energético para tales fines e interrogarse sobre el origen de las mismas (petróleo, butano, carbón, leña, electricidad, etc.), sobre las unidades empleadas en la medida y sobre el coste económico. El uso de estadísticas municipales puede permitir obtener una idea global acerca del consumo energético en la ciudad.

La energía a la que acabamos de referirnos se aplica a un solo capítulo. Puede tratarse también el tema del transporte. La ciudad debe importar muchos productos que no es capaz de producir (por ejemplo, productos agrícolas o ganaderos). Asimismo exporta otros (fundamentalmente manufacturados). Además, es preciso transportar personas que



entran o salen de la ciudad o se desplazan en su interior. Los diversos sistemas de transporte tienen distintos consumos energéticos. El vehículo individual-familiar tiene consumos fácilmente calculables. Los medios de transporte inciden sobre la estructura urbanística de la ciudad y la planificación de su entorno periférico. Todo ello merece, sin duda, atención, pues es de la mayor importancia en la problemática ambiental (figura 11).

La energía empleada en los hogares (calefacción y refrigeración, electrodomésticos), en las industrias o en el transporte no sirve para el funcionamiento de la «máquina» del organismo humano, que depende de la energía obtenida por la alimentación. Las necesidades en alimentos de la ciudad pueden evaluarse considerando la población, las calorías y proteínas necesarias para el mantenimiento de un individuo medio (unas 2400 cal y unos 30-60 g de proteínas para un nivel mínimo de supervivencia, algo más para una alimentación normal en nuestras sociedades), y la equivalencia aproximada en peso.

La red de distribución de los alimentos es otro aspecto importante: mercados centrales, mercados de barrio, mataderos, los diversos tipos de tiendas especializadas, subastas de pescado pueden ser temas de actividades extracurriculares. Asimismo, es fundamental la forma en que se presentan los alimentos, más o menos elaborados, y sobre todo los tipos de envases dominantes (por ejemplo, en un supermercado), cuestión ésta íntimamente conectada con la de los residuos y que puede mover a temas de conciencia interesantes.

Junto a la alimentación destaca el problema del agua, acerca del cual ya hemos hecho diversas observaciones (véase pág. 37). Además del abastecimiento (procedencia del agua, contaminación de ríos, depuración, distribución a los hogares) está también la eliminación de aguas residuales (vías de conducción, cantidades, depuración o vertido, etc.).

La entrada y salida de materiales (productos de diversos tipos) a que nos hemos referido constituyen partes del ciclo general de materiales en el interior del ecosistema urbano. Otro aspecto fundamental de este ciclo lo constituyen los materiales que se exportan como residuos sólidos (basuras), volátiles (contaminación atmosférica) o líquidos (aguas

Fig. 11. La alimentación del hombre sigue dependiendo de los ecosistemas naturales más o menos transformados con el fin de aumentar su rendimiento. Pero además de la energía estrictamente metabólica, el hombre utiliza energía subsidiaria en muy diversas etapas del proceso desde la obtención de los alimentos hasta su consumo. El esquema pretende mostrar, de modo muy simplificado, algunas de estas etapas poniendo a la vez de relieve la dependencia básica en que seguimos hallándonos con respecto a la naturaleza. El esquema puede ser útil como inspirador del modo de abordar un centro de interés sobre el tema de la alimentación con un enfoque adecuado a los fines de la educación ambiental.

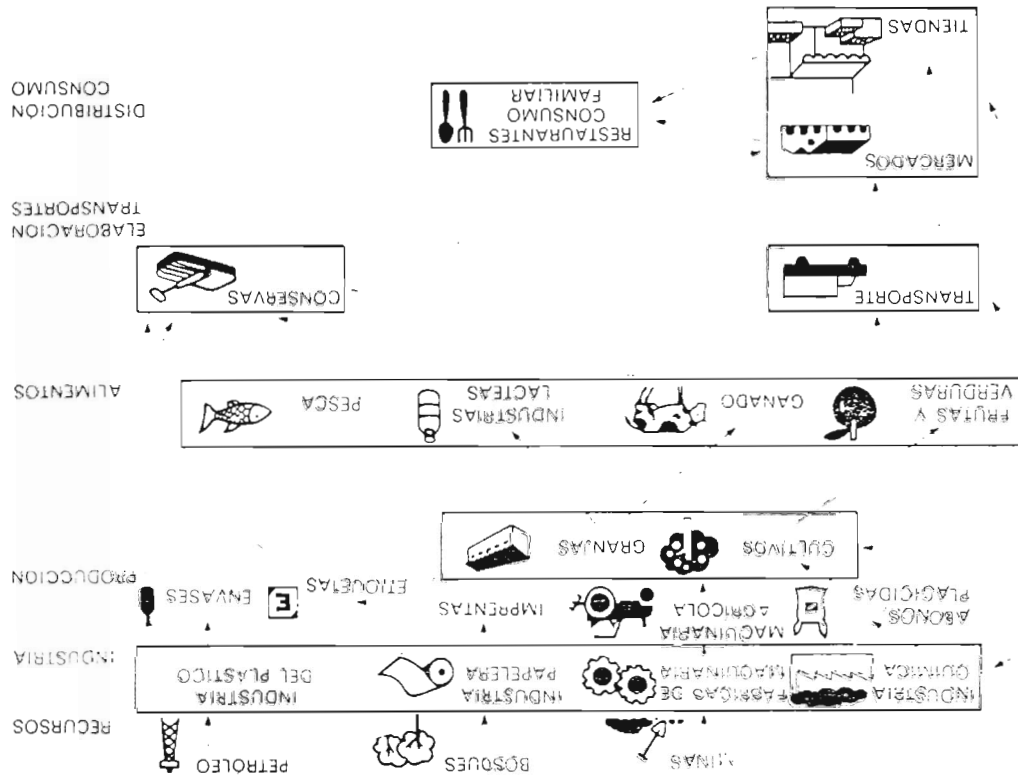




Tabla 3. Composición de los principales alimentos, por 100 g de partes comestibles (o 100 cc de líquido).  
(Según Randon y otros, 1971).

| Alimentos                | Principios energéticos en gramos |          |         |           |          | Elementos minerales en miligramos |     |      |              |
|--------------------------|----------------------------------|----------|---------|-----------|----------|-----------------------------------|-----|------|--------------|
|                          | Agua en g                        | Glúcidos | Lípidos | Proteínas | Calorías | P                                 | Ca  | Fe   | Vit. C en mg |
| Carne de buey semigrasa  | 60                               | 0,5      | 20      | 17        | 250      | 200                               | 10  | 3    | 1            |
| Carne de cerdo semigrasa | 56                               | 0,5      | 25      | 16        | 290      | 190                               | 10  | 2,5  | —            |
| Pollo                    | 68                               | —        | 7 a 10  | 21        | 150      | 200                               | 12  | 1    | 4            |
| Pescados                 | 82                               | —        | 0,3     | 16        | 68       | 189                               | 18  | 0,9  | 2            |
| Mejillones               | 82                               | 2,2      | 1,7     | 12        | 72       | 250                               | 100 | 24   | 17           |
| Huevos de gallina        | 74                               | 0,6      | 12      | 13        | 162      | 200                               | 55  | 2,8  | 0            |
| Leche de vaca            | 87                               | 4,6      | 3,9     | 3,5       | 68       | 90                                | 125 | 0,1  | 0,5 a 5      |
| Queso (Camembert)        | 55                               | 4        | 24      | 20        | 312      | 139                               | 154 | —    | —            |
| Granos de arroz          | 12,5                             | 77       | 1,7     | 7,6       | 354      | 180                               | 10  | 0,8  | 0            |
| — descaecarillado crudo  | 71,5                             | 25,4     | 0,6     | 2,4       | 116      | 43                                | 4   | 0,3  | —            |
| Harina de trigo          | 12                               | 75       | 1,2     | 9,5       | 353      | 120                               | 16  | 1,2  | 0            |
| Pan blanco               | 35                               | 55       | 0,8     | 7         | 255      | 90                                | 20  | 1    | 0            |
| Harina de maíz           | 12                               | 72       | 4,0     | 9,5       | 362      | —                                 | 12  | 2,5  | 0            |
| Españacas cocidas        | 90                               | 3,6      | 0,6     | 3,1       | 32       | 33                                | 60  | 2    | 30           |
| Lechuga                  | 94                               | 2,9      | 0,2     | 1,2       | 18       | 30                                | 62  | 0,65 | 10           |
| Cebolla                  | 86                               | 10       | 0,2     | 1,4       | 47       | 44                                | 32  | 0,50 | 28           |

|                                                                                         |     |       |      |     |     |     |     |      |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|-----|-----|-----|-----|------|-------------------|
| Tomates: cocido                                                                         | 95  | 4     | 0,3  | 1   | 22  | 27  | 11  | 0,6  | 58                |
| crudo                                                                                   | 93  | 3,9   | 0,2  | 1   | 20  | 27  | 11  | 0,60 | 16                |
| Composición análoga a la de los productos frescos pero pérdidas nominales en vitaminas. |     |       |      |     |     |     |     |      |                   |
| Judías secas                                                                            | 12  | 60    | 1,5  | 19  | 350 | 400 | 132 | 6,7  | —                 |
| Harina de soja sin aceite                                                               | 11  | 37    | 1,1  | 45  | 333 | 625 | 205 | 10   | —                 |
| Patatas hervidas                                                                        | 75  | 19    | 0,1  | 2   | 86  | 56  | 11  | 0,7  | 4 a 15            |
| crudas                                                                                  | 77  | 19    | 0,1  | 2   | 86  | 60  | 15  | 1,0  | 15                |
| fritas                                                                                  | 20  | 32    | 19   | 3   | 400 | 152 | 30  | 1,9  | —                 |
| Bananas                                                                                 | 75  | 20    | 0,5  | 1,4 | 90  | 28  | 11  | 0,60 | 2 a 12            |
| Limon                                                                                   | 89  | 2 a 9 | 0,5  | 0,7 | 43  | 21  | 30  | 0,50 | 50 a 100          |
| Naranja                                                                                 | 87  | 9     | 0,2  | 0,7 | 44  | 28  | 28  | 0,40 | m = 50<br>40 a 80 |
| Manzana                                                                                 | 84  | 12    | 0,35 | 0,5 | 52  | 11  | 6   | 0,40 | 5 a 20<br>m = 50  |
| Lva                                                                                     | 85  | 17    | 1    | 1   | 81  | 20  | 20  | 0,30 | 0,5 a 10<br>m = 4 |
| Acetivos vegetales                                                                      | —   | —     | 99   | —   | 900 | —   | —   | —    | —                 |
| Grasas animales                                                                         | —   | 0     | 86   | 1   | 778 | —   | —   | —    | —                 |
| Azúcar refinado                                                                         | 0,5 | 99,5  | 0    | 0   | 380 | 0   | 0   | 0    | —                 |
| Cerveza                                                                                 | —   | 4     | —    | 0,5 | 35  | 11  | 8   | 0,08 | —                 |
| Vino tinto 10                                                                           | —   | 0,15  | —    | —   | 60  | 20  | 7   | 0,1  | 0 a 1             |
| Alcohol                                                                                 | —   | —     | —    | —   | 280 | —   | —   | —    | —                 |

residuales). Es interesante averiguar cuál es la composición de las basuras producidas en un hogar (resos de comida, papeles, plásticos, envases metálicos, etc.), lo que cada alumno podrá hacer por lo menos un día, con la colaboración familiar, depositando los restos selectivamente en varias bolsas. Conviene suscitar la cuestión de los envases reciclables y los que se tiran. La propia escuela debe producir cantidades relativamente importantes de papel entre sus residuos. Este papel puede recogerse en bolsas separadas, en cuyo caso es recuperable y puede ser vendido al trapero.

La presencia de residuos en la atmósfera puede medirse de modo suficientemente expresivo por el ensuciamiento de cristales, de las hojas de los árboles o de placas dispuestas intencionadamente con este fin. Lo que a la vez plantea interesantes problemas de muestreo. Los filtros de los acondicionadores de aire también han sido empleados y ponen de relieve poco agradables analogías con nuestros pulmones.

De todo lo dicho, vemos que un enfoque ecológico del medio urbano no carece de posibilidades. Pero quizá podamos reforzar esta afirmación citando una serie de actividades de educación ambiental que pueden ayudar especialmente en el sentido de plantear problemas y promover una sensibilización indispensable.

La persistencia de formas de vida distintas del hombre en el medio urbano es evidente, pero no siempre se aprovecha en la enseñanza. De una parte, los solares, pequeños espacios desocupados o bordes de caminos constituyen vestigios de comunidades naturales sometidas a fuerte influencia humana que persisten en el medio urbano. De otra, los árboles y setos y los jardines pueden ser refugio para un considerable número de organismos. Una actividad interesante sería la realización de un censo de árboles en el entorno inmediato de la escuela. Esto puede hacerse en el contexto de una actividad más amplia, por ejemplo una «cartografía» que refleje las áreas problemáticas del barrio desde el punto de vista ambiental. En esta tarea, el alumno puede recabar el auxilio de asociaciones de vecinos u otras entidades similares, e iniciar así una colaboración con adultos que puede ser fructífera. La labor cartográfica puede completarse con colecciones de fotografías que recojan los aspectos agradables y desagradables del entorno de la escuela. Con estos materiales y otros documentos es posible preparar una exposición o dirigirse a organismos competentes para tratar de paliar problemas concretos. Los alumnos se sienten fácilmente motivados y pueden colaborar en la sensibilización de los adultos, empezando por sus propios familiares.

La escuela o la clase pueden participar activamente en operaciones de sensibilización de signo conservacionista (plantaciones de árboles o setos, instalación de refugios para pájaros, etc.), pero la mayoría de autores concuerdan en que debe evitarse que esta participación sea meramente manual, y los alumnos deben intervenir en las decisiones y

asumir sus responsabilidades. Igualmente son muy positivas las experiencias de actuaciones en relación con el tema de los residuos. Pueden hacerse campañas de recuperación de botellas y otros envases, papel, etc., que suministren algunos fondos, susceptibles de ser empleados en actividades de embellecimiento (plantaciones, etc.).

La consideración crítica, desde el punto de vista ambiental, del envase y la publicidad de ciertos productos puede ser un elemento de importancia en una campaña de sensibilización, que deberá dirigirse hacia los adultos. Los niños influyen de modo favorable o desfavorable en el consumo de ciertos artículos, como lo prueban muchas formas de publicidad de productos para el hogar que, de modo más o menos explícito, se dirigen a ellos con premios, regalos, etc. Por ello parece positivo estimular su participación consciente y crítica sobre bases de mayor contenido.

La contaminación de los ríos y canales puede ser objeto de estudio también. Hace algunos años se llevó a cabo en el Reino Unido un estimulante experimento: se trataba de un gran proyecto de estudio, por excelencia, del estado de contaminación de los cursos de agua. Se hacían algunos análisis sencillos y sobre todo se utilizaba una escala cualitativa de cinco grados basada en la detección de organismos que podían considerarse indicadores de diversos niveles de contaminación del agua. Participaron en el proyecto cerca de diez mil niños, de edades principalmente comprendidas entre 9 y 15 años. Además del uso de indicadores biológicos, es posible emplear métodos sencillos de medición de variables físicas (transparencia del agua, separación de partículas sólidas por sedimentación) o químicas (detección del contenido en materia orgánica por el tiempo que tarda en decolorarse el agua tras una adición de azul de metileno).

### 3.2.5. *Ecología y ecologismo*

Por otra vez, muchos pensarán, al leer estas páginas, que marginamos voluntariamente las verdaderas cuestiones de fondo causantes de los problemas que hemos visto y de las condiciones ambientales y de trabajo lamentables que a menudo se dan, particularmente en las zonas industriales. No es esta nuestra intención. Queríamos aprovechar esta ocasión para aclarar algunas ideas no siempre bien comprendidas. En tanto abordamos el estudio de los ecosistemas naturales, el marco conceptual de la ecología es el apropiado para comprender su estructura y funcionamiento. Nociones como las de flujo energético, cadenas y redes de alimentación, potencial biótico y capacidad de carga, diversidad y tasa de renovación o productividad y otros similares pueden ser de algún interés para la comprensión de los sistemas humanos en tanto que ecosistemas. No obstante, los mecanismos de regulación, los complejos de interrelaciones que se dan en el seno de las sociedades humanas sólo se parecen a los que se dan en los ecosistemas naturales a un nivel de elevada formalización.

El problema se parece a los que se plantean en otros campos. Así, por ejemplo, hasta cierto punto las pautas de comportamiento del hombre muestran estructuras subyacentes susceptibles de ser interpretadas en términos etológicos. Pero, en su conjunto, sería un error tratar de explicar el comportamiento humano sobre la base de conceptos extraídos sólo de la etología. Las analogías y el uso de conceptos en un contexto para el que no han sido creados son a menudo enriquecedores en el proceso de desarrollo de la ciencia, pero pueden ser también una fórmula para justificar opciones ideológicas bajo una cobertura aparentemente científica. El debate sobre el etologismo, o el ya más antiguo sobre el darwinismo social, hicieron surgir críticas a mi juicio al menos parcialmente acertadas, en este sentido. Si en los casos que hemos citado podrían verse intentos de justificar, con razones extrañas «de la naturaleza», un orden social injusto, en el caso del ecologismo la situación difiere sólo en una inversión del papel respectivo de los antagonistas en el debate. Los ecologistas acusan al orden social existente precisamente de ser poco acorde con los mecanismos de equilibrio presentes en la naturaleza. Como postura militantemente crítica respecto a la sociedad actual, el ecologismo se presenta, pues, a menudo como un movimiento de izquierdas (aunque ello no es siempre cierto, especialmente en el caso de los llamados profetas del apocalipsis). No obstante, su base científica no es más seria que en los casos citados. El ecologismo político trata de justificar unas opciones ideológicas (que pueden ser todo lo respetables que se quiera) con una pretendida base científica. Ni el ecologismo es la ecología (una ciencia natural en pleno desarrollo) ni la ecología puede ser ecologismo (una ideología que se propone cambiar el orden social existente). Lo que no significa, por supuesto, que un ecólogo no pueda sentirse ecologista, como puede sentirse socialista, anarquista, socialdemócrata o conservador.

A mi juicio, un tratamiento basado en conceptos estrictamente ecológicos del funcionamiento de los sistemas humanos económicos y sociales desembocaría en una especie de reduccionismo bastante burdo. Los engraces entre sistemas naturales y sistemas humanos exigen planteamientos amplios y poner en juego los conceptos en cada caso más adecuados, si se quiere mantener un mínimo de rigor. Del mismo modo que el ecólogo mide sin demasiada dificultad temperaturas y humedades o habla de velocidades, fuerzas y aceleraciones u otros conceptos físicos, en el estudio de los sistemas humanos deberán emplearse nociones procedentes de la ecología. Pero al igual que el físico difícilmente podrá abordar el estudio de un ecosistema sólo a partir de conceptos físicos, el ecólogo tiene pocas posibilidades de enfrentarse a los sistemas humanos sin transgredir el marco conceptual en que se le supone experto, lo que no excluye que sean posibles algunas aportaciones a nivel muy global en la modelización del sistema o su participación en proyectos interdisciplinarios.

Terminaremos esta digresión señalando que la educación ambiental es una forma de educación especialmente centrada en el entorno, pero si queremos que el término tenga algún significado propio que justifique su uso, será preferible no ampliar su contenido a toda la educación. En su sentido, el entorno puede ser prácticamente todo. Es un principio tan reconocido como poco practicado que la educación debe atender ante todo al entorno inmediato del educando. Luego, si la educación ambiental se extiende al ambiente natural y al social, no sería otra cosa que la educación «tout court» correctamente entendida. No creemos que tal amplitud sea excesivamente interesante. Nos parece más positivo mantener el calificativo de ambiental para referirse a cuestiones del entorno que puedan ser tratadas desde un marco conceptual preferentemente ecológico (1). Ello no impide, por supuesto, que fenómenos ambientales de tipo físico y biológico hallen causas bastante próximas sólo explicables en términos económicos o sociales, y a ellos deberá recurrirse, mediante planteamientos de pluridisciplinariedad a que tantas veces nos hemos referido.

### 5.3. *El uso educativo de los espacios naturales protegidos*

La protección de un espacio natural por una entidad local o estatal debe hacerse, a menudo, en contra de los intereses particulares y en beneficio de los intereses colectivos. La opinión pública suele ser favorable a este tipo de procesos, por lo menos en zonas congestionadas donde la necesidad de espacios verdes es patente.

No obstante, la protección de un espacio supone la inversión de fondos públicos en la compra de terrenos y en el mantenimiento y vigilancia, y supone también el establecimiento de una normativa conservacionista. Las entidades protectoras pueden y deben justificar tales actuaciones maximizando hasta donde sea posible, sin menoscabo de los fines protectores, el uso público de tales bienes. Una forma importantísima de lograrlo es hacer comprender al público el valor de lo que se protege mediante folletos informativos y guías para adultos, itinerarios pedagógicos, escuelas y talleres de naturaleza y otras formas de proyección a los medios educativos, conexión con museos, actividades de difusión, etc. La demostración directa de la naturaleza, por ejemplo, mediante itinerarios programados, es una gran contribución a la formación de una conciencia popular conservacionista: tal vez la contribución más fácil de asimilar y la más efectiva.

Los parques naturales son, desde luego, lugares aptos para la creación de itinerarios programados y otros equipamientos educativos. En todos

1. La pretensión de la educación mesológica de unir ecología y etología se encuentra fácilmente cuando lo que se intenta es el estudio de las relaciones entre el medio natural y unas sociedades que viven profundamente inmersas en él. En sociedades más desarrolladas, la aproximación entre el enfoque ecológico y el socio-cultural e histórico resulta a menudo más difícil. (N. del A.)



ellos deberían estar previstas las vistas escolares. No obstante, la «rentabilidad» educativa no estará tanto en función del interés excepcional del lugar como en su accesibilidad a grandes núcleos de población que permitan la inclusión cómoda de las actividades posibles en ellos dentro de la actividad normal de los centros educativos.

Normalmente, junto a las grandes aglomeraciones no existen extensas superficies protegidas. Quedan, sobre todo, pequeños relazos de paisaje natural, a menudo no excepcionalmente interesantes, pero cuyo valor se realza en el contexto y que pueden ser de gran interés para facilitar el contacto con la naturaleza de los escolares ciudadanos. Se trata muchas veces de espacios inapropiados para la construcción o para el cultivo, cuyo valor económico relativamente bajo les hace objeto preferente de los trazados de nuevas carreteras o autopistas. De este modo se va perdiendo progresivamente la última ocasión de una pedagogía activa de la naturaleza en las grandes ciudades.

La salvaguarda de espacios protegidos no es, naturalmente, misión de los educadores, si bien pueden contribuir a ella mediante una clara conciencia de su necesidad, que se traduzca en una presión de opinión y en una demanda constante de los necesarios equipamientos. La responsabilidad de las tareas de salvaguarda, y por tanto la de creación de infraestructuras adecuadas para tales equipamientos, corresponde a entidades locales (ayuntamientos, diputaciones, órganos de gobierno autonómico), organismos oficiales de protección de la naturaleza (ICONA) u organismos estatales de otros tipos, pero puede ser asumida también por asociaciones particulares de carácter local. Este tipo de entidades puede hacer una enorme labor para la mentalización del público en general y de los enseñantes en particular, pero sobre todo puede contribuir, sea mediante una acción de presión sobre organismos oficiales, sea de modo directo (compra o alquiler de terrenos), a defender estos pequeños espacios naturales residuales de las áreas periurbanas. El ejemplo de los «Country Trusts Nature Conservation» británicos, agrupados en una asociación de carácter nacional, la «Society for the Promotion of Nature Reserves» (fundada ya en 1912) debe ser atentamente considerado. Estas asociaciones, que se basan en los fondos procedentes de las suscripciones de los socios, legados, contribuciones voluntarias y beneficios obtenidos con la venta de productos de diversos tipos, funcionan por tanto como una sociedad mercantil pero sin lucro, reinviriendo los beneficios si los hubiere, y gobiernan actualmente alrededor de 850 reservas en Gran Bretaña, la mayoría de pequeñas dimensiones. Además, realizan actividades de asesoramiento a organismos privados o públicos, desarrollan actividades pedagógicas (por ejemplo, cursillos de formación del profesorado en estudios de campo), ejercen una labor de propaganda y mentalización en favor de la defensa de la naturaleza dirigida al público en general, etc. Cabe destacar también, que gran parte de los socios colaboran directa y voluntariamente en los trabajos de manteni-

miento de las reservas. Estas organizaciones locales se hallan en estrecha relación con otras de carácter más especializado (sociedades ornitológicas, entomológicas, micológicas, etc.).

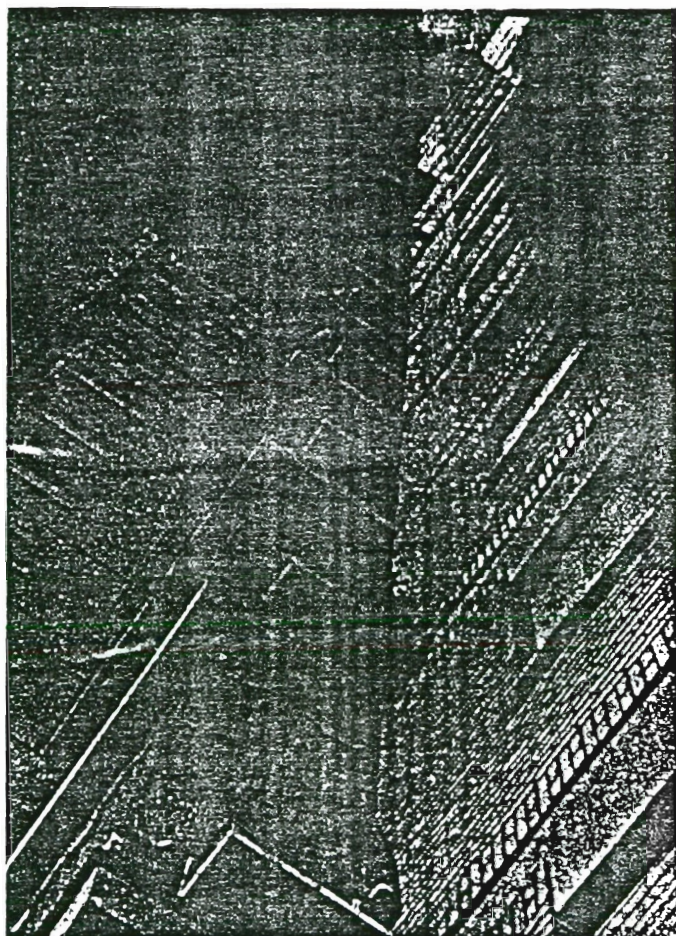
La tradición que existe en Catalunya de centros excursionistas y agrupaciones juveniles («grups d'esplai», escutismo) así como la existencia de asociaciones especializadas como las que acabamos de mencionar permiten esperar un progresivo desarrollo en este sentido. Las últimas reuniones de grupos conservacionistas y ecologistas catalanes han llegado a atraer a unos cuarenta grupos diseminados por todo el territorio. Una parte de estos grupos se fundamenta en posturas ideológicas y políticas, pero la mayoría surgen de núcleos de personas simplemente interesadas por la naturaleza, y pueden ser el embrión de un proceso comparable al que hemos expuesto. Por ello, la coordinación de todos estos grupos, iniciada a partir de la *Campagna per a la Salvaguarda del Patrimoni Natural*, del *Conjunt de Cultura Catalana*, es un hecho muy esperanzador.

### 3.2.7. *Conceptos clave en educación ambiental*

Hemos tratado de mostrar que existen posibilidades de favorecer una toma de conciencia respecto de los problemas ambientales, e incluso de incidir en el comportamiento de los adultos a través de los escolares. Por su parte, los alumnos tienen la oportunidad de integrarse en la problemática de su entorno y establecer contactos con adultos. El conocimiento de oficios y técnicas y su importancia en el funcionamiento global del ecosistema urbano o rural puede contribuir a paliar la marcada tendencia a un elitismo culturalista que fácilmente desarrolla la escuela en determinados ambientes.



# LA CIUDAD COMO INVESTIGACION



"...paredes verticales..." Nuevos hábitats.

## Un campo abierto a la experimentación

El mantenimiento de la vida humana y no humana en una ciudad se consigue mediante unos mecanismos de obtención de energía y unos procesos de captación y circulación de la materia. Estos mecanismos y procesos, junto a otras cuestiones que se refieren más directamente a la especie humana (calidad de vida y contaminación), son los objetos de estudio que proponemos por su interés científico y por tratarse de aspectos que nos resultan muy próximos y determinantes de la forma de vida que desarrollamos.

La realización de actividades de investigación por parte de los alumnos en este sentido, puede llevarles a un conocimiento claro de los distintos conceptos ecológicos, así como a relacionar estos con la dinámica social de su entorno más inmediato. Podrán conocer la legislación vigente en esta materia y estudiar su adecuación, grado de cumplimiento, etc. Tomarán contacto, asimismo, con la actuación de los movimientos ciudadanos en este problema, así como con la atención prestada al mismo por los organismos oficiales, planteando, y discutiendo alternativas concretas a las distintas situaciones conflictivas encontradas, e incluso la necesidad de existencia de los movimientos ecologistas. Mediante sus investigaciones podrán constatar,

Pedro Cañal/ Helena Cota/ Eduardo García,  
Rafael Porlán/ Juan Vico.

*Las ciudades y los pueblos constituyen medios sumamente artificiales, no "naturales", en los que siguen existiendo, no obstante, procesos ecológicos que implican a la población humana, a las poblaciones de otras especies animales y vegetales y al medio abiótico en el que viven. Este medio, con sus paredes verticales, tejados, sótanos, alcantarillas, parques, zonas caldeadas artificialmente, abundancia de nutrientes diversos, etc., es muy adecuado para el desarrollo de toda una extensa gama de seres vivos que podemos investigar.*

ciertamente, la existencia de notables diferencias de calidad de vida entre distintas zonas urbanas, según el nivel socio-económico de sus habitantes.

Consideramos que toda esta temática es accesible e interesante tanto para los alumnos de E.G.B. como para los de B.U.P. y C.O.U., debiendo adaptarse las actividades a las posibilidades de profundización en cada nivel. Dichas actividades, referidas todas a la ecología del medio urbano, se han agrupado en tres grandes bloques: Flujo de materia y energía; Calidad de vida y contaminación; Seres vivos característicos.

## Flujo de materia y energía en una ciudad

La ciudad puede considerarse, por su estructura y su funcionamiento, como un ecosistema en el que es posible estudiar la entrada, circulación y salida de la energía y de los distintos materiales necesarios para el funcionamiento del mismo. Se han seleccionado los aspectos más significativos y accesibles a la investigación por parte de los alumnos, ofreciéndose aquí tan sólo la relación de estos aspectos a investigar, pero sin aportar, por imposibilidad de espacio, información sobre el desarrollo de los estudios. Para más información deberá consultarse la bibliografía recomendada.

— El agua: Su procedencia, acumulación, transporte, potabilización, distribución, uso (doméstico, industrial, municipal) y salidas.

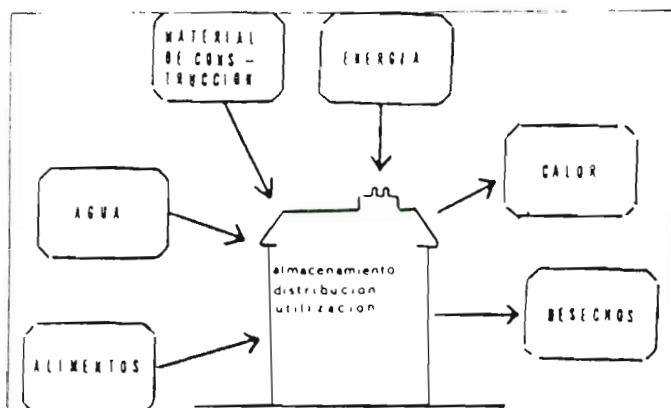
— Los alimentos: Tipos (investigación en mercados, tiendas, etc.), procedencia, como llegan a la ciudad, su almacenamiento, distribución y venta. Consumo (directamente relacionado con el aumento de la Biomasa de la población), desechos y salidas.

— Materiales de construcción: Tipos, procedencia, materias primas y procesos de transformación, empresas constructoras, derribos (destino de los materiales del mismo), crecimiento de las ciudades (altura del suelo, superficie y volumen construido).

— Desechos: Tipos (sólidos, líquidos y gases), procedencia y destino, redes de alcantarillado, recogida y proceso de transformación de basuras, composición de las basuras, desechos industriales.



— **Energía:** Tipos (eléctrica, hidrocarburos, otros tipos), origen y formas de producción, transporte hasta la ciudad, distribución interna, consumo (familiar, industrial y municipal) y disipación (saldada)



Flujo de materia y energía en la ciudad

### Calidad de vida y contaminación

El hombre, como especie, tiene una serie de necesidades que podríamos clasificar en dos grandes apartados: Biológicas y Culturales. Por consiguiente el medio en que se desenvuelve debe cubrir estas necesidades. Según el grado de satisfacción de las mismas, se puede atribuir a la sociedad en cuestión un mayor o menor nivel de calidad de vida.

En el medio urbano los principales componentes indicadores de la calidad de vida son: zonas verdes, servicios públicos, densidad de población y tipos de construcción, contaminación, y otros, difíciles de analizar y por ello no lo tendremos en cuenta en nuestra propuesta de actividades, tales como stress, tiempo libre, paisaje, etc.

— **Zonas verdes y recreativas.** Podemos estudiar las zonas verdes de un barrio, un distrito o una ciudad completa, determinando, por ejemplo, los metros cuadrados de zona verde por habitante en diferentes barrios, su distribución, su extensión en relación con las zonas edificadas limítrofes, los parques infantiles existentes, etc.

— **Servicios públicos,** como por ejemplo: instalaciones deportivas, centros de enseñanza (investigándose aspectos como el número de alumnos por profesor, grado de escolarización y tipo de instalaciones), centros sanitarios (número de camas, de ambulatorios y su distribución en la ciudad), zonas de aparcamiento, centros comerciales, medios de comunicación (calles, teléfono, etc.), centros culturales y centros oficiales.

— **Densidad de población y tipos de edificación.** Puede estudiarse tanto la densidad global (número de habitantes por metro cuadrado en toda la ciudad), como las densidades parciales en distintos barrios o distritos. Otro aspecto interesante es la estructura de las edificaciones (patios, jardines, número de viviendas, ascensores, portero, etc.).

— **Contaminación.** Es posible investigar aspectos sobre la contaminación del aire, de las aguas y acústica

a) **Contaminación del aire.** Es dificultoso el estudio directo de los contaminantes, tanto por la fluctuación temporal de sus concentraciones como por los medios técnicos necesarios. Podemos investigar los efectos de la contaminación atmosférica:

— Analizando objetos y seres vivos sometidos cotidianamente, en el medio urbano, a una atmósfera contaminada.

— Introduciendo organismos vivos en áreas polucionadas y observando los resultados.

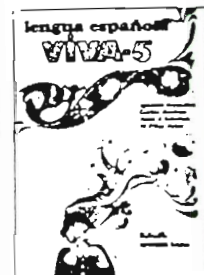
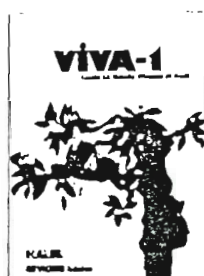
— Sometiendo en invernaderos o lugares cerrados a distintos organismos a niveles controlados de contaminación (condiciones experimentales)

De estos tres procedimientos, el más útil y sencillo para nuestros propósitos es el primero, pudiéndose llevar a cabo actividades tales como:

Una gran novedad en la enseñanza de la Lengua que usted ha de conocer.

**lengua española**

**VIVA**



La serie de Lenguaje más estimulante, práctica e imaginativa para las dos etapas de E.G.B.



Solicítela y lo comprobará.

**editorial Vicens-Básica**

Avenida de Sarriá, 130 - Barcelona



1. Detección de humos, investigando las partículas sólidas existentes en el aire de distintas zonas de la ciudad. Son válidos dos procedimientos, mediante la comparación del estado de superficies blancas y limpias, situadas en diversos lugares, a lo largo del tiempo; o mediante la observación de las hojas de los árboles y arbustos de distintas edades (son ideales las acículas de los pinos que, por ser perennes, acumulan polvo de hasta tres años, así como el aligustre, que conserva las hojas durante una estación. En esta especie es interesante comparar hojas de individuos situados en el borde de una calle con las de otras situados en lugares menos próximos a éstas). Una forma de medir la cantidad de partículas depositadas sobre la hoja consiste en restregar ésta con un trozo de papel, obteniéndose manchas comparables de unas a otras hojas. (Para más información sobre el tema consultar el texto n.º IV de la serie *Biología*, de la Nuffield Foundation).

2. Detección de líquenes, como indicadores de contaminación. Los líquenes son muy sensibles a los contaminantes del aire, que absorben junto con el agua de lluvia. Pueden encontrarse en árboles, piedras, muros, tejados, etc. Según el grado de contaminación varía la presencia y densidad de unas y otras especies, más o menos sensibles. Es posible señalar en un plano la distribución y densidad de las especies en la ciudad o en una zona de ésta, relacionando estos datos con la existencia de fuentes de polución (fábricas, tráfico, etc.). Es un método de observación cualitativa que nos puede aportar una aproximación a los índices de contaminación. (Para más información consultar *Actividades para explorar la contaminación* de A. Sevilla Vega. Ver bibliografía).

3. Corrosión de monumentos, por observación y búsqueda de rastros de contaminación sobre estatuas, cornisas, muros. (manchas, trozos desprendidos, disgregación de bloques, etc.).

b) Contaminación acústica, por medio de la grabación del sonido ambiental en distintos lugares y horas del día, aproximándose a una medición de su intensidad mediante una lectura de los valores que indique la aguja del voltímetro que llevan incorporados algunos magnetofonos para registrar el nivel de grabación. Se anotarían los tonos, diversidad, fuentes productoras y otras características de los sonidos registrados. Sería interesante la comparación del sonido ambiental en zonas tales como: calles, interior de viviendas, fábricas, estaciones, aeropuertos, etc.

c) Contaminación de las aguas. Hay muchos factores en el agua que por observación directa nos llevan a catalogarla como limpia o contaminada (color, olor, presencia de espuma, animales muertos en la superficie, etc.).

Para un estudio más detallado podemos proceder de la siguiente forma: recoger muestras de agua en diversos lugares que por observación consideramos más o menos polucionados, tomándolas a diferentes profundidades y, si se trata de un río, aguas arriba y aguas abajo de la ciudad. Posteriormente proceder a un análisis de: temperatura, pH, tiempo que tardan en desaparecer las burbujas producidas por agitación, capa superficial de materiales grasos, seres vivos presentes, etc.

También podemos hacer observaciones en condiciones experimentales, preparando muestras similares de un mismo medio y sometiendo a la acción de diferentes factores, tales como: aireación y luz constante, incremento de la temperatura, adición de abonos compuestos, de agua de desagües, de detergentes, etc. Siguiendo la evolución posterior de las muestras, en relación con otras no sometidas a estos agentes, podremos obtener algunas conclusiones.

Por último, otras actividades pueden ir encaminadas a la obtención de datos sobre factores que posiblemente van a tener una influencia en la contaminación de la ciudad, tales como: situación geográfica, condiciones climáticas en la zona, distribución de las industrias, medios anticontaminantes de los que disponen éstas, parque de vehículos de motor y calderas de calefacción existentes.

#### Seres vivos característicos del medio urbano

Las construcciones que realiza el hombre, dando lugar a las ciudades, con las especies vegetales que introduce como elementos ornamentales y otras profundas alteraciones que produce, son una fuente

de nuevos habitats para los seres vivos. Algunas especies animales y vegetales se ven favorecidas por las condiciones establecidas y se convierten en elementos permanentes y característicos de las ciudades.

Podemos, pues, llevar a cabo estudios sobre todos estos aspectos, es decir, sobre habitats característicos de las ciudades, especies que se localizan en estos habitats, comunidades o biocenosis concretas y poblaciones de determinadas especies.

El estudio de los habitats consistiría, entre otros aspectos, en determinar su situación, las condiciones climáticas, grado de contaminación y su relación con el hombre (Son ejemplos de habitats: alcaravillas, aleros de edificios, torres y campanarios, parques, etc.). En cada uno de estos habitats, o bien en el conjunto de ellos, se puede investigar los seres vivos en ellos existentes, estableciendo algunas de las relaciones de dependencia que mantienen unas poblaciones con otras, así como la influencia de los factores abióticos sobre ellas y la influencia humana. A este respecto es de interés consultar: *Solares abandonados*, Cuadernos de Pedagogía n.º 47, noviembre 1978, pág. 29. *Estudio de las churcas*, Cuadernos de Pedagogía n.º 35, noviembre 1977, pág. 41. Basureros, ver *Biología. Texto IV: Los seres vivos en acción*, Nuffield Foundation, Omega, pág. 306.

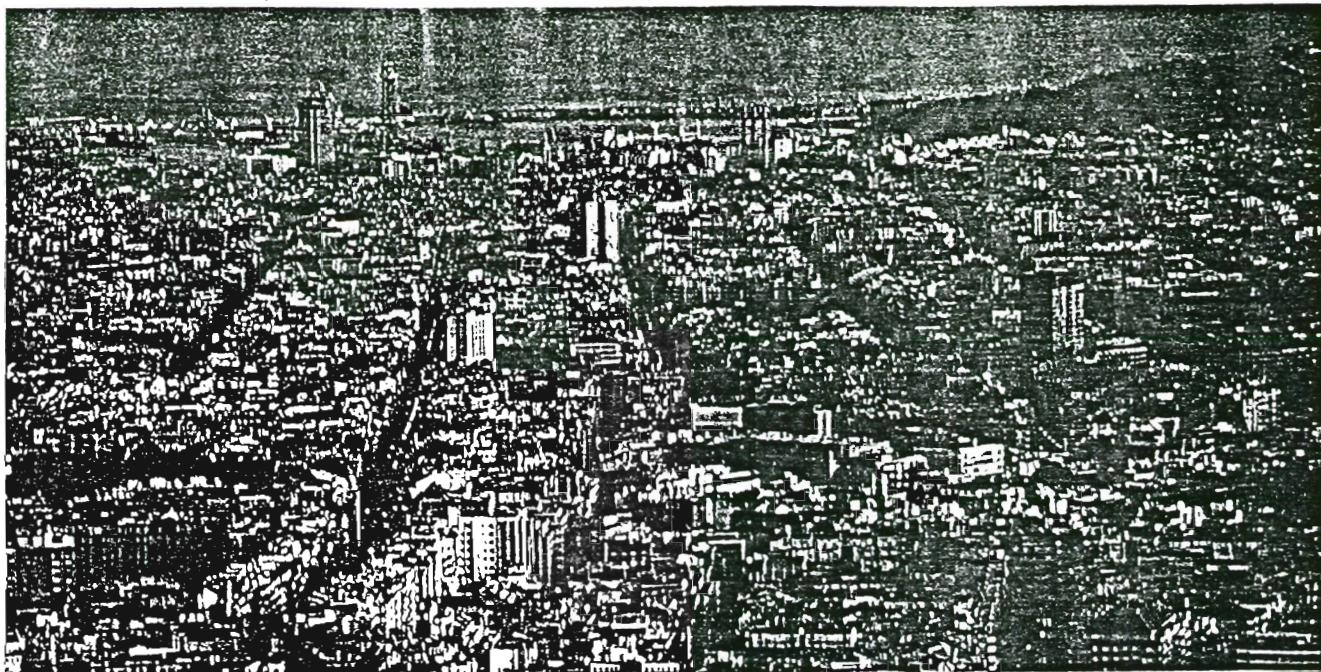
Otro tipo de actividades pueden referirse al estudio particularizado de una especie concreta, como gatos, gorriones, cucarachas, lagartijas, hortigas, malvas de la ciudad, determinando su habitat, comportamiento (dominancia, territorialidad sexual, maternal, etc.) y dependencia del medio humanizado o del hombre. ■

#### Fuentes de información

Para llevar a cabo estas investigaciones, habremos de recurrir en muchas ocasiones a los datos que puedan proporcionarnos tanto personas o instituciones, como medios de comunicación social y los libros editados. Sistematizando estas fuentes, podemos citar:

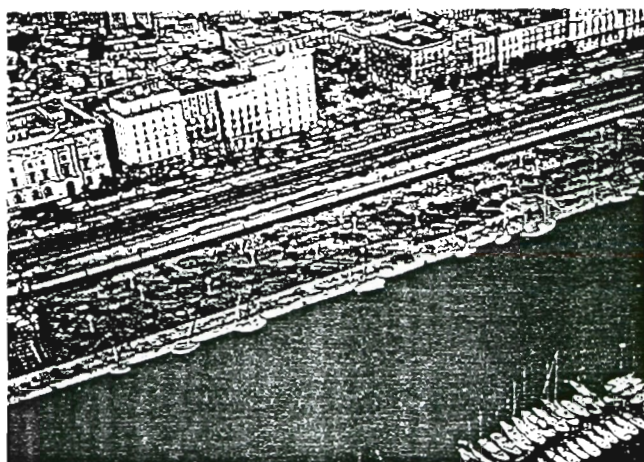
- Padres y conocidos, asociaciones de vecinos, grupos ecologistas, colegios profesionales, centros de investigación, partidos políticos, sindicatos, etc.
- Organismos oficiales: Ayuntamientos, servicios técnicos del Gobierno Civil, delegación provincial del Ministerio de Industria, Sanidad, Agricultura (ICONA), Obras Públicas, Instituto de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Instituto Geográfico y Catastral y Centro Meteorológico local.
- Industrias, empresas constructoras, plantas potabilizadoras, presas hidroeléctricas, centrales termoeléctricas, etc.
- Normas legales sobre urbanismo y protección del medio ambiente.
- Por último, toda una serie de libros editados en la actualidad, que pueden aportarnos datos concretos e ideas para organizar y desarrollar las actividades. Recomendamos los siguientes (ordenados según su nivel, desde los más elementales a los más complejos):
  - "Actividades para un joven Biólogo. Ecología"/ Schwartz, G.I. / Adara 1975.
  - "Actividades para explorar la contaminación"/ Sevilla Vega, A. / Adara / 1975.
  - "Ecología en la escuela"/ Daubois, J. / Kapelusz / 1976.
  - "Biología I"/ Villa de Camba, N. / Kapelusz / 1977.
  - "Biología. Texto IV (Los seres vivos en acción)/ Nuffield Foundation / Omega / 1972.
  - "Biología. Modelos y procesos"/ B.S.C.S. / Trillas / 1974.
  - "Introducción a la ecología de campo"/ Bennet, D.P. / Blume / 1978.
  - "Biología de la polución/ Mellanby, K. / Omega / 1977.
  - "Prácticas de Biología"/ Varios / Fontalba / 1978.
  - "Didáctica de la observación científica"/ Ceccarelli, L. y otros / Fontanella / 1977.





# Barcelona, ecología de una ciudad

Margarida Pares, Gisela Pou,  
Jaume Terrades



*Barcelona es una de las grandes ciudades de la cultura latina. Y durante muchos siglos ha sido un punto de referencia imprescindible para conocer y reconocer los procesos de desarrollo socio-cultural en España y en el mundo en general.*

*Presentamos aquí una breve exposición de lo que la ciencia de la ecología puede sugerir en el estudio del medio urbano. Nos sirve de ejemplo en dicha exposición el caso de la ciudad de Barcelona, ciudad que ha sido objeto de nuestros últimos trabajos.*

Al igual que un ecosistema natural, una ciudad está formada por un medio físico o biotopo (substrato geológico, topografía, hidrología, condiciones climáticas) y una comunidad de organismos o biocenosis (población humana, plantas, animales), lo que más obviamente la caracteriza, no obstante, es su estructura, formada por edificios, calles, espacios verdes, conducciones... Es una estructura artificial, un producto cultural elaborado completamente por el hombre a lo largo de los siglos, y en continua evolución.

El medio físico, la estructura urbana y los seres vivos integran, pues, el ecosistema urbano y se interrelacionan en un proceso dinámico. Esta interrelación se concreta en los intercambios de materiales, energía e información que permiten el funcionamiento de la ciudad. Los mecanismos de importación, distribución y eliminación de materiales y energía son los que resuelven muchas de las necesidades de la población humana y en conjunto se incluyen en lo que se llama el metabolismo urbano.

Nos encontramos por tanto, ante un ecosistema creado por el hombre para su cobijo, diferenciado del resto de



los ecosistemas, entre otras cosas por la artificialidad de su estructura y también por la total prevalencia de la población humana respecto a las de los demás seres vivos.

## Consecuencias ambientales de la estructura urbana

Analizar la estructura de un ecosistema significa, en términos ecológicos, ocuparse, entre otros aspectos, del modo como la materia orgánica presente en dicho ecosistema se se halla repartida en el espacio. En la estructura urbana es el hombre quien ha organizado el espacio y de esta forma ha ido condicionando cualquier decisión posterior sobre el mismo punto. Actualmente, se tiende a la planificación urbanística en gran escala, sistema que tiene la ventaja de la consideración de las decisiones a tomar de una forma global, atendiendo a multitud de factores condicionantes y no sólo a una necesidad puntual y localizada. Es tarea de los urbanistas, pues, describir y analizar dicha estructura. En primer lugar hay que recordar que la estructura urbana ha estado tradicionalmente condicionada por el medio físico circundante. La adaptación a las condiciones climáticas del entorno, por ejemplo se halla en la base de muchas de las soluciones empleadas en el diseño de edificios. Basta recordar los tejados inclinados de las casas pirenaicas, los patios refrescantes sabiamente diseñados por los árabes con una mínima aportación de agua, los ingeniosos sistemas de canales de recolección de agua de lluvia para el consumo de las casas baleáricas o el blanco de las fachadas de las casas andaluzas.

No podemos olvidar, además, que el margen, que tenían nuestros antepasados para seleccionar los materiales de la construcción era muy limitado, ya que contaban con unos recursos muy concretos prácticamente siempre provenientes de las cercanías de la población en la que habitaban.

Citemos, por ejemplo, las casas de arcilla amasada y comprimida levantadas en zonas de secano leridanas o las casas de piedra de origen volcánico de la Garrotxa. Es el caso también, de Barcelona, donde se explotó la piedra de la montaña de Montjuic durante muchos años para la construcción de la ciudad, montaña que actualmente está absolutamente integrada en el recinto urbano. Se podría decir, pues, que los constructores eran maestros en sacar el máximo partido de lo poco o de lo mucho (según los casos) que tenían a mano.

Actualmente el tema de la adaptación a las condiciones del medio físico no parece ser un criterio demasiado influyente ni en la concepción de las formas urbanas ni para la elección de los materiales adecuados. En muchos casos el agotamiento de las materias primas de origen cercano, el fácil acceso a los materiales, que se transportan desde zonas muy lejanas y la mucho mayor disponibilidad de energía, han favorecido la opción por una estructura, que, así podrá ser muy parecida a otras levantadas, a miles de kilómetros, y que, además, estará concebida de forma que la regulación térmica (calefacción, refrigeración), se consiga gracias a aportes subsidiarios de energía.

Esta homogeneización en las formas y en los materiales, junto con el aspecto energético del tema, están relacionados con un incremento en el transporte horizontal y con una independización de las grandes ciudades

respecto de medios y culturas locales.

Quisiéramos ahora invertir en cierto modo el tema para hablar brevemente de cómo la ciudad afecta a las condiciones ambientales del medio. Su influencia es tan importante que hoy en día se estudia el clima de las ciudades en detalle para conocer cuáles son las diferencias entre el medio urbano y el medio rural y también cómo evoluciona el clima urbano en un período largo de tiempo.

De hecho la explicación a dichos cambios la podemos encontrar tanto en aspectos estructurales de la ciudad (por ejemplo: uso de materiales en la construcción que conducen el calor 3 veces más deprisa que un suelo esponjoso y húmedo) como en aspectos metabólicos (por ejemplo: presencia de focos de calor como industrias, automóviles o calefacciones domésticas).

Veamos el caso de la ciudad de Barcelona, para el período 1928-1973:

| Datos climatológicos<br>cuyos valores<br>han aumentado | Porcentaje<br>de aumento |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|
| Nº días nubosos                                        | 2 - 8,5 %                |
| Nº días cubiertos                                      | 9 - 10 %                 |
| Nº días niebla                                         | 13 - 100%                |
| Nº días lluvia                                         | 22 - 27 %                |
| Precipitación                                          | 20 - 34 %                |
| Temperatura media<br>invernal                          | 2,9 %                    |

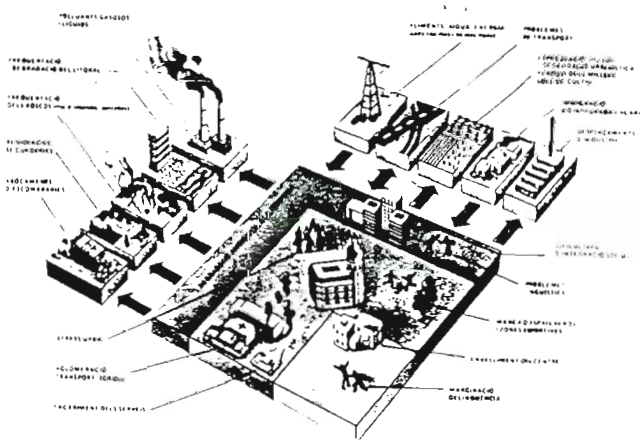
| Datos climatológicos<br>cuyos valores<br>han disminuido | Porcentaje de<br>disminución |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|
| Nº total horas de<br>Sol despejado                      | 1 - 2,5 %                    |
| Nº días despejados                                      | 6 - 13 %                     |

Estos datos muestran una ciudad más anublada, más húmeda y algo más calurosa de lo que la conocieron nuestros antepasados.

Esta nueva situación climática favorece la formación de la famosa cúpula de aire contaminado en la ciudad. Estamos ante un caso, pues, de un problema ambiental favorecido por la estructura y el metabolismo urbano. No sólo la ciudad en su conjunto es afectada por un clima algo diferente sino que, dentro de la misma ciudad, se aprecian zonas de distintos microclimas relacionados totalmente con la estructura y la dinámica de cada zona. Divigneaud (1978) analiza el comportamiento de algunas variables en los diferentes subsistemas de la ciudad para conocer la fluctuación de las condiciones ambientales: temperatura, pluviosidad, humedad, arroyada, evapotranspiración, consumo de  $Cl_2$  emisión de  $SO_2$ , emisión de  $O_2$ , emisión de CO y circulación del aire.

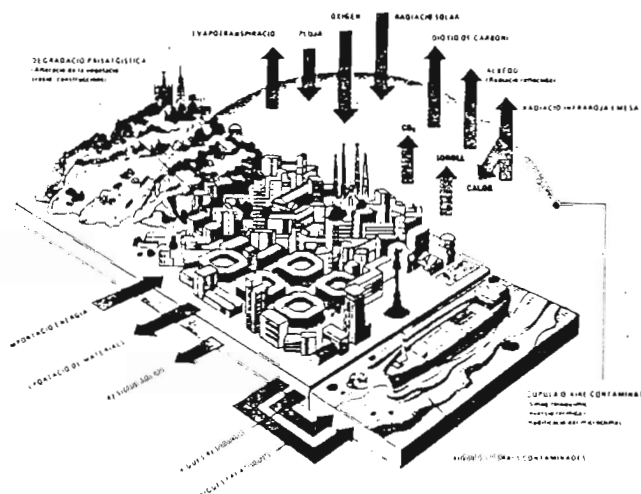
De acuerdo con este autor la temperatura suele ser más alta en una zona industrial que en un bosque periurba-

Citemos por ejemplo, en el caso de Barcelona, la constante humedad de origen marino y la presencia de la barrera de la sierra de Collserola, paralela al litoral, factores ambos que explican en parte los niveles de contaminación que se alcanzan en la atmósfera de la ciudad.



La ausencia de reciclaje en los ecosistemas urbanos exige la continua exportación de todos aquellos residuos que nos perjudicarían en caso de no ser exportados. La gran cantidad de residuos de todo tipo originada por un consumo elevado complica enormemente su correcta eliminación. Pensemos por ejemplo en la disminución

La continua exportación de residuos indeseables junto con la importación de materiales que podrían ser ahorrados en caso de existir una correcta reutilización de materias primas intensifican aún más el transporte horizontal que relaciona la ciudad con sus «abastecedores» y sus «basureros». Se podría decir que la ciudad por un lado vacía, explota, y por otro llena y ensucia. El tercer aspecto que es básico para la comprensión del fenómeno urbano ha quedado ya apuntado al citar la heterotrofia y el reciclaje. La ciudad es una gran consumi-



¿Qué es todo esto que nos hacemos traer a casa y que después desechamos? Hace falta pensar en algunas de las facetas insólitas de la ciudad para hacerse cargo de su funcionamiento. En cuanto a la energía, por ejemplo, en Barcelona tendremos que tener en cuenta los enormes depósitos de gas natural, el suministro del cual proviene de Libia y Argelia por vía marítima. El gas natural fabricado se fabrica en la ciudad, pero el combustible utilizado también es de origen lejano. Los combustibles líquidos, tan importantes para el transporte y la industria, llegan también por vía marítima, son almacenados en los depósitos del puerto y distribuidos en camiones. La electricidad, por último, es producida en centrales eléctricas situadas, algunas de ellas, en el interior del Área Metropolitana de Barcelona, y que exceptuando las hidroeléctricas, consumen combustibles que también han sido traídos de muy lejos. Es importante no cerrar la vista a la presencia de dichas centrales en la ciudad



y a las líneas eléctricas de alta tensión que atraviesan algunas de nuestras calles, sobre todo en los barrios periféricos, dándoles un aspecto peculiar. La electricidad no se almacena y, por tanto, no nos sorprende la vista con más depósitos en el paisaje urbano, pero sí que debe pasar por las centrales de transformación que reducen el voltaje previamente a su distribución por los inmuebles. Dichas centrales pertenecen al paisaje urbano de los alrededores de la ciudad.

Pensemos ahora en los alimentos. Vienen de todas partes, a menudo en camiones. Los compramos en muy pequeñas cantidades pero son manejados en cantidades ingentes en los grandes mercados de abastecimiento. No podemos olvidar el agua, potabilizada en grandes centrales de depuración antes de entrar en la ciudad y ser distribuida por una extensísima red subterránea para cubrir nuestras necesidades metabólicas, higiénicas, industriales...

→ Se podría hablar de otros materiales que entran en la ciudad. Gran cantidad de materias primas para la manufacturación o la construcción y productos ya elaborados y preparados para la venta son transportados hasta nosotros para el consumo.

En cuanto a los residuos que debemos eliminar, los podemos clasificar en tres tipos:

- residuos sólidos (basuras).
- residuos líquidos (aguas residuales)
- residuos gaseosos (aire contaminado)

Cualquier residuo que producimos debe salir de nuestros hogares a través de cubos o bolsas, de las conducciones de aguas residuales o de la salida de gases según cuál sea su naturaleza. A escala global nos encontramos con grandes camiones transportando basuras, grandes colectores llevando las aguas residuales al mar (previa depuración o no) y chimeneas que transportan los aires contaminados a las capas de la atmósfera no inmediatas a la superficie. Cualquier residuo irá a parar al aire, a la tierra, o al agua y no desaparecerá totalmente, sólo será transformado. Dicha idea es importante porque es un toque de atención ante el despilfarro. Si pensamos por ejemplo en una colilla de la que nos queremos librar tenemos tres opciones para conseguirlo. La más común, es que vaya a aumentar el montón de residuos sólidos. Como consecuencia la contaminación afectará al medio terrestre o bien al terrestre (cenizas) y el aéreo (humos) en caso de incineración. Si decidimos que el agua se la lleve será éste el medio que sufrirá la contaminación. No siempre está claro qué medio debe ser el receptor y es por ello que es importante tener en cuenta el criterio del «mal menor».

Como indicadores de los flujos enunciados presentamos algunos datos del año 83 en Barcelona, extraídos de las Estadísticas Municipales:

|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| Consumo de agua potable    | 253.572.584 m <sup>3</sup>   |
| Consumo de gas             | 1.821.201.213 m <sup>3</sup> |
| Consumo de electricidad    | 3.362.094.136 kWh            |
| Consumo de carne           | 28.924.800 Kg                |
| Basuras producidas         | 546.716 tm                   |
| Aguas residuales depuradas | 130,47 Hm <sup>3</sup>       |

El metabolismo de la ciudad puede ser representado por un modelo global de flujos calculados a partir de datos de los años 1978 y 1979 para Barcelona. La información

no es completa pero da una idea de la importancia de los flujos en la ciudad. Dicho modelo ha sido presentado en el estudio de Parés, Pou, Terrades (1985) llamado «Ecología d'una ciutat: Barcelona», publicado por el Ayuntamiento de Barcelona.

La consideración de la cantidad de Kcal totales que consume un ciudadano barcelonés cada día, calculada a partir de sus necesidades alimenticias y de su consumo de combustibles fósiles nos permite llegar a un balance global energético e intentar a una comparación con otros ecosistemas urbanos o con países enteros.

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| Hong Kong | 20.000 Kcal/hab/día  |
| Barcelona | 28.200 Kcal/hab/día  |
| Japón     | 65.000 Kcal/hab/día  |
| Bruselas  | 90.000 Kcal/hab/día  |
| EE.UU.    | 225.000 Kcal/hab/día |

Sin embargo estas cifras son engañosas. Muchos gastos indirectos del ciudadano barcelonés no se incluyen en ellas. Ello se debe a que los cálculos están basados exclusivamente en el territorio del municipio dejando fuera gran parte de las instalaciones industriales y de servicios. Así, por ejemplo, el consumo energético de las centrales productoras de energía eléctrica suministrada a la ciudad, o el coste energético del transporte de alimentos, entre otros muchos casos similares, no quedan incluidos en el balance. Según diversas fuentes, el consumo medio de energía calculado para Cataluña, está entre 35.000 y 45.000 Kcal/hab/día.

La parte que corresponde realmente al ecosistema urbano barcelonés si considerásemos los gastos generados de un modo u otro por la ciudad, subiría muy por encima de este valor promedio. Así si se considera sólo el consumo de energía eléctrica, por ejemplo, el que se produce en Barcelona ciudad (1.739.755 hab. 1979) es mayor que el de cualquiera de las provincias de Lérida (344.869 habitantes, 1979) Tarragona (511.777 habitantes, 1979) o Gerona (456.447 habitantes 1979). El consumo de la provincia de Barcelona (4.695.988 habitantes, 1979) supera el doble del de cualquiera de las otras tres. Para terminar, señalemos que hay otros muchos aspectos en los que el punto de vista ecológico en la consideración de las ciudades puede resultar sugerente. La aportación de la ecología no sustituye otros puntos de vista pero puede complementarlos y tiene la ventaja de proponer una visión global del fenómeno urbano. Creemos que este grave bosquejo para el caso barcelonés, como los estudios más avanzados realizados en Hong Kong, pueden servir de ejemplo del interés que el enfoque ecológico presenta. En particular, su vinculación inmediata a temas relativos a la gestión y los servicios puede ser enormemente atractiva para quienes se encargan de los problemas cotidianos, que plantea el funcionamiento de la ciudad.

Margarida Pares, Gisela Pou. Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Bellaterra (Barcelona).  
Jaume Terrades. Catedrático, Director del Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Bellaterra (Barcelona).

Este artículo ha sido publicado en el nº 45 de la revista *a/ambiente*, editada por el Centro de Estudios y Proyección del Ambiente La Plata, Argentina. Se trata de un número monográfico dedicado a la ciudad de Barcelona.





# El proceso de llegar a ser ciudadano

Josep M. Rueda Palenzuela, Psicólogo

*El niño aprende a vivir a través de la familia y de la escuela, pero también a través de los espacios para el juego: los parques, los jardines, el camino a casa, al colegio, la calle, el barrio. La ciudad juega un papel muy importante en su maduración. De cómo sea la ciudad dependerá en gran parte la futura personalidad del niño.*

Biológicamente, los genes, debido a la multiplicidad de sus combinaciones, nos hacen distintos a los unos de los otros. La sociedad organizada a través del sistema social, educativo, etc., nos iguala. La experiencia personal, al no poder ser jamás la misma, nos vuelve a diferenciar. En esta función diferenciadora la ciudad tiene un papel fundamental.

El niño nacido y educado en un medio rural se siente tan perdido en la ciudad como un niño de ciudad se siente en medio de la montaña. Niño-rural y niño-urbano son formas de adaptación del hombre al medio y del medio al hombre. Ni mejores ni peores, distintos.





## La adaptación

El concepto de adaptación es fundamental. En primer lugar es necesario decir que es un proceso. Segundo, que es una interrelación tanto entre el niño y la ciudad (el medio urbano) como entre la ciudad y el niño. Tercero, que ambos son parte influyente o activa del mismo. El niño modificará el medio tanto como el medio modificará al niño. La ciudad no es sólo la piedra, el espacio ordenado, el conjunto de los ciudadanos, los coches; es fundamentalmente una referencia a partir de la cual el niño, como veréis, aprende a vivir como ser social. Cabe señalar que además de la continuada modifica-

ción a causa de la interrelación a que tanto la ciudad como el niño se ven sometidos, el niño evolucionará y variará los mecanismos por medio de los cuales realiza la adaptación. En un primer estadio no tiene mecanismos propios y es a partir del «rol» de los adultos, sobre todo de los padres, que se adapta a ellos; posteriormente lo hará mediante el sistema activo-perceptivo-imaginativo y, finalmente, por el sistema cognoscitivo. Estos serán los mecanismos sucesivos mediante los cuales el niño llegará a ser niño-urbano.

El papel que juega la ciudad es clave para el proceso de adaptación y según sus características producirá un niño urbano determinado.

Así pues, según la ciudad sea limpia/sucia, ordenada/desordenada, verde/gris, para los coches/para los ciudadanos, polucionada/con aire limpio, etc., formará al niño según el polo dominante de estas y otras oposiciones que queremos señalar. Si la ciudad es sucia, sugerirá al niño que sea sucio: no serlo cuesta más, le hace distinto, incluso puede hacerle sentirse mal ante los comentarios y las bromas de los demás. Este tipo de mensajes que te llegan de la ciudad no tienen un emisor concreto, son mensajes difundidos por todas partes y por todos, son una norma no anunciada pero sí experimentada, la cual sugiere que la imiten. Si la ciudad está sucia, una buena adaptación a la misma es ser sucio y es una mala adaptación el ser limpio. Sólo si la ciudad es limpia la buena adaptación mantiene la limpieza. Esto puede experimentarse: tirad un papel en un lugar limpio y veréis como inmediatamente otros individuos creen tener permiso para hacer lo mismo. En poco tiempo todo estará lleno de papeles.

Una vez visto este punto podremos entender mejor lo que decíamos, que ambas partes, el niño y la ciudad, se autoinfluyen. La ciudad influye en el niño precisamente porque su forma de presentarse sugiere las conductas que se causan. Y el niño influye en la ciudad manteniendo o modificando la forma bajo la cual se presenta.

Ahora bien, la fuerza de esta influencia crece a medida que el mensaje se introduce en el niño sin hacerle utilizar la razón. Hoy sabemos que la percepción será la primera formadora de conductas (para nosotros, de comportamiento urbano) y son estos mensajes los más resistentes a ser cambiados en el futuro, sobre todo si vienen reforzados en el mismo sentido por la actividad desarrollada por el niño; al contrario, los últimos en incorporarse y más modificables son aquellos mensajes que nacen de la razón, aunque son los más adecuados, los más lógicos y los más necesarios realizar.

Estas leyes de la psicología actúan como base ordenadora de los contenidos y son éstas las formas en que se presentan y que permiten actuar al niño antes de llegar a comprender si es correcto o no dicho estado de cosas. Con todo ello, señalamos de nuevo la importancia de una ciudad perceptible como convivencia limpia, verde, etc.

Los educadores hacen un gran esfuerzo por mejorar las conductas cívicas o de comportamiento urbano del niño pero su acción, al estar superpuesta a la acción educativa difundida por el medio, sólo logrará que individuos concretos puedan adoptar la nueva norma, y de ahí el poco éxito de las campañas, etc., si no van acompañadas de una realmente nueva situación y de una policía



de mantenimiento (que incluso castigue a los infractores) de la nueva situación.

Es fácil entenderlo si pensamos que mantener una conducta no habitual exige una disciplina que representa esfuerzo e incomodidad para aquel que la mantiene. De ahí que una acción encaminada a castigar a los infractores ayuda a aquellos que están dispuestos a practicar las nuevas normas.

## La casa

Aunque cada niño tendrá su propia historia, nos ha parecido interesante presentar algunos de los hechos más frecuentes y comunes de la evolución del niño en su proceso por llegar a ser ciudadano.

Cuando nace un niño todo está preparado, la ciudad es lo que es y él tardará 10 ó 12 años en poder asumirla como un todo. Durante este tiempo, desde la ciudad y en la ciudad se irá estructurando su persona a fin de llegar a ser el ser urbano que se necesita.

La madre, los familiares, los colores, los ruidos, los objetos más cercanos, serán su vida social. La ventana será probablemente un estímulo misterioso en el cual encontrará un interior y un exterior. Los frecuentes viajes que en brazos o en coche hará con su madre (u otro adulto) servirán para estimularlo a partir de las luces, sombras, formas, vacíos, objetos quietos, objetos en movimiento, etc. Es la ciudad la que se le impone perceptivamente y a la cual se acostumbra. La salida a la calle con su madre será motivo de contacto con otros adultos que le dirán cosas (él no las entenderá), le acariciarán, le harán pequeños obsequios, etc., serán sus primeras experiencias con otros ciudadanos, experiencias muy importantes porque constituyen el medio iniciador de la adaptación posterior. Depende de cómo sean estas experiencias —activas, calurosas, estimulantes o frías e inhibitorias— le afectarán de una manera u otra en la futura forma de estar en sociedad. Si se le acoge espontáneamente, se le acepta, el niño o niña se sentirá parte de esta sociedad; si la sociedad ni lo recibe ni lo estimula, antes bien parece rechazarlo, tendrá que estructurar su personalidad sin sentirse parte integrante de la misma. Ahora que es pequeño (y todavía no camina) eso no nos preocupa, pero después, todo serán dolores de cabeza, y todo, por el papel activo que los adultos ejercen respecto a los niños.

Esta primera etapa es una etapa de soporte por parte de los padres, de la familia, la cual debe asumir su papel de mantenedora de la supervivencia y estimuladora de su desarrollo. La ciudad, su administración, debería velar por que a ningún niño le faltara la estructura primaria de esta relación que es la base de todas las demás. Más adelante, cuando el niño comience a ser autónomo, a tener movimiento, la acción le dará nuevas posibilidades.

Seguramente irá al parque o a la calle con su madre o con algún adulto de confianza; allí encontrará tierra, piedras, bastones, columpios y otras cosas con las cuales se iniciará en la manipulación, es decir, la experiencia de moverlos o de servirse de ellos. A través de estas actividades los incorporará a sí mismo, los sentirá suyos, aún no sabe lo que es la ciudad y ya comienza a hacerla suya.

Probablemente también iniciará otras experiencias de relación con sus iguales, es decir, con otros niños, ciu-

dadanos que aún desconocen que lo son. Aún no sabe que los niños son niños pero está cautivado por los movimientos que son capaces de ejecutar. Quiere los «juguetes» que son los otros niños por que son más estimulantes que los suyos propios. Lógicamente los otros se resisten y este juego de querer poseer y de resistirse a ello les ayuda a establecer la diferencia entre los seres vivos y las cosas.

No es necesario decir muchas cosas para evidenciar la importancia que en esta edad tienen los espacios de juego, los parques, los jardines, los locales en que madre e hijo juegan, etc.

## La escuela

Cuando le lleven al parvulario se iniciará una nueva dimensión de la formación del niño como ciudadano.

Allí se iniciará una experiencia muy importante para él. Ausente su madre (hasta ahora la madre era la ciudad), ahora tendrá que elaborar él solo la nueva realidad.

La escuela será el primer espacio que asumirá un papel diferente al familiar y que señalará el inicio de su vida ciudadana. Este espacio estará regido por adultos parecidos a su madre pero que no son su madre. Se inicia la estructuración de las relaciones con la autoridad (no basada en el afecto). El espacio estará regulado por las actividades: dentro del aula hay un cierto orden y una cierta dirección del adulto, pero en el patio se permite la espontaneidad.

En el aula el niño se inicia en la disciplina de la autoridad: ahora cantamos, ahora jugamos, ahora rompemos papeles, etc. Todo tiene un orden. También incorpora nuevas significaciones a las cosas además de aprender a utilizarlas; en la escuela comienza a saber cuáles son sus cosas y cuáles no lo son, cuáles puede utilizar, cuáles son las de los otros niños, etc.

Pronto los otros niños dejarán de ser para él juguetes, establecerá sus preferencias y empezará a hacer los primeros amigos, aunque muy superficialmente, muy poco comprometido, lo cual, sin embargo, constituye sus primeros intentos de relación con los iguales como iguales.

Una vez superada la angustia de la separación de la madre, la curiosidad, la manipulación, la transformación del medio, etc., regirán su forma de comportarse con los otros y con las cosas.

La adaptación le llevará a realizar el aprendizaje de los primeros comportamientos cívicos: «saber estar en la forma adecuada en distintos lugares y momentos».

El parvulario es un buen medio para que la Administración establezca programas con conocimiento de la problemática que presentan los niños y establecer los recursos necesarios para mejorar la salud, el bienestar, y la calidad de vida. En cuanto a ello, se prestará una especial atención a los niños que queden por debajo de la media.

A medida que el niño crece, la escuela, entendida como conjunto de espacios, de tiempos, de actividades y de relaciones, se hará más compleja como más compleja será la personalidad que el niño o niña vaya desarrollando.

Este proceso no debe preocuparnos si la adaptación y el éxito se manifiestan de forma clara. Es una señal de peligro y tenemos que estar alerta, el hecho de que no están garantizados ni la adaptación ni el éxito escolar.



Entonces estará a punto de aparecer un ciudadano diferente y si no hacemos nada tanto él como nosotros padeceremos las consecuencias más adelante.

## La calle

Pero sigamos acompañando a este pequeño ciudadano en su crecimiento. Un nuevo elemento que adquiere importancia y no debemos dejar pasar desapercibido es el camino de casa a la escuela.

Tanto si el niño lo hace a pie, solo o acompañado, o si lo hace en autocar, éstas son formas diferentes de ensanchar su conocimiento de la ciudad.

Fijémonos en aquel que lo hace solo y a pie. Observamos que es diferente la ida a la venida. Hay trozos que los hace con lentitud, otros que los hace deprisa. Encontraremos que entre las múltiples posibilidades de ir



de casa a la escuela escoge unos caminos que a menudo repite. Observaremos que ante según qué tiendas o establecimientos adopta unas conductas que repite de forma parecida. Podremos ver que hace este camino con unos niños determinados, etc. El niño, entre su escuela y su casa está incorporando a su vida normal, la ciudad (aquella parte de la ciudad a la cual se está adaptando). A medida que pasa el tiempo el camino se hace más variado, al salir de la escuela posiblemente se quede por los alrededores del edificio o irá a una placita o una calle en la que haya otros niños con el fin de iniciar un juego o bien dará una gran vuelta antes de llegar a su casa; la ciudad le ofrece mil y una sugerencias que le distraen y que a veces le hacen volver tarde a casa y que la madre le riña.

Cada vez más la ciudad es un espacio al cual incorporarse para vivir en él.

Las calles, las actividades que se pueden realizar en ellas, empiezan a cautivar al niño, el cual desea poder pasar más tiempo en ella. En algunos barrios el niño no quiere quedarse en casa, quiere ir a la calle. Está construyendo el tercer espacio ciudadano de formación.

Será fácil observar algunos puntos del barrio a los cuales prefiere ir respecto al resto de las posibilidades que

el mismo barrio le ofrece. Coincidirá en él con sus amigos, y, sobre todo, podrá desarrollar en él aquel tipo de actividades y juegos colectivos que tanto le gustan. El ejercicio del juego colectivo será un gran medio para desplazarse del barrio, para explorarlo, para conocerlo y para establecer relaciones con otros grupos de otros barrios o zonas del propio. No es necesario decir que estas relaciones pueden ser amistosas, violentas, deportivas, etc.

Estos desplazamientos que le pueden llevar de un lado a otro de la ciudad le permiten pasar de un conocimiento nominal de la ciudad a un conocimiento experimental, es decir, no solamente sabe que existe la Plaza Cataluña, sino que también sabrá dónde está y cómo llegar hasta ella.

El aspecto curioso que cabe destacar en este apartado es que el nombre de la calle, de la plaza o del barrio le servirá para darle un nombre que lo identifique: El de La Mina, el del Besós, etc.

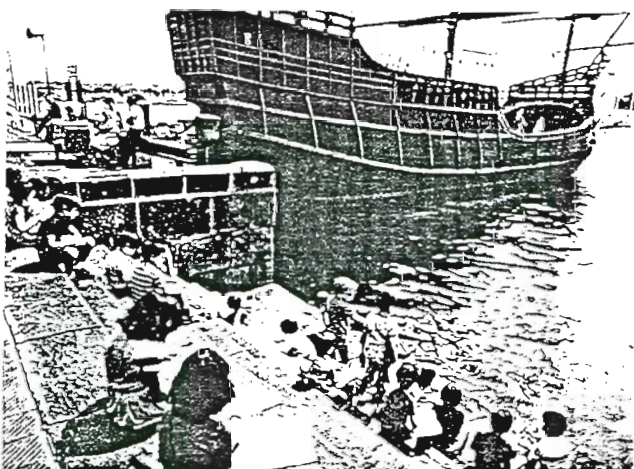
Aparece pues todo un fenómeno sociológico, el nombre identificador adquiere un sentido ordenador y jerárquico: de los del Besós se espera que ganen en todos los deportes, los de La Mina son los que arreglan mejor los jardines, etc.

También debemos recordar que en esta etapa el grupo y la realidad se rigen por relaciones fantasiosas: se juega a ladrones y policías, la calle es una estación de tren, las piedras organizan un castillo, etc. Para hacer realidad las fantasías modifican cuanto pueden, invaden la calzada, hacen trazos en las paredes, etc. Ellos son ahora los ordenadores del espacio y de sus elementos, y para cambiar aquello que no pueden cambiar con las manos han descubierto un mecanismo muy poderoso: la fantasía. Sólo es necesario ponerse de acuerdo con aquello que desean que sean las cosas y actuar como si así fuera en realidad.

En esta etapa el colectivo de niños además de sus desplazamientos por los espacios de la ciudad y evidenciar su capacidad de organizar la ciudad mediante la fantasía, establece una nueva relación para poner a prueba a los adultos respecto a su capacidad de control de la ciudad y mantenimiento de sus normas. El juego, la transgresión de la norma son frecuentes. Juegan a la pelota en medio de la calle, donde hay coches, ponen música a todo volumen en medio de la plaza, tiznan los bancos del paseo, etc.

Las actuaciones de los niños reivindican la acción de los





adultos. Transgresión de la norma-regreso a la norma, será la dialéctica necesaria para conocer el límite, el poder de la norma misma. Si el adulto no está presente, o no responde, se establece un terrible desierto en el cual no hay ley, donde el niño pasará de la transgresión como juego a la transgresión convertida ya en ley porque la experiencia le ha enseñado que puede hacerlo. Toda esta etapa es una etapa activa en la cual la ciudad ya no es algo extraño a él, y en la que él comienza a ser ciudad; por esta razón inicia en ella, prueba, etc., nuevas conductas y nuevas formas de ser en sociedad. La función de esta tercera escuela de formación, la calle, es una función necesaria pero que llegaría a ser peligrosa si el adulto no jugara en ella su papel.

En la calle se reencontrarán y se igualarán otra vez los niños, tanto aquellos que han tenido un buen proceso familiar, o cuyo proceso de adaptación ha sido un éxito, como aquellos cuya experiencia ha sido negativa. Entre la experiencia de unos y otros se deciden las nuevas formas juveniles de estar en sociedad.

Creemos haber dejado bien claro la importancia de estas etapas y el papel capital que para la formación del ciudadano juega la calle. Es necesario que la administración sea consciente de ello y sin asfixiar la dimensión de estructurar las personalidades a partir de la espontaneidad, el juego, etc., inducida a través de profesiones y medios que potencien una articulación plena con la ciudad.

Finalmente, y para concluir esta etapa, recordemos el papel y la importancia que tiene para el niño la existencia de centros educativos de esparcimiento, de centros de actividades especializadas, etc. Junto con la familia, la escuela y la calle constituyen el cuarto elemento de esta formación del futuro ciudadano.

Es necesario que la Administración establezca un abanico de programas que sea el camino para la normalización y articulación del niño a la ciudad.

Estos programas se han de concebir como soporte del nivel de integración en que se encuentre el niño. Y los que sean más potentes se han de centrar en aquellas áreas en las que el niño haya sufrido más marginación. De la infancia se pasará a la adolescencia, y de la adolescencia a la juventud. A partir de entonces la ciudad ya no será para el individuo «la madre», ya no será su «experiencia» a partir de entonces ya no será un «concepto» por el cual actuar. Esta nueva posibilidad será el camino del ciudadano adulto.

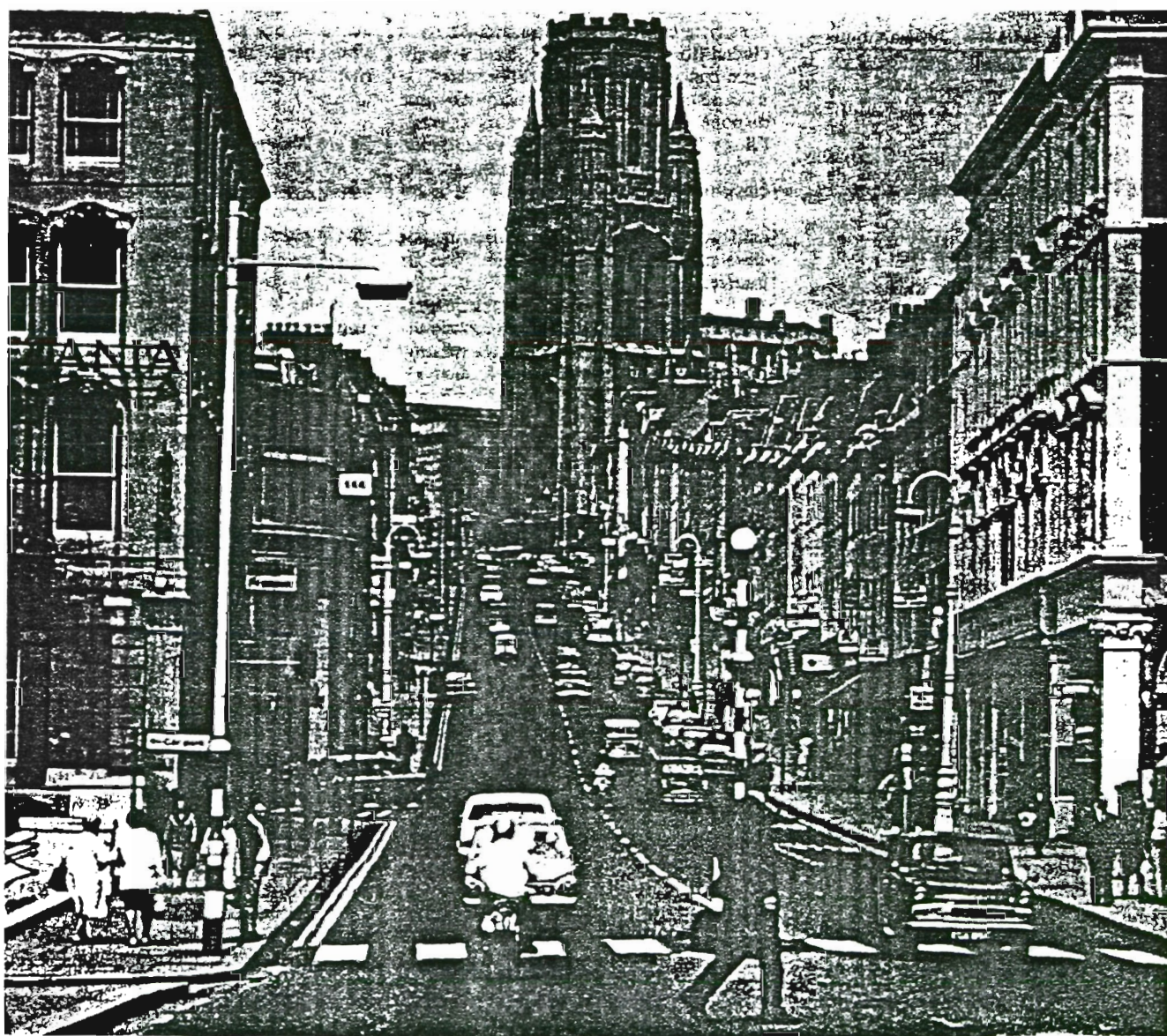
Si bien podemos encontrar unas leyes generales para todos los niños de la ciudad, cada uno la vivirá de un modo distinto, por esta razón son todos los ciudadanos tan iguales y, al mismo tiempo, por esta razón son todos tan distintos.

El papel de la ciudad es, como hemos podido ver, muy importante en el momento de formar ciudadanos. Un buen papel hará buenos ciudadanos, un mal papel hará malos ciudadanos. Todos estamos implicados.



# La otra cara de la ciudad del automóvil **Áreas peatonales**

Ramon Lopez de Lucío





*"Desde finales de la pasada década (...) las restricciones totales o parciales del tráfico en gran número de ciudades principalmente europeas y americanas, no es sino el reflejo de una preocupación creciente por frenar el alarmante desequilibrio del balance hombre-tecnología en la ciudad moderna..." (1)*

Desde los primeros años 60 se viene planteando con insistencia —que ha conseguido reconocimiento de hecho en numerosas ciudades— la necesidad de "peatonalizar" ciertas secciones de la ciudad, en particular los cascos históricos y los centros comerciales clásicos.

Se podría afirmar que esta nueva necesidad es hija del automóvil, desde el momento en que se plantea, precisamente, cuando aquél se ha generalizado como artículo de consumo y como instrumento de transporte privilegiado.

La civilización del automóvil ha supuesto, en efecto, un profundo trastuque de la ciudad tradicional, incluso de la ciudad creada en la primera mitad de nuestro siglo. Por una parte degradada hasta límites insoportables —congestión, ruidos, contaminación— los sectores centrales de la ciudad, que, en general, coinciden con las mayores concentraciones comerciales, administrativas y empresariales.

Por otra, conlleva la explosión —fragmentación y dispersión— del medio urbano tradicional. La ciudad hasta los años 40 ó 50 se caracteriza por ser un medio compacto, articulado, cuyos límites y configuración morfológica eran más o menos claramente reconocibles. La mutación originada por los nuevos medios de transporte (y no sólo el automóvil privado como sustituto del autobús urbano o del Metro; también el camión como alternativa al ferrocarril en el transporte de mercancías, etc.) supone que cualquier punto del espacio es potencialmente accesible, que se puede intercambiar distancia por superficie, "naturaleza" por ciudad.

La ciudad estalla, se convierte en algo abstracto —"área metropolitana", "nebulosa urbana"—; las anheladas ventajas (más espacio, verdor, tranquilidad...) experimentadas en la realidad se transforman a menudo en decepcionantes, o incluso amenazantes, vivencias.

Se comienza a añorar la perdida ciudad, la "vida urbana", la calle de los kioscos, las terrazas y los escaparates.

*"Mas, pronto el experimento de peatonalización se convirtió en un éxito. La prensa y el público en general estaban entusiasmados; los comerciantes observando el incremento de sus ventas se convirtieron en calurosos defensores..." (2)*

Hasta aquí el síndrome que va a preparar el terreno a las propuestas de peatonalización. Porque para un pensamiento mecánico, ¿qué mejor medida puede plantearse que el "recuperar" la ciudad y en concreto su parte más simbólica, el centro? Frente a la cotidianeidad del suburbio vacío de actividades y de densidad humana, de la autopista congestionada cada día en las horas punta de las migraciones pendulares, ¿qué mejor compensación que un centro "cívico-comercial" —curiosa condensación semántica— donde se recobre imaginariamente durante unas horas semanales la añorada imagen del ciudadano de a pie que pasea, conversa, se aprovisiona?

Y sin embargo se podría argumentar que esta medida, pretendidamente revolucionaria, no es más que el perfeccionamiento de la lógica que intenta hacer de la ciudad una máquina productiva y de consumo eficiente. La misma lógica que trasladó la especialización del trabajo, como medida racional de incrementar la productividad, a la estricta clasificación de actividades en la ciudad (lo que en el "argot" técnico se conoce con el nombre de "zonificación", o mecanismo jurídico-administrativo que dispone, obligatoriamente, los usos permitidos y los usos prohibidos en cada sección o "zona" de la ciudad y de su previsto crecimiento).

La misma lógica que subraya la segregación social demarcando las facturas de clase mediante decenas de kilómetros de interregno.

En fin, una lógica que se plantea la progresiva especialización integral del espacio urbano como forma de asegurar a la vez muy distintos objetivos: la eficacia productiva y la consuntiva; el control social; la intolerancia más o menos sublimada y escondida por el barniz de tolerancia represiva que supone la "permisividad" de tantas y tan dispares zonas —o ghettos— con que cuenta la ciudad actual.

*"Con el fin de hacer más agradable las compras al público, se ha llevado a cabo un plan cuyo objetivo es transformar las calles más comerciales de la ciudad en vías de uso exclusivo de los peatones..." (3)*

Y dentro de este panorama va a surgir la panacea del "área peatonal" como forma, se nos dirá, de "humanizar" la ciudad, de devolver la primacía en la utilización del espacio urbano a los transeúntes, de fomentar la "vida cívica"...

Pero veamos en qué condiciones y con qué límites.

— en primer lugar se trata de operaciones limitadas y perfectamente circunscritas a áreas muy específicas de la ciudad que suelen coincidir con centros históricos o cascos viejos que cuentan con importantes concentraciones comerciales y/o atractivos turísticos.

— normalmente la operación define recintos o "precintos" relativamente reducidos, en los que se suprime el tráfico efectivamente, pero una vez que se ha rodeado por cinturones rápidos de tráfico (cascos de Goteborg, Essen, Róven, Norwich) que suelen recoger las principales vías radiales convergentes en el centro de la ciudad.

— es decir, se asegura perfectamente su accesibilidad mediante el automóvil (¿contradictorio?) lo que obliga a programas paralelos de construcción de aparcamientos subterráneos para absorber en lo posible dicho tráfico.

— también se mejoran los transportes públicos como fórmula alternativa de acceso a tales áreas privilegiadas.

En resumen, se trata de sustituir el uso colectivo de la ciudad —cotidiano, gratuito, activo— por el consumo especializado del en ciertos espacios urbanos —episódico, costoso, pasivo—. Las traslación no es pequeña, lo que se corresponde con la atención que ha merecido tan arriesgada pirueta conceptual ("área peatonal" = "vida urbana").

*"Para conseguir una gran fluidez en el tráfico se ha creado un anillo de circunvalación a este área central que a su vez enlaza con la red de carreteras federales que también tiene un patrón concéntrico."*

*A todo lo largo del anillo los coches pueden girar a la derecha, hacia el interior del área, a zonas especiales con facilidades de aparcamiento (...). Los aparcamientos están localizados en las áreas entre cauces de las vías peatonales y el anillo de circulación. La carencia de espacio está obligando a reemplazar los aparcamientos al nivel de la calle por subterráneos (...)" (4)*

La calle comercial peatonalizada (Carmen o Preciados en Madrid, por ejemplo) no es sino la versión horizontal del almacén por departamentos. Y de hecho suele asociar ambas formas comerciales.

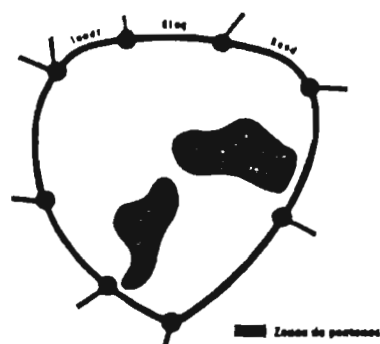
En último análisis el "recinto peatonal" y el "automóvil" resultan ser los dos extremos de la misma lógica, el primero no niega al segundo, sino que lo confirma. Reservándole la real primacía absoluta del 99 % del espacio urbano mediante esta simbólica "liberación" del 1 % restante.

De hecho, cualquier análisis empírico en torno a los efectos de distintas peatonalizaciones confirmaría la potencia del instrumento como forma de especializar el espacio urbano en un sentido determinado: en el del consumo de objetos semiduraderos, de moda o de ocio.

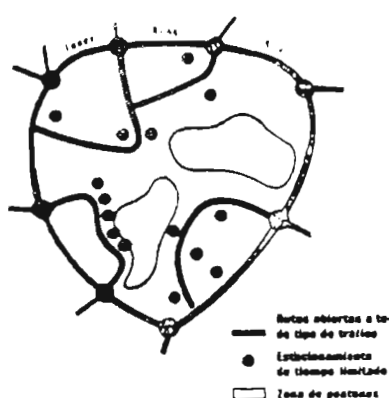
Expulsando a otros usos "menos competi-



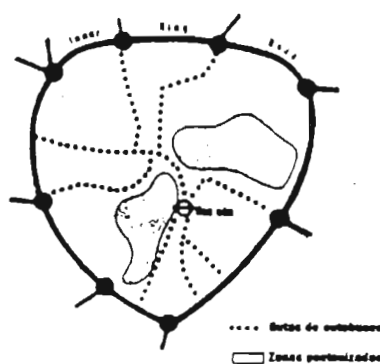
## ESQUEMAS Y PRINCIPIOS BASICOS DEL PLAN DE TRAFICO EN LA ZONA CENTRAL DE NORWICH



PEATONES



VEHICULOS PRIVADOS



VEHICULOS DE TRANSPORTE PUBLICO



VEHICULOS DE SERVICIO

*El objetivo es conveniente que sean  
una buena atención a las  
necesidades de los habitantes de  
una ciudad...* (1) (5)

Todas las consideraciones efectuadas deben entenderse como generalizaciones en torno a la estructura básica y a la lógica del fenómeno de la peatonalización. Para trabajos más reposados quedaría la detección de las excepciones, las particularizaciones y los matices. Los indudables casos en que la recuperación de una plaza arbolada o de una antigua calle-mercado o de una calle estrecha y sinuosa, pueden ser objetivos razonables.

En general, y como políticas de actuación alternativas a las masivas peatonalizaciones de centros históricos incluidos en los programas municipales de izquierda, habría que plantear:

- otras medidas de limitación de la accesibilidad del vehículo a los centros urbanos de menor impacto y mayor flexibilidad (limitación aparcamientos, circulación, etc.)
- destruir, al menos teóricamente, la interesada asociación áreas peatonales-aparcamientos subterráneos-vías de ronda o perimetrales.
- política puntual de peatonalización parciales (horario limitado) o completas repartida por el conjunto de la ciudad y no concentradas en el centro y sancionadas por medidas "duras" (pavimentación especial, ornato y decoración.)
- Además de reducir progresivamente las facilidades e inversiones en transporte privado e incrementar el público, disminuir la especialización y la segregación urbanas, no identificar vida cotidiana y tiempo libre con comercio/consumo, etc. Medidas estas últimas que, evidentemente, solo tienen cabida en el marco de modificaciones estructurales de la sociedad.

## CITAS

tivos": los residentes en primer lugar, los comercios de "diario", los pequeños talleres y almacenes.

El precio del suelo como indicador del efecto social de la medida suele ser explícito: la peatonalización crea un nuevo bien escaso y particularizado, las medidas de "decoro y ornato" urbanos que suelen acompañarla completan el efecto de revalorización indicado.

Los residentes, como grupo social privilegiado al que se suele tratar de "vender" la medida, obtienen más inconvenientes que ventajas: frente a la eliminación de los reales inconvenientes del tráfico obtienen los dudosos favores que derivan de toda especialización del espacio urbano: ciudad-mu-

seo, ciudad-espectáculo, ciudad-moda, ciudad-tasca.

Los comerciantes, sin embargo, aunque reticentes al comienzo por su incapacidad de identificar con claridad la básica identidad de los términos "opuestos" automóvil/zona peatonal, acaban reconociendo la indudable eficacia para sus intereses de la medida.

*"Los requisitos que deberían ser seguidos cuando se planean calles peatonales son los siguientes: No debían ser de ninguna manera demasiado largas ni estar lejos de las estaciones de metro o aparcamientos."*

(1) M. J. TARDUCHY, "Ciudad y Territorio", n.º 2/1974

(2) K. LEMBERG, "Restricciones de tráfico para vehículo de motor en el centro de Copenhague", resumen ponencia P.C.D.E., París 1970, "Ciudad y Territorio", n.º 3/1971.

(3) W. NIEHOSENER, "Calles peatonales en Essen", resumen ponencia O.C.D.E., París 1970, "Ciudad y Territorio", 3/1971.

(4) K. NIEHOSENER, op. cit. 1970.

(5) K. NIEHOSENER, op. cit. 1970.

Todos los subrayados en citas incluidas en el texto son nuestros (N. del A.).



# Contacto

BOLETIN DE EDUCACION AMBIENTAL DE LA UNESCO - PNUMA

---

Vol. XI, Nº 4, diciembre de 1986

## Micro Ambientes para la Educación Ambiental

El ambiente mismo es el mayor instrumento para la educación ambiental. Es decir, el uso de los ambientes locales, o "micro-ambientes", como espacios vivos de educación acerca del ambiente en su sentido más concreto, es el método más eficaz de lograr los objetivos de enseñanza-aprendizaje de la educación ambiental. Es una educación *en* el ambiente, *sobre* el ambiente, *a través* del ambiente y —conexa con la resolución de problemas— *para* el ambiente.

En este contexto, los micro-ambientes pueden considerarse como ambientes naturales, contruidos o modificados de alguna manera para una amplia variedad de propósitos, como bosques, selvas, fábricas o granjas, parques o jardines zoológicos, etc. Su sola enumeración indica los potenciales usos de enseñanza-aprendizaje que se les puede dar en la educación formal y no formal, particularmente en conexión con los estudios académicos y la teoría.

Idealmente, los micro-ambientes escogidos como herramientas didácticas para la educación ambiental debieran tener cierta complejidad estructural y funcional y presentar las características de un *sistema*, ya sea natural o construido/modificado por el hombre. Debieran ofrecer una especie de fuente de información sobre el ambiente y sus diferentes aspectos, tanto biofísicos como socioeconómicos.

Idealmente, también, estos ambientes de aprendizaje debieran ser fácilmente alcanzables, permitiendo economizar tiempo, y cubrir un área limitada, a fin de circunscribir y concentrar sus aspectos y problemas ambientales. Al mismo tiempo, debieran tener cierta importancia y significación nacional a fin de facilitar la reproductibilidad de las experiencias educativas en otras partes.



Uno de los micro-ambientes que se puede usar —y que no se debería pasar por alto, por ser el más obvio y el que está más a mano— es el de la *comunidad local o barrio*. Este es efectivamente el caso de las áreas urbanas, sean éstas residenciales o parcialmente industriales. Ellas no sólo son directamente accesibles, sino también limitadas en extensión y a menudo ricas en potencial de educación ambiental, porque permiten mostrar las características de los ambientes contruidos así como las relaciones e interacciones entre ambientes hechos por el hombre y naturales.

De hecho el barrio local está directa o indirectamente vinculado a los entornos naturales y modificados mediante la utilización de materia prima, consumo de energía y de alimentos. Se relaciona a ellos, también, por la producción de diversos desperdicios que pueden contribuir a la contaminación y al deterioro del paisaje. Por último, pero no en menor grado, el solo hecho de la existencia de un barrio urbano constituye una utilización de terreno alternativa. Estas consideraciones, juntamente con la apreciación estética del ambiente construido, son los elementos enriquecedores de una educación ambiental efectiva.

La misma escuela es un micro-ambiente educativo, que ofrece un espacio especial a la educación ambiental. Por supuesto, tal como en otros sistemas, la escuela se puede estudiar como un sistema en función del uso de sus recursos, considerando alumnos y profesores, instalación y equipamiento, materiales educativos, etc., y de los resultados logrados, tomando en cuenta el número de graduados, de abandonos y similares. Pero lo que constituye un interés particular para la educación ambiental es el estudio de la escuela desde el punto de vista de los procesos pedagógicos. Efectivamente, en la educación ambiental, además de adquirir los conocimientos objetivos apropiados, es más importante aún que los estudiantes desarrollen la capacidad de adoptar enfoques metodológicos y procedimientos lógicos y adquieran así *dentro del proceso* el conocimiento y la información pertinentes para llegar a soluciones efectivas de los problemas ambientales que enfrentan.

Por consiguiente, en el uso de la escuela como micro-ambiente para la educación ambiental (EA) el proceso de enseñanza-aprendizaje debería centrarse en materias tales como la relación interpersonal entre estudiantes y profesores (ya sea de autoridad y subordinación o de cooperación). Análogamente, en cuanto al enfoque pedagógico: ¿es éste un enfoque que considera primariamente la dictación de clases o uno que favorece el aprender haciendo, la participación en la resolución de problemas y en la toma de decisiones, etc.? Finalmente, la escuela y sus terrenos deberían considerarse como un conjunto ambiental: la relación entre ellos y su planificación, sus orientaciones e instalaciones, el arreglo de las salas, su capacidad de asientos e iluminación, los planos de sus pisos y su forma de circulación, etc.

La *fábrica* es otro micro-ambiente que se puede usar eficazmente en la educación ambiental como una de las unidades más pequeñas de la producción industrial. Desde el punto de vista de la EA, sería particularmente instructivo estudiar la fábrica como un *sistema*, esto es, como un conjunto de diversos componentes —individuos, instalaciones, equipamiento, materia prima, energía, información, etc.— que interactúan de acuerdo con ciertas normas organizativas, operacionales, técnicas y sociales con la finalidad de elaborar productos para satisfacer las necesidades humanas. Esto supone considerar los productos en términos de su consumo: ¿quiénes son los consumidores? ¿qué necesidades satisfacen realmente esos productos? ¿cómo encaja la fábrica en el cuadro general del consumo? Sería esencial un *enfoque sistemático*, desde la *entrada* de materia prima a la fábrica, que plantea la consideración sobre los recursos naturales y el impacto ambiental de su explotación, a través del *proceso productivo* hasta la *salida* de la fábrica de los productos elaborados. En cada punto importante se hacen evidentes los intereses ambientales: el uso racional de los recursos, incluyendo la energía; el desarrollo ambientalmente sostenido a nivel nacional; eliminación de desechos; contaminación y salud pública, etc.

La *granja* o unidad agrícola es otro micro-ambiente útil para la educación ambiental. Aquí es interesante examinar tanto el aspecto físico como el funcional: la disposición y organización del terreno agrícola en términos de edificaciones y de parcelas cultivadas, las funciones de las distintas instalaciones y la variedad del ambiente implantado. Los productos de la granja pueden ser examinados desde el

momento de su elección (en relación al clima y suelo local, a las características biológicas, etc.) y a lo largo del proceso de cultivo (impacto sobre el ambiente y la situación agrícola en general, uso y consecuencias de los fertilizantes, los insecticidas, los herbicidas y similares). Tal como en el caso de la fábrica, hay que examinar el *ambiente laboral* de la granja en términos de las condiciones laborales de los trabajadores: ruido, polvo, olores, productos tóxicos empleados, temperaturas del lugar de trabajo, etc.

Un *bosque* local o cercano es otro micro-ambiente muy útil para los propósitos de la EA. Para empezar, debería ser analizado como un *ecosistema*, o más exactamente como un *biotopo* particular, esto es, una pequeña unidad geográfica ocupada por una comunidad de plantas y/o animales y caracterizada por un alto grado de uniformidad en sus principales condiciones climáticas, de suelo y bióticas. Es tarea del estudiante explorar y determinar las características locales especiales del bosque en cuanto a su clima, suelo, plantas, especies animales, etc.; hasta qué punto los bosques han sido modificados por el hombre y explotados para sus objetivos y usos sociales; en qué grado el bosque representa un ecosistema estable y autónomo. Finalmente, el bosque debería ser considerado en relación con sus efectos sobre el ambiente que lo rodea: el aire, el suelo, la provisión de agua (ríos, agua de lluvia), etc.; cómo se podría mejorar y proteger mejor el bosque y su vida salvaje; qué restricciones y condiciones deberían imponerse en lo que respecta a su uso para la caza, la leña, la madera, la reserva de alimentos. De manera similar, el impacto del ambiente exterior —cercano o lejano— sobre los bosques debería examinarse críticamente: la lluvia ácida producida por sistemas de fábricas locales o alejados que contaminan el aire con sus emisiones ácidas; la desertificación invasora; las irrupciones de plagas devastadoras, como los enjambres de langostas, etc.

Las *reservas de la biosfera* y los *parques naturales* sirven por lo general como micro-ambientes ideales para estudiar en ellos una variedad de *ecosistemas*, esto es, ejemplos de un complejo natural de organismos vivos que interactúan con el ambiente inorgánico llegando a formar un sistema estable y autónomo con intercambio de materiales y de energía. En la mayoría de los casos será difícil llegar a ellos y se deberá permanecer por lo menos una semana en carpas, campamentos preestablecidos, barracas u hoteles del parque.

Por otra parte, un jardín zoológico o *zoo* puede requerir no más de una visita para utilizarlo como medio de aprendizaje en educación ambiental. Son pocas las ciudades que no lo tienen. (Si desea saber más acerca de su uso en relación con EA, vea el artículo que sigue a continuación).

Un *ecomuseo* como micro-ambiente para la educación ambiental habla prácticamente por sí mismo, pues éste es su verdadero propósito. De casi reciente invención —el término mismo fue acuñado por primera vez en 1971 en Francia—, el ecomuseo como institución, o mejor dicho como complejo de EA, es el tema general de la publicación periódica de la Unesco, *Museum* (Nº 4, 1985), editada en inglés, francés y castellano. Se presta especial atención al estudio de casos en las naciones del Tercer Mundo.

En forma ideal, el ecomuseo se compone de un museo propiamente tal, más un "museo de espacio", esto es, un laboratorio en terreno con taller, centro de documentación y —donde sea conveniente— una tienda, y la comunidad local, incluyendo su industria, ya sea manufacturera o agrícola.

Tal vez la mejor explicación de la finalidad, organización y función de un ecomuseo está en el texto de apertura de *Museum*: "Un ecomuseo es un instrumento concebido, fabricado y explotado conjuntamente por una autoridad pública y una población local... Es un espejo en el cual (esta última) se contempla a sí misma para reconocer su propia imagen, en el cual busca una explicación del territorio en el que está enraizada y de las poblaciones que la precedieron... Es una expresión del hombre y de la naturaleza... y del tiempo... Ofrece también una visión del futuro... siendo su función la de *reformular y analizar críticamente*".

Si uno le agregara la interdisciplinariedad y la resolución de problemas ambientales, esta declaración podría valer como una definición de la educación ambiental misma.

(En el transcurso de 1987, el Programa Internacional de EA de la Unesco-PNUMA publicará, como parte de su Serie de Educación Ambiental, una edición dedicada a "Micro-Ambientes para la Educación Ambiental").