

DESARROLLO SOSTENIBLE

Alfredo Miana Escabosa



Colección

Cuadernos Monográficos



Volumen 10

DESARROLLO SOSTENIBLE

Cuadernos Monográficos





Tiempos modernos, de Charles Chaplin.

DESARROLLO SOSTENIBLE

Alfredo Miana Escabosa

Colección
Cuadernos Monográficos



Volumen 10

 **GOBIERNO
DE ARAGON**

Desarrollo sostenible

Volumen 10 - Colección de Cuadernos Monográficos *Cine y Salud*

Programa Cine y Salud

Diseñado por la Dirección General de Salud Pública del Gobierno de Aragón

Con la colaboración de la Dirección General de Política Educativa

Coordinadores educación para la salud

Javier Gallego

Cristina Granizo

Coordinador educación al cine

Carlos Gurpegui

Agradecemos a Ramón Perdiguer, Francho Beltrán, Agustín Garnica, Enric Soler y Delia Morlanes su colaboración en la documentación y revisión de este libro.

1ª edición, septiembre de 2003

Se permite la reproducción total o parcial del contenido de esta publicación sin expreso consentimiento del titular del *copyright*, siempre que dicha reproducción se realice con fines educativos y no comerciales. Las imágenes que acompañan el texto son fotogramas que pertenecen y distribuyen las productoras para su difusión en medios y publicaciones especializadas.

© Alfredo Miana Escabosa 2003

© de todas las ediciones

Dirección General de Salud Pública - Gobierno de Aragón

Ramón y Cajal 68 - 50071 Zaragoza

Tel. 976 715 267 - Fax 976 715 281

E-mail: cuadernos@cineysalud.com

<http://www.cineysalud.com>

ISBN: 84-96223-16-7

Depósito legal: Z-2738-2003

Impreso en Gráficas Doble Color, S.L., Tiermas 2 - 50002 Zaragoza

Impreso en España - *Printed in Spain*



Un lugar en el mundo, de Adolfo Aristarain.

PRÓLOGO

LA BATALLA DE LOS SUEÑOS

Los hombres y mujeres de este planeta siempre han soñado. Dormidos o despiertos, apagaban las luces de la realidad y encendían la hoguera de los sueños y los deseos. Los sueños dibujan el porvenir, crean esperanza y dan fuerzas y ánimo para sobrellevar las dificultades del camino para construirlos. Ésa es su acepción positiva. Pueden también funcionar como narcótico, ofreciendo un consuelo rápido y fácil. Así son los sueños, como nosotros: ambiguos.

Y el cine, que recién ha llegado a la historia de la humanidad, ha sido el gran difusor de sueños de las últimas décadas. Si interrogamos a fondo a poetas, criminales, aventureros, políticos, exploradores, deportistas... muy probablemente encontraríamos en el laberinto de las pulsiones —contradictorias casi siempre— que explican su conducta, retazos de películas, diálogos de actores...

Cuando se explica en qué consiste el desarrollo sostenible se habla también de su necesidad. No basta. Para que sea posible el desarrollo sostenible tiene que ser deseado. Todas las grandes aventuras humanas han sido realizadas desde el deseo, no desde el deber. La gran tarea es, pues, cómo lograr que la vida sostenible pase a formar parte de los sueños de nuestra generación. No es una tarea fácil, pero en ella, desde mi punto de vista, el cine, como gran difusor de sueños y vanidades, tiene un papel fundamental.

Con frecuencia nosotros repetimos que el cambio ambiental va precedido del cambio mental. Cierto. Pero quizás habría que completar la secuencia e introducir al principio el cambio emocional. El cine, la televisión y la publicidad constituyen los territorios en los que se libra la eterna batalla entre los contendientes de siempre: codicia, solidaridad, ambición... De su resultado depende la construcción de un desarrollo sostenible.

La guerra continúa, no siempre ganan los malos. Hay muchos *lugares en el mundo* en los que los portadores de sueños siguen trabajando con diligencia para construirlos. Como señala el Foro social de Porto Alegre: otro mundo es posible. Otro cine, también.

Víctor Viñuales

Director de Fundación Ecología y Desarrollo

INTRODUCCIÓN

Cuando comenzamos a diseñar este monográfico nos encontramos con un estimulante reto: es tal la cantidad de libros, artículos, estudios, investigaciones, páginas web... que tratan de un modo u otro el *desarrollo sostenible*, el *medio ambiente* y la *ecología*, que nuestra principal dificultad ha sido seleccionar bien las fuentes de referencia. Sorprende como un concepto tan joven como el *desarrollo sostenible*, que se popularizó en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992, ha dado tanto que hablar y que escribir en tan poco tiempo. Todo se entiende cuando nos damos cuenta de que detrás de todo ello está en juego el propio futuro de la Humanidad.

El hecho de ser un tema de estudio reciente, presenta a nuestros ojos un inconveniente claro, como es la falta de un poso histórico y unos nexos comunes que tienen otras disciplinas, apreciando entre los textos consultados una cierta dispersión de ideas y unos puntos de vista muy distintos. En este libro hemos intentado consensuar todas esas ideas de una forma sencilla, tratando de que sean fácilmente comprensibles y sirvan para que el mensaje llegue con claridad especialmente a los jóvenes, que es a los que principalmente va dirigido este monográfico.

Hay muchos modos de enfocar el tema del *desarrollo sostenible*, tantos como disciplinas pueden relacionarse con él: economía, ecología, ciencias sociales, industria, agricultura, ganadería, transporte, energía, comercio, urbanismo, salud, educación... En este trabajo hemos querido tener en cuenta todos ellos, pero nos hemos centrado especialmente en los tres últimos.

Comenzamos refiriéndonos *al urbanismo* y específicamente a la *ecología urbana*, pues a nuestro parecer, todavía no se le da la importancia suficiente a la influencia de las ciudades en el medio ambiente, y para ello analizamos desde los procesos que tienen lugar dentro de ellas, a su incidencia sobre su entorno inmediato y otras zonas más alejadas. Veremos cómo la estructura urbana, las distintas formas constructivas y la gestión de las ciudades pueden ser determinantes para la salud, la calidad de vida de sus habitantes y el futuro del planeta.

Otro motivo para centrarnos tanto en este tema es el reconocimiento general de que el futuro va a ser cada vez más urbano, y además constituye el entorno habitual de la mayor parte de los jóvenes receptores de estos programas educativos, por lo que lo mejor será enfrentarse abiertamente al problema y plantear soluciones dentro de la propia ciudad.

Como se reconoce a lo largo de este texto y en la mayor parte de las conclusiones extraídas de las cumbres internacionales, todos los procesos de desarrollo tienen como objetivo final al ser humano y por tanto *la salud* de las personas es un factor primordial en todos ellos. La estrecha relación entre las condiciones medioambientales y la salud es un hecho que por sabido no está de más ser recordado. Por eso le dedicamos un capítulo completo abordando aquellas prácticas que pueden constituir un riesgo para nuestra salud.

En nuestra opinión, *la educación* es el principal elemento para intentar reconducir el mundo hacia un futuro sostenible. Es más fácil enseñar las *buenas prácticas* desde un principio, que intentar modificar los malos hábitos adquiridos por buena parte de nuestra sociedad. Por ello a lo largo del texto tratamos de dar pautas para educar a los jóvenes en la salud y en el respeto al medio ambiente, dado que serán ellos los que pronto tendrán el porvenir de nuestro planeta en sus manos.

Este monográfico, integrado en el *Programa Cine y Salud* del Gobierno de Aragón, incluye una reflexión sobre el carácter ecológico de la industria cinematográfica y ofrece una serie de películas que pueden servir como herramienta educativa. Confiamos que este material sea para los educadores un recurso didáctico útil, ameno y sencillo con el que trabajar sobre la salud y el desarrollo sostenible.



Búho Gris, de Richard Attenborough.

ÍNDICE

- 8 1.— LAS CIUDADES EN QUE VIVIMOS
Historia del urbanismo
Mecanismos y consecuencias del crecimiento
Las ciudades, el medio rural y la naturaleza
- 14 2.— ECOLOGÍA URBANA
La ecología y los ecosistemas urbanos
Urbanismo y ecología
La ciudad sostenible. Criterios y tendencias
Indicadores de sostenibilidad
- 26 3.— EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y EL MEDIO AMBIENTE
¿Qué se entiende por desarrollo sostenible?
La globalización y los desequilibrios territoriales
El problema de la Energía
La actividad industrial y el Medio Ambiente. Los SGMA
Normativas y acuerdos internacionales sobre Medio Ambiente
Acciones para un desarrollo sostenible
- 38 4.— SALUD MEDIOAMBIENTAL
Condiciones medioambientales y salud
Crecimiento demográfico, medio ambiente y salud
Incidencias de la contaminación
La pérdida de la diversidad biológica
Efectos del cambio climático sobre la salud
- 48 5.— PRESENCIAS EN EL CINE
Ecología y sostenibilidad en el cine
Presencias en la historia del cine
Algunas películas para trabajar sobre el tema
- 60 6.— REFERENCIAS Y RECURSOS



En construcción, de José Luis Guerín.

Historia del urbanismo

Cuando hablamos de la historia del desarrollo de la humanidad, sin ponerle todavía el adjetivo “sostenible”, tenemos que hablar del desarrollo de las ciudades, al cual ha ido ligado en buena medida desde que éstas comenzaron a surgir hace varios miles de años.

Realizar un breve análisis de la evolución del urbanismo, del crecimiento de las ciudades y de su situación demográfica, nos va ayudar a comprender mucho mejor los mecanismos que nos han llevado hasta esta sociedad “insostenible” en la que vivimos actualmente.

Es necesario, al mismo tiempo, hablar de la ecología en las ciudades, lo que algunos autores denominan *ecología urbana*, para entender cómo los comportamientos de los habitantes de las mismas inciden directamente en el *medio ambiente*, y son causa de la mayor parte de las agresiones que los humanos realizamos sobre él. Por ello vamos a dedicar los primeros apartados del libro a analizar como se ha producido este fenómeno urbano y la visión ecológica que se puede derivar del mismo.

Contando con que el género *Homo*, del cual formamos parte, apareció hace dos millones y medio de años, y que nuestra especie tiene una antigüedad de unos 300.000 años, podemos decir que la aparición de las primeras ciudades hace aproximadamente 5.000 años, es un acontecimiento relativamente “reciente”.

Las primeras referencias se sitúan en el período denominado *neolítico*, tradicionalmente asociado a los orígenes de la agricultura, al sedentarismo y al uso de la cerámica y de los instrumentos de piedra pulimentada.

Los grupos humanos de estas épocas, hasta entonces tribus de cazadores y recolectores nómadas, adoptaron una vida sedentaria y agrícola, lo cual trajo consigo la necesidad de protegerse, ellos mismos y sus provisiones de alimentos, de los ataques de los nómadas depredadores. Para ello construían sus viviendas dentro de zonas amuralladas o en espacios con defensas naturales, normalmente a la orilla de los ríos para poder disponer de agua.

Estos primeros poblados con casas edificadas fueron apareciendo casi de forma simultánea en diferentes partes del mundo, variando notablemente los materiales empleados en cada caso. En Oriente Próximo se comenzó construyendo casas con adobe (ladrillos realizados con barro y paja), en Europa central y occidental, eran los troncos de madera la materia prima, mientras que en otros lugares ya se empezaba a emplear la piedra, como en Jericó donde se construyó una monumental muralla. Pero para muchos historiadores, el poblado neolítico más destacado fue el de *Skara Brae*, en las islas Orcadas, cuyas casas están realizadas con losas, incluidos algunos elementos de su mobiliario como alacenas, aparadores y camas.

El uso de la cerámica no fue casual, sino fruto de la necesidad de la comunidad, en notable crecimiento demográfico, de almacenar los alimentos que iban produciendo a través del cultivo de cereal y la domesticación de animales, como vacas, ovejas, cabras y cerdos. A raíz de estos excedentes alimentarios comenzaron a surgir las primeras transacciones comerciales entre los artesanos que intercambiaban sus productos por otros diferentes en los mercados.

Al mismo tiempo se desarrollaba la inquietud intelectual y religiosa de sus habitantes, siendo la ciudad el lugar idóneo para el desarrollo tanto del comercio y de la industria, como del arte y las ciencias, desempeñando un papel fundamental en el nacimiento de las grandes civilizaciones.

Haciendo un breve repaso por las ciudades más importantes de la antigüedad, las primeras en destacar fueron *Tebas, Menfis, Babilonia, Nínive, Susa, Tiro, Cartago y Jerusalén*. Algunos estudios calculan que ciudades como Alejandría llegaron a tener más de 500.000 habitantes, que incluso fueron superados por *Roma*, hasta que fue desbancada como ciudad más importante de Europa por *Constantinopla*, capital del Imperio Romano de Oriente.

También en la civilización islámica hubo grandes ciudades, siendo *Bagdad, Damasco y El Cairo* las que contaban con mayor número de población durante algunas épocas de la Edad Media. Incluso una ciudad española, *Córdoba*, durante el dominio musulmán, fue un tiempo la ciudad más grande de Europa.

En el Lejano Oriente, *Chang-An* (actual Xi'an), la capital de la dinastía Han, era hacia el siglo VI la mayor ciudad del mundo, construida con anchas vías públicas trazadas a cordel, y ya 200 años a.C. se había construido la Gran Muralla China. Siglos después, a finales del XVIII, la mayor urbe del mundo también se situaba en el continente asiático, era *Edo* (la actual Tokio), con 1,4 millones de habitantes, producto de la próspera civilización que se creó en Japón bajo la dinastía Tokugawa.

En América, antes de la llegada de Colón ya se había desarrollado notablemente el urbanismo, y algunas civilizaciones como los mayas habían construido grandes ciudades de piedra. Pero la que se considera la ciudad más antigua del continente americano es *Teotihuacán*, situada a unos 45 km de la actual ciudad de México, que al igual que ésta en la actualidad, entre los siglos II y VI d.C. era una de las ciudades más grandes del mundo. Ocupaba una superficie de 21 km² y llegó a estar poblada por 125.000 habitantes, disponiendo de toda clase de servicios y de un trazado urbanístico en forma de cuadrícula que rodeaba el centro urbano de la ciudad.

Cerca de la actual Trujillo, en Perú, hacia el siglo IX se localizaba la ciudad de *Chab Chan*, que llegó a tener una población de 200.000 habitantes. La ciudad de *Cuzco* se fundó en el siglo XI y a la llegada de los españoles, a comienzos del XVI, tenía entre 150.000 y 200.000 habitantes. En ese mismo momento ya era superada en población por *Tenochtitlán* (el México actual), capital del imperio azteca, que contaba con 300.000 habitantes.

En Europa, el desarrollo de las grandes ciudades tuvo lugar cuando comenzó a desintegrarse el feudalismo. A principios del siglo XVI, había solamente seis o siete ciudades de más de 100.000 habitantes, que a finales del mismo ya eran catorce. Durante el siglo XVII, el volumen de población de Europa permaneció estacionario, pero el de las ciudades aumentó, comenzando ya a darse el fenómeno de la emigración del campo a la ciudad, algo que se acentuó mucho más en los últimos tres siglos, como veremos en el siguiente apartado.

Como cabe suponer, la mayor parte de las ciudades de las que hemos hablado han desaparecido o han sido reemplazadas por ciudades modernas que poco o nada tienen que ver con las originales, quedando como testimonio algunas construcciones, monumentos y restos arqueológicos. Su existencia, al igual que el de las propias civilizaciones, estuvo marcada por numerosos altibajos, alternando momentos de prosperidad con otros de decadencia que tarde o temprano desembocaban en su desaparición y en el retorno de la población a formas de vida preurbanas. Las causas de estas crisis han sido muy diversas: bélicas, económicas, sociales, políticas, por catástrofes naturales, condiciones climáticas desfavorables, epidemias...

La ventajas de estas aglomeraciones humanas que daban lugar a las ciudades, eran sobre todo la defensa contra otras poblaciones invasoras, la división de funciones, que llevaba consigo una mayor eficiencia del colectivo y la mayor posibilidad de desarrollo cultural e intelectual. Como desventajas podemos nombrar principalmente el riesgo de epidemias, la mayor vulnerabilidad frente a épocas de crisis, la dependencia de suministros exteriores y el aumento de la agresividad entre poblaciones vecinas por ganar territorios.

Vamos a cerrar este apartado matizando una cierta incorrección del término *ciudad* tal como lo solemos emplear, dado que el vocablo latino *civitas* del cual deriva, se refería a la ciudadanía, a la gente que vivía en el espacio físico construido (denominado *urbe*), es decir a la organización social, cultural, económica y política que constituía una comunidad autogobernada. Del mismo vocablo procede la palabra *civilización*, entendiéndose como tal la agrupación de todas estas ciudadanías que comparten unas características comunes. Y es que al fin y al cabo es en las ciudades donde se ha concentrado siempre el poder político y económico de todos los imperios y grandes civilizaciones, algo que como bien sabemos sigue ocurriendo hoy en día.

Mecanismos y consecuencias del crecimiento de las ciudades modernas

Como ya apuntábamos en el apartado anterior, la tendencia de los siglos XIX y XX ha sido el constante crecimiento de las comunidades urbanas a expensas de las zonas rurales. La proporción de población urbana ha aumentado a un ritmo vertiginoso, tanto en los países más industrializados como en los predominantemente agrícolas.

El auge de las fábricas, las mejoras del transporte y la mecanización de la agricultura, que implicaba una menor necesidad de mano de obra en el campo, fueron las principales causas de este incremento de la población urbana. De hecho, muchas ciudades modernas surgieron como centros industriales cercanos a los lugares donde se encontraban las materias primas, hecho que tuvo especial relevancia en los países del Este y en la antigua Unión Soviética.

Por ofrecer algunas cifras de la magnitud del fenómeno, extraídas del *Informe Worldwatch Institute del 2000*, la población urbana en el mundo en este año era de 2.800 millones de personas, lo cual cuadruplicaba la que había en 1950. En términos porcentuales, en 1950 ésta suponía menos del 30 %, de la población mundial, mientras que en el año 2000 era ya un 47 % y según las previsiones, dentro de 30 años podría alcanzar el 60 %. En la actualidad ya se supera el 70 % en las zonas desarrolladas como EEUU, Canadá, Europa Occidental y Japón.

Estos datos resultan más preocupantes si le añadimos que esta población que vive en las ciudades, que es casi la mitad de la del planeta, ocupa solamente un 2 % de su superficie, pero consume un 75 % de los recursos y produce cerca del 80 % de los gases causantes del efecto invernadero.

Volviendo a referirnos a las ciudades más pobladas del mundo, pero en este caso según datos de los últimos años (Fuente: *Instituto de la Población de EEUU, informe anual del 2001*), en primer lugar estaría Tokio con más de 25 millones de habitantes, seguida de Bombay, México, Sao Paulo, Nueva York, Lagos, Calcuta, Los Angeles, Shangai y Buenos Aires, todas ellas muy por encima de los 10 millones de habitantes. A corta distancia se sitúan Pekín, Seúl, Teherán, Karachi, Yakarta, Rio de Janeiro, Lima, El Cairo...

Lo primero que salta a la vista es que la mayor parte de estas megaciudades se encuentran en el llamado Tercer Mundo o en países en vías de desarrollo. Según diversas estimaciones, para el 2015 habrá 23 ciudades con más de 10 millones de personas, 19 de las cuales pertenecerán también a estos países. Bombay (India), desplazará a Tokio del primer puesto, y entre las diez primeras del "ranking" ya no se encontrarán ni Los Ángeles ni Nueva York y sí Dhaka, Karachi y Yakarta, capitales de Bangkadesh, Pakistán e Indonesia respectivamente.

Los datos no son preocupantes de por sí, sino por las consecuencias que todo esto acarrea. Las teóricas ventajas que estas ciudades tercermundistas ofrecen a la población procedente de las zonas rurales (mayores oportunidades de empleo, más ingresos, mejor educación, atención a la salud y otros servicios que aún no disponen en sus pueblos), se transforman en verdaderos problemas una vez que llegan a ellas: hacinamiento, criminalidad, falta de formación, desempleo, etc. Todo ello lleva a que más de la mitad de los habitantes urbanos de Asia, África y América Latina vivan en la pobreza (más de tres mil millones de personas en el mundo subsisten con apenas dos euros al día), una situación con pocos visos de cambio.

Acercándonos más a nuestra realidad, es decir, a las ciudades europeas, se puede observar que ese crecimiento explosivo antes comentado se ha producido ya a lo largo de toda la segunda mitad del siglo XX. Esta aceleración se ha extendido a otros muchos campos además de al crecimiento demográfico: al consumo de materiales y materias primas (agua, alimentos, madera, combustibles...), al gasto energético, a la ocupación del espacio por el hombre y al número de desplazamientos. Todo esto acarrea una incidencia sobre el medio ambiente que analizaremos con detalle más adelante.

Estas ciudades han pasado en las últimas décadas por sucesivas etapas. En primer lugar experimentaron un notable incremento de población, posteriormente una disgregación de la ciudad, con la aparición de áreas suburbanas y por último una tendencia al abandono de los núcleos antiguos. La degradación de muchos de estos centros históricos, el traslado de la industria y los centros comerciales a la periferia y las mejoras en los transportes hacen que muchas personas desarrollen su actividad en la ciudad pero residan en distritos más apartados.

Algunas de estas urbes europeas, comienzan a sufrir un freno o un retroceso, derivado de la disminución de la tasa de crecimiento de sus habitantes. Este hecho sería mucho más marcado sino fuera por la contribución de los inmigrantes, no solo de los que proceden de las áreas rurales, sino de los de países lejanos, que vienen al mundo desarrollado con la esperanza de una vida mejor. Las consecuencias son de muy diversa índole. Por un lado negativas, como la aparición de núcleos segregados, guetos, discriminación económica y social, explotación laboral... Y otras positivas como el rejuvenecimiento de la pirámide de población, la mejora de la tasa de crecimiento, el intercambio multicultural...

El problema normalmente es que todos estos cambios urbanísticos y demográficos se producen con extraordinaria rapidez, pero sin embargo las respuestas por parte de los gobiernos suelen ser lentas y en muchos casos inadecuadas. De todo esto se puede concluir que hay una crisis de los antiguos modelos urbanos, y sería necesario plantear un nuevo urbanismo que, al tiempo que tuviera en cuenta estas variaciones poblacionales, valorase los impactos ambientales y la importancia del planteamiento ecológico.

Las ciudades, el medio rural y la naturaleza

Las ciudades son sistemas incapaces de producir la energía, el agua, los alimentos o las materias primas que necesitan para su funcionamiento, por lo que dependen del suministro continuado que les llega de otros lugares, en especial de las áreas rurales y de los países subdesarrollados. Para ello es necesario construir infraestructuras capaces de garantizar el transporte de estos suministros: carreteras, aeropuertos, puertos, conducciones eléctricas, gaseoductos, canales, etc.

Las necesidades de la ciudad afectan directamente a las áreas antes mencionadas, pues es necesario modificar grandes superficies de terreno para plantar las especies vegetales necesarias, dedicar espacio para la ganadería, construir embalses para almacenar agua o producir electricidad, instalar parques eólicos, abrir explotaciones mineras...

Pero la incidencia de la ciudad sobre el resto del territorio no acaba allí, pues a esta importación de recursos le sucede la exportación de residuos. Las ciudades no tienen capacidad de eliminar todos los desechos que generan, por lo que deben deshacerse de ellos continuamente, llevando los residuos sólidos a vertederos situados en su periferia o en otros municipios, vertiendo los residuos líquidos en los ríos y mares o lanzando a la atmósfera gases contaminantes, humos, cenizas, productos de la quema de los desechos...

Los efectos de estos procesos de importación de recursos y exportación de residuos no tienen fronteras. Los residuos afectan desde las áreas más cercanas a las grandes urbes (como veremos cuando hablemos del *smog fotoquímico* que puede perjudicar incluso más en la periferia rural que en la propia ciudad), como incluso a cientos o miles de kilómetros, transportados por los ríos, mares o el aire. Lo mismo ocurre con la importación de recursos. Por poner un ejemplo, las necesidades de los países europeos de café, cacao, ta-

baco, madera... produce en lugares tan lejanos como el Amazonas o Colombia efectos directos: deforestación, dedicación de grandes superficies de tierra a esos cultivos, pérdida de biodiversidad, o incluso sociales, económicos y políticos (explotación laboral e infantil, mafias, contrabando, guerrillas...). O sin ir más lejos ahí está el pretendido trasvase del Ebro, que para aumentar los beneficios agrícolas y turísticos en el levante español, puede provocar que diversos valles aragoneses vean inundados sus montes, tierras de cultivo o incluso sus pueblos, para construir los embalses proyectados.

Si todo ello es de por sí un grave problema, más lo es la actitud que los habitantes de las ciudades solemos adoptar. Se actúa como si el agua apareciese por arte de magia en el grifo y del mismo modo desapareciese por el desagüe una vez utilizada y degradada; como si los alimentos creciesen frescos cada mañana en las estanterías de los mercados y las grandes superficies comerciales; como si la electricidad se generase en el momento en que pulsamos el interruptor; como si la basura desapareciese en el contenedor de la calle y como si los humos se desintegraran al mezclarse con en el aire. Está claro que en realidad nada ocurre así, pero nos comportamos como si lo fuera, despreocupándonos del origen y el destino de todos esos materiales y la energía que consumimos, y esta falta de conciencia es la causa de los problemas ambientales que generamos.

Resulta difícil darnos cuenta de la dependencia que tenemos de esas zonas rurales y de la propia naturaleza, y de la influencia que ejercemos sobre ellas. Los hay que incluso tratan con aires de superioridad y con cierto desprecio todo lo que se refiere al campo, a los pueblos y sus habitantes. No es nuestro objetivo hacer una crítica encarnizada de las ciudades y una defensa a ultranza del mundo rural, simplemente pretendemos señalar aquellos comportamientos urbanos sobre los que cuando menos deberíamos reflexionar.

De hecho también se podría hablar mucho de ciertos comportamientos de la gente del campo que no se pueden considerar precisamente respetuosos con la naturaleza y el medio ambiente. Empezando por las viejas costumbres de quemar montes y roturar tierras para su posterior uso agrícola, el cercado de grandes bosques para el ganado cortando el paso a otras especies, el abandono en el monte de animales enfermos, la sobreexplotación de los acuíferos, el abuso de la utilización de plaguicidas y fertilizantes, los vertidos directos a los ríos de las aguas residuales y otros restos orgánicos procedentes de granjas, etc.

Un fenómeno relativamente reciente en la relación entre las ciudades y los pueblos, es el denominado "turismo rural". Cada vez es más habitual encontrarnos como los habitantes de las ciudades se desplazan hasta zonas alejadas de las grandes urbes buscando todo lo que allí ya no pueden encontrar: libertad, tranquilidad, independencia, silencio, paz, soledad, aire puro, convivencia familiar... No son ya tan raros los casos en los que personas o familias de elevada clase social no han podido aguantar más esta presión diaria de la ciudad y se han atrevido a romper totalmente con su vida urbana y reinvertir sus ahorros en una más rural, con menos comodidades, pero con mas tranquilidad, alejados del estrés diario del trabajo, de las prisas, de los ruidos y de la contaminación.

Pero hay que aclarar que salvo contadas excepciones esta vuelta a lo rural no se refiere a una vuelta a la dureza de la labor diaria que tuvieron que sufrir hasta hace décadas muchos de nuestros familiares, y que se vieron obligados en su mayor parte a emigrar a la ciudad pues el campo ya casi no daba para vivir. Este reencuentro con la naturaleza debería servir al menos para volver a tomar conciencia de su importancia en nuestras vidas y para valorarla en su justa medida, por los animales y plantas que en ella viven, por los recursos y la riqueza que atesora, por su diversidad ecológica, por sus montañas, sus mares, sus ríos y por esa posibilidad que nos ofrece de realizar un turismo limpio y ecológico, un turismo sostenible.



El síndrome de China, de James Bridges.

La ecología y los ecosistemas urbanos

Antes de entrar a analizar la ecología en las ciudades, el estudio de la ciudad como ecosistema y la relación de la ciudad con el medio ambiente consideramos conveniente recordar algunas definiciones:

- **Ecología.** Es la ciencia que estudia la relación entre los organismos y su medio ambiente físico y biológico. Cuando hablamos del *medio ambiente físico* nos referimos a la luz, el calor, la radiación solar, la humedad, el viento, el oxígeno, el dióxido de carbono, los nutrientes del suelo, el agua y la atmósfera. El denominado *medio ambiente biológico* está formado por los organismos vivos, principalmente plantas y animales.

Para estudiar a los organismos en su medio ambiente natural y sus relaciones con otros organismos, la ecología hace uso de disciplinas como la climatología, la hidrología, la física, la química, la geología y el análisis de suelos, el comportamiento animal, la taxonomía, la fisiología y las matemáticas. Los enfoques que se desprenden del conjunto de todas ellas son los que en conjunto nos dan la visión ecológica.

El término *ecología* deriva del griego *oikos* (hogar) y fue acuñado por el biólogo alemán E. Heinrich Haeckel en 1869, aunque se suele considerar que el inicio de la ecología moderna fue la teoría de la evolución de Charles Darwin.

- **Medio Ambiente.** Cuando hablamos del Medio Ambiente nos referimos al conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra denominada *Biosfera*. Esta capa relativamente delgada, abarca desde unos 10 km de altitud en la atmósfera hasta lo más profundo de los océanos. Está compuesta de aire, tierra y agua, que conjunto con la energía del sol, la circulación del calor y los nutrientes esenciales, dan sustento a la vida de animales y plantas.

La ecología contribuye al estudio y la comprensión de los problemas del medio ambiente, por ello últimamente es bastante habitual que se utilice mal este término para hablar de la ciencia medioambiental o de los programas ambientales.

- **Ecosistema.** El concepto de ecosistema comenzó a desarrollarse en los años 20 y 30 y el primero en definirlo como tal fue el ecólogo Arthur George Tansley en 1935. Un ecosistema es un sistema dinámico que funciona con cierta autonomía y que se compone de una comunidad natural y su medio ambiente físico.

Las partes fundamentales de un ecosistema son los productores (plantas verdes), los consumidores (herbívoros y carnívoros), los organismos responsables de la descomposición (hongos y bacterias), y el componente no viviente o abiótico, formado por materia orgánica muerta y nutrientes presentes en el suelo y el agua. Al considerarlo como un sistema, es decir, un conjunto de partes interdependientes que funcionan como una unidad, hay que hablar de las entradas y salidas de materiales y energía. En general las entradas de un ecosistema son energía solar (que es su principal impulsor energético), agua, oxígeno, dióxido de carbono, nitrógeno y otros elementos y compuestos. Las salidas del ecosistema incluyen el calor producido por la respiración, agua, oxígeno, dióxido de carbono, nutrientes y otros residuos.

Su utilidad en ecología es poder aislar la parte de la biosfera que nos interesa, estudiar los procesos que se producen en su interior y su interacción con lo que le rodea en forma de entradas y salidas. Su dimensión puede ser muy variable y tratarse desde un charco, a un bosque o un océano entero, la dificultad radica en situar bien los límites que lo definen.

Y ahora viene la pregunta lógica, de qué aplicación tiene todo esto para estudiar la ecología en las ciudades, lo que se ha dado en bautizar como *ecología urbana*. Antes de nada debemos aclarar que no nos referimos a la acepción que de *ecología urbana* se hacía hasta no hace mucho tiempo, referido más bien a la naturaleza existente en la ciudad, a las plantas, árboles, animales domésticos, pájaros, insectos, etc. que vivían dentro de sus límites.

Hay muchas formas de estudiar el fenómeno urbano (económicas, sociales, urbanísticas, sanitarias...) e incluso dentro del campo de la ecología diversas formas de enfocarlos. El planteamiento en este caso es considerar la ciudad como un ecosistema, como un sistema independiente relativamente autónomo, con una serie de especies que interactúan, y que se relaciona con el exterior mediante unos flujos de materia y energía. De una forma sencilla podemos definir la *ecología urbana* como el estudio de estos *ecosistemas urbanos*.

El problema, como ya hemos señalado para los ecosistemas naturales, es establecer los límites, más si cabe en este caso al referirnos a aglomeraciones urbanas, pues a menudo los límites administrativos no se corresponden con la realidad socioeconómica ni con la ecológica. Esto se complica más al no poder aplicar criterios morfológicos por la tendencia de las ciudades a crecer de forma difusa, a perder la compacidad que tenían las antiguas (en muchas ocasiones rodeadas por una muralla que las delimitaba), con el traslado de parte de las industrias, superficies comerciales y zonas residenciales a la periferia de las ciudades.

Analizar con detalle los procesos que tienen lugar dentro de estos ecosistemas urbanos y su interacción con los ecosistemas colindantes escapa a las pretensiones de este libro, por lo que recomendaremos que el lector interesado en profundizar sobre el tema consulte alguna de las obras citadas en la bibliografía, como la titulada "Ecología urbana" de Jaume Terradas.

A lo largo de los siguientes apartados vamos a enfrentarnos a las siguientes cuestiones:

- Cómo son y cómo evolucionan los flujos de materia y energía del ecosistema urbano y cuáles son las características de su metabolismo.
- Qué relación existe entre el funcionamiento del ecosistema y la estructura urbana, y cómo influye en los factores ecológicos, económicos, sociológicos...
- De qué forma concienciar a los habitantes de las ciudades y qué actitudes pueden tomar encaminadas a mejorar la calidad del medio y de su vida cotidiana.

El razonamiento de partida es que, ante la inminencia de que nuestra sociedad va camino de ser cada vez más urbana, tengámoslo en cuenta a la hora de estudiar el medio ambiente y la sostenibilidad de nuestro desarrollo, pues hasta ahora en muchos de estos estudios se soslayaba el papel de las ciudades.

Hay que reconocer que la preocupación entre los responsables de la gestión urbana por los temas medioambientales va creciendo día a día, pero en general se afronta de una forma muy parcial, limitada a la reducción de la contaminación atmosférica, el ruido, la recogida de basuras, el tratamiento de las aguas residuales y el reciclaje de residuos. Hay otros muchos aspectos, vinculados con la propia constitución urbanística que como vamos a ver, tendrían que tenerse en cuenta para hablar de medio ambiente y ecología, y los nuevos modelos urbanos deberían de contar con ello.

Antes de concluir este apartado vamos a tratar de responder a la primera de las cuestiones, cuantificando los flujos de materia y energía que se producen en los ecosistemas urbanos, es decir qué y cuántos materiales entran y salen y cómo son empleados dentro del sistema, y cuánta y cómo es la energía que entra y la que se disipa.

La energía que entra en una ciudad puede llegar de forma natural, como es la energía solar o la eólica, o de forma artificial traída por el hombre, como el petróleo y sus subproductos, el carbón, el gas natural, los gases licuados, la electricidad, la leña o la que contienen los alimentos. También hay una salida de energía de la ciudad fundamentalmente en forma de calor, de radiación solar reflejada (albedo) y electromagnética (emisiones luminicas, ondas de radio, las de los móviles...).

Los materiales pueden entrar de forma natural como los gases atmosféricos, las partículas que arrastra el viento y el agua de lluvia, o transportados, como el agua canalizada, los alimentos, productos manufacturados, materiales de construcción, metales, etc. Las salidas se producen sobre todo en forma de residuos líquidos y sólidos, gases contaminantes producto de la actividad urbana, aguas residuales y de escorrentía, vapor de agua y productos manufacturados.

Un análisis a primera vista de estos flujos nos indica que un ecosistema urbano es un sistema totalmente alejado del equilibrio, aumenta su orden interno en base a aumentar el desorden del entorno que le rodea, lo que en términos termodinámicos se denomina un incremento de entropía.

Toma energía y la disipa en formas no aprovechables y consume productos primarios que vuelven al medio como residuos. Esta energía y estos materiales proceden en último término del medio natural en el cual se encuentran en cantidad finita pues el planeta no crece (*capital natural*). Si se consume una cantidad superior a los ingresos naturales, se reduce *el capital natural*, al tiempo que el propio medio se ve afectado por el vertido resultante de la disipación de manera que disminuye la calidad de aire, agua y tierra.

Las ideas básicas sobre el metabolismo que se produce en el interior de las ciudades se podrían resumir, por una parte en que es un sistema incapaz de producir todo lo que consumen sus habitantes y depende en buena medida de lo que importa de otros territorios. Por otra, que en la producción de lo que la ciudad precisa tienen lugar algunos procesos que pueden provocar impactos sobre el entorno del lugar de producción (embalses, talas, pérdida de biodiversidad...) y por aquellos por donde se realiza el transporte (autopistas, ferrocarriles, fragmentación del territorio...), además de los ya comentados en forma de residuos.

El conocimiento de este metabolismo es esencial para valorar las dependencias y los impactos que el ecosistema urbano ejerce sobre el resto del conjunto, desde las áreas cercanas, al total del planeta. La magnitud de estas dependencias e impactos determinan la sostenibilidad relativa del sistema urbano.

Urbanismo y ecología

Se denomina *urbanismo* al desarrollo unificado de las ciudades y de sus alrededores, algo que durante la mayor parte de la historia ha estado centrado fundamentalmente en la regulación del uso de la tierra y en la disposición física de las estructuras urbanas en función de los criterios estipulados por la arquitectura, la ingeniería y el desarrollo territorial.

Haciendo un breve repaso por la historia del urbanismo, ya en las excavaciones de algunas ciudades antiguas se observa que existía una cierta planificación en la forma rectangular de las casas y en la ubicación de los edificios religiosos y cívicos en las vías principales.

La planificación urbanística en la antigüedad alcanzó su cenit con las civilizaciones griega y romana. Los griegos realizaban un diseño geométrico y los edificios emblemáticos se orientaban de manera que todo tuviese un equilibrio estético, integrándose las viviendas entre las instalaciones culturales, comerciales y defensivas. Los romanos siguieron unos principios similares apreciándose claramente la aplicación de la geometría en la realización de sus monumentales templos y edificios sociales. Las ciudades coloniales seguían un trazado tipo campamento militar (*castrum*), formando sus calles una cuadrícula rodeada por murallas defensivas rectangulares o cuadradas.

La Edad Media trajo consigo un retroceso general en todas las disciplinas, y el urbanismo no fue una excepción, añadido a la pérdida de importancia de las ciudades al producirse un retorno masivo al campo. En estos siglos del V al XIV la estructura de las ciuda-

des europeas se limitaba a construir viviendas alrededor de castillos, iglesias y monasterios con calles estrechas e irregulares, sin seguir un modelo específico. Sin embargo en esta misma época en el lejano oriente se estaba desarrollando una gran cultura urbana en algunas ciudades, como la actual *Xi'an*. Ésta, a finales del siglo VI, tenía una disposición cuadrangular rodeada por una gran muralla de casi 40 km de circunferencia, amplias avenidas de hasta 155 m de anchura que recorrían la ciudad de norte a sur y de este a oeste, y más de un centenar de zonas residenciales divididas en “distritos” amurallados.

El Renacimiento en Europa reavivó el interés por el urbanismo, basado en la imitación de los modelos clásicos grecorromanos. Las calles eran mucho más amplias que en la Edad Media y se solía seguir un modelo en el que partiendo de un punto central salían calles a modo radial y otras que formaban círculos concéntricos. Esta misma estructura se siguió en muchas de las ciudades coloniales que los ingleses y españoles construyeron en América. Otro modelo seguido en esta época, sobre todo en España era el de una cuadrícula entorno a un espacio central que normalmente era la Plaza Mayor.

Estos mismos criterios se extendieron hasta el siglo XIX, cuando con la llegada de la Revolución Industrial, el crecimiento descontrolado, la superpoblación de las ciudades y otros muchos problemas que vinieron de su mano, se empezaron a dejar a un lado las consideraciones estéticas a favor de las prácticas. La necesaria respuesta ante esta situación, buscando mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las ciudades, dio paso a una nueva etapa en la concepción urbanística, tomándose importantes medidas para formalizar leyes reguladoras.

Otro acontecimiento que marcó la historia del urbanismo fue el final de la Segunda Guerra Mundial, tras el cual hubo que realizar importantes reconstrucciones en las ciudades europeas y se crearon otras nuevas.

El concepto de urbanismo que viene imperando en las últimas décadas, se ha ampliado a nuevos campos como el asesoramiento general del entorno físico, económico y social de una comunidad. De una forma breve, las características que definen este urbanismo moderno son:

- En cada ciudad se establece un Plan General de Urbanismo que establece las limitaciones al desarrollo urbano y resume sus objetivos.
- Se trazan planes para regular la circulación de vehículos y el transporte público.
- Se realizan divisiones por zonas especificando para cada una de ellas los requisitos, densidades y utilizaciones del suelo permitidos.
- Se diseñan estrategias para la revitalización económica de áreas urbanas y rurales necesitadas y para ayudar a los grupos sociales menos privilegiados.
- Se dictan directrices para la protección medioambiental y la conservación de recursos escasos.

A continuación vamos a analizar la relación con diversos aspectos del medio ambiente de la *estructura urbana* de una ciudad, entendiendo como tal el conjunto de elementos físicos que organizan el territorio y canalizan los flujos materiales, energéticos y de información: calles, plazas, edificios, cloacas, conducciones eléctricas, cables, señales, mobiliario urbano, etc. Las características y los materiales de los que están hechos estos elementos, y sobre todo su distribución en el espacio, son factores que van a marcar el comportamiento del ecosistema urbano frente a diversos aspectos como la contaminación, el ruido, el ahorro energético, el microclima de la ciudad, la respuesta ante desastres naturales... Del mismo modo las condiciones medioambientales del lugar donde está emplazada la ciudad van a condicionar la propia estructura urbana. Vamos a ver a continuación algunos aspectos medioambientales y sus influencias sobre la estructura urbana:

- **EL RELIEVE.** Hasta este siglo era el principal factor a la hora de elegir la ubicación de los pueblos, sobre todo por motivos defensivos (en especial en la Edad Media), y el principal condicionante de su estructura urbana. En los tiempos más recientes, al desaparecer esa necesidad defensiva se tiende a construir en lugares más llanos, y actualmente las maquinarias modernas permiten modificar el relieve rompiendo ya cualquier tipo de limitación. En las ciudades en las que la estructura urbana quedó marca-

da por el relieve del asentamiento, podemos apreciar las diferencias que se establecen en la disposición de los diferentes barrios e incluso los microclimas que se crean en ellos, viendo como por ejemplo los que están a mayor altura son más frescos y ventilados.

- **LA HIDROLOGIA.** Ha sido otro de los factores también tenidos en cuenta, sobre todo en lo que se refiere a la cercanía a los ríos y la pluviosidad. La disposición de las calles y viviendas, y por tanto la proporción de terreno impermeabilizado por el asfalto y la construcción, va a determinar la capacidad de infiltración de agua de la ciudad. Una ciudad con pocas zonas verdes y de tierra y una mal sistema de evacuación de aguas, tendrá una gran proporción de aguas de escorrentía (que circulan libremente sobre la superficie del terreno), con el consiguiente riesgo de inundaciones. La estructura urbana influye mucho sobre la hidrología del subsuelo. En primer lugar por las aguas que recibe directamente de las elevadas pérdidas de las redes de tuberías, en segundo por que las construcciones subterráneas (metros, parkings...) forman diques que retienen las aguas subterráneas.
- **LA ATMÓSFERA Y EL CLIMA.** Que las condiciones atmosféricas y el clima influyen sobre la vida en la ciudad está claro. Lo que quizás no esté tanto es la influencia de la ciudad sobre ellos. El consumo energético que se produce dentro de ella (calefacciones, aires acondicionados, motores...) sumado al calor acumulado en paredes y suelos por irradiación solar, que se desprende por las noches, provoca que la temperatura de la ciudad sea mayor que la que se correspondería con su clima local. También la ciudad produce otros efectos sobre el clima, como el aumento de las lluvias, la nubosidad y hasta las precipitaciones. Un fenómeno característico de las grandes urbes es la cúpula de aire contaminado que se forma sobre ellas en determinadas condiciones meteorológicas. Esto se debe a que el aire caliente al ser menos denso sube, cargado de gases y partículas, formando una cúpula que al recibir una radiación solar intensa da lugar a reacciones formando sustancias químicas secundarias, como el ozono. A esto se le llama *smog fotoquímico* o *boirum*. El siguiente paso es que la cúpula se enfría en su parte superior deslizándose ese aire cargado de contaminantes hacia las zonas colindantes a la ciudad, que son las que sufren mayor contaminación.

Otro fenómeno importante es el denominado *inversión térmica*, que se presenta cuando en las noches despejadas el suelo ha perdido calor por radiación, las capas de aire cercanas a él se enfrían más rápido que las capas superiores de aire lo cual provoca que se genere un gradiente positivo de temperatura con la altitud (lo contrario a la situación habitual en que la temperatura de la troposfera disminuye con la altitud). Esto provoca que la capa de aire caliente quede atrapada entre las dos capas de aire frío sin poder circular, ya que la presencia de la capa de aire frío cerca del suelo le da gran estabilidad a la atmósfera porque prácticamente no hay convección térmica, ni fenómenos de transporte y difusión de gases y esto hace que disminuya la velocidad de mezclado vertical entre la región que hay entre las dos capas frías de aire.

Este fenómeno se da normalmente en las mañanas frías sobre los valles de escasa circulación de aire y también en las cuencas cercanas a las laderas de las montañas en noches de temperaturas bajas, debido a que el aire de las laderas desplaza al aire caliente de la cuenca provocando el gradiente positivo de temperatura.

El proceso, que se puede producir en cualquier parte del mundo, no tiene especiales consecuencias salvo cuando se da en una zona donde se emiten contaminantes al aire, pues en ese caso se acumulan (puede aumentar su concentración hasta 14 veces más) debido a que los fenómenos de transporte y difusión ocurren demasiado lentos, provocando graves episodios de contaminación atmosférica con efectos muy nocivos para la salud de los seres vivos.

Condiciones de inversión térmica de larga duración con contaminantes de bióxido de azufre y partículas de hollín causaron la muerte de miles de personas en Londres en 1952 y en el Valle de Ruhr, Alemania en 1962.

La distribución de los propios edificios también influye sobre la situación medioambiental de las ciudades. Su altura y disposición modifican la circulación del aire y por tanto la temperatura y humedad en cada zona, así como la orientación de los tejados y el distinto comportamiento térmico de los materiales utilizados, influyen en que se absorba más o menos calor. La tradicional adaptación de los sistemas de construcción a las características del entorno y a los recursos cercanos (casas encaladas en zonas de mucho sol, casas de piedra que aíslan del calor y del frío en la zona de interior...) ha dado paso a una negativa homogeneización de los métodos, de modo que poco difieren ya la arquitectura y los materiales que se emplean en ciudades del norte de Europa o de EEUU con las grandes capitales de los países tropicales.

Hay una imposición universal de modas, que atiende más a aspectos estéticos que medioambientales. Las mejoras del transporte permiten traer materiales de lugares muy distantes y la disponibilidad de energía abundante y barata ha llevado a que los métodos de construcción en zonas urbanas hayan dejado de lado el aprovechamiento de las condiciones locales y el ahorro. Apenas se tiene ya en cuenta las ventajas de exposición adecuada al sol y aire, la elección de los materiales apropiados y el uso racional de ventanas y se impone la regulación de temperatura mediante la calefacción y refrigeración con aparatos que acarrear un gran gasto energético.

Las nuevas tendencias de la *arquitectura sostenible* o *bioclimática* se basan en algunas ventajas que aportan las nuevas tecnologías pero sobre todo en conceptos que ya se aplicaban con lógica en las construcciones antiguas, derivado de un buen conocimiento del entorno: orientación de los edificios, disposición de aberturas, uso de persianas para regular la insolación, grueso de los muros, uso de cubiertas vegetales, aprovechamiento de la energía solar en detrimento de las energías de combustibles fósiles, calentamiento directo de las conducciones de agua, captadores fotovoltaicos solares, reducción de emisiones contaminantes y residuos, trituradores de restos orgánicos...

También en la propia distribución de la ciudad se toman continuamente decisiones que desde el punto de vista medioambiental son totalmente erróneas. Un ejemplo claro es la construcción de grandes superficies comerciales y otras infraestructuras de servicios en los extrarradios de las ciudades, que obliga a coger los vehículos para ir a hacer la compra y empuja a los jóvenes o gente con menos recursos a marcharse a vivir a barrios periféricos, aumentando por consiguiente el uso del transporte privado y el consumo de energía. En general se ha producido en los últimos tiempos una descentralización de las ciudades, un abandono de los centros históricos, fragmentándose más social y funcionalmente, tendiendo a fusionarse con otras pequeñas áreas rurales vecinas formando megalópolis inmensas, que no es precisamente el mejor sistema urbanístico ecológicamente hablando.

La ciudad sostenible. Criterios y tendencias.

Adelantando la definición de *sostenibilidad* que trataremos en el siguiente capítulo, y entendiendo por *sostenible* un sistema que con los recursos utilizados mantiene sus necesidades sin comprometer su uso por las futuras generaciones, es evidente que ninguna ciudad es por sí misma sostenible. La influencia de la ciudad se extiende mucho más allá de sus fronteras morfológicas y administrativas, y para obtener los recursos que necesita o para alojar los residuos que produce, necesita echar mano de otros territorios. Por ello, para analizar su sostenibilidad, habría que tener en cuenta a todos ellos, y los impactos que provoca en el sistema global en que se sitúa.

La única forma de acercarnos a un punto de equilibrio relativamente duradero es con una planificación global que se extienda a toda la población del planeta, pero para ello es necesaria la contribución de todos los esfuerzos locales posibles.

De esto y de reconciliar los objetivos del crecimiento económico con el respeto al medioambiente, han tratado las Cumbres Mundiales (como la de Río de Janeiro) y a ello se refieren las Agendas Locales, de las cuales hablaremos más adelante. La Economía y la Ecología se encuentran todavía en puntos muy alejados y el camino hacia el desarrollo sostenible pasa por la combinación de los conocimientos económicos-sociales y los ecológicos para formular propuestas apropiadas. Serán necesarias políticas innovadoras, cambios en el comportamiento individual y colectivo y una estrategia relativa a la estructura, morfología, demografía y funcionamiento del ecosistema urbano.

Volviendo sobre las ideas señaladas anteriormente acerca de cual es la estructura urbana más sostenible, si la compacta o la difusa, podemos decir que no parece adecuado ir a ninguno de los dos extremos. Habría que tender hacia la reducción de los costes que por mayores necesidades de transporte implica la dispersión de la ciudad, con el consiguiente consumo energético y la contaminación que acarrea. Pero una ciudad excesivamente compacta también puede llegar a una situación de estrés por la saturación de las vías de entrada y salida. El transporte colectivo por medios públicos o privados no es capaz de resolver todas las necesidades de desplazamiento de la población, pues cada persona tiene unos trayectos específicos y variados, y es difícil establecer redes suficientemente completas. Al menos si que se debe insistir, sobre todo en las grandes ciudades, en dotar a los ejes principales de metros o trenes rápidos. Las nuevas tecnologías de la información quizás puedan contribuir a disminuir el volumen de desplazamientos, al permitir cada vez más realizar el trabajo desde nuestra propia casa.

Lo que está claro es que cada vez es más necesaria una buena planificación sobre una base del respeto al medioambiente. Esta planificación en principio ya existe, pero quizás está demasiado presionada por intereses económicos, políticos y arquitectónicos. Se debería apoyar mucho más la recuperación de las áreas degradadas, la construcción sobre espacios ya urbanizados y la recuperación de los centros históricos, manteniendo su papel de referencia económica y cultural de la ciudad.

Los modelos urbanísticos son muy diversos, y ni pretendemos ni nos atrevemos a decir cual de ellos es el mejor, nos conformamos con poder apuntar aquellos detalles que consideramos poco adecuados medioambientalmente y aquellos que aportan algo positivo. Por ejemplo, si hablamos del que podríamos denominar "modelo anglosajón" (las casas bajas con jardín, habituales en las ciudades del norte de Europa y sobre todo en Estados Unidos) podemos apreciar por diferencia con el "modelo mediterráneo" (donde es más habitual vivir en pisos de edificios altos) que es mucho más horizontal. Esto aporta diversas ventajas para sus habitantes, como la mayor independencia que proporcionan las viviendas unifamiliares y la abundancia de zonas verdes, incluso dentro de las propias casas. El principal inconveniente es el uso permanente del vehículo privado para largas y cortas distancias (ir al colegio, a comprar, a trabajar...). Cada familia tiene varios coches, lo que supone un enorme gasto energético y una elevadísima contaminación atmosférica. Al mismo tiempo esto implica una mayor necesidad de carreteras, autopistas, parkings, lo que hace que sea un modelo más caro y con un gran derroche de energía.

El modelo de macrociudad, tan desgraciadamente común en las principales urbes de los países subdesarrollados de Sudamérica y Asia, es el más insostenible de todos. Al grandísimo problema medioambiental que estas megapolis suponen, se le añaden otros más graves para la población como el hacinamiento, la insalubridad, la miseria, la delincuencia (en las calles de Río de Janeiro se produce un asesinato por hora), y una mayor desigualdad social (en Brasil un 1 % de la población atesora un 30% de la riqueza), aspectos que no debemos olvidar nunca si queremos poder hablar de *desarrollo sostenible*.

Otro aspecto que no se debe pasar por alto es el de la conservación de la *biodiversidad* en las ciudades. A menudo se nos olvida que dentro de las ciudades convivimos con otras importantes poblaciones de animales y plantas que debemos saber conservar y controlar. Al respecto se pueden realizar diversas intervenciones para contribuir a hacer la ciudad más sostenible.

En primer lugar se sitúa evidentemente la promoción y la conservación de los espacios verdes urbanos, extendiéndolas a los espacios naturales periféricos, que además de una función estética, social, de esparcimiento y de deporte, cumplen una ecológica, al permitir una mayor permeabilidad del territorio a plantas y animales. Todo ello se debe hacer con los criterios adecuados, como por ejemplo plantando especies autóctonas que son más robustas con respecto al clima local, tienen menores necesidades de agua y por lo general son más baratas.

Las plantas, y en especial los árboles, son los mejores refrigeradores naturales que podemos tener en las ciudades, evaporan agua por sus hojas con el consiguiente descenso de temperatura que esto provoca. Además son un eficaz sistema contra la contaminación pues depuran el aire de diversas sustancias nocivas para nuestra salud (como el anhídrido carbónico) y aportan el oxígeno vital para los seres vivos. En Europa hay muchas ciudades que tienen una media de zonas verdes por persona superior a los 25 m², cuando en España se reduce solamente a 5 m², y por lo general mal repartidas o agrupadas en parques alejados de las zonas de edificios.

Se debe afrontar la recuperación de zonas litorales y las riberas de los ríos como espacios de conservación de la naturaleza y no como vertederos de nuestros desechos, disminuyendo la contaminación de las aguas y restringiendo la pesca y recolección a ciertas áreas.

Es importante fomentar la investigación, conservación y reproducción en zoológicos y jardines botánicos de aquellas especies que se encuentren en peligro de extinción y promover un mayor número de centros de interpretación de la naturaleza y de investigación sobre la biodiversidad. Pero lo más importante quizás sea la realización de campañas de sensibilización ciudadana sobre temas como el control de especies exóticas, el impacto directo o indirecto que producimos sobre otras zonas geográficas en perjuicio de la biodiversidad (como ya hemos comentado sobre las plantaciones en Sudamérica para abastecernos de café, cacao...), etc.

Indicadores de sostenibilidad

Hasta ahora nos hemos dedicado casi exclusivamente a calificar cuales son los problemas medioambientales que provoca la presencia humana sobre el planeta, pero todavía no hemos cuantificado la magnitud de esos daños. De una forma u otra debemos tratar de medir estos impactos para saber si las acciones que se están realizando para reducirlos son las correctas y están produciendo el efecto deseado. Para ello necesitamos establecer unos *indicadores* que permitan medir la sostenibilidad de los procesos que se están produciendo.

El problema que se nos viene encima reside en saber qué magnitudes son más importantes, en la dificultad de disponer de datos correctos y comparables para construir los flujos y en calcular con ellos indicadores útiles.

Cuando en los apartados anteriores sentábamos las bases teóricas de la consideración de la ciudad como un ecosistema urbano, y hablábamos del estudio de los flujos de entrada y salida de energía y materiales, no hemos mencionado esta importante cuestión. Es una vez que tratamos de analizar estos flujos cuando nos damos cuenta de la falta de datos y de los vacíos de información. Esto nos ocurre al buscar referencias sobre las entradas y salidas de energía, aun pudiendo en principio obtener parte de ellas de las propias compañías distribuidoras (electricidad, gas, combustibles...), pero todavía es más complicado cuando tratamos de hacerlo con los materiales. Por otra parte nos damos cuenta de lo relativo de estos datos, debido sobre todo a la dificultad para establecer unos límites adecuados al ecosistema que estamos estudiando, por la propia dispersión de la ciudad. Por ejemplo, podemos encontrar que ha disminuido el consumo de agua en un municipio respecto a una medición realizada hace una década, pero un análisis más preciso nos lleva a que realmente no es que haya disminuido el consumo doméstico o industrial sino que

a lo largo de ese tiempo buena parte de la población y de las empresas se han trasladado fuera de las delimitaciones municipales establecidas, a los extrarradios del área metropolitana.

El análisis de la sostenibilidad mediante indicadores presenta otra serie de problemas. Por ejemplo si queremos valorar el impacto ambiental de un producto consumido en un lugar determinado deberíamos considerarlo a lo largo de toda su existencia (*ciclo de vida*), desde que se produce la materia prima hasta que elimina o recicla sus residuos, contando todos los procesos intermedios de manufacturación, envasado, transporte y los impactos que produce cada uno de ellos. Esto es evidentemente muy complicado. Otra cuestión a la que nos enfrentamos analizando los indicadores es a qué población los aplicamos, por ejemplo en una ciudad, ¿a la empadronada, a la que trabaja en ella, a la transeúnte?

La solución es ir hacia las opciones más sencillas posibles, como se hace con la mayor parte de los indicadores económicos (P.I.B., I.P.C., etc.) y luego valorar los datos en su justa medida, sin olvidar sus limitaciones, es decir no dándoles una importancia más allá de para la que han sido creados, que es indicar tendencias. Realizados correctamente y siguiendo una metodología adecuada y constante, sirven para comparar una situación con otra, una evolución temporal o las diferencias entre dos ciudades.

La “moda” de los indicadores (sobre todo a raíz de su uso en las *Agendas 21* que las administraciones locales aplican para medir su sostenibilidad) tiene mucho más éxito entre los políticos y técnicos que entre los científicos, a los que les interesa más tratar de mejorar los datos que tienen y las herramientas para entender el funcionamiento de las unidades que componen el sistema urbano y así estudiar mejor como queremos que evolucione.

No obstante vamos a hablar de algunos de los indicadores más utilizados últimamente y a los que se hace referencia en la mayor parte de los textos sobre el tema:

* LA HUELLA ECOLÓGICA.

Se trata de un indicador, o más bien, de un conjunto de indicadores, que nos ofrece un cálculo aproximado de la superficie de tierra o de agua que hace falta para producir la cantidad de recursos o servicios empleados por una población determinada y para alojar sus residuos. Fue propuesto por Rees y Wackernagel y es bastante complejo de calcular. Trabaja con promedios, realizando muchas simplificaciones, aunque sí que tiene en cuenta el espacio necesario para la vida de las otras especies animales y vegetales.

Una ciudad necesita un área ecológicamente productiva muy superior a su superficie para obtener alimentos, combustibles, agua y materias primas, así como para verter sus desechos. A este terreno, del cual depende es lo que se denomina *huella ecológica de la ciudad*.

Para poder realizar estos cálculos se necesita un dato fundamental que es el promedio mundial de la cantidad de tierra ecológicamente productiva por persona, lo cual ha ido en disminución progresiva debido fundamentalmente al crecimiento demográfico, la erosión de los suelos y la desertificación. Actualmente se cifra aproximadamente en 1,5 hectáreas por persona, y si la población mundial sigue creciendo como está previsto, dentro de unos treinta años habrán 10.000 millones de personas y cada una dispondrá en promedio de sólo 0.7 hectáreas de tierra productiva. Todo ello sin tener en cuenta que los procesos de desertificación y degradación del suelo pueden provocar que esta cantidad sea aún menor.

Pues bien, la mayor parte de los países desarrollados, precisa ya entre 2 y 5 hectáreas por persona, lo que supone en el caso de los europeos el doble de lo que nos corresponde y en el de los norteamericanos cinco veces más, por supuesto a expensas de los demás. Incluso el conjunto de la humanidad tiene ya una huella de más de 2 hectáreas por encima de la disponibilidad promedio por persona.

En términos más coloquiales se puede resumir que si todos tuviésemos los hábitos de vida y de consumo de países como Canadá y Estados Unidos, se necesitarían por lo menos tres planetas Tierra para proveer los materiales y energías requeridos, y absorber los desechos resultantes.

De este modo la *huella ecológica* nos permite comparar el consumo de la sociedad con la limitada productividad ecológica de nuestro planeta, es decir nos muestra el conflicto entre las distintas demandas humanas y lo que la naturaleza puede suministrar. El permanecer dentro de esos límites de productividad de la naturaleza es lo que nos garantizaría la sostenibilidad.

La *huella ecológica* nos indica si estamos en el buen camino y con ella podemos evaluar rápidamente el impacto global de individuos, comunidades, ciudades o naciones. Es sobre todo una herramienta de reflexión y enseñanza que puede ser de gran utilidad en las aulas. Para ello recomendamos visitar una página web que de una forma muy gráfica nos permite averiguar cual es la "huella" personal de cada uno de nosotros:

<http://www.earthday.net/footprint/index.asp>

* EL PORCENTAJE DEL PRODUCTO DE LA FOTOSÍNTESIS TOTAL. (HANPP)

Este es otro curioso indicador, que nos indica la proporción de producción vegetal de la que hace uso el hombre (mediante la agricultura, ganadería y otras actividades) para utilizarla directa o indirectamente. Esto nos da una idea de la apropiación humana de la producción primaria. A pesar de no ser un indicador urbano se puede aplicar de igual manera para las ciudades. Según algunos estudios se ha estimado este porcentaje para las superficies continentales con resultados próximos al 40%, y si se hace por países, en ciertos casos esta alrededor del 90 % (tanto en algunos desarrollados como los Países Bajos, como en otros subdesarrollados como Bangladesh).

De poco sirve establecer indicadores de sostenibilidad si cada una de las administraciones locales o regionales tuviese los suyos propios y totalmente diferentes de los demás. Lo deseable sería partir de unos criterios comunes para poder realizar las correspondientes comparaciones. Este ha sido el objetivo de diversos encuentros internacionales, entre ellos el de la *Conferencia Europea de Ciudades Sostenibles de Hannover*, celebrada en el año 2000, y en la que se proponía un esfuerzo conjunto de comparación de datos y su comprensión en base a diez indicadores (consultar la web <http://www.sustainable-cities.org/indicators>). Estos *indicadores comunes europeos*, que han sido adoptados por muchas ciudades dentro de sus *Agendas 21 locales* (entre ellas Zaragoza), son los que transcribimos a continuación:

1. Satisfacción del ciudadano con diversos factores de su municipio.
2. Contribución local al cambio climático global (volumen de emisiones de CO₂, cálculo de la huella ecológica...).
3. Movilidad local y transporte de pasajeros (distancias y modos de transporte).
4. Existencia de zonas verdes públicas y de servicios locales (accesibilidad a las áreas verdes y a los servicios básicos próximos).
5. Calidad del aire en la localidad (número de días con buena o mala calidad del aire, desde el punto de vista sanitario).
6. Transporte escolar de niños (modo de transporte utilizado por los niños en los desplazamientos entre la casa y la escuela).
7. Gestión sostenible de la autoridad local y de las empresas locales (grado de adopción pública y privada de los procedimientos de gestión ambiental y social).
8. Contaminación sónica (porcentaje de población expuesta a niveles de ruido ambiental perjudiciales e implicación de los ciudadanos en reducirla).
9. Utilización sostenible del suelo (desarrollo sostenible, recuperación y protección del suelo y de los parajes del municipio).
10. Productos que fomentan la sostenibilidad (proporción de productos con ecoetiquetaje o de comercio justo en el conjunto del comercio ciudadano).

Los cinco primeros son los más importantes, los denominados *obligatorios* o *básicos* y el resto son los *voluntarios*. Aunque varios de ellos resultan chocantes por la apariencia “poco ecológica” de lo que miden, su importancia radica en que son el reflejo de la percepción de los ciudadanos y de procesos que se dan en el sistema urbano, esenciales en su funcionamiento.

Además de estos indicadores comunes, cada ciudad incluye unos *indicadores específicos locales*, que en el caso de la *Agenda 21 de Zaragoza* suman 24, repartidos en diversos temas: agua (5), residuos (4), energía (3), participación (2), movilidad (1), patrimonio natural (2), atmósfera (1), económicos (4) y sociales (2). Se puede encontrar toda esta información ampliada en la web:

<http://www.ayto-zaragoza.es/azar/ciudad/medioam/red/AGENDA21.PDF>

Por lo general estos indicadores son difíciles de cuantificar y de interpretar, y deben resumir grandes cantidades de datos en una cantidad limitada de información clave significativa. Su mayor utilidad reside en cuantificar la evolución en el tiempo de la situación medioambiental de un municipio, determinar tendencias, realizar correcciones inmediatas y comparar con otros municipios para descubrir los puntos fuertes y débiles.

En nuestra opinión, lo más positivo que se puede extraer de todo esto es el mero hecho de que representantes de administraciones locales de lugares tan diversos, se reúnan para discutir sobre temas relacionados con el desarrollo sostenible y que traten de avanzar hacia una reducción del consumo de energía y materiales. Esto lo que realmente indica que hay un cierto compromiso internacional y deja una puerta abierta para la esperanza.



Dersu Uzala, de Akira Kurosawa.

¿Qué se entiende por desarrollo sostenible?

Aunque parezca un poco fuera de lugar a estas alturas del texto, cuando llevamos ya varios apartados hablando de “sostenibilidad” y de “desarrollo sostenible”, consideramos que no está de más hacer un breve repaso por la historia de este concepto, comenzando por recordar algunos de los principios que lo vieron nacer durante la celebración en 1992 de la Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas (UNCED) en Río de Janeiro:

Principio número 3 de UNCED:

“El derecho al desarrollo debe cumplirse de forma equitativa con las necesidades de desarrollo y de carácter medioambiental de las generaciones presentes y futuras.”

Principio número 4 de UNCED:

“A fin de lograr el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente debe formar una parte íntegra del proceso de desarrollo sin que se pueda ver como un elemento aislado de éste.”

Antes de dicha Conferencia, poca gente había oído hablar de esta expresión, pero a partir de entonces se aprecia un aumento del interés mostrado por las organizaciones internacionales, los grupos ecologistas, los ecólogos, la comunidad científica y las empresas, por conocer el concepto de *desarrollo sostenible* y en muchos casos por sumarse a esta “nueva ola” de la preocupación por el medio ambiente.

Pero aunque la expresión como tal se pueda considerar moderna, la inquietud por los problemas medioambientales y sus consecuencias es muy anterior. Tomando algún ejemplo histórico de los textos nombrados en la bibliografía, uno de ellos tuvo lugar en la época romana en la antigua Cartago (cerca del actual Túnez). Antes de la llegada de los romanos esta ciudad llegó a tener más de un millón de habitantes y disponía de abundante alimentación procedente de los ganados y los cultivos que tenía en el norte de África. Al ser conquistada por los romanos se convirtió en la despensa de Roma, que optó por los cultivos intensivos para sacar el máximo rendimiento. Al ver que éste disminuía, su respuesta fue una mayor sobreexplotación y que se abarcaran más zonas de cultivo, hasta que se entró en un ciclo de erosión que arruinó definitivamente los suelos. Por el contrario en Egipto se ha aplicado un sistema de cultivo “sostenible” desde la época de Cleopatra hasta el siglo XX, basado en el desbordamiento anual del Nilo que abastecía de nutrientes al suelo. Paradójicamente fue con los avances de las técnicas hidráulicas, que se decidió construir la presa de Aswan, cuando este sistema tan estable comenzó a entrar en declive, disminuyendo drásticamente la fertilidad del suelo hasta el punto de tener que emplear abonos químicos. También ha acarreado consecuencias graves y comprobadas sobre la salud pública y sobre la ecología (al alterarse la hidrogeología y entrar agua salada en la zona del delta).

Errores ecológicos como los comentados se han producido muchos a lo largo de la historia y de ellos debemos aprender para que no se repitan en el futuro. Sin ir más lejos en España hemos sufrido los efectos de la deforestación, la disminución de la fertilidad del suelo a causa de cultivos inadecuados o de la sobreexplotación ganadera, etc. Quizás dentro de unas décadas algunos tendrán que volver la vista atrás para darse cuenta de que

aquel trasvase del Ebro realizado a principios del siglo XXI, y que trajo consigo la inundación y despoblación de pueblos y tierras del Pirineo, la ruina ecológica del río, la salinización del delta y el colapso urbanístico y agrícola en el Levante, iba contra toda la lógica medioambiental.

Continuando con el repaso histórico, fue en las décadas de los años 70 y 80 cuando se empezó a tomar conciencia de que en nombre del llamado “desarrollo” íbamos camino de acabar con los recursos naturales. Se estaban produciendo cambios imprevistos en la atmósfera, los suelos, las aguas, entre las plantas y los animales, y en las relaciones entre todos ellos. Se empezó a reconocer que la velocidad del cambio era tal que superaba la capacidad científica e institucional para frenar o invertir el sentido de sus causas y efectos.

En 1983 la ONU creó la Comisión Brundtland, cuya principal tarea era generar una agenda para el cambio global. El informe fue presentado ante la Asamblea General de las Naciones Unidas durante el otoño de 1987. Y ya por fin llegó el acontecimiento internacional más significativo, la mencionada Cumbre sobre la Tierra, celebrada en junio de 1992 en Río de Janeiro.

Al hilo de los dos principios pertenecientes a esta cumbre que se han transcrito al principio del apartado, podemos extraer dos conceptos fundamentales en lo que se refiere al uso y gestión sostenible de los recursos naturales del planeta. Por una parte, deben satisfacerse las necesidades básicas de las personas: comida, ropa, vivienda y empleo. Esto requiere una mayor atención hacia los pobres del mundo y a sus necesidades en buena parte insatisfechas, ya que además en estos lugares de pobreza endémica es donde se suelen producir las mayores catástrofes ecológicas, sociales, sanitarias... Y por otra parte hay que ser conscientes de que los límites para el desarrollo no son absolutos, sino que vienen impuestos por el nivel tecnológico y de organización social, su impacto sobre los recursos del medio ambiente y la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de la actividad humana. Es posible mejorar tanto la tecnología como la organización social para abrir paso a una nueva era de crecimiento económico sensible a las necesidades ambientales.

Todas estas teorías a menudo nos son sencillas de llevar a la práctica. El problema con que nos encontramos es que al no disponer de ejemplos prácticos claros, no podemos saber a ciencia cierta qué constituye un grado de desarrollo sostenible. Los países industriales más ricos desconocen todo lo relativo al elemento *sostenible* de la expresión, mientras que la mayoría del resto del mundo ignora lo relativo al componente de *desarrollo* de ésta. Como veíamos en los ejemplos, normalmente nos resulta más fácil analizar a “toro pasado”, una vez que se ha visto el efecto negativo que producen ciertos comportamientos, para poder decir donde se estaba actuando mal.

Volviendo a algunos de los términos utilizados en los apartados anteriores, el camino hacia la sostenibilidad pasa por disminuir el grado de conversión de recursos aprovechables en materia y energía demasiado degradadas para poder ser usadas de nuevo, y con ello alargar el tiempo en que las generaciones humanas puedan seguir funcionando sobre la Tierra. Como se ha dicho en más de una ocasión ninguna ciudad es sostenible por sí misma, por lo que si la forma de actuar de las ciudades se hace extensible a la población del mundo y a toda la superficie del planeta, las próximas generaciones no tendrán de que vivir ni que respirar.

Este camino debe incluir una transformación radical de la sociedad, por ello cuando se trata de enumerar los elementos necesarios para alcanzar el desarrollo sostenible, también se incluyen ciertos aspectos económicos, medioambientales y tecnológicos, que a veces se dejan un poco de lado, aplicando el principio de que el crecimiento económico sostenido y las nuevas tecnologías serán capaces de solventar los problemas económicos y medioambientales que nos amenazan. Algunas de las actitudes que como conjunto de la sociedad deberíamos adoptar son:

- Estabilización de la población.
- Nuevas tecnologías y transferencia de las mismas.
- Uso eficiente de los recursos naturales.
- Reducción de los residuos y prevención de la contaminación.
- Búsqueda de situaciones en las que todas las partes saquen provecho.
- Gestión integral de los sistemas medioambientales.
- Definición de los límites medioambientales.
- Revisión del concepto de economía de mercado.
- Formación en conceptos de sostenibilidad.
- Cambios en las percepciones y en las actitudes.
- Cambios sociales y culturales.

La globalización y los desequilibrios territoriales

En la *Declaración de Río*, el texto que salió de la Cumbre sobre la Tierra celebrada en 1992 en dicha ciudad brasileña, encontramos referencias muy directas al concepto de *globalización*:

“La globalización no puede centrarse únicamente en la unificación exclusiva y selectiva de los mercados, ya que nada, en definitiva, puede ser más importante y global que el futuro mismo del planeta. Por ello, si de verdad pretendemos que ricos y pobres compartan responsabilidades comunes, aunque diferenciadas, en este terreno, debe asimismo contemplarse la posibilidad de compartir, de manera equitativa, el acceso a los recursos financieros, a los mercados y a la tecnología.”

La sola mención de la palabra *globalización* suscita reacciones contrapuestas, por todo el movimiento social que se ha generado recientemente alrededor de ella. La globalización no es más que una consecuencia lógica de la sociedad de las nuevas tecnologías en que vivimos, que nos permite una interconexión con prácticamente cualquier parte del mundo, en muchos aspectos: información, transportes, economía, cultura...

Por ello, desde un análisis muy simple, entendemos que la globalización no es mala de por sí, todo depende del elemento globalizado. Mal si lo que globalizamos es la contaminación, las desigualdades sociales, el terrorismo, la pobreza, las enfermedades y la violencia. Bien si se trata de la educación, la solidaridad, el respeto por el medio ambiente, la sanidad o el desarrollo sostenible.

Pero está claro que el meollo de toda esta cuestión se centra en la globalización comercial y financiera, que ciertamente tienen como efecto un enriquecimiento de los más ricos y un empobrecimiento de los más pobres. Este tipo de globalización tiene dos vertientes:

- Una *globalización financiera* que ha tenido lugar en el mundo a causa fundamentalmente de los avances tecnológicos y la apertura de los mercados de capitales. Estos flujos de capitales han enriquecido a unos países y arruinado a otros muchos, ya que la solvencia de sus divisas está en función de la entrada y salida de capitales. Con esto se explica buena parte de las crisis financieras de México, Rusia y el sudeste asiático. Uno de los reclamos de los movimientos antiglobalización es el establecimiento de un impuesto que grave los movimientos de capitales, lo que se denomina la *Tasa Tobin*.

- La otra parte de esta globalización se refiere a las *transacciones de bienes y servicios* que se realizan a nivel mundial. Aquí la protesta va contra el fuerte proteccionismo existente en la UE y los EEUU, que cierra las fronteras al comercio con los países pobres que normalmente son los mayores productores de materias primas.

Este nuevo orden mundial a nivel económico supone un control de los precios por parte de los países desarrollados que sitúan a los países del llamado Tercer Mundo en fuerte dependencia. El consumo de materiales de todo tipo en el mundo ha aumentado de forma alarmante situándose actualmente cerca de los 10.000 millones de toneladas al año (lo que supone en los países industrializados más de 80 toneladas por persona), con un

crecimiento anual entorno al 1,8 %. El consumo de energía tiene un crecimiento incluso un poco superior, pero evidentemente, tanto en un caso como en otro, con una diferencia abismal en términos absolutos entre los países ricos y pobres. Este efecto desequilibrador de la globalización es lo que algunos utilizan para definirla como “el uso de los recursos de todos por unos cuantos”.

A raíz de todas estas cuestiones se ha generado internacionalmente un rechazo social que se ha organizado entorno al denominado Movimiento de Resistencia Global (MRG), que aglutina a multitud de grupos, asociaciones, sindicatos y partidos políticos de todo el mundo. Todos estos colectivos se caracterizan por su diversidad (estudiantes, anarquistas, científicos, homosexuales, hackers, profesores, ecologistas, neohippies...), pero tienen en común su rechazo al capitalismo y al modelo socioeconómico impuesto por el neoliberalismo.

Sin entrar a analizar en profundidad este movimiento, y dejando aparte algunos de sus métodos de protesta totalmente condenables, hay que reconocer la bondad de sus objetivos, que comparte en buena parte con la idea de *desarrollo sostenible*: condonación de la deuda de los países pobres, defensa de los derechos fundamentales de las minorías y de las poblaciones más desfavorecidas y la protección del medio ambiente.

El problema de la Energía

El problema energético que se avecina sobre la Tierra se fundamenta en algo tan sencillo como sus propios límites. Nuestro planeta es un sistema finito y por tanto todos los recursos que de él extraemos también lo son, por lo que no podemos aspirar a un crecimiento infinito. Disponemos de un *capital natural* que de seguir explotándose al ritmo actual corremos un riesgo real de agotarlo.

Nos seguimos empeñando en extraer esta energía que necesitamos de la forma más cómoda y rápida, que son los recursos fósiles (carbón, petróleo, gas natural y uranio) y que a su vez son los más contaminantes y perjudiciales con el medio ambiente.

Vivimos en una sociedad de consumo que nos obliga a ser cada vez más consumistas para mantener la propia sociedad. Valga como muestra que durante el siglo XX la población mundial se ha multiplicado por cuatro, mientras que en el mismo periodo el consumo energético lo ha hecho por dieciséis.

El principal consumo energético se produce en el transporte (entorno al 40 %), lo cual va a ir en aumento al tiempo que lo va a hacer el parque automovilístico, que para el año 2020 se calcula que se compondrá de 1.000 millones de vehículos. El resto de la energía se consume en la industria (35 %), el gasto doméstico (15 %) y los servicios (10 %).

Tenemos poca conciencia del coste de la energía y su escasez, y en este mundo feliz en que vivimos el único límite al consumo de agua, electricidad o calefacción únicamente nos lo pone el bolsillo. Lo grave no es sólo lo que se gasta, sino lo que se malgasta, por negligencia y por el ineficiente uso energético en vehículos, edificios, empresas y viviendas particulares, más de la cuarta parte de la energía que se utiliza en el mundo se pierde sin ser usada.

Las soluciones pasan en primer lugar por el ahorro y la reducción de estas ineficiencias energéticas (electrodomésticos, calefacciones, iluminación, casas, coches...), por reciclar todo lo posible, reutilizando los recursos finitos todas las veces que se pueda, por seguir investigando en la búsqueda de fuentes de energía limpias como la fusión y por el uso de las energías renovables.

Estas *energías renovables* (solar, eólica, geotérmica, hidráulica, maremotriz y la de la biomasa) son actualmente la única solución para tratar de acercarnos al desarrollo sostenible de nuestro planeta. Tenemos que aprovechar al máximo esa fuente inagotable de

energía que es el Sol (el resto de las renovables son consecuencia de los efectos sobre los elementos de la Tierra de esta energía solar) pues a su vez es la energía más limpia que podemos obtener.

La *fusión nuclear*, frente al proceso de fisión de las actuales centrales de uranio y plutonio, consiste en un proceso similar al que se produce en el Sol, donde a quince millones de grados se convierten cada segundo toneladas de hidrógeno en helio, desprendiendo gran cantidad de luz y calor. Los científicos han conseguido reproducir este proceso en la Tierra durante unos segundos, y están convencidos de que de conseguir mantener la fusión durante un largo periodo de tiempo habríamos logrado llegar a una fuente de energía ilimitada, económica, limpia y segura. Hay aún un largo camino por recorrer, pero con ello quedaría resuelto en buena medida el *problema de la energía*, pues la materia prima necesaria es algo tan abundante como el deuterio y el tritio, dos isótopos de hidrógeno que se extraen del mar.

Otra de las alternativas de futuro que nos ofrece el hidrógeno son las *pilas de combustible*, que podrían llegar a sustituir a los motores de gasolina. Consiste en un sistema de baterías que mueve un motor eléctrico y que crea electricidad a partir del hidrógeno, que en el caso de los vehículos se pueden transportar en tanques en forma de gas comprimido o líquido. Su funcionamiento está garantizado, y las principales firmas automovilísticas ya disponen de prototipos de vehículos de este tipo. De hecho ya se han realizado con éxito pruebas reales con aviones, autobuses y coches, por lo que sólo falta que las grandes multinacionales decidan algún día poner fin a este gran negocio del petróleo.

La actividad industrial y el Medio Ambiente. Los SGMA

Prácticamente hasta principios de Siglo XX, las perturbaciones que la actividad humana provocaba sobre el medio ambiente eran locales y de poca intensidad, y en buena parte reversibles y asumibles por el medio. Pero a partir de la Revolución Industrial los efectos se han ido incrementando exponencialmente acompañados de un gran crecimiento demográfico, y sus consecuencias ya no entienden de fronteras.

Por ello es imprescindible que a las medidas en defensa del medio ambiente, que de forma global se tomen por parte de los gobiernos, y a las acciones que podamos realizar cada uno de nosotros individualmente, se sume un compromiso serio por parte de la industria.

Muchas de las empresas han ido incorporando poco a poco prácticas de gestión medioambiental, y de ahí nacieron los *Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA)* como instrumentos para prevenir y reducir la contaminación que éstas generan. Estos vienen a reflejar un método de trabajo, dentro del sistema de gestión general de la empresa, encaminado a implantar unos comportamientos que de acuerdo con las metas prefijadas, se adecuen a las normas medioambientales y reduzcan sus impactos sobre el medio. Deben incluir la estructura organizativa, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política medioambiental de la empresa.

Es necesario para ello una concienciación empresarial, que empiecen a ver a la sociedad como sus clientes y que traten de demostrarles que se están tomando las medidas para reducir los impactos y que se emplean los recursos de una manera sostenible. Esto les puede reportar unos beneficios directos fruto de la mejora que de su imagen puedan tener las partes que afectan a la empresa (inversores, clientes, administración...).

Además de estas ventajas, la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental puede contribuir a generar otros beneficios potenciales, que podemos clasificar en:

- **FINANCIEROS.** Pólizas de seguro más baratas, mejores condiciones en préstamos ban-

carios y más facilidad de acceso a subvenciones públicas.

- **LEGALES.** Se evitan multas, sanciones económicas y demandas judiciales. Se adquiere una mayor capacidad de adaptación hacia legislaciones más exigentes.
- **ADMINISTRATIVOS.** Se disminuyen los controles por parte de la Administración y se simplifican los trámites para la obtención de licencias, autorizaciones y permisos.
- **PRODUCTIVOS.** Ahorro del consumo de agua, energía y materias primas. Mejora de los costes de producción por la vía de la reducción de residuos, emisiones y vertidos. Se mejora la eficiencia de los procesos. Desarrollo y transferencia de tecnologías menos contaminantes (tecnologías limpias).
- **COMERCIALES.** Mejora la imagen y marca de la empresa en el mercado. Refuerzo de las estrategias de diferenciación del producto. Se disminuye el riesgo de accidentes laborales.

En un principio cualquier empresa puede implantar un Sistema de Gestión Medioambiental con independencia de la actividad que desempeñe, previo análisis de los costes que ello acarrearía y los beneficios que obtendría de implantarlo. Todos los elementos de un SGMA que pueden ser objetivamente auditados con fines de certificación, registro y/o autodeclaración de una empresa están recogidos en algunas normas reconocidas como la *ISO 14.001* y el *Reglamento CEE 1836/93*.

Hay que matizar que el *SGMA de la Unión Europea* se dirige solamente a empresas con actividades industriales relacionadas con la producción de energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente o a actividades de reciclaje, tratamiento, destrucción y eliminación de residuos sólidos o líquidos. Sin embargo según la *ISO 14.001* puede solicitar la certificación cualquier tipo de organización.

Normativas y acuerdos internacionales sobre Medio Ambiente

Aunque el interés del hombre por el medio ambiente y su problemática ha sido permanente, éste ha estado circunscrito durante mucho tiempo al mundo científico. Fue al final de los años 60 y principios de los 70 cuando comenzó una toma de conciencia medioambiental por parte de la población y se empieza a asumir que la solución a estos problemas tiene que ser a nivel mundial.

En esa misma época diversos organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Banco Mundial, y la Organización Internacional de Normalización (ISO), comenzaron a tomar acciones directas.

A raíz de ello tuvo lugar la primera de las grandes cumbres relacionadas con este tema organizadas por la ONU, que fue la que se celebró en Estocolmo en 1972, a partir de la cual se empieza a incluir la protección y mejora del medio ambiente entre los objetivos de la política de las naciones e instituciones.

Posteriormente vinieron el ya comentado informe de la Comisión Brundtland en 1987 y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente de 1992 en Río de Janeiro. En ella se formularon los principios de referencia enunciados en el informe "Nuestro Futuro Común", en el cual se empezaba a hablar de *desarrollo sostenible*, y se aprobó la denominada AGENDA 21. Ésta constituye un plan de acción para los años 90 y para la primera parte del siglo XXI, cuyo objetivo es preparar al mundo para enfrentarse a los desafíos del nuevo milenio sobre la base del consenso mundial y el compromiso político sobre el desarrollo socioeconómico y la cooperación en la esfera del medio ambiente. Viene a representar la alianza global de la Humanidad para el medio ambiente y el desarrollo, es decir, para el *desarrollo sostenible*.

En el ámbito de la Unión Europea, la tendencia mundial por el crecimiento sostenible respetuoso con el medio ambiente, ya había sido recogida en el Acta Única Europea (1987) y se proyectó de manera formal en el Tratado de la Unión Europea (Maastricht 1992), y más en concreto en el "Programa Comunitario de Política y Actuación en Materia de Medio Am-

biente y Desarrollo Sostenible”.

Por último en 1997 se firmó el *Protocolo de Kioto*, que obliga a los países industrializados que lo suscriban, a alcanzar en el periodo 2008-2012 el objetivo verificable de limitar y reducir las emisiones de gases que provocan el denominado “efecto invernadero” hasta un promedio del 5 % por debajo de los niveles de emisión de 1990. A éste le han seguido el *Protocolo de Montreal* (1997), sobre reducción de sustancias que afectan a la Capa de Ozono, y el *Convenio de Róterdam* (1998) que promueve la seguridad en materia de productos químicos limitando el comercio de estos productos y de pesticidas peligrosos.

El fruto de todas estas Cumbres, reuniones, protocolos, tratados y acuerdos, y de otros no mencionados, han sido multitud de informes, acuerdos, normativas...

Las Normas de Gestión Medioambiental son una serie de documentos, a libre disposición del público, caracterizados por contener especificaciones técnicas de aplicación voluntaria y están basados en la experiencia y en el desarrollo tecnológico. Según el organismo por el que han sido aprobadas y por su ámbito de aplicación se dividen en tres tipos:

- **NACIONALES.** Son normas elaboradas, sometidas a un periodo de información pública y sancionadas por un organismo reconocido legalmente. En el caso de España se denominan normas UNE y el organismo es AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).
- **REGIONALES.** Elaboradas en el marco de un organismo de normalización regional, normalmente de ámbito continental, que agrupa a un determinado número de Organismos Nacionales de Normalización. Algunas de las más conocidas son las elaboradas por los Organismos Europeos de Normalización (CEN, CENELET, ETSI).
- **INTERNACIONALES.** En la forma de ser elaboradas son similares a las anteriores, pero de ámbito mundial. Las más conocidas son las ISO (Organización Internacional de Normalización) para todos los campos, excepto el eléctrico (regido por las normas CEI/IEC) y el de las telecomunicaciones (normas UIT/ITU).

Acciones para un desarrollo sostenible

Las acciones que se deben llevar a cabo para tratar de alcanzar la meta del desarrollo sostenible, no se limitan únicamente a las relacionadas directamente con la ecología, el consumo energético y el medio ambiente, como son el reciclaje, las energías renovables, la mejora de la eficiencia energética, el ahorro de agua...

Un planteamiento de futuro que nos dé las pautas del desarrollo que debe seguir la Humanidad, no puede ser parcial sino que debe abarcar aspectos de todas las disciplinas. A continuación ofrecemos una relación de elementos que consideramos deben ser tenidos en cuenta para hablar con propiedad de *desarrollo sostenible*:

<i>Pobreza</i>	<i>Ocio</i>
<i>Transporte</i>	<i>Patrones consumo</i>
<i>Uso del suelo</i>	<i>Cambio climático</i>
<i>Desarrollo económico</i>	<i>Gestión de los recursos hídricos</i>
<i>Biodiversidad</i>	<i>Gestión energética</i>
<i>Educación / alfabetismo</i>	<i>Gestión de los recursos naturales</i>
<i>Empleo</i>	<i>Calidad del aire</i>
<i>Planificación familiar</i>	<i>Cambio climático</i>
<i>Presupuesto ambiental</i>	<i>Salud</i>
<i>Seguridad</i>	<i>Turismo</i>
<i>Cultura</i>	<i>Calentamiento global</i>

Existen numerosos estudios y textos que analizan conjunta o independientemente cada

uno de estos aspectos en relación con el tema que nos ocupa. Todos ellos son importantes, pero por la orientación que estamos dando a este libro, nosotros destacaríamos los que tienen que ver con la educación, formación y divulgación de los principios del *desarrollo sostenible*. Se debe de tratar de cambiar los hábitos de la sociedad actual, pero sobre todo debemos esforzarnos por proporcionar a las siguientes generaciones la educación necesaria para que adquieran desde el principio las buenas costumbres de respeto por el medio ambiente.

Este es un trabajo que debe comenzar en las escuelas, por ser el lugar donde se puede disponer más fácilmente de la información y los materiales didácticos necesarios para inculcar a los jóvenes estos hábitos de conducta, aunque por otra parte debe de ir acompañando de campañas informativas adecuadas para que este tipo de acciones se desarrollen en el ámbito familiar y doméstico.

Son muchos los tratados, folletos y guías que se refieren a estas “buenas prácticas”, por lo que no vemos necesario extendernos demasiado en algo que consideramos suficientemente desarrollado en otras obras, pero sí dar una serie de pautas que hagan nuestra vida diaria más respetuosa con el medio ambiente.

EL CONSUMO ECOLÓGICO Y SOSTENIBLE

El primer paso en el proceso del consumo es el más importante, y es elegir bien los productos que compramos desde un punto de vista ecológico, es decir, aquellos que en su fabricación han cumplido los requisitos necesarios para no degradar el medio ambiente y desechando aquellos que implican un gran consumo de recursos naturales. Al mismo tiempo hay que tratar de utilizar productos naturales o biodegradables en sustitución de aquellos más contaminantes, evitando los que por su embalaje y envasado impliquen muchos residuos. Y por supuesto, siempre que se pueda utilizar productos reciclados (papel, cartuchos de tinta...).

Como actualmente “lo verde está de moda”, muchas empresas buscan promocionar sus productos poniéndoles el calificativo de *ecológicos*, algo más que dudoso en muchos casos. Para ayudar al consumidor medio a distinguir aquellos que realmente cumplen con las exigencias medioambientales, algunas autoridades (comunitarias, nacionales, regionales...) conceden *etiquetas y certificados ecológicos*, lo cual a veces lleva a mayor confusión al ciudadano al ser cada una de un tipo y concedidas bajo unos criterios muy diferentes.

También existen productos que sin llevar este tipo de distintivos son tanto o más respetuosos con el medio ambiente que los que sí van etiquetados como tales. Por ello al realizar la compra hay que acabar aplicando el sentido común y no dejarnos llevar por las publicidades engañosas (como los falsos “bio” y “eco” que aparentan proceder de la agricultura ecológica).

Como hemos dicho en varias ocasiones, los principios del desarrollo sostenible no solo se basan en un respeto por el medio ambiente, sino por la propia condición humana. Por eso es importante tener en cuenta en qué condiciones laborales y sociales han sido elaborados los productos que compramos. En el mundo “globalizado” en el que vivimos las grandes multinacionales tienen más poder que algunos gobiernos, y su control sobre los precios y el comercio a nivel mundial deja al margen del mercado a los pequeños productores. Como respuesta han surgido algunas entidades (principalmente ONGs) que se dedican a promover el “Comercio Justo”, alternativa comercial que no tiene en cuenta solamente criterios económicos sino también sociales y ambientales. En base a reducir el número de intermediarios, se acorta el camino entre el consumidor y los pequeños productores, se consigue que éstos últimos tengan unos salarios justos y unas condiciones laborales dignas, se fomenta su participación en la toma de decisiones, se protegen sus derechos, se evita la explotación infantil...

EL AHORRO ENERGÉTICO

Ya hemos hablado en este mismo capítulo del problema energético al que nos enfrentamos actualmente y de las soluciones que a nivel global se deben de adoptar, como ir dejando de lado, en la medida de lo posible, la utilización de combustibles fósiles e ir cada vez más hacia el uso de las energías renovables.

Pero cada uno de nosotros puede realizar su pequeña contribución, que en conjunto pueden constituir un ahorro energético importante, tratando de utilizar el mínimo de energía que nos permita estar cómodos y hacerlo de la forma más eficaz posible.

Como venimos diciendo, el primer paso empieza por realizar bien la compra, y en el caso de los electrodomésticos hay que tratar de buscar aquellos que se ajusten a nuestras verdaderas necesidades y que no tengan más potencia de la necesaria, así como evitar adquirir aquellos que realmente no sean imprescindibles. También hay que valorar el rendimiento energético de los mismos, algo que poco a poco empiezan a tener en cuenta los fabricantes, y saber utilizarlos eficientemente (como por ejemplo no poner una sopera en un placa de diámetro mayor, apagar el fuego algo antes de acabar la cocción, no utilizar la lavadora con poca ropa...).

Por supuesto hay que tratar de que los electrodomésticos estén encendidos solamente cuando los estamos utilizando y cuando no, desconectarlos de la corriente. Muchos de ellos, al disponer de circuitos electrónicos y transformadores de tensión, tienen un cierto consumo energético aun estando aparentemente apagados (como el estado "stand by" de los televisores y monitores de ordenador) y otros que tenemos siempre conectados, como los vídeos y las cadenas de música (que llegan a gastar más en el total del tiempo que están parados que en funcionamiento). Del mismo modo, en cuanto al alumbrado de la casa, hay que evitar dejar luces encendidas cuando no se utilizan y tratar de emplear lámparas de bajo consumo.

De la energía consumida en las casas particulares, aproximadamente dos tercios se utiliza para calentar el agua o la vivienda (o enfriarla en verano con el aire acondicionado), haciéndose normalmente de forma muy ineficiente. En general, las estufas eléctricas son las que suponen más gasto además de mayor despilfarro (no por sí mismas, sino por el que se produce en la generación de la electricidad en las centrales térmicas y nucleares, y por las grandes pérdidas en las líneas de transporte), seguidas de las estufas de gas. Las calderas modernas de gas natural son las que consiguen una mayor eficiencia y menor contaminación, muy por encima de las antiguas de carbón o gasoil, y mejor todavía si son colectivas en vez de individuales.

Todo este gasto se puede reducir notablemente si las casas están debidamente aisladas, a lo cual podemos contribuir colocando contraventanas, cortinas, moquetas o alfombras, ajustando bien puertas y ventanas con cintas de espuma aislante, dejando cámaras de aire en suelos, paredes y techos (con entarimados, falsos techos...), etc.

El buen aislamiento, junto con la adecuada disposición del edificio y sus ventanas, el aprovechamiento de la energía solar para producir electricidad y para calentar directamente el agua, etc., son algunos de los elementos de la "arquitectura ecológica" que esperamos sea la tendencia constructiva del futuro.

Finalmente en cuanto a los transportes, sobre todo dentro de las ciudades, hay que evitar en lo posible emplear el coche particular y recurrir a medios de menor consumo per cápita, como el metro, el autobús urbano, y por supuesto la bicicleta.

EL USO EFICIENTE DEL AGUA

El agua es uno de los elementos que con más "alegría" despilfarramos, debido sobre todo al bajo coste que supone a nuestro bolsillo y a la sensación general de que es un elemento abundante y casi inagotable. Y efectivamente en la naturaleza se encuentra en grandes cantidades, pero no precisamente en la forma en que podamos hacer uso de ella directamente. Para que el agua llegue a nuestro hogar, ha debido ser embalsada, canalizada y potabilizada, y después de utilizarla debe ser evacuada y depurada, conjunto de pro-

cesos que conllevan un alto coste.

Según la *Fundación Ecología y Desarrollo* (www.ecodes.org), el consumo medio diario doméstico por habitante es de unos 200 litros de agua, considerando que si se adoptasen los hábitos de consumo ahorradores y las instalaciones y conducciones fuesen eficientes, se podría rebajar a 100 o 120 litros.

Esta misma institución ha llevado a cabo en Zaragoza una campaña denominada "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua", mediante la cual se pretende reducir este consumo inculcando a la población buenos hábitos que impliquen un ahorro de agua. Algunos de ellos son: ducharse en vez de bañarse; cerrar el grifo mientras se enjabona, se afeita, se cepilla los dientes o se friega la vajilla; no utilizar la lavadora y el lavavajillas hasta que no estén llenos y evitar prelavados innecesarios; lavar el coche en estaciones de lavado y no con manguera; utilizar sistemas de riego eficientes y respetar los horarios y periodicidad adecuados; etc.

Otras medidas implican mejoras tecnológicas: reparar o sustituir los grifos y conducciones con fugas; utilizar sistemas monomando e inodoros con interrupción de descarga; poner aireadores y reductores de caudal en grifos y duchas; comprar lavavajillas y lavadoras eficientes (con *etiqueta ecológica europea*); depósitos para recoger el agua de lluvia para riego; etc.

Pero las principales mejoras tienen que venir de mano de los Ayuntamientos, dado que en muchas ciudades, como es el caso de Zaragoza, casi la mitad del agua consumida no es facturada, pues se pierde en fugas o averías de la red, en los propios procesos de potabilización, por fraude de algunos consumidores, en el riego de zonas verdes y por consumo municipal.

El uso eficiente del agua en las ciudades no se limita solamente a tratar de disminuir su consumo, sino también a evitar en lo posible la contaminación de las aguas residuales domésticas. A ellas van a parar los restos de las necesidades fisiológicas (orina, heces...), de la preparación de alimentos (aceites, restos de comida...), productos de limpieza del hogar (detergentes, suavizantes, lejías...), productos de higiene personal (champús, geles, dentífricos...) y un sinfín de objetos y sustancias que se vierten por el inodoro a modo de cubo de basura (bastoncillos, compresas, preservativos, colillas, papeles, tampones, plásticos...). Algunos son totalmente evitables como éstos últimos, otros inevitables como los primeros, y el resto se pueden reducir notablemente, existiendo alternativas para mejorar su calidad y disminuir su carga contaminante.

LOS RESIDUOS Y EL RECICLAJE

Una parte de lo que compramos se tira casi de inmediato, que es todo lo que cada producto lleva como envoltorio y embalaje, y que en ocasiones supone hasta la cuarta parte de su valor económico. Además se suele tratar de materiales de difícil degradación, como los plásticos y el vidrio. De ahí que la única solución para evitar el enorme impacto ambiental que provoca arrojarlos al vertedero, es reciclarlos. Se considera que un 25 % de la basura doméstica es reciclable directamente, cantidad que podría ser mayor si aplicásemos estos procesos a otros materiales como los residuos orgánicos.

Actualmente el reciclaje es una de las prácticas ecológicas que más ha calado entre la población, sobre todo en las ciudades de los países desarrollados, ayudada por la apuesta de las autoridades por la recogida selectiva de basuras. Para ello la mayor parte de los barrios disponen de contenedores específicos para algunos de estos residuos, como el vidrio, el cartón o papel y los envases ligeros, variando sus colores para ser fácilmente identificados (verde, azul y amarillo respectivamente). También en algunas calles y comercios se pueden ver contenedores especiales para pilas usadas e incluso en ciertos casos para restos orgánicos.

Algo menos habitual es la reutilización de objetos, que en un momento dado dejamos de emplear o se estropean. Muchos de ellos los guardamos inútilmente, o los tiramos por considerar que "cuesta más arreglarlo que comprar uno nuevo", cuando quizás el proble-

ma es de fácil solución. Deberíamos tener en cuenta que existen entidades de carácter social que se dedican a recuperar estos muebles, electrodomésticos, ropas... y a venderlos de segunda mano o a proporcionárselos a personas necesitadas que los vuelvan a utilizar.

OTROS HÁBITOS

Nos quedan muchos otros hábitos por nombrar que modificándolos podrían contribuir a reducir nuestro impacto sobre el medio ambiente. Citamos algunos de ellos:

- Reducción de ruidos (coches, televisiones, radios, electrodomésticos...).
- No utilización de aerosoles con CFC u otros compuestos venenosos.
- Rechazar los productos envasados con PVC.
- Utilización de detergentes adecuados (sin fosfatos, sin lejía...).
- Utilización de maderas blandas (como la de pino, que crecen más deprisa).
- Evitar el uso de maderas tropicales (caoba, teca...).
- Utilizar los aparatos a temperaturas moderadas de 30-40° (termo, lavadora...).
- No tirar los medicamentos u otros compuestos químicos directamente a la basura, desagües o inodoro.
- Llevar ropa adecuada en invierno (no poner la calefacción al máximo para luego ir en manga corta por casa).

Como se puede ver quedan sin nombrar otras muchas “buenas prácticas” relacionadas con la industria, la agricultura, el transporte, los servicios... tan importantes o más, pero cuyo análisis esta fuera del alcance de este libro.



Erin Brockovich, de Steven Soderbergh.

Condiciones medioambientales y salud

Volviendo de nuevo sobre la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en su Principio 1 de la *Declaración de Río de Janeiro* dice: *"Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida sana y productiva en armonía con la naturaleza."*

Otro documento salido de ésta Conferencia, la *Agenda 21*, en su capítulo 6, punto 6.1, dice: *"..la salud y el desarrollo tienen una relación directa. Tanto el desarrollo insuficiente que conduce a la pobreza como el desarrollo inadecuado que redunde en el consumo excesivo, combinados con el crecimiento de la población, pueden derivar en graves problemas de salud relacionados con el medio ambiente en los países desarrollados y en los países en desarrollo..."*

Son mensajes suficientemente claros, en los que se recalca que todos los procesos de desarrollo tienen como objetivo final al ser humano y por tanto la salud de las personas es un factor primordial. También se nos recuerda que seguir caminos de desarrollo inadecuados provocará efectos sobre el medio ambiente que tarde o temprano afectarán a nuestra salud, independientemente del lugar del planeta donde vivamos, aunque con peores consecuencias para los que viven en unas condiciones ambientales insalubres. Cuando los líderes del mundo adoptaron los principios de la *Declaración de Río* y de la *Agenda 21*, reconocieron la importancia de invertir en la mejora de la salud y el medio ambiente de las personas como requisito imprescindible para el desarrollo sostenible del siglo XXI.

Las condiciones medioambientales influyen directamente en la salud de las personas y por tanto en su longevidad. Los cambios que se están produciendo en las últimas décadas en el medio ambiente, en su mayor parte a causa de la acción del hombre (contaminación, degradación, cambio climático, condiciones meteorológicas extremas) también cambian las perspectivas en cuanto a la salud y el desarrollo, y por tanto a las posibilidades de erradicar la pobreza.

Problemas vinculados directamente con el tipo de desarrollo actual, como la desnutrición, la exposición a otros contagios, la desigualdad de género y la inseguridad en los medios de vida, están estrechamente relacionados con la aparición y transmisión de enfermedades que tiene especial incidencia sobre las zonas rurales y más desfavorecidas (como es el caso del SIDA),

La propagación de muchas de las enfermedades contagiosas, que cada año causan entre el 20% y el 25% de las defunciones de todo el mundo, viene determinada en buena parte por las condiciones climáticas de la zona. Por ello, el progresivo aumento de las temperaturas puede traer consigo que alguna de estas enfermedades, que estaban aisladas en las zonas tropicales, lleguen a países desarrollados situados más al norte.

Según un estudio realizado por el Fondo de Población de las Naciones Unidas (FNUAP o UNFPA) denominado *El Estado de la Salud Mundial 2001* (una de las fuentes utilizadas en este capítulo), aproximadamente un 40% de las infecciones agudas de las vías respiratorias, un 90% de las enfermedades diarreicas, un 50% de los trastornos respiratorios crónicos y un 90% de los casos de paludismo podrían evitarse si se realizaran las correcciones adecuadas sobre las condiciones medioambientales.

Pero aparte de los efectos indirectos mencionados, hay acciones del hombre que en ocasiones tienen consecuencias directas sobre la salud, como por ejemplo los continuos cambios en el uso del suelo que pueden crear nuevos caldos de cultivo de algunas enfermedades hasta ahora desconocidas o controladas. El riego o la construcción de represas, pueden propiciar las enfermedades transmitidas por el agua y provocar otra serie de efectos sobre la salud, como ocurrió con la presa de Aswan en Egipto al salinizarse el delta. La sobreexplotación del agua subterránea conduce en las ciudades costeras a la entrada de agua marina en los niveles freáticos, con el consiguiente riesgo para los que hacían uso de ella.

Los efectos del desarrollo pueden tener consecuencias en lugares remotos. Las necesidades de madera de los países desarrollados, implica una desmedida tala de bosques tropicales, creando superficies en las que se estancan las aguas de lluvia y donde pueden proliferar los mosquitos. Como causa de ello hay una mayor propagación del paludismo, enfermedad que se cobra más de un millón de vidas al año y produce unos 300 millones de nuevos casos clínicos.

Por tanto la promoción y la protección de la salud humana se puede plantear con dos enfoques diferentes, ambos necesarios y complementarios. Por una parte deben realizarse intervenciones directas destinadas a controlar la exposición individual a los peligros locales, en especial cuando estas consecuencias de la degradación son agudas. Por otra, hay que tener en cuenta de que muchos de estos riegos locales son el resultado de la degradación a gran escala del medio ambiente, asociados a las tensiones provocadas por el hombre a causa del desarrollo económico, el crecimiento de la población y las fuerzas tecnológicas. Por ello es necesario plantear iniciativas de carácter global que limiten estas agresiones sobre el medio ambiente, aunque éstas tarden un cierto tiempo en producir resultados.

A modo de resumen, vamos a citar las principales amenazas ambientales para la salud humana, en base a una clasificación que ya en el año 1992 establecía la OMS, dividiéndolas en "peligros tradicionales"; ligados a la ausencia de desarrollo, y "peligros modernos"; dependientes de un desarrollo insostenible. Los *peligros tradicionales*, ligados a la pobreza y a un desarrollo insuficiente son:

- Falta de acceso al agua potable.
- Saneamiento básico insuficiente en el hogar y en la comunidad.
- Contaminación de los alimentos por microorganismos patógenos.
- Contaminación del aire interior por uso de carbón o combustibles de biomasa para cocina y calefacción.
- Sistemas insuficientes para la eliminación de residuos sólidos.
- Riesgos de accidentes laborales en la agricultura e industrias domésticas.
- Catástrofes naturales (inundaciones, terremotos, sequías...).
- Vectores de enfermedad, especialmente insectos y roedores.

Los *peligros modernos*, relacionados con un consumo insostenible de los recursos naturales y con un desarrollo rápido, poco sensible con el medio ambiente y la salud, son:

- Contaminación del agua por los núcleos de población, la industria y la agricultura intensiva.
- Contaminación del aire urbano por las emisiones de los motores de vehículos, las centrales energéticas de combustibles fósiles y la industria.
- Acumulación de residuos sólidos y peligrosos.
- Riesgos químicos y por radiación debidos a la introducción de tecnologías industriales y agrícolas.
- Riesgos de enfermedades infecciosas nuevas y reemergentes.
- Deforestación, degradación del suelo y otros cambios ecológicos importantes en los niveles locales y regionales.
- Cambio climático y agotamiento de la capa de ozono de la estratosfera.

Una de las principales diferencias entre unos y otros es que *los tradicionales* suelen manifestarse con una cierta rapidez en forma de enfermedad (por ejemplo, una persona que

bebe agua contaminada y al día siguiente sufre una diarrea grave) y los *modernos* pueden tardar mucho tiempo en manifestar su efecto sobre la salud (una sustancia cancerígena vertida en el medio ambiente puede permanecer meses o años en la cadena alimentaria antes de llegar a una persona). También, como hemos dicho, los primeros ejercen una gran influencia sobre la salud de las poblaciones de los países que se encuentran en las primeras fases de su desarrollo, mientras que los segundos son comunes en aquellos que han experimentado ya un notable desarrollo industrial. Se utiliza el término “transición de riesgo” para describir la disminución de los riesgos *tradicionales* y el aumento de los *modernos* que tiene lugar a medida que el desarrollo económico de una región o país avanza. Una buena gestión llevará a que después de esta transición lleguemos a un punto en que los primeros lleguen casi a eliminarse y los segundos no se incrementen demasiado, mediante programas efectivos de prevención.

Crecimiento demográfico, medio ambiente y salud

Crecimiento demográfico, salud y medio ambiente están muy relacionados entre sí. Las condiciones medioambientales pueden afectar a la salud reproductiva y ésta contribuye a determinar las perspectivas de cohesión social y crecimiento económico, lo cual a su vez tiene otros efectos sobre la salud.

Según datos del mencionado estudio del Fondo de Población de las Naciones Unidas, la población mundial en el 2001 superaba los 6.100 millones de personas, de las cuales un 80% viven en países en desarrollo. La elevadísima natalidad que existe en estos países, a pesar de que su mortalidad también es muy alta, es la causa de que el número de habitantes del planeta experimente actualmente un crecimiento entorno a los 90 millones de personas por año. De seguir a este ritmo, en la segunda mitad del siglo XXI se habrá duplicado la población mundial. Esta expansión dificulta en gran medida la cobertura de las necesidades básicas de sus habitantes (sobre todo de alimentos, agua y atención sanitaria) y somete a grandes presiones a los recursos ambientales.

Para lograr reducir estas elevadas tasas de mortalidad sería necesaria la minimización o erradicación de los peligros ambientales, pero esto requiere a su vez recursos económicos y humanos que suelen escasear en países en desarrollo. Con frecuencia otras demandas hacen olvidar la preocupación por el medio ambiente, y estas poblaciones pobres no tienen más opción que explotarlo en lugar de protegerlo.

LA SALUD EN LAS CIUDADES

En los primeros temas hemos visto como las condiciones de vida de las ciudades causan un perjuicio notable sobre el medio ambiente (residuos, contaminación...), por lo que a su vez tienen una incidencia muy directa sobre la salud. Por ejemplo el hacinamiento de las viviendas, favorece los contagios, especialmente entre los más desfavorecidos. En las partes más pobres y más hacinadas de las ciudades, los menores de un año tienen hasta cuatro veces más mortalidad que los que viven en otras zonas más desarrolladas, a causa sobre todo de enfermedades relacionadas con el medio ambiente, en especial la tuberculosis y la fiebre tifoidea.

Los avances tecnológicos que se han producido en las últimas décadas, han mejorado notablemente la calidad de vida de los habitantes de las ciudades, sobre todo en los países desarrollados, aunque algunos de ellos tienen consecuencias indirectas negativas. Por ejemplo la mejora de los transportes y las posibilidades de desplazamiento de los seres humanos y otros animales, facilitan que algunas enfermedades puedan saltar las fronteras en las que hasta ahora habían estado restringidas, y que pasen de un país a otro o de un continente a otro. Es el caso recientemente conocido de la Neumonía Asiática, que llegó a Europa y América portada por los turistas y ciudadanos que venían de China y otros países infectados, y que ha estado a punto de provocar una crisis epidemiológica mundial.

Los desplazamientos a menor escala, como los que realizan los de los pueblos a las ciudades, o entre ciudades, también posibilitan la propagación de ciertas enfermedades como son las de transmisión sexual y el SIDA. Todo ello afecta directamente al crecimiento demográfico.

LA ATENCIÓN SANITARIA

Las deficiencias en la atención prestada en los servicios de salud, la insuficiencia de personal y equipamientos, o la inexistencia o lejanía de éstos marcan las posibilidades de vida de las personas que dependen de ellos. En los países pobres y países en transición, cuyos presupuestos de salud son cada vez más bajos, la falta de agua o de agua no contaminada en los establecimientos de salud es un problema grave.

La falta de suministro de energía también suele ser un serio contratiempo en estos centros sanitarios, situados en regiones remotas, que no tienen acceso a fuente de energía fiables y baratas. En estos sitios, la energía solar está desempeñando un papel cada vez más importante, sirviendo para cubrir necesidades primarias como la iluminación, la refrigeración, el bombeo de agua, y el calentamiento y desinfección de la misma.

Esta precariedad en la atención sanitaria tiene especial importancia cuando hablamos de salud reproductiva. Incluso en países con un alto grado de desarrollo, es un hecho comprobado que en las zonas rurales, donde es menor el número de partos atendidos por personal capacitado y es difícil el transporte cuando hay complicaciones del embarazo, el índice de la mortalidad derivada de la maternidad, es mucho mayor que en las ciudades.

LOS NIÑOS Y LAS MUJERES

Los factores medioambientales y los efectos que las acciones humanas provocan, como la contaminación, tienen una especial incidencia sobre los más pobres, que son los que comúnmente se ven obligados a vivir cerca de las zonas contaminadas y a utilizar recursos contaminados. Muchos de estos efectos tienen especial importancia cuando hablamos de niños recién nacidos o de fetos. La exposición a algunos productos químicos agrícolas e industriales y a contaminantes orgánicos, causa trastornos en el embarazo, que puede acarrear dificultades evolutivas, morbilidad y mortalidad en los recién nacidos. La exposición a la radiación nuclear y a algunos metales pesados tiene efectos genéticos que en muchos casos irán pasando de generación en generación.

Casi todas las personas nacen con capacidad para sobrevivir durante al menos 70 años, sin embargo un gran porcentaje no lo consiguen a causa de la mala calidad del entorno en que deben vivir y crecer. En algunos de los países menos desarrollados más del 20 % de todos los niños mueren antes de cumplir los cinco años, cuando en un país desarrollado típico menos del 1% tendrán ese fin. Las causas hereditarias no pueden explicar tanta diferencia. Si todos viviésemos en un entorno propicio para la salud, con nutrición y vivienda adecuadas, agua potable y saneamiento, dispusiésemos de vacunas contra las principales enfermedades transmisibles y evitásemos hábitos nocivos como el tabaco, la mayor parte de nosotros podría llegar a esos 70 años.

También las mujeres sufren especialmente las consecuencias sobre la salud de los problemas medioambientales, por el mero hecho de serlo, al ser objeto todavía en muchos países de privaciones, abandono y acceso limitado a los recursos y derechos. La vida de las mujeres pobres tiene una relación muy especial con el medio ambiente, al recaer sobre ellas la mayor parte de la responsabilidad del aprovechamiento de los recursos naturales, como conseguir la comida, el combustible, las plantas, las fuentes de medicina natural, etc. Incluso efectos indirectos del cambio de las condiciones climáticas, como el aumento de las distancias que en los países pobres deben de realizar para conseguir esas materias primas, incide especialmente sobre las mujeres, al ser ellas las encargadas de realizarlo. A menudo deben acarrear pesadas cargas durante largos kilómetros que, además

de su efecto general sobre la salud y la posibilidad de causar lesiones, contribuyen al insuficiente peso y a las bajas proporciones de grasa corporal entre las mujeres. Por debajo de ciertos niveles, el bajo peso corporal contribuye a que se interrumpa la menstruación y disminuya la fecundidad.

Las mujeres debilitadas por su mala salud general y por enfermedades infecciosas y respiratorias son mucho más vulnerables durante el embarazo y el parto, especialmente si son muy jóvenes, si se aproximan al fin de su etapa de procreación o si han tenido muchos hijos.

Incidencias de la contaminación

Cuando hablamos de medio ambiente y salud a todos nos viene a la mente la palabra *contaminación*. La contaminación en todas sus variantes, y como producto de los procesos de desarrollo humanos, tiene una influencia muy directa en las condiciones de vida y la salud de todos nosotros. Vamos a analizar los principales tipos de contaminación y sus efectos:

LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Los componentes de mayor importancia de la contaminación atmosférica son: anhídrido sulfuroso (resultante de la combustión de petróleo y de carbón con alto contenido de azufre); las partículas (producidas por fuegos en el hogar, centrales de producción de energía, plantas industriales y motores diesel); el anhídrido carbónico y el anhídrido de nitrógeno (procedente de los vehículos a motor que queman petróleo); el ozono (debido a los efectos de la luz solar sobre la niebla tóxica generada por las emisiones de los vehículos), y el plomo atmosférico (procedente de la quema de petróleo o carbón con contenido de plomo).

Una de las formas en que se presentan estos contaminantes es como *aerosoles*, que son partículas sólidas o líquidas de tamaño milimétrico suspendidas en un medio gaseoso. La composición química del *aerosol urbano* es compleja y varía con el tiempo. El núcleo central del aerosol suele estar constituido de negro de grafito y óxidos metálicos que están rodeados de otros compuestos, los cuales se van absorbiendo en la superficie del aerosol (en su mayoría contaminantes secundarios, orgánicos e inorgánicos). Las partículas urbanas e industriales tienen un cierto carácter ácido, lo cual hace que formen un microambiente químicamente reactivo y corrosivo. Por otra parte, las partículas sólidas en suspensión actúan de agentes de condensación del vapor de agua presente en la atmósfera, por lo que el aerosol urbano favorece la formación de nieblas ácidas. Los aerosoles tienen efectos directos sobre la salud, como graves problemas respiratorios e irritaciones oculares.

Pero el estado más habitual de los contaminantes atmosféricos es en forma gaseosa. Los *óxidos de nitrógeno* (NO_x) procedentes de las centrales termoeléctricas, refinerías de petróleo, industria siderúrgica y vehículos a motor, en condiciones especiales (estancamiento de las masas de aire producida por la inversión térmica, junto con la incidencia de la luz solar) pueden reaccionar dando lugar a contaminantes secundarios que se conocen con el nombre de oxidantes fotoquímicos y que conforman el *smog fotoquímico*.

El *monóxido de carbono* (CO) y el *dióxido de carbono* (CO_2) proceden de los procesos de combustión, lo mismo que los *óxidos de azufre* (SO_x), que también se produce en refinerías y fundiciones. Éstos últimos contribuyen a la formación de la lluvia ácida, por formación de ácido sulfúrico. Los *hidrocarburos* se asocian sobre todo a la industria de refinado de petróleo.

También los propios residuos sólidos que tiramos en los vertederos, contribuyen a la contaminación atmosférica, dado que contienen materias orgánicas que producen gases

como resultado de su degradación, como N₂, CO₂ y CH₄ (*metano*, que es explosivo) y, en menor cantidad, CO (tóxico). La combustión de la materia orgánica y de otros materiales inflamables en un vertedero se evita cubriendo diariamente las basuras. Del mismo modo la incineración de estos residuos sólidos, que se realiza a altas temperaturas para asegurar su combustión completa, si en ellos están contenidos productos capaces de liberar átomos de cloro durante la combustión (como por ejemplo PVC, pesticidas, PCBs, etc), pueden generar las tóxicas *dioxinas*.

Los efectos de todos estos contaminantes pueden resultar todavía más peligrosos cuando se producen diversos fenómenos meteorológicos (como la ya explicada *inversión térmica*) que impiden su dispersión, obligándoles a permanecer en una determinada zona largo tiempo, o cuando se presenta un relieve irregular que ofrece una mayor resistencia a su transporte hacia otros lugares.

Siguiendo con datos extraídos del estudio *El Estado de la Salud Mundial 2001* del UNFPA, se estima que la contaminación del aire se cobra cada año entre 2,7 millones y 3 millones de vidas, un 90% de ellas en el mundo en desarrollo, afectando a miles de millones de personas.

Este problema cobra especial importancia en las grandes urbes que nombrábamos en los primeros temas, sobre todo en aquellas situadas en países en desarrollo, densamente pobladas y en rápido crecimiento, que someten a sus poblaciones a niveles de contaminación atmosférica muy superiores a los recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La contaminación del aire dentro de las viviendas (el hollín resultante de la combustión de la madera, estiércol, residuos de cultivos y carbón con fines de cocción de alimentos y calefacción) afecta a más de 2.500 millones de personas, en su mayoría mujeres y niñas y, según se estima, se ha cobrado cada año más de 2,2 millones de vidas, un 98% de ellas en países en desarrollo.

Las consecuencias de la contaminación atmosférica no se limitan a las afectan directamente sobre la salud. La lluvia ácida y las modificaciones del equilibrio químico de los suelos y el agua, tienen efectos generalizados sobre la vida vegetal y animal, reduciendo la producción de alimentos y de madera. Además estos efectos son locales, pero también son globales, pues el aire no tiene fronteras.

CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

La contaminación de las *aguas superficiales* se produce por un lado por la acidificación de medios lacustres a causa de la lluvia ácida, que provoca el aumento de metales pesados (muy tóxicos) ya que su solubilidad se incrementa en medios ácidos.

Por otra parte está causada por la descarga de efluentes, que contienen cantidad y variedad de compuestos químicos y microorganismos, conformando una mezcla de gran complejidad química. Entre ellos podemos encontrar:

- Compuestos orgánicos difícilmente biodegradables: compuestos aromáticos, organoclorados, pesticidas... provenientes de áreas industriales.
- Metales pesados (cromo, plomo, mercurio, etc.), procedentes de vertidos industriales, compuestos salinos, aceites, etc.
- Detergentes que proceden de uso doméstico, que fundamentalmente contienen polifosfatos y que aumentan la eutrofización (proliferación de ciertas algas) del medio.

Otros de los residuos más comunes de la industria son, cianuros, aceites industriales, decapantes, desengrasantes, residuos farmacéuticos, etc. Las gasolineras y pequeños talleres constituyen un foco permanente de contaminación de hidrocarburos y aceites, por fugas en depósitos, conducciones, etc.

Además, el agua utilizada como refrigeración en muchos procesos industriales aumenta la temperatura media de los cursos fluviales potenciando el desarrollo de parásitos y la eutrofización.

La contaminación de las *aguas subterráneas* por residuos urbanos se produce sobre todo cuando estos no son depositados en vertederos controlados. En ocasiones se vierten residuos en antiguas graveras sobre niveles acuíferos, que luego son cubiertas con tierra vegetal y cultivadas, con lo que la detección de la fuente de contaminación es muy difícil.

LOS METALES PESADOS

Los metales pesados constituyen un serio peligro cuando se concentran en niveles superiores a los naturales. Lo más perjudiciales son el plomo, el mercurio, el cadmio, el arsénico, el cobre, el zinc y el cromo, siendo causantes de cáncer (arsénico y cadmio), daños genéticos (mercurio) y daños al cerebro, riñón y huesos (cobre, plomo y mercurio). Además el plomo interfiere en el proceso de maduración de las células rojas de la sangre.

Estos se incorporan al medio ambiente en su mayor parte a través del humo de los vehículos que queman todavía carburantes con plomo (utilizado como antidetonante en gasolinas en forma de tetraetilplomo), debido a las fundiciones de metal y otras actividades industriales, la eliminación en condiciones de riesgo de residuos industriales y la utilización de plomo en tuberías de agua y el petróleo. También nos llegan en forma de vertidos incontrolados en ríos y mares, o por accidentes, como fue el caso del hundimiento del petrolero *Prestige* en las costas gallegas.

LA CONTAMINACIÓN NUCLEAR

El ejemplo más destacado, de las consecuencias de la contaminación nuclear es el accidente que tuvo lugar en la Central Nuclear de Chernobyl (Ucrania). A causa de ella se vieron afectadas directamente dos millones de personas, 600.000 soldados que trabajaron en la limpieza y 50.000 que lo hicieron en la extinción del incendio y la realización del muro de hormigón. Las principales afecciones que se derivan de una exposición a la radiación nuclear son: cáncer de tiroides, trastornos reproductores, malformaciones, síndrome Down, contaminación de aguas, eliminación de árboles...

Dada la mayor conciencia de los efectos que tienen sobre la salud y el clima, las centrales de energía eléctrica que utilizan petróleo, gas y carbón, se van viendo obligadas a ir reduciendo su producción, por lo que es previsible que se incremente el grado de utilización de la energía nuclear para la generación de electricidad. Hay muchos países que siguen careciendo de capacidad para conducir y reglamentar correctamente esas instalaciones, o para preparar y aplicar planes de emergencia en caso de accidentes.

El otro problema es qué hacer con los residuos radiactivos que se derivan de ellas, cuyos efectos se prolongan durante muchas décadas. La mayor parte se están depositando en vertederos poco apropiados o incluso se estaban arrojando al mar, con las nefastas consecuencia que esto puede tener en caso de producirse escapes radiactivos.

EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES ORGÁNICOS

La contaminación debida a las emisiones, los procesos industriales, los fertilizantes, los plaguicidas y los residuos orgánicos está exponiendo a las personas a los más altos niveles y a la gama más amplia de productos químicos que nunca antes se había producido. Muchos productos químicos que no existían hace 50 ó 100 años, están ahora ampliamente dispersados en nuestro medio ambiente.

No solo nosotros los podemos recibir directamente, sino que las plantas, animales y peces, que luego pasan a formar parte de nuestra cadena alimenticia también los están ingiriendo.

A partir de 1900, la industrialización ha introducido en el medio ambiente casi 100.000 productos químicos que anteriormente eran desconocidos. De esos productos, muchos han encontrado vías para incorporarse al aire, el agua, los suelos y los alimentos; y también a los seres humanos. Se sospecha ahora que de esos productos químicos, una cate-

goría, *los perturbadores endocrinos*, que son productos químicos sintéticos que, cuando son absorbidos por el cuerpo humano interfieren con el normal funcionamiento hormonal, constituyen una importante causa de trastornos reproductivos e infecundidad en los seres humanos.

Algunos de los más comúnmente utilizados son:

- **Ftalatos.** Sustancias plastificadoras que forman parte del policloruro de vinilo (PVC) utilizado en bolsas plásticas, en jabones, rociadores del cabello, esmalte para las uñas y cosméticos.
- **Bifenilos policlorados (PCB).** Utilizados anteriormente en equipos para transformación de electricidad y aún subsistentes en cuencas hídricas contaminadas, rellenos de tierras y otros sitios de vertimiento de residuos.
- **Dioxinas.** Producidas durante la incineración de residuos y mediante procesos industriales, como la fabricación de papel.
- **Plaguicidas.** No todos son perjudiciales, pero sí buena parte de los más utilizados. Muchos de esos plaguicidas han sido prohibidos en los Estados Unidos y Europa, pero se siguen exportando a países en desarrollo, donde se siguen utilizando.

La pérdida de la diversidad biológica

La pérdida de la biodiversidad, que ya es un problema suficientemente importante de por sí, tiene un riesgo que indirectamente perjudica a nuestra salud. La mayoría de los productos farmacéuticos más eficaces del mundo derivan de compuestos de plantas o animales, que se encuentran con frecuencia en climas tropicales, donde el número de especies diferentes es mucho mayor. Estos verdaderos focos neurálgicos de diversidad biológica, están sujetos a presiones cada vez más fuertes por parte de los seres humanos.

Debido a la enorme demanda derivada del aumento de población, y por tanto del consumo, y a la búsqueda de alimentos baratos, se ha intensificado la agricultura. Este cambio se ha logrado con frecuencia a costa de una mayor homogeneización de las prácticas de cultivo y por tanto de la pérdida de diversidad biológica de cada zona. Esto constituye una gran equivocación, pues la mayor diversidad de las plantas en un campo puede incrementar sustancialmente los rendimientos y la resistencia a las plagas, por el contrario al disminuir la variación genética en los cultivos agrícolas aumenta la vulnerabilidad a agentes patógenos nuevos.

Actualmente se están desarrollando especies de cultivos modificadas mediante operaciones de ingeniería genética, aptas para sobrevivir en hábitats difíciles que podrían paliar en parte las necesidades sobre todo en las zonas más desfavorecidas, pero las consecuencias de todo ello son todavía inciertas.

Efectos del cambio climático sobre la salud

La actividad urbana e industrial ha contribuido a la destrucción de parte de la capa de ozono, por emisión de clorofluocarbonos (CFCs) utilizados en la industria refrigerante y de aerosoles, y a aumentar la concentración de CO₂ en la atmósfera, como producto de los procesos de combustión. Éstas son algunas de las causas del denominado *calentamiento global* del planeta. Éste tiene algunas consecuencias directas, como un aumento de la temperatura media de la superficie, disminución de la cubierta de hielo y nieve, incremento del nivel medio del mar y de su temperatura media, cambios en el régimen de lluvias y en los patrones de ocurrencia de los fenómenos atmosféricos, etc.

Aunque queda mucho por saber sobre los efectos que sobre la salud tendrán los cambios climáticos resultantes del calentamiento global, si que se intuye que pueden agravar algunos de los riesgos ya existentes.

Es el caso comentado de la posible tropicalización del clima en los países desarrollados y la aparición de las enfermedades transmitidas por los insectos a zonas donde hasta ahora no se desplazaban por resultar más inhóspitas para ellos. Como además en estas zonas la población no está inmunizada pueden ser causa de epidemias.

Las variaciones de las temperaturas también podrían afectar el ritmo de las estaciones y a la transmisión estacional de las enfermedades, algo habitual en los países subdesarrollados. Los cambios en el momento que se realizan las actividades estacionales (por ejemplo, plantar o cosechar) podrían interactuar de manera compleja con la mayor exposición de la gente a las enfermedades y agravar los riesgos al respecto.

Las mayores precipitaciones pluviales podrían estimular estallidos de epidemias transmitidas por el mosquito, intensificar las inundaciones (difundiendo así enfermedades parasitarias), agravar la contaminación de los suministros de agua con excrementos humanos o animales y aumentar la exposición al vertido de plaguicidas y otros productos químicos.

El calentamiento mundial también tiene una consecuencia directa sobre la salud, causada por los golpes de calor y el agravamiento de enfermedades respiratorias en personas ya de por sí débiles. Esto lo hemos podido comprobar este pasado verano del 2003, en el que han muerto miles de personas directamente a causa de la ola de calor.

Y el otro efecto por todos conocido es el aumento de la cantidad de radiación solar que recibimos a causa de la disminución de la protección de la capa de ozono. Esto, además de otras malformaciones, puede provocar la muerte por cáncer de piel.



El Planeta de los Simios, de Franklin J. Schaffner.

Ecología y sostenibilidad en el cine

No resulta sencillo hablar de cine y desarrollo sostenible, de cine y medio ambiente o de cine y ecología, dado que todavía no tiene una consideración propia como género cinematográfico. A menudo estas películas, que podríamos agrupar dentro de una nueva denominación de "cine ecológico", se clasifican dentro del género de aventuras, pues se suelen desarrollar en hábitats naturales, en el de acción, cuando implican movilizaciones o acciones en la lucha por ciertas causas, o en el de drama, en cuanto a que algunas de ellas relatan desastres naturales o consecuencias dramáticas para la población, sin olvidarnos de todas las que se incluirían en el género documental.

Aquí nos encontramos con la cuestión fundamental: ¿Qué criterio aplicamos para clasificar un film como ecológico?

Nos podemos dejar llevar por la costumbre bastante habitual, de fijarnos en el envoltorio sin analizar a fondo su contenido. Desde ese punto de vista, para clasificar una película como ecológica bastaría con que la acción se desarrollase en un entorno rural, que estuviese rodeada de espectaculares paisajes naturales, que entre los protagonistas hubiese animales, o que los personajes fuesen nativos de un lugar lejano a nuestra civilización. Pero realmente lo que nos ha de decir si un film es merecedor de ser calificado como ecológico es la mirada cinematográfica con que se haya realizado: su guión, puesta en escena, sonido, iluminación, montaje, fotografía... es decir, si en el mensaje y en la forma con que ha sido concebido por su director están presentes unos principios de respeto por el medio ambiente.

En nuestra opinión es pronto todavía para poder hablar de un género como tal, pues es difícil encontrar un número suficiente de películas que compartan estos criterios entre sí. De hecho esta cuestión ya se plantea por algunos Festivales de Cine y Medio Ambiente, que existen hace varios años (como el FICMA de Barcelona) a la hora de decidir qué tipo de trabajos incluir en su programación, o nosotros mismos al realizar el siguiente apartado sobre "presencias en el cine", en el que hemos tenido que abrirnos a conceptos muy diversos relacionados con el medio ambiente y la ecología.

Dando un giro a la perspectiva sobre el tema que nos ocupa, y después de tanto hablar en este libro de los efectos de la industria, la sociedad de consumo, el perjuicio de la acción humana sobre el entorno, nos surge una curiosa pregunta: ¿Es la industria del cine ecológica? ¿Es sostenible? En términos generales, y antes de entrar a analizar cada uno de los procesos por los que pasa la elaboración y posterior difusión de una película, la sensación que nos da es que no.

La parte más crítica de todo este proceso industrial es probablemente el rodaje. De la elección del emplazamiento de las escenas, del equipo con que se va a trabajar, del número de personas que lo componen, del tipo de materiales a utilizar, de la magnitud de las acciones que se van a realizar y un largo etcétera, dependerá el impacto que pueda tener sobre el medio ambiente del lugar.

Muchas de las películas que calificaríamos dentro del género que podemos bautizar como "cine ecológico", han sido rodadas en entornos naturales afectando directamente sobre ellos hasta el punto de provocar una degradación irreversible, realizando modificaciones sobre el entorno, trasladando voluminosos y pesados equipos, gran número de

personas y ocupando literalmente el espacio durante meses y en algún caso años. Por poner algunos ejemplos ahí están dos de los films de Werner Herzog, *Fitzcarraldo* (1982), en la que se adentró en el Amazonas durante nueve meses con todo su equipo, siendo capaz de trasladar un barco a través de las montañas y de la frondosa selva, y *Grito de Piedra* (1979), en la que se apropiaron de todo el espacio donde está enclavado el Cerro de Piedra, en la Patagonia argentina, tendiendo infinidad de cables desde la cima hasta la base de la montaña, excavando grutas en el hielo, construyendo plataformas para las cámaras, etc. Una obra maestra del cine, como es *Apocalypse Now* (1984) de Francis F. Coppola también se cobró un precio medioambiental, sobrevolando con los reactores F-5 la jungla de Filipinas, lanzando bidones (supuestamente cargados de napalm), provocando espectaculares hogueras de combustible...

Para muchos directores, el fin justifica los medios, y con la intención de escribir una página en la historia del cine, lo que dejan es un legado de destrucción allí por donde pasan. Lo resume muy bien Miquel Raufast en su artículo sobre "Cine y Ecología" (Revista Integral, nº 178), cuando hablando del propio Herzog dice "es como si se tratase de uno de esos conductores de 4x4 que se extasían ante el paisaje al mismo tiempo que lo masacran de la manera más estúpida que se les ocurre". A Herzog en cualquier caso hay que agradecerle el habernos dejado algunos títulos de los denominados clásicos en el tema de cine medioambiental, como *Donde sueñan las verdes hormigas* (1984) que luego comentaremos.

En muchos de los casos tampoco se tiene el debido respeto hacia las personas y la sociedad que está establecida en el lugar de rodaje, imponiendo durante la presencia del equipo los hábitos y la forma de vida de éstos. Es de nuevo el caso de *Fitzcarraldo* que en el empeño de rodar en territorio jíbaro y con aborígenes de la zona, acabaron viendo rodeado el campamento por los indios aguarunas y teniendo que paralizar durante un tiempo el proyecto, dándose incluso algunas muertes entre los extras de la película. Mejores ideas tuvo John Boorman en *La selva esmeralda* (1985) al negarse a trabajar con aborígenes auténticos por considerarlo desestabilizador para sus ancestrales costumbres y que "el rodaje hubiera destruido por completo su cultura", considerándose un ejemplo de respeto medioambiental por la sensibilidad con que fue realizada.

Los efectos de un rodaje en ocasiones persisten largo tiempo después de haber finalizado, a veces en un sentido positivo, como algunos pueblos que explotan el reclamo turístico de "aquí se rodó..." y en otros casos negativo, al provocar una afluencia masiva de visitantes a lugares hasta entonces cuidados y respetados. Es el caso de *Memorias de África* (1985), cuyas consecuencias resumía el propio Robert Redford: "a partir de *Memorias de África* el continente africano se ha puesto de moda. Todo el mundo se dedica a realizar safaris. A partir del film se ha retenido una imagen romántica de África. Y me sabe mal, porque no tenemos nada que hacer allí. No debemos imponer nuestra cultura."

Algo ya menos habitual en las películas actuales es el maltrato a los animales durante el rodaje, que en muchos films eran utilizados sin ningún tipo de consideración (basta ver muchos de los viejos westerns), llegando incluso a dar muerte a algunos de ellos (todavía se recuerda la polémica que suscitó una escena de *Furtivos*, rodada por J. Luis Borau en 1975, en la que se mataba a un perro). Hoy en día hay una mayor sensibilización en este aspecto, por una parte motivada por la presión de las Sociedades Protectoras y por otra por la mala prensa que le daría a la película, de modo que el uso de animales se suele hacer bajo el control de profesionales.

Quedaría mucho por decir sobre lo ecológico y sostenible de la industria del cine. Habría que analizar con detalle el tipo de materias primas que son utilizadas y en muchos casos su derroche (en la película *El Oso* sólo se utilizaron 3.000 de los 300.000 metros de celuloide rodados). Y sobre todo los excesos en los que se incurre en muchas superproducciones (enormes decorados, ingentes cantidades de materiales, miles de extras, sueldos multimillonarios, equipos de cientos de personas...), los que se realizan para difundir y publicitar las películas, y la propia parafernalia que las rodea (pomposos festivales de cine,

ampulosas ceremonias, la opulencia de Hollywood...). De hecho en muchas ocasiones el gasto en promoción y merchandising supera con creces al presupuesto de producción de la película. Nosotros mismos no nos libramos de culpa y nos convertimos en cómplices al juzgar en ocasiones las películas en función de su coste económico, o al convertir el visionado de una película en un ejercicio consumista y antiecológico (no hay más que ver como quedan algunas salas después de la proyección, sembradas de latas, bolsas de pa-lomitas, botellas...).

Presencias en la historia del cine

Dejando a un lado esta crítica hacia la industria cinematográfica, vamos a centrarnos ya en las presencias que los temas tratados en este monográfico han tenido en la historia del cine, sin entrar a valorar si algunas de las películas que vamos a nombrar merecen o no la calificación de ecológicas por cómo han sido producidas.

EL CINE DOCUMENTAL COMO MUESTRA CREATIVA DE LA REALIDAD

La historia del cine comenzó su andadura en diciembre de 1885, cuando los hermanos Lumière presentaron públicamente *el cinematógrafo*, un invento que servía como cámara, copiadora y proyector y con el que realizaron sus primeros rodajes. Estos cortometrajes tenían un carácter documental, mostrando retazos de la vida cotidiana de la época, como unos obreros saliendo de una fábrica o un tren llegando a la estación (*L'arrivée d'un train en gare*), y luego eran proyectados en las barracas y en los cafés parisinos. En España el arranque vino de la mano de Eduardo Jimeno que rodó la *Salida de la misa de doce del Pilar de Zaragoza* (1897). Algunos de estos cortometrajes de los Lumière ya trataban sobre temas relacionados con el medio natural, como *Olas rompiendo en la orilla del mar* y *El regador regado* (*L'arroseur arrosé*), a los que siguieron diversas películas mudas de otros autores con filmaciones sobre sucesos naturales, como el terremoto de San Francisco o la erupción del volcán Etna.

Pero es el director estadounidense Robert Flaherty, uno de los pioneros de la historia del cine, el que se considera padre del género documental, combinando en sus obras una aparente simplicidad con las técnicas más revolucionarias de la época.

Entre 1910 y 1916 dirigió una serie de expediciones por las regiones subárticas canadienses, a las que volvió en 1920 para permanecer más de un año rodando la vida diaria de una familia esquimal, que tuvo como resultado la película *Nanuk el esquimal* (1922). Durante 1923 Flaherty vivió en Samoa, donde realizó un trabajo similar sobre los habitantes de esa isla cuyo fruto fue el documental *Moana*, que se distribuyó en 1926. En 1931 codirigió con F.W. Murnau, *Tabú*. Otras de sus famosas películas documentales son la impresionante *Hombres de Arán* (1934) y *Sabú* (1937).

En esos años Ernest B. Schoedsack y Merian Cooper rodaron *Grass* (1925), sobre el éxodo de muchas tribus del sur de Persia por buscar pastos para sus ganados, y *Chang* (1927), documental realizado en la jungla del norte de Siam (Tailandia) entre tribus familiares que viven en plantaciones de arroz y rodeados de todo tipo de fieras. En la misma moda por descubrir paisajes puros, libres de civilización, se rodó en Tahiti *Sombras blancas en los mares del sur* (1928) de W.S. Van Dyke, que contó con la colaboración del documentalista Flaherty, aunque abandonó el rodaje por no apreciar en ella los tintes documentalistas que él deseaba. El mismo Van Dike fue el autor de *Eskimo* (1933) en la misma línea de falso documental.

Quienes definieron el término documental como "el tratamiento creativo de la realidad" fueron John Grierson y la escuela que él mismo dirigía, cuyas producciones, no incidían mucho en el tema medioambiental, pero sirvieron al menos para influir en que otros autores, como Pare Lorentz, rodaran películas que sí inducían a una reflexión sobre la relación de las gentes con su tierra, como *El arado que rompe los llanos* (1936) y *El río* (1937). Otro de los temas ampliamente tratados en este libro, como es la ecología urbana, y más específicamente

la planificación urbanística, fueron tratados de nuevo por W.S. Van Dyke en el documental *La ciudad* (1939). Ejemplo moderno de ficción documental es *En construcción* (2000) de José Luis Guerín. Otras películas, sin serlo, tenían un tono documental, como es *La terra trema* (1947) de Luchino Visconti, ganadora del Festival de Venecia de 1948, en la que se nos muestran las canciones de los trabajadores, las faenas de los pescadores y sus dramas familiares.

Después de estas primeras referencias, en las décadas posteriores ha habido infinidad de títulos en los que dentro del género documental se han tratado temas relacionados con la naturaleza, el medio ambiente, la contaminación y el desarrollo. Hoy día tenemos la suerte de que la amplia oferta televisiva incluye en sus parrillas espacio para este tipo de filmaciones, existiendo incluso canales dedicados a ellas en exclusiva. Por destacar algún título reciente cabe nombrar la película *Nómadas del viento* (2002) de Jacques Perrin, que gracias a los modernos métodos de rodaje utilizados se convierte en un brillante espectáculo audiovisual sobre las aves migratorias.

LA SELVA Y LAS POBLACIONES INDÍGENAS

La selva, con todas las riquezas que en ella se esconden, ha sido objeto de codicia del hombre blanco, que no ha tenido ningún reparo en anteponer sus intereses al de las poblaciones indígenas que llevaban desde tiempos inmemorables habitando en ella.

Esto ha tenido su reflejo en diversas películas, empezando por *Trader Horn* (1931) de W. S. Van Dike, las aventuras de un intrépido explorador y cazador de fieras, cuyo rodaje se desarrolló íntegramente en la selva africana en medio de grandes peligros y sufrimientos. La cantidad de metros que se utilizaron para esta película le sirvieron al mismo director para ambientar la más conocida *Tarzán de los monos* (1932), rodada totalmente en estudio, que fue la primera de una saga, en la que este personaje de ficción se convierte en defensor de los animales y las tribus de la selva africana ante las incursiones de los blancos. Aun con su toque de comedia, sin pretenderlo, fue una buena forma de empezar a sensibilizar sobre la defensa de la naturaleza. En el mismo tono de humor, y entremezclando la vida de los animales de la selva con la música de Henry Mancini, se desarrollaba *Hatari!* (1972) de Howard Hawks. Otra visión del continente africano, más romántica nos proporcionó Sydney Pollack en *Memorias de África* (1985).

En otro escenario mucho más frío como las nieves de Yukon, y ante grandes dificultades, se había rodado mucho antes una historia de cazadores de pieles protagonizada por Clark Gable y dirigida por William A. Wellman: *La llamada de la selva* (1935).

Un director que gustó de desarrollar sus rodajes en paisajes salvajes fue Werner Herzog, autor de las mencionadas *Fitzcarraldo* (1982) y *Grito de Piedra* (1991), y de la que sin duda fue su obra maestra en este género, *Donde sueñan las verdes hormigas* (1984), que se desarrolla en suelo de Australia. En ella dos tribus aborígenes, que tras miles de años conservan intactas sus leyendas, sus canciones y sus leyes sobre la creación del hombre y la naturaleza, sostienen una lucha desesperada por conservar su cultura, sus mitos y sus costumbres frente a los intereses de la civilización moderna australiana por extraer uranio dentro de su territorio.

En problemas similares, pero en este caso en la selva del Amazonas, incide la película *La selva esmeralda* (1985) de John Boorman, que narra la especial convivencia con la naturaleza que tienen las tribus indígenas, sacando de ella lo que necesitan pero sin destruirla, como hacen los "hombres termita" (como se nos denomina a los blancos). Y sobre esta acción destructiva del hombre blanco en la selva amazónica inciden de nuevo las películas *Jugando en los campos del Señor* (1991) de Héctor Babenco y *Los últimos días del Edén* (1992) de John McTiernan.

EL HOMBRE EN SU ENTORNO NATURAL

Hasta la denominada revolución industrial, el hombre vivía en armonía con la naturaleza y al igual que las mencionadas tribus indígenas se servía de ella para vivir, pero respe-

tándola. Existen diversas referencias de ello en el cine, remontándose en muchos casos a los orígenes de la humanidad, como hace J. Jacques Annaud en su film *En busca del fuego* (1981). Posteriormente han surgido muchas otras narrando como se desenvuelve el hombre frente a la naturaleza, algunas dentro del género de aventuras, como las distintas versiones de *Robinson Crusoe* (destacando la realizada por Luis Buñuel en 1953 en su etapa mexicana) o *Los dientes del diablo* (1959) de Nicholas Ray.

Anteriores a éstas, podemos mencionar algunos títulos que fueron un verdadero canto a la naturaleza y al esfuerzo de los que viven y trabajan en ella, como *La tierra* (1930) de Alexander Dovzhenko, obra fundamental de la filmografía soviética, y la película muda *El viento* (1927) del director sueco Victor Sjöstrom. Por las mismas fechas se rodaron *Tempestad en el Mont Blanc* (1930) de Arnold Fanck, *La luz azul* (1932) de Leni Riefenstahl, ambas de alta montaña y de directores alemanes, y *Sequoia* (1934) de Chester M. Franklin, en la que una muchacha que habitaba las Sierras Altas tiene una relación muy especial con los animales, a los que trata de defender de los cazadores.

Una verdadera muestra de la armonía con el medio que a cada individuo le ha tocado vivir se plasma en la magnífica película *Dersu Uzala* (1975) de Akira Kurosawa, considerada por muchos como uno de los clásicos del cine comprometido con el medio natural. De ella hablaremos en profundidad en el siguiente apartado, y también de *Búho Gris* (1999) de Richard Attenborough, películas que presentan ciertas similitudes en su mensaje aunque se desarrollan en localizaciones bien diferentes, la primera de ellas en la taiga siberiana y la segunda en los frondosos bosques de Canadá. Entre bosques y montañas nevadas se desenvolvía también el joven Jeremiah, que había decidido abandonar la civilización con un rifle y un caballo en busca de libertad y soledad, en la película *Las aventuras de Jeremiah Johnson* (1972) de Sydney Pollack. Y si de nuevo queremos introducirnos en la tranquilidad de la estepa siberiana y descubrir sus mil matices bajo la mirada de los mongoles, nos quedaría por ver *Urga* (1991) de Nikita Mikhalkov. Coetánea a ésta es la película *El prado* (1991) de Jim Sheridan, que se desarrolla en la Irlanda de los años treinta, y en la que un humilde campesino trata de defender a toda costa la tierra que su familia ha cultivado durante generaciones.

Un actor, que como realizador ha mostrado una especial sensibilidad hacia la temática ecológica (sobre todo para estar dentro del mundo Hollywood) es Robert Redford, con sus películas *Un lugar llamado milagro* (1988) y *El río de la vida* (1992) en las que de un modo u otro nos plasma ese apego de las personas por el lugar y el entorno donde viven. Y siguiendo con títulos más comerciales, podemos nombrar el film *Bailando con lobos* (1990) de Kevin Costner, que al menos deja en el lugar que corresponde a los indios sioux, sus ancestrales costumbres y su amor por la tierra, alejándolos del papel de “malos” que se les otorga en los antiguos westerns.

Dentro del cine español nos encontramos con infinidad de películas que se desarrollan en un entorno natural, y que reflejan con bastante acierto la dura vida de los pueblos sobre todo en los años de posguerra. En cualquier caso, la intención por tratar temas medioambientales es prácticamente nula, y la naturaleza y los animales no son más que elementos obligados del decorado. Enumeramos algunas de ellas: *Un hombre va por el camino* (1949) de Manuel Mur Oti; *El corazón del bosque* (1978) y *La colmena* (1982) de Mario Camus; *Cría cuervos* (1975) de Carlos Saura; *El bosque del lobo* (1970) y *Furtivos* (1975) de Borau; *Lo verde empieza en los Pirineos* (1973) de J. Escrivá; *El bosque animado* (1987) de José Luis Cuerda; *Vacas* (1992), *Tierra* (1995) y *Los Amantes del Círculo Polar* (1998) de Julio Medem...

Podríamos destacar algunos títulos como *Tasio* (1984) de Montxo Armendáriz o *El Sur* (1983) de Victor Erice, en las que el paisaje representa algo más que un elemento decorativo, y *La lengua de las mariposas* (1998) de José Luis Cuerda, por el trasfondo de educación ambiental y respeto por la naturaleza que se desprende de ella.

EL DESARROLLO INDUSTRIAL Y LAS CONSECUENCIAS DE LA ACTIVIDAD HUMANA

Otro de los temas tratados en este monográfico son las consecuencias del desarrollo de la industria, algo que ya criticaba con irónico humor Charles Chaplin en su película *Tiempos Modernos*, realizada en 1936, en pleno apogeo de la Revolución Industrial. Pocos años antes, el director aragonés Luis Buñuel mostraba en *Las Hurdes: Tierra sin pan* (1932) la otra cara de la moneda, la del subdesarrollo de algunas zonas de España en contraste con los avances que se estaban produciendo en las ciudades.

Otros retratos de la dureza del trabajo y la vida en estos comienzos de la era industrial fueron *El pan nuestro de cada día* (1935) de King Vidor, sobre los problemas sociales y laborales de los años treinta, *Que verde era mi valle* (1941) de John Ford, sobre las familias mineras galesas de final del siglo XIX, y *las Uvas de la ira* (1940), del mismo director y también criticando la injusticia social.

Los impactos sobre el medio ambiente y la propia población provocados por diversas acciones humanas, y la lucha de determinadas personas por evitarlos, han sido tratados por algunos directores en sus películas, como ya hizo Rafael Gil en *Tierra sedienta* (1945) sobre la lucha de un pueblo de nuestro país por mantener su ancestral modo de vida, ante la inminente construcción de un pantano y, más recientemente, Adolfo Aristarain en *Un Lugar en el mundo* (1992) en las que critica a las empresas españolas que van a Sudamérica a explotar su riqueza, en este caso construyendo una central hidroeléctrica. Conflicto similar, pero con las constructoras, mantienen los habitantes de un pueblecito de Nuevo México, en la ya mencionada película de Robert Redford *Un lugar llamado milagro*.

Mayores proporciones tiene el problema al que se enfrenta Julia Roberts en la película *Erin Brockovich* (2000) de Steven Soderbergh, pues prácticamente en solitario debe plantar cara a una gran compañía que había contaminado las aguas de un pueblo provocando enfermedades a casi todos sus habitantes, en una historia basada en hechos reales. Dos años antes John Travolta también se veía las caras en la ficción con los tribunales por la misma causa en *Acción civil* (1998) de Steve Zaillian, defendiendo a ocho familias cuyos hijos habían fallecido por leucemia provocada por unos vertidos químicos en un río.

El peligro de las centrales nucleares ya había sido avisado en el cine años antes del accidente de Chernobyl en la película *El síndrome de China* (1979) de James Bridges, que llevaba al espectador a cuestionarse sobre las bondades de la tecnología moderna. Poco después, esta vez partiendo de una historia real, las ineficaces medidas de seguridad de estas centrales se ponían de relieve en la película *Silkwood* (1983) de Mike Nichols, en la que su protagonista (Meryl Streep) fallece sospechosamente cuando estaba dispuesta a denunciarlas.

EL NEGRO FUTURO QUE NOS ESPERA

Después de tratar en los primeros temas del libro la historia de las ciudades y las tendencias urbanísticas actuales quedaría por ver de que forma ven el porvenir urbanístico los directores de cine. De las pocas referencias con que nos encontramos, la mayor parte nos pintan un futuro urbano bastante negativo, como ocurre en las películas *Blade Runner* (1982) de Ridley Scott, y *Brazil* (1984) de Terry Gilliam, que nos vaticina un estado megaburocratizado, repleto de excesos, donde pervive una sociedad trabajadora, inmersa en un ecosistema oscuro y pesado, muy al estilo de Orwell en su novela 1984.

Otros muchos films inciden en las consecuencias imprevisibles y trágicas que nos puede deparar la ruptura del equilibrio ecológico o si los animales se revelaran contra nosotros: *La humanidad en peligro* (1954) de Gordon Douglas, sobre el ataque de unas hormigas gigantes consecuencia de un experimento nuclear; *Cuando ruge la marabunta* (1954) de Byron Haskin, de nuevo sobre el ataque de hormigas; *La senda de los elefantes* (1954) de William Deterle, sobre la devastación por parte de los elefantes; *El día de los animales* (1976) de William Girdler, que idea el castigo de los seres de la naturaleza contra los humanos; y *La última ola* (1978) de Peter Weir, que con mucha fantasía nos muestra a la propia naturaleza revelandose contra los humanos.

Sobre las consecuencias de un desastre nuclear tenemos diversos títulos como *La hora final* (1959) de Stanley Kramer, *Lluvia negra* (1989) de Shohei Imanura y *Cuando el viento sopla* (1986) de Murakami. Del peligro de la manipulación genética nos avisa Steven Spielberg en la saga de películas de *Parque Jurásico*.

El planeta de los simios (1968) de Franklin J. Schaffner, de la que hablaremos con más detalle, es una muestra de hasta que punto nos puede conducir el desarrollo insostenible de nuestra sociedad a la autodestrucción, y nos presenta un mundo postapocalíptico dominado por los simios. Un planeta futuro casi deshabitado, en este caso por el efecto de una epidemia de un virus, nos dibuja Terry William en *12 monos* (1995).

El cine también ha sido muy dado a narrar desastres naturales, algo que ya hizo Clarence Brown en *Vinieron las lluvias* (1939) sobre una catástrofe provocada en la India por lluvias torrenciales, con terremoto y ruptura de presa incluidos. Este tema ha sido mucho más explotado en la última década, de los que podemos citar como ejemplo algunos títulos: *Vulcano*, *Terremoto*, *Twister*, *Naúfrago*...

CUANDO LOS ANIMALES PASAN A SER LOS PROTAGONISTAS

En ocasiones los cineastas dejan a un lado el protagonismo de las personas para darselo a los animales, como ya ocurría en algunos clásicos como *Moby Dyck* (1956) de J. Huston y *Tiburón* (1975) de Steven Spielberg, con un cariz muy distinto de un caso a otro. Además de las anteriormente nombradas cuando hablábamos de la rebelión de los animales contra el hombre, otras de las conocidas películas en las que la acción se centra también sobre ellos son: *Mi amigo Flipper* (1963) de James B. Clark, *Nacida libre* (1966) de James Hill, *Cuando vuelvan las ballenas* (1989) de Michael Morpurgo, *El oso* (1989) de J.J. Annaud, *Colmillo blanco* (1994) de Ken Olin, *Gorilas en la niebla* (1988) de Michael Apted, *Liberad a Willy* (1993) de Simon Wincer, *Beethoven* (1992) de Brian Levant, etc.

Y para cerrar este apartado no hay que olvidar la multitud de películas relacionadas con la naturaleza y los animales que ha dado el género de animación: *El libro de la selva*, *Tarzán*, *101 dálmatas*, *El rey león*, *Dumbo*, *El bosque en peligro*, *Jan de la Jungla*, *la princesa Mononoke*, *La edad de hielo*, *El bosque animado*...

Algunos películas para trabajar sobre el tema

De entre todos los títulos mencionados hemos elegido cinco de ellos sobre los que proponemos trabajar en las aulas, dado que reflejan distintos aspectos de los temas tratados en este monográfico, y en su conjunto proponen una reflexión sobre la naturaleza, la ecología y el desarrollo sostenible.

• TIEMPOS MODERNOS

Charlot trabaja en una de las fábricas del sector del acero rodeado de monstruosas máquinas. Debido al ritmo frenético de la cadena de montaje, acaba por perder la razón y es internado en un manicomio. Tras salir del hospital se ve involucrado casualmente en una manifestación y es encarcelado al ser confundido por un líder comunista e instigador de dicha revuelta. En la cárcel, también sin pretenderlo, ayuda a controlar un motín por lo que gana su libertad. Una vez libre, reemprende la lucha por la supervivencia junto a una joven huérfana con la que compartirá su sueño por lograr una vida mejor.

La ideología de Charles Chaplin, un hombre que creía fervientemente en la libertad, se vio dibujada en sus películas en historias plenas de sketches, bien estructuradas, con tendencia a simplificar la vida misma, combinando perfectamente lo serio con lo cómico, que por un lado nos llevan a la reflexión y por otro a la explosión de la risa. Son historias ple-

nas de humanismo y de encanto, de sencillez y de un deje amargo, al descubrir al hombre mediocre, pero pleno y vital.

Con *Tiempos modernos*, la última película en la que aparece el personaje inolvidable de Charlot, Chaplin creó una genial sátira de la sociedad industrial que, si bien modernizó los sistemas productivos, supuso una alienación del trabajo para miles de individuos.

En la cinta vemos como el obrero Charlot, superado por la velocidad y automatismo de las máquinas, que representan el desbocado avance industrial, paraliza la cadena de montaje y queda atrapado en los engranajes. Todo un símbolo de lo que el cineasta consideraba que la “modernidad” acabaría por hacer con el hombre.

Tiempos Modernos fue muy criticada en su época en todo el mundo. Fue prohibida en la Italia fascista y en la Alemania nazi, y mal vista en la Unión Soviética por su sátira contra la moderna productividad. Al mismo tiempo en los Estados Unidos algunos veían en ella innegables lazos con el comunismo.

Por último comentar, que la crítica de Chaplin no fue la primera ni la única representada en el cine. A modo de ejemplo citar *Metropolis* (1927), una película de Fritz Lang donde se muestran los fallos de una sociedad post-revolución industrial, en la que la ciencia ha permitido un alto desarrollo social que solo disfruta una parte de la sociedad, mientras que la otra parte de la sociedad (los obreros) malviven trabajando en las fábricas. Ésta es una película más compleja que reflexiona sobre el papel de la ciencia en la sociedad, la repercusión de la tecnología y lo erróneo del orden establecido.

FICHA TÉCNICA:

Título original: Modern Times

Nacionalidad: EEUU

Año: 1936

Duración: 87 minutos

Dirección: Charles Chaplin

Guión: Charles Chaplin

Intérpretes: Charles Chaplin, Paulette Goddard, Hery Bergman, Chester Conklin, Hank Mann

• EL PLANETA DE LOS SIMIOS

George Taylor forma parte de una tripulación de astronautas a bordo de una nave espacial, que realizan una misión de larga duración, y que se estrella en un planeta desconocido y aparentemente carente de vida. Sin embargo pronto se dan cuenta de que el lugar está gobernado por una raza de simios inteligentes que esclavizan a los seres humanos, que carecen de la facultad del habla. Cuando su líder, el doctor Zaius, descubre con horror la facultad de hablar de Taylor, decide que lo mejor es exterminarlo.

Todo un clásico de la Ciencia-Ficción que, a pesar de haber trascendido como una película “intelectual” sobre la condición del hombre, es sobre todo una película de aventuras, con uno de los finales más comentados de la historia del cine.

Para la época en la que fue rodada, tiene un excelente diseño de producción y una gran fotografía de Leon Shamroy, así como un espectacular maquillaje que le valió ganar un Oscar honorífico al Mejor Maquillaje y estar nominada a otras dos estatuillas.

La película da la vuelta a la tortilla respecto al mundo actual y cambia el papel de los hombres a dominados, y el de los animales (en este caso los simios) a dominadores de mundo. Éstos han seguido en la ficción un proceso de desarrollo social, similar al que tenemos nosotros en la realidad, y muestran los mismos defectos de nuestra sociedad: autoritarismo explotación, esclavitud, maltrato y abuso de las otras especies, soberbia... Es una buena forma de ver nuestros errores desde el papel de las víctimas.

Hemos elegido esta película como muestra de ese estilo de películas apocalípticas en las que se nos avisa de las imprevisibles consecuencias que pueden tener los avances tecnológicos para la propia existencia del hombre en el planeta. Nos sitúa en el futuro que nos puede deparar el seguir con las actuales tendencias de desarrollo, con la explotación desmedida de los recursos de la tierra y con el enfrentamiento entre las distintas civilizacio-

nes que puede desembocar en la desaparición de todas ellas. El propio protagonista Taylor (Charlton Heston), lanza una serie de reflexiones sobre esto durante la película, como cuando se pregunta en el futuro sobre la situación de los habitantes de la Tierra: “acaso los hombres, esa maravilla del universo, esa gloriosa paradoja que me ha mandado a las estrellas, siguen combatiendo contra sus hermanos, dejando morir de hambre a los hijos de sus vecinos”; y cuando critica aquella sociedad que dejó en nuestro planeta al emprender el viaje hacia lo desconocido: “no puedo dejar de pensar que en alguna parte del universo hay algo mejor que lo mío”.

FICHA TÉCNICA:

Título original: The Planet of the Apes

Nacionalidad: EEUU

Año: 1967

Duración: 112 minutos

Dirección: Franklin J. Schaffner

Guión: Michael Wilson y Rod Serling

Intérpretes: Charlton Heston, Roddy McDowall, Kim Hunter, Maurice Evans, James Whitmore

• DERSU UZALA (EL CAZADOR)

Ambientada en el siglo XIX, explora una vez más la relación entre dos hombres, procedentes de medios culturales muy distintos, y cuyo encuentro cambia la vida de ambos. El protagonista es un cazador cuya vida permanece inexplicablemente ligada al medio que le rodea; él y la naturaleza son una misma cosa. Dersu es contratado como guía por Arseniev, el oficial de una expedición que va a explorar las desoladas extensiones de Siberia. En su papel de guía, revela a los exploradores las formas de actuar de la naturaleza y Arseniev descubre así a través de Dersu el verdadero sentido de la vida. Cuando la visión de Dersu empieza a fallarle, disminuyendo su capacidad para la caza, Arseniev se lo lleva a Moscú con su familia, a un medio en el que Dersu se encuentra lastimosamente fuera de lugar. Entonces decide volver a su amada naturaleza.

El reencuentro de Akira Kurosawa con el éxito le vino dado gracias a este canto a la amistad, la naturaleza y la moralidad, pues el maestro japonés venía de pasar una de sus peores épocas, que le llevaron incluso a realizar un intento del suicidio.

La película recibió numerosos reconocimientos ya en su época, como el Oscar de Hollywood a la mejor película extranjera en 1975, el Gran Premio del Festival Internacional de Cine de Moscú en 1975, el premio David de Donatello a la mejor película del año (Italia, 1976) y el de Mejor película extranjera del año (Círculo de Escritores Cinematográficos, España, 1978).

El comienzo de la película ya resulta bastante elocuente para el tema que nos ocupa. Nos encontramos, tal y como indica un rótulo, en el año 1910. Las imágenes muestran una zona que antiguamente era dominada por la naturaleza, pero que ahora está siendo transformada en un poblado en el que se vivirá en nombre de la “civilización”. Allí, entre árboles talados, leñadores, carros, etc., aparece el capitán Arseniev, del ejército ruso y especialista en geografía y cartografía, quien trata de encontrar una tumba que tal vez esté a punto de desaparecer, si no lo ha hecho ya, bajo la maquinaria del progreso y en la que se halla enterrado su amigo, el viejo cazador mongol Dersu Uzala.

En su vuelta atrás en el tiempo, la película se desarrolla en la espectacular taiga siberiana, con toda su inmensidad de territorio y la dureza de su clima, lugar donde el capitán Vladimir Arseniev, perdido y condenado a vagar por una tierra salvaje, conoce a Dersu Uzala, un cazador nómada, habitante de la zona, que se conoce a la perfección todo el territorio y sabe cómo controlar las inclemencias del tiempo. Dersu enseñará a Vladimir a convivir en plena armonía con la naturaleza y a saber respetarla al máximo para no perturbar la existencia de ambos.

De ella debemos destacar la pureza de la amistad que se establece entre dos personas tan diferentes, de cómo uno puede dejar de sentirse extraño en una tierra totalmente aje-

na, y sobre todo de cómo se puede respetar cada entorno natural como es, sin necesidad de ocuparlo, transformarlo y adaptarlo a nuestro estilo de vida. Una lección que el capitán Arseniev se lleva bien aprendida, y que todos deberíamos hacer lo mismo tras ver esta película.

FICHA TÉCNICA:

Título original: Dersu Uzala

Nacionalidad: URSS / Japón

Año: 1975

Duración: 140 minutos

Dirección: Akira Kurosawa

Guión: Yuri Nagibin y Akira Kurosawa

Intérpretes: Maxim Munzuk, Yuri Salomine, Svetlana Danilchenco, Dima Kortichev

• BÚHO GRIS

Archibald Belaney es un solitario cazador y trampero que vive en una cabaña en las montañas de norte de Ontario y Québec, en Canadá, y que se gana la vida con los animales que caza, haciendo de guía, con los artículos que escribe para una revista británica llamada "Country Life" y con algunas conferencias que da como entretenimiento a los cazadores. Un día conoce a la joven Anahareo, apodada Pony, una muchacha con sangre Mohawk, veinte años más joven que él. Ambos unen sus vidas y ella le convencerá para que deje de ganar dinero a costa del exterminio de animales y, posteriormente le animará a impartir conferencias en favor de la naturaleza. Esta película se basa en hechos reales.

Búho Gris fue un importante personaje público en los años 30, y el primer ecologista carismático, que pasó la mayor parte de su vida en Canadá, de la que apenas salió salvo para sus conocidas campañas en defensa de la naturaleza.

El secreto de la fama que alcanzó pudo estar en que plasmaba el tema del medio ambiente en términos populares. Con la oposición de las empresas madereras a las que atacaba, fomentaba el concepto de la importancia de los animales y los bosques, y transmitió este mensaje hasta su muerte, momento en que descubrieron que no era el que todos creían (realmente no era indio, sino que era inglés), por lo que mucha gente dejó de tener en cuenta todo lo que él representaba.

Una de las claves de la película es el contraste entre los modos de vida de Búho Gris antes y después de conocer a Anahareo, pasando de ser cazador de castores, a defensor de los mismos por medio de sus artículos, haciéndose extensiva su intención proteccionista y defensora al resto de las especies y del medio que las alberga. Es una muestra de las dos posiciones extremas que cada uno de nosotros puede tomar con el medio ambiente, destruirlo o defenderlo.

Otro aspecto a tener en cuenta es la relación entre los dos personajes, que además de ser una bonita historia de amor, plantea la diferencia racial como elemento positivo.

Un resumen de todas estas ideas queda plasmado en palabras del propio director Richard Attenborough: "La vida de Búho Gris es una historia de contradicciones, es la aventura épica de un hombre que vive entre dos mundos y que consigue conectar a los dos con un mensaje que trascendía a las personas individuales. Y aunque consiguió llamar la atención del mundo sobre el medio ambiente, las preguntas sobre su verdadera identidad se volvieron contra el mensajero heroico, destrozándole y nublando la verdad que había ofrecido".

FICHA TÉCNICA:

Título original: Grey Owl

Nacionalidad: EEUU

Año: 1999

Duración: 117 minutos

Dirección: Richard Attenborough

Guión: William Nicholson

Intérpretes: Pierce Brosnan, Annie Galipeau, Graham Greene

- ERIN BROCKOVICH

Erin Brockovich, una mujer de escaso nivel cultural pero incansable luchadora, debe hacerse cargo sola de sus dos hijos tras haber sido abandonada por su último marido. Sin trabajo, y después de perder una demanda por la que su abogado le había garantizado que sacaría un buen pellizco, Erin se presenta en el bufete de éste con la intención de trabajar para él. El abogado acepta de mala gana y le da un puesto en el archivo, aunque Erin no acaba de ser aceptada por sus compañeras de oficina debido a su forma de hablar y de vestir. Un día encuentra los resultados de unos análisis médicos junto a un expediente de una posible transacción inmobiliaria. A pesar de sus casi nulos conocimientos en la materia, este hecho no deja de sorprenderla, por lo que decide visitar al matrimonio implicado e investigar por su cuenta. Erin acaba destapando un caso de contaminación en el agua por parte de la sede local de una importante empresa de ámbito nacional, que ha provocado incontables daños en la salud de sus convecinos. Ante la magnitud de los hechos, la firma de abogados decidirá llevar la demanda ante los tribunales. El trabajo realizado por Erin comienza a verse reconocido y su carrera profesional toma un nuevo giro, mientras que la relación que mantiene con su nuevo compañero sentimental empieza a deteriorarse.

Se trata de una película muy reciente y laureada, que estuvo nominada a cinco Oscars en el año 2000 y que se llevó el que encumbraba a Julia Roberts como Mejor Actriz.

La historia real, ocurrida en 1993, fue noticia dado que esta mujer, sin estudios universitarios, consiguió la mayor indemnización jamás pagada en los Estados Unidos. Su lucha en los tribunales se produjo contra la compañía Pacific Gas & Electric, responsable de haber contaminado con cromo hexavalente las aguas de todo un pueblo, lo que provocó enfermedades en la práctica totalidad de sus habitantes.

El interés didáctico de la película se basa sobre todo en mostrar las tan comentadas consecuencias del desarrollo industrial, de la contaminación que provocan muchas empresas, en este caso en forma de vertido en un río, y la consecuente afección sobre la salud de las personas que viven en su entorno.

Pero no es lo único que podemos extraer de su visionado, la cinta de Soderbergh incide además en algunas situaciones cotidianas que suelen ser fuente de conflictos interpersonales y en las que el espectador puede verse reflejado. La dificultad para encontrar trabajo debido a la falta de preparación, los problemas que conlleva compaginar la actividad laboral con la familiar, los esfuerzos de una mujer que se ve obligada a ejercer de madre soltera, o la desconfianza del ciudadano medio por los abogados y los procesos judiciales en general, son algunas de ellas.

FICHA TÉCNICA:

Título original: Erin Brockovich

Nacionalidad: EEUU

Año: 2000

Duración: 131 minutos

Dirección: Steven Soderbergh

Guión: Susana Grant

Intérpretes: Julia Roberts, Albert Finney, Aarón Eckhart, Peter Coyote, Marg Helgenberger, Cherry Jones, Scott Leavenworth

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bifani, Paolo. *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Madrid, IEPALA Editorial, 4ª edición, 1999.
- Button, John. *¡Háztelo Verde!*. Barcelona, Ed. Integral, 1997.
- Fundación Ecología y Desarrollo. *Guía práctica para reducir los vertidos domésticos y mejorar su calidad*. Zaragoza, Fund. Ecología y Desarrollo, 2002.
- Gobierno de Aragón, INAEM, Fondo Social Europeo. *Modulo formativo de sensibilización medioambiental*.
- Gobierno de Aragón. *AGENDA 21, Zaragoza. Hacia el desarrollo sostenible*.
- Gobierno de Aragón. *Medio Ambiente en Aragón, 2000*. Zaragoza, Dpto. de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, 2002.
- Gobierno de Aragón. *Primer catálogo aragonés de buenas prácticas*. Zaragoza, Dpto. de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, 1999.
- Gobierno de Aragón y Fundación Ecología y Desarrollo. *Guía del Consumo Responsable en Aragón*. Zaragoza, Dpto. de Salud, Consumo y Servicios Sociales del Gobierno de Aragón, 2002.
- Greenpeace. *Revistas trimestrales (1997-2003)*.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). *Tercer Informe de Evaluación, Cambio climático 2001. La base científica*. OMM, PNUMA, IPCC, 2001.
- Moreno Gómez, Carlos. *Seminario "Ecologismo y medio ambiente," Ciclo "Cine y nuevos movimientos sociales"*. Zaragoza, CPR Juan de Lanuza, 2002.
- Muschett, F. Douglas. *Principios del Desarrollo Sostenible*. Madrid, AENOR, 1999.
- Organización Panamericana de la Salud. *La salud y el Medio Ambiente en el Desarrollo Sostenible*. Washington, D.C., O. Panamericana de la Salud, 2000.
- Terradas, Jaume. *Ecología Urbana*. Barcelona, Rubes Editorial S.L., 2001.
- Vera, José Antonio. *El Desarrollo Sostenible en España*. Madrid, Editorial Pinsapo, 2003.
- Vilches, Amparo; Gil, Daniel. *Construyamos un futuro sostenible*. Madrid, Cambridge University Press, 2003.

REFERENCIAS VIDEOGRÁFICAS

El cine documental como muestra creativa de la realidad

- *L'arrivée d'un train en gare* (1885) de los hermanos Lumière
- *Olas rompiendo en la orilla del mar* (1885) de los hermanos Lumière
- *El regador regado* (1885) de los hermanos Lumière
- *Nanuk el esquimal* (1922) de Robert Flaherty
- *Grass* (1925) de Ernest B. Schoedsack y Merian Cooper
- *Moana* (1926) de Robert Flaherty
- *Chang* (1927) de Ernest B. Schoedsack y Merian Cooper
- *Sombras blancas en los mares del sur* (1928) de W.S. Van Dyke
- *Tabú* (1931) de Robert Flaherty y F.W. Murnau
- *Eskimo* (1933) de W.S. Van Dyke
- *Hombres de Arán* (1934) de Robert Flaherty
- *El arado que rompe los llanos* (1936) de Pare Lorentz
- *Sabú* (1937) de Robert Flaherty
- *El río* (1937) de Pare Lorentz
- *La ciudad* (1939) de W.S. Van Dyke
- *La terra trema* (1947) de Luchino Visconti
- *Nómadas del viento* (2002) de Jacques Perrin

La selva y las poblaciones indígenas

- *Trader Horn* (1931) de W. S. Van Dike
- *Tarzán de los monos* (1932) de W. S. Van Dike
- *La llamada de la selva* (1935) de William A. Wellman
- *Hatari!* (1972) de Howard Hawks.
- *Fitzcarraldo* (1982) de Werner Herzog
- *Donde sueñan las verdes hormigas* (1984) de Werner Herzog
- *Memorias de África* (1985) de Sydney Pollack
- *La selva esmeralda* (1985) de John Boorman
- *Jugando en los campos del Señor* (1991) de Héctor Babenco
- *Grito de Piedra* (1991) de Werner Herzog
- *Los últimos días del Edén* (1992) de John McTiernan.

El hombre en su entorno natural

- *El viento* (1927) de Victor Sjöström
- *La tierra* (1930) de Alexander Dovzhenko
- *Tempestad en el Mont Blanc* (1930) de Arnold Fanck
- *La luz azul* (1932) de Leni Riefenstahl
- *Sequoia* (1934) de Chester M. Franklin
- *Un hombre va por el camino* (1949) de Manuel Mur Oti
- *Robinson Crusoe* (1953) de Luis Buñuel
- *Los dientes del diablo* (1959) de Nicholas Ray
- *El bosque del lobo* (1970) de José Luis Borau
- *Las aventuras de Jeremiah Johnson* (1972) de Sydney Pollack
- *Lo verde empieza en los Pirineos* (1973) de J. Escrivá
- *Dersu Uzala* (1975) de Akira Kurosawa
- *Cría cuervos* (1975) de Carlos Saura
- *Furtivos* (1975) de José Luis Borau
- *El corazón del bosque* (1978) de Mario Camus
- *En busca del fuego* (1981) de Jean Jacques Annaud
- *La colmena* (1982) de Mario Camus
- *El Sur* (1983) de Victor Erice
- *Tasio* (1984) de Montxo Armendáriz
- *El bosque animado* (1987) de José Luis Cuerda
- *Un lugar llamado milagro* (1988) de Robert Redford
- *Bailando con lobos* (1990) de Kevin Costner
- *El prado* (1991) de Jim Sheridan
- *Urga* (1991) de Nikita Mikhalkov
- *El río de la vida* (1992) de Robert Redford
- *Vacas* (1992) de Julio Medem
- *Tierra* (1995) de Julio Medem
- *Los Amantes del Círculo Polar* (1998) de Julio Medem
- *La lengua de las mariposas* (1998) de José Luis Cuerda
- *Búho Gris* (1999) de Richard Attenborough

El desarrollo industrial y las consecuencias de la actividad humana

- *Metrópolis* (1927) de Fritz Lang.
- *Las Hurdes: Tierra sin pan* (1932) de Luis Buñuel
- *El pan nuestro de cada día* (1935) de King Vidor
- *Tiempos Modernos* (1936) de Charles Chaplin
- *Las Uvas de la ira* (1940) de John Ford
- *Que verde era mi valle* (1941) de John Ford
- *Tierra sedienta* (1945) de Rafael Gil
- *El síndrome de China* (1979) de James Bridges
- *Silkwood* (1983) de Mike Nichols
- *Un Lugar en el mundo* (1992) de Adolfo Aristarain
- *Acción civil* (1998) de Steve Zaillian
- *Erin Brockovich* (2000) de Steven Soderbergh

El negro futuro que nos espera

- *Vinieron las Lluvias* (1939) de Clarence Brown
- *La humanidad en peligro* (1954) de Gordon Douglas
- *Cuando ruge la marabunta* (1954) de Byron Haskin
- *La senda de los elefantes* (1954) de William Deterle
- *La hora final* (1959) de Stanley Kramer
- *El Planeta de los Simios* (1968) de Franklin J. Schaffner
- *El día de los animales* (1976) de William Girdler
- *La última ola* (1978) de Peter Weir
- *Blade Runner* (1982) de Ridley Scott
- *Brazil* (1984) de Terry Gilliam
- *Cuando el viento sopla* (1986) de Murakami
- *Lluvia negra* (1989) de Shohei Imanura
- *Parque Jurásico (I, II y III)* de Steven Spielberg
- *12 monos* (1995) de Terry Guilliam

Cuando los animales pasan a ser los protagonistas

- *Moby Dyck* (1956) de J. Huston
- *Mi amigo Flipper* (1963) de James B. Clark
- *Nacida libre* (1966) de James Hill
- *Tiburón* (1975) de Steven Spielberg
- *Gorilas en la niebla* (1988) de Michael Apted
- *Cuando vuelvan las ballenas* (1989) de Michael Morpurgo
- *El oso* (1989) de J.J. Annaud
- *Beethoven* (1992) de Brian Levant
- *Liberad a Willy* (1993) de Simon Wincer
- *Colmillo blanco* (1994) de Ken Olin

OTROS RECURSOS

- Agenda 21 de Zaragoza: <http://www.ayto-zaragoza.es/azar/ciudad/medioam/red/AGENDA21.PDF>
- Agenda de la Construcción Sostenible: <http://www.csostenible.net/castellano>
- Asociación Vida Sana: <http://www.vidasana.org>
- Campaña interactiva de las Ciudades Sostenible Europeas: <http://www.sustainable-cities.org>
- Campaña Ropa Limpia de SETEM: <http://www.ropalimpia.org>
- Coordinadora Estatal de Comercio Justo: <http://www.e-comerciojusto.org>
- Ecologistas en Acción: <http://www.consumehastamorrir.com>
- Ecoportal: <http://www.ecoportal.net>
- Festival Internacional de Cine y Medio Ambiente de Barcelona: <http://www.ficma.com>
- Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA). *El Estado de la Salud Mundial 2001*: <http://www.unfpa.org>
- Fundación Ecología y Desarrollo: <http://www.ecodes.org>
- Ganadería Ecológica: <http://www.ganaderia-ecologica.com>
- Gobierno de Aragón: <http://portal.aragob.es>
- Greenpeace: <http://www.greenpeace.es>
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE): <http://www.idae.es>
- La huella ecológica: <http://www.earthday.net/footprint/index.asp>
- Panel Intergubernamental del Cambio Climático: <http://www.ipcc.ch>
- Portal del Medio Ambiente: <http://www.portaldemedioambiente.com>
- Programa Cine y Salud: <http://www.cineysalud.com>
- Sociedad Española de Agricultura Ecológica: <http://www.agroecologia.net>
- Vida sostenible: <http://www.vidasostenible.com>



Las uvas de la ira

El volumen 10
de la Colección
de Cuadernos Monográficos
Cine y Salud
se terminó de imprimir
el 30 de septiembre de 2003,
en los talleres gráficos
de Doble Color
en Zaragoza



DESARROLLO SOSTENIBLE

ISBN: 84-96223-16-7



 **GOBIERNO
DE ARAGON**