

DESARROLLO, AMBIENTE Y SALUD



CIUDAD BOLÍVAR, ABRIL DE 2006

COMPETENCIA MACRO

Comprende las relaciones existentes entre Desarrollo, Ambiente y Salud con el fin de generar propuestas para alcanzar el bienestar integral de la sociedad.

UNIDAD DIDÁCTICA I

NEXOS EXISTENTES ENTRE DESARROLLO, AMBIENTE Y SALUD

COMPETENCIA ESPECÍFICA 1: ESTABLECE LAS RELACIONES ENTRE DESARROLLO, AMBIENTE Y SALUD A PARTIR DE LOS ELEMENTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS DE LA VIDA COTIDIANA.

CONTENIDOS:

Conceptuales:

1. Relación Naturaleza – Sociedad.
2. Ambiente y Desarrollo
3. Ambiente y Salud.
 - 3.1 La Salud.
 - 3.2 Expresión del perfil Salud – Enfermedad en función de la calidad de vida.
 - 3.3 Principio de la Multicausalidad.
 - 3.4 La Salud Ambiental.
 - 3.5 El problema interdisciplinario de Salud y Ambiente.
 - 3.6 Estrategias de atención a la Salud Ambiental: Saneamiento Básico y Calidad Ambiental.
 - 3.7 Percepción de la Salud Ambiental en el Desarrollo Sustentable.
4. Más allá de la Biofísica.

Procedimentales:

1. Elabora representaciones gráficas para describir los sistemas en los que el ser humano se encuentra inmerso.
2. Explica a través de ilustraciones gráficas las características de los problemas ambientales originados en los sistemas de desarrollo.
3. Elabora un cuadro resumen para señalar las principales áreas de abordaje de la calidad ambiental en el contexto de la salud ambiental que atañe salud, ambiente y desarrollo.
4. Establece relación entre las lecturas complementarias y su vida cotidiana.

Actitudinales:

1. Valora la salud al no limitarla sólo a la ausencia de enfermedades, incorporando para ello, los elementos del bienestar y la calidad de vida.

INDICADORES DE LOGROS:

1. Realiza un mapa conceptual con la información de los sistemas en los que el ser humano vive inmerso.
2. Utiliza un mapa conceptual para visualizar las características de los problemas ambientales.
3. Investiga en grupo y extrae las ideas principales para el abordaje de la calidad ambiental en el contexto de la salud ambiental que atañe salud, ambiente y desarrollo; y las presenta en un cuadro sinóptico o una tabla de resumen.
4. Aprende a interrelacionarse compartiendo material didáctico y experiencias de la vida cotidiana.

CONTENIDOS

1. RELACIÓN NATURALEZA - SOCIEDAD.

La vida de la sociedad humana no se emprende separada de la naturaleza, la atención del hombre sobre los valores de su entorno comenzaron desde que recién surgió sobre el planeta, cuando estableció una interacción con la naturaleza como condición indispensable de su subsistencia.

Esa interacción incipiente, también dotado de técnicas acorde al desarrollo de las fuerzas productivas y la cantidad de población, mantenía una relativa armonía pero su deterioro se gestaba lentamente y geográficamente aislado.

Prueba de las preocupaciones del hombre por la naturaleza se encuentran en las obras de los más importantes pensadores de la humanidad.

Precisamente en las obras de los clásicos del marxismo se exponen con claridad y precisión los principios metodológicos acerca de la relación naturaleza sociedad, quienes consideraron dicha relación como dialéctica y enmarcada en el proceso histórico del desarrollo social.

Entre las bases teóricas planteadas por los clásicos están:

- El hombre surge de la naturaleza. "... por nuestra carne, nuestra sangre y nuestro cerebro pertenecemos a la naturaleza nos encontramos en su seno..." (Engels. F, s/a)
- El carácter biosocial del hombre, por una parte integra el complejo sistema natural y por otro se sitúa frente como ser social, condicionado por la actividad laboral cada vez más consciente y productiva.
- A través del vínculo y las relaciones de producción entre los hombres tiene lugar el proceso de interacción con la naturaleza y la modificación de la circulación de sustancia y energía en el planeta.
- Mediante el trabajo como actividad práctica transformadora el hombre interactúa con la naturaleza, obtiene de ella todo lo que necesita para vivir y a partir de ella crea otros bienes materiales necesarios, pero precisando las capacidades de la naturaleza y su papel activo ante las influencias humanas y el peligro de que los avances de la ciencia hagan olvidar nuestra unidad con ella.

"...no nos dejemos llevar del entusiasmo ante nuestras victorias sobre la naturaleza. Después de cada una de estas victorias la naturaleza toma su venganza. Bien es verdad que las primeras consecuencias de estas victorias son las previstas por nosotros, pero en

segundo y tercer lugar aparecen unas consecuencias muy distintas, totalmente imprevistas y que a menudo anulan las primeras." (Engels. F, s/a)

Los clásicos esclarecieron exhaustivamente el problema de la libertad y el dominio de la naturaleza, demostraron que los hombres son más libres y dominan más a la naturaleza en la medida en que se conocen más las leyes que la rigen y la posibilidad de hacerlas actuar de forma racional y adecuada.

Asociado al sistema de relación naturaleza - sociedad se encuentra la evolución de la ciencia, la técnica, la tecnología y el desarrollo humano en todas sus aristas.

La ciencia como forma de conciencia social constituye un sistema históricamente formado, de conocimientos ordenados cuya veracidad se comprueba y se puntualiza constantemente en la práctica social. La ciencia refleja el mundo valiéndose de conceptos mediante los recursos del pensamiento lógico. La ciencia formula sus conclusiones basándose en hechos, halla e investiga leyes objetivas. La fuerza motriz de la ciencia estriba en las necesidades del desarrollo de la producción material, en las necesidades del avance de la sociedad. (Rosental M., 1981)

Si bien, tradicionalmente se asume la ciencia asociada a la obtención de conocimientos verdaderos que expliquen con rigor y objetividad como características esenciales, y en contraposición la técnica se asocia al hacer, al uso, a la elaboración de procedimientos operativos prácticos, tales definiciones poseen matices que responden al condicionamiento histórico de las distintas civilizaciones.

En particular se sintetiza el tránsito del ideal de la ciencia desde la observación, pasando por el empleo experimental y la matematización para el descubrimiento hasta la investigación en el sentido estricto. (Agazzi, citado por Núñez Jover J., 1999)

Pero, investigación implica obtención de conocimientos, basada en resultados antecedentes y expuestos en modelos, leyes, regularidades, teorías, pero además instrumentos, equipos, experiencias, habilidades las cuales implican explicar y manipular en un proceso inevitable de interacción entre diferentes campos de la investigación.

Esa utilización de los resultados precedentes, su modificación permanente, el cruce de informaciones, modelos es lo que constituye a la ciencia en tradición acumulativa de conocimientos y práctica. (Núñez Jover J., 1999)

Implica entonces, una ampliación de la ciencia desde la perspectiva gnoseológica a ser considerada además institución, profesión peculiar, marcada por la incidencia y los intereses sociales motores; de ahí su autonomía relativa.

Núñez Jover J. (1999) al ofrecer una caracterización breve y precisa de ciencia plantea: "Se le puede analizar como sistema de conocimientos que modifica nuestra visión del mundo real y enriquece nuestra imaginación y nuestra cultura; se le puede comprender como

proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos los que a su vez ofrecen mayores posibilidades de manipulación de los fenómenos..., como fuerza productiva que propicia la transformación del mundo y es fuente de riqueza ...como una profesión debidamente institucionalizada ...y con funciones sociales bien definidas".

La técnica al igual que la ciencia ha estado sometida a transformación intensa, generando la tecnología, la cual muestra un nivel superior de la técnica asociada a la ciencia.

La técnica se inscribe en un nuevo horizonte de racionalidad científica... (Núñez Jover J., 1999)

Para Pacey, 1990 citado por Núñez Jover J., 1999; existen dos acepciones de tecnología, una restringida a su aspecto técnico: conocimientos, destrezas, herramientas, maquinarias y otra que incluye además la actividad económica industrial, profesional, usuarios, consumidores; aspectos culturales (valores, ética, comportamiento). Entre estos aspectos se generan relaciones y tensiones que conducen a cambios y ajustes.

La técnica es un tipo de actividad que se originó en el proceso de génesis del hombre primitivo como resultado de las necesidades naturales percibidas. La técnica le son inherentes tres elementos esenciales a saber: el elemento instrumental antropológico y la relación activa hombre - naturaleza, hombre -hombre, el elemento gnoseológico - transformador de la realidad y del propio hombre y el elemento axiológico. (Díaz Caballero J. R., Isaac S., 1999). Es el órgano de la voluntad humana, creado por la mano del hombre (Engels F., s/a)

Al realizar el análisis socio histórico de la tecnología en El Capital, Carlos Marx plantea "... nos describe la actitud del hombre ante la naturaleza, el proceso directo de producción de su vida, y por tanto, de las condiciones de su vida social y de las ideas y representaciones espirituales que de ellas se derivan"

La relación tecnología-sociedad, pasa a través de la cultura existente; y por tanto, por sus valores. De ahí que el desarrollo tecnológico sea un fenómeno cultural y de transformación social.

El desarrollo tecnológico está alterándolo todo, desde lo económico y político hasta lo psicosocial, la vida íntima de las personas, los patrones de consumo, la reproducción humana, la extensión de la vida y sus límites con la muerte. La tecnología lo invade todo en la vida contemporánea. La ciencia y la tecnología se han convertido en factores indiscutibles del desarrollo. (Núñez Jover J., 1999; Benites Cadenas F., 1999).

Los efectos del desarrollo científico técnico sobre la naturaleza, llamaron la atención de numerosos investigadores y con ello la aparición de nuevos términos, disciplinas, y organizaciones interesadas en la problemática del hombre y su medio, como lo es el surgimiento del término ambiente.

Se entiende el ambiente como el resultado de las recíprocas relaciones entre sociedad y naturaleza en un espacio y tiempo concreto. Es decir el ambiente se genera y construye a lo largo del proceso histórico de ocupación y transformación del espacio por toda una sociedad, por lo tanto surge como síntesis histórica de las realizaciones de intercambio entre sociedad y naturaleza. (Cayssials, Chabalgoity Queijo, En CEDECO, 1994).

Desde este enfoque se derivan dos aspectos a señalar:

- Es resultado tangible del proceso histórico cultural de las relaciones entre sociedad y naturaleza.
- La realidad ambiental deberá ser considerada dentro de un marco espacio tiempo concreto.

El ambiente es un complejo sistema que como cualquier otro constituye la interrelación armónica de sus partes y por lo tanto posee las siguientes características: el carácter integrador, con propiedades que no tienen las partes, con un papel organizador de todo respecto a sus componentes, constituidos por subsistemas que existen dentro de él, cuyas relaciones dependen del sistema general y de otros elementos.

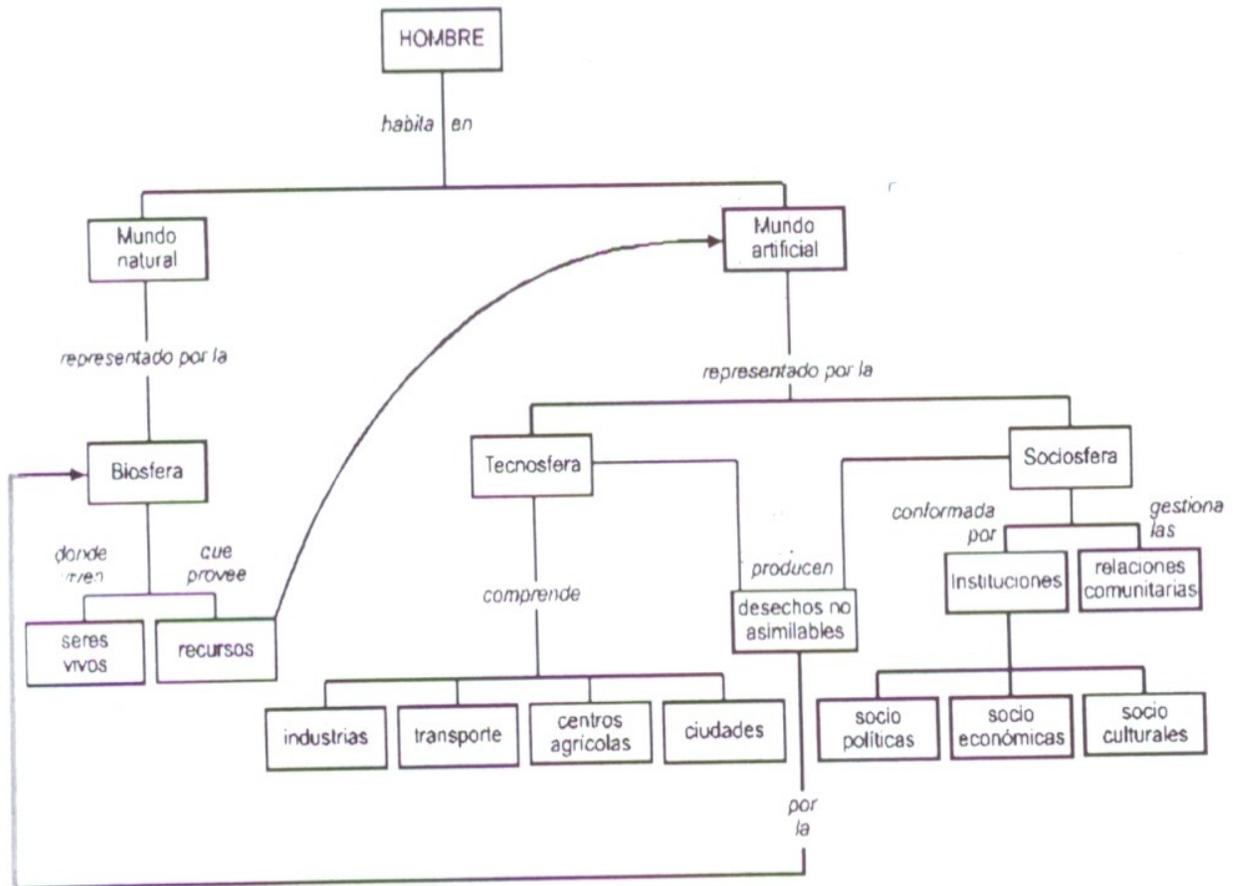
Estos principios generales se traducen al sistema ambiental a través de cuatro aspectos fundamentales; está compuesto por elementos físicos, químicos, biológicos y sociales como formas de movimiento de la materia, concatenados y que actúan unos sobre los otros, "...pero el movimiento de la materia no es únicamente tosco movimiento mecánico, mero cambio de lugar; es calor y luz, tensión eléctrica y magnética, combinación química y disociación, vida y, finalmente conciencia". (Engels F., s/a)

El ambiente posee una estructura vertical determinada por la relación entre las distintas esferas de la envoltura geográfica que se combinan de forma diferente en los distintos espacios expresados como estructura horizontal.

En el intercambio de sustancia, energía e información tiene lugar su funcionamiento. Al sistema ambiental se subordinan los subsistemas bióticos, abióticos y socio-económicos en fin los subsistemas naturaleza y sociedad.

La historia de la relación del hombre con su medio ha estado marcada por circunstancias económicas, políticas y sociales y en consecuencia se ha expresado en hechos de disímil significación, en dependencia de las acciones y la apropiación del medio por parte de los individuos y los grupos sociales. Su dinamismo esta dado por las nuevas necesidades que exigen otras formas de relación entre la sociedad y la naturaleza y entre los propios hombres y en consecuencia nuevas soluciones.

Sistemas en los que el ser humano se encuentra inmerso

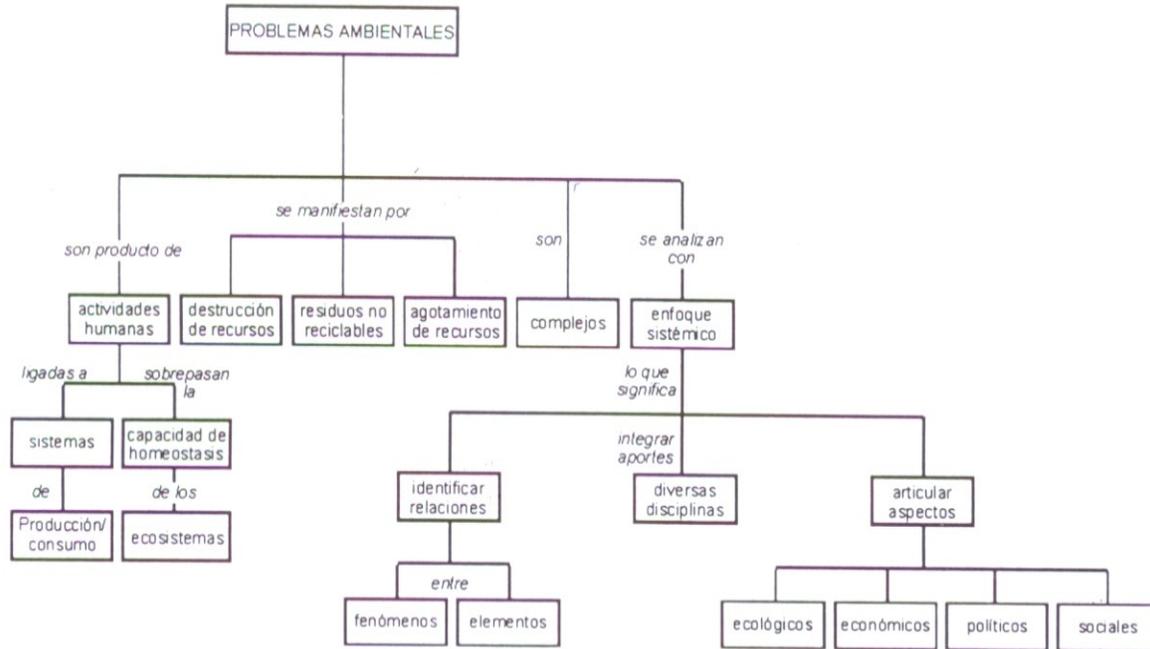


2. AMBIENTE Y DESARROLLO

Sin dudas el más significativo de los hechos que potencian la ingerencia del hombre en la naturaleza es la Revolución Industrial y particularmente la invención de la máquina de vapor que condicionó el inicio del deterioro atmosférico a gran escala.

Sustentado en los aportes científicos y tecnológicos generados en los siglos XVI y XVII, la primera mitad del siglo XX desarrolla progresivamente la potencialidad del hombre para interferir en los procesos vitales del planeta, mediante la adición, substracción, transformación y traslado de energías y sustancias, alterando así los ciclos naturales y superando en muchos casos la capacidad de autodepuración de los sistemas, originándose relaciones críticas entre el hombre con la naturaleza y entre los propios hombres.

Características de los Problemas Ambientales



La proyección mundial de los problemas ambientales se inicia en la década de los 60 cuando el poderío tecnológico ya alcanzado se sobre impone la Revolución Científico Técnica y el desarrollo sin racionalidad ambiental obliga al reconocimiento de que sus efectos y amenazas ponen en peligro no ya los valores de la naturaleza, sino la propia existencia del hombre.

Comienza entonces una etapa cualitativamente nueva en que la carga histórica de preocupaciones aisladas y provenientes de un marco principalmente científico, se pasa a uno donde las preocupaciones ambientales que se generalizan e irrumpen en múltiples esferas de la sociedad. Surgen así instituciones y organismos nacionales e internacionales e incluso partidos políticos y se promueven reuniones para debatir la cuestión ambiental.

Sin embargo, la conciencia ambiental comienza a tener una dimensión mundial a finales de la década del 60 y no es hasta 1972, en la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente Humano en Estocolmo, donde se incluye el hecho social, aunque con la deficiencia que examinó esencialmente la problemática ambiental de los países desarrollados.

En el año 1983 la Asamblea General de Naciones Unidas estableció la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. La función de esta comisión finalizó en 1987 con la publicación de su informe final "Nuestro futuro común" (Informe Brundtland). Este

informe concretó el concepto de desarrollo y dejó claro que cada vez se hace más evidente la necesidad de lograr una mayor equidad en las relaciones internacionales y su vínculo con el desarrollo sostenible.

Durante los años 80 se replantea el concepto de desarrollo y se profundiza en su sentido humano. A partir de 1990 el PNUD, inicia la publicación de un informe sobre la dimensión humana del desarrollo como intento de medir y comprobar el desarrollo en su integralidad con ello se difunde el término desarrollo humano. Según este concepto el ser humano debe ser el destinatario del desarrollo, su bienestar debe ser el objetivo central de las políticas nacionales y las relaciones mundiales, el desarrollo humano es visto como el proceso mediante el cual se amplían las oportunidades de los individuos, las más importantes de las cuales son las de una vida saludable y prolongada, el acceso a [la educación](#) y el disfrute de un nivel de vida decente, otras entre las cuales se incluye la libertad política, la garantía de los derechos humanos, además del respeto a si mismo.

La Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro (1992) penetró rotundamente en el desarrollo social, destacando los críticos problemas de los asentamientos y el hombre y sus diferencias entre unos grupos sociales y otros y la extrema inequidad que caracteriza el mundo de hoy, hechos considerados como ambientales y de importancia semejante al del deterioro de la capa de ozono, la desertificación, la contaminación, entre otros.

Los principales resultados de esta conferencia se concretaron en la Declaración de Río, en los Convenios sobre Diversidad Biológica y sobre Cambio Climático, en los Principios sobre Bosques y en la Agenda 21. Este último instrumento consiste en un programa para el desarrollo sostenible.

Los problemas ambientales que afectan al mundo contemporáneo, se originan en los sistemas de desarrollo que han asumido un grupo de países, teniendo como base patrones de producción y consumos irracionales así como la existencia de políticas de dominación y explotación colonial y neocolonial que han dado por resultado el hambre y la pobreza que hoy azotan a la mayoría de la humanidad. Los actuales patrones de producción y consumo están causando una seria degradación del ambiente y conjuntamente una marginación social de grandes masas, el hombre sometido a pobreza extrema se convierte en depredador del ambiente.

Se consolida de esta forma la necesidad de un compromiso por preservar el ambiente natural y social del hombre.

Es en la Cumbre de Río que el término desarrollo sostenible alcanza su verdadera dimensión y es aceptado por todos.

El concepto desarrollo sostenible concibe el desarrollo como un proceso armónico, como mejora constante de todo y de todos, como garantía de que las actuales generaciones puedan satisfacer sus necesidades sin afectar a las futuras generaciones y puedan también disfrutar del ambiente y de los recursos que disponemos.

El resultado de este cambio de mentalidad a nivel mundial ha sido el creciente interés por la creación e implementación de instrumentos de planificación y control ambiental que faciliten la toma de decisiones lógicas y racionales y garanticen una eficiente gestión ambiental.

En 1997, en la sesión especial de la Asamblea General denominada Río+5, se adoptó un "Programa para la Aplicación de la Agenda 21" y se identificaron los principales déficits en el camino hacia la sostenibilidad.

La Cumbre de Johannesburgo 2002, estuvo orientada a lograr la concreción de las recomendaciones del Programa 21. Abordar nuevos retos y oportunidades; y reiterar el compromiso político y apoyo al desarrollo sustentable.

Sin embargo estamos hoy ante un mundo complejo donde fenómenos como el reparto desigual, la pluralidad cultural y el monopolio cultural y político son tendencias que agudizan las diferencias entre hemisferios, pueblos y sobre todos entre ricos y pobres.

En la actualidad el gran desafío que enfrentan los gobiernos es el saber como diseñar y utilizar sistemas de gestión capaces de fomentar y conciliar los tres grandes objetivos que en teoría llevaría el desarrollo sustentable: el crecimiento económico, la equidad, la sustentabilidad ambiental.

3. AMBIENTE Y SALUD

3.1 *La Salud:*

Según la OMS:

"La Salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades."

Partiendo de esta definición podemos concluir que las acciones orientadas a garantizar el mejor nivel posible de salud, conciernen no sólo este sector, sino también a otros encargados de asegurar un nivel adecuado de nutrición, educación, vivienda y bienestar social.

La conservación y mejora de la salud debe colocarse en el centro de las inquietudes sobre el ambiente y el desarrollo. Sin embargo solo en raras ocasiones recibe la salud un alto grado de prioridad en las políticas ambientales y en los planes de desarrollo.

El estudio de la salud y el bienestar del individuo depende en gran medida de sus condiciones de vida, las propiedades del ambiente, esto es el asentamiento en su conjunto y especialmente por las condiciones sociales que prevalecen en él..."

Por lo tanto no es difícil comprender la diversidad de factores que inciden sobre la salud del hombre.

La compleja relación entre la salud y el ambiente extiende su compromiso y responsabilidades no sólo a médicos y personal de salud, sino también a planificadores, arquitectos, maestros, entre otros, al igual que los individuos, familiares y comunidades.

Las condiciones de vida de cada conglomerado humano reflejan el modo particular en que éste se inscribe dentro del sistema de relaciones socioeconómicas (entorno cultural, condiciones laborales, formas de transporte) y condiciones naturales (clima, suelos, relieve, entorno biológico); ambas condicionan y mediatizan la dinámica del proceso salud-enfermedad y en dicho contexto es donde se verifican las acciones o respuestas sociales.

3.2 Expresión del perfil Salud – Enfermedad en función de la calidad de vida.

Actualmente, se asume que hay una estrecha relación entre los fenómenos de salud – enfermedad y la calidad de vida en términos de la presencia de unas condiciones efectivas de existencia que varían de una persona a otra, de un grupo social a otro y de un momento histórico a otro. Estas condiciones objetivas de existencia constituyen la calidad de vida, particular y específica, de una persona o grupo social, y los fenómenos de salud – enfermedad son expresiones que evidencian esa calidad de vida.

Es así como, en esta concepción, el deterioro de las condiciones de vida, las crisis económicas y las condiciones de trabajo van a determinar, para algunos sectores de la población, el deterioro de los indicadores de salud y un incremento de las enfermedades.

Por tal motivo, Méndez Castellano, López, Fossi, Landaeta y Bosh (1990) consideran que la salud de un individuo y de una población dependen, no solamente de factores biológicos, tales como bacterias, virus, sino también de los niveles de calidad de vida alcanzados. Estos, a su vez, están condicionados por el salario, por la alimentación, la vivienda, la calidad del aire respirado, condiciones del agua ingerida y, finalmente, el fenómeno de la angustia, derivado de las múltiples presiones sociales, condicionantes todos ellos de la conducta interpersonal humana.

Autores como Vargas y Palacios (1993) estiman que la salud y la enfermedad son extremos de una misma línea, en donde el individuo puede ir de un estado a otro, dependiendo de sus capacidades de ajuste a las exigencias del entorno que lo rodea.

Este esfuerzo permanente de las personas, para cumplir todas las exigencias y compromisos sociales, promueve un estado de angustia generalizado que se conoce como “estrés”.

Relación entre satisfacción de necesidades, exigencias sociales y estrés



De acuerdo con Castés y Canelones (1999) “el estrés es la respuesta de un sistema de influencias ambientales, las cuales tienden a empujar las funciones del sistema fuera de un balance normal”. En este concepto se evidencia que la salud y la enfermedad están inscritas en la cultura del hombre, en sus relaciones socio - ambientales y su calidad de vida.

Como producto de este esfuerzo permanente, se agotan las capacidades del organismo (potencial de salud) para hacerle frente a tantas exigencias. Entonces, se comienzan a derivar efectos sobre las potencialidades internas para mantener el balance y sobreviene la enfermedad.

Desde esta perspectiva, la enfermedad se puede considerar un fenómeno natural que se presenta como producto de las constantes alteraciones que impactan al organismo en su interacción permanente con el ambiente. Al respecto, Dubos, mencionado por Vargas y Palacios (1993), señala que la enfermedad es una expresión del fracaso sufrido por el organismo en su esfuerzo por ajustarse a los cambios del ambiente.

Vale la pena mencionar el concepto presentado por Aguilar y Galbes (1978): “la enfermedad es la alteración de la normalidad de cada sujeto en su esfera física, mental o espiritual, sea esta anormalidad percibida o no por el que la padece”. En el se evidencia la importante relación de equilibrio entre mente, cuerpo y espíritu que no se refleja en los conceptos anteriores.

Según estos autores, las enfermedades pueden clasificarse de acuerdo con su origen en:

GENÉTICAS: Proviene de la alteración de los genes, no se pueden evitar.

CONGÉNITAS: Son adquiridos en el útero, son evitables y pueden ser tratadas.

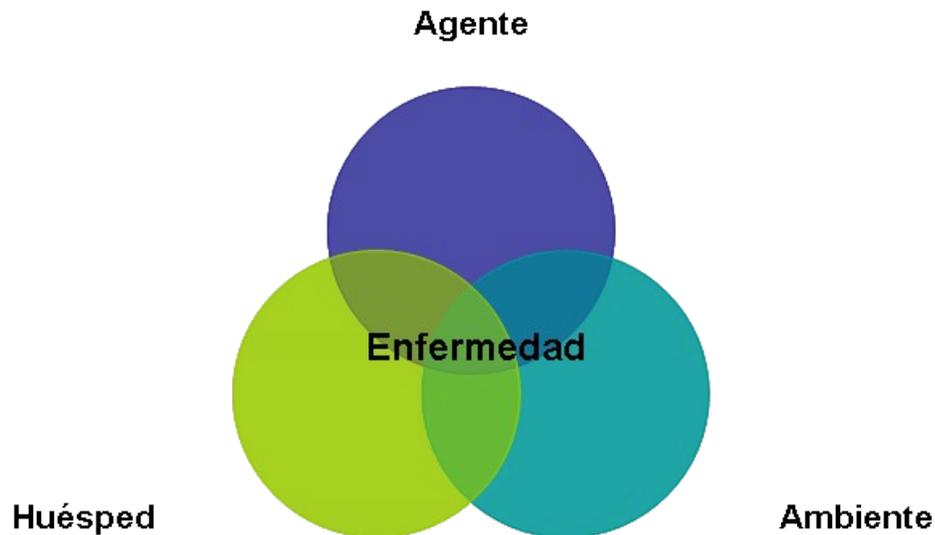
ADQUIRIDAS: Son las que se adquieren como producto de la interacción con el ambiente.

3.3 Principio de la multicasualidad

De acuerdo con este principio, para que se presente una enfermedad son varios los elementos que tienen que estar presentes al mismo tiempo:

El huésped, es el individuo enfermo; **El agente**, es lo que causa la enfermedad y **El ambiente**, son las condiciones necesarias para la aparición del mal.

Multicausalidad de la enfermedad



De acuerdo con Vargas y Palacio (1993), son varias las características que deben estar presentes en cada uno de estos elementos para que coadyuven y se desarrolle el proceso:

Huésped: es el ser humano u otro ser vivo, es el organismo donde ocurre la enfermedad. Para desarrollar el padecimiento, son imprescindibles dos componentes: susceptibilidad y exposición al riesgo.

La susceptibilidad está relacionada con la disminución o carencia de defensas de huésped, que se presentan por falta de exposición previa al agente infeccioso, edad, ausencia de vacunación, desnutrición, fatiga crónica, pérdida de integridad de piel o mucosa, medicamentos y otros padecimientos.

Exposición al riesgo significa entrar en contacto con la fuente de infección o con el agente causal. Exponerse no produce necesariamente la enfermedad, solo se enferman los individuos susceptibles. Agregan estas autoras que, cuando se tratan de enfermedades no transmisibles, no se habla de susceptibilidad si no de vulnerabilidad. Así, el individuo puede ser vulnerable a los accidentes, diabetes, cáncer, suicidio o infarto al corazón.

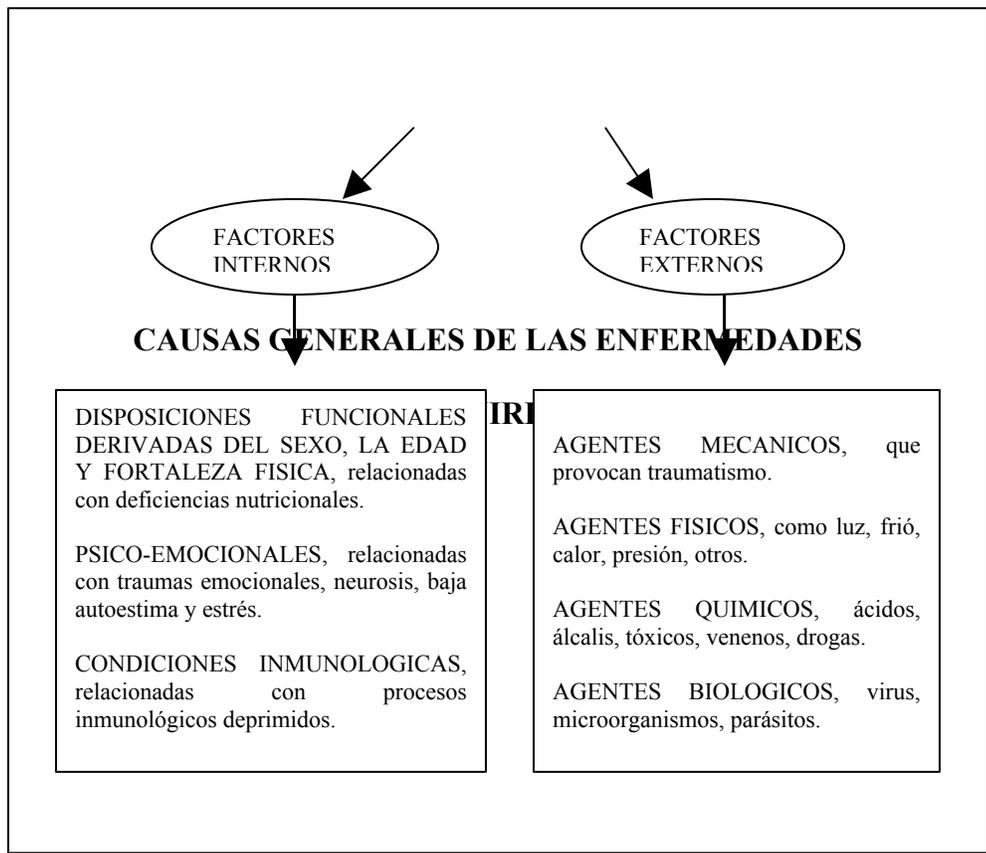
Agente: corresponde a la causa (etiología) del padecimiento. Por ejemplo, las bacterias en el caso de las infecciones, el vehiculo en los accidentes de transito, el coagulo sanguíneo dentro de una arteria coronaria en el infarto, la morfina en el drogadicto, entre otros.

En las enfermedades transmisibles, el huésped y el agente son dos entidades complementarias que forman un binomio.

Ambiente: desempeña un papel decisivo en la salud y enfermedad. Para Dehollain y Pérez (1990), los factores ambientales negativos, como la privación psico-nutricional, agentes infecciosos y bajo nivel socioeconómico, determinan el retardo del crecimiento y el deterioro de la salud.

Señalan estas autoras, que los factores biológicos y ambientales están continuamente interactuando, de manera de que cuando los factores ambientales son favorables al crecimiento, son los factores biológicos los que explican la mayor parte de los trastornos de crecimiento, en tanto que, cuando el ambiente es limitante y existe un alto grado de pobreza, el crecimiento y la salud están mas influenciados por el ambiente.

Causas de las enfermedades adquiridas



3.4 La Salud Ambiental

La salud ambiental, es parte de la salud pública, la cual se ocupa de impedir las enfermedades, prolongar la vida y fomentar la salud y la eficiencia física y mental del hombre, a través del esfuerzo organizado de la comunidad. Mientras que la salud ambiental tiene que ver con el equilibrio ecológico que ha de existir entre el hombre y su medio que haga posible su bienestar, y que queda plasmado en las siguientes definiciones:

Sánchez-Rosado: *"el control de los factores del ambiente físico que perjudican o pueden perjudicar la salud o la sobrevivencia del hombre"*.

Blumenthal: *"el estudio de los agentes productores de enfermedades que han sido introducidos en el ambiente por el hombre, así como de las enfermedades causadas por dichos agentes"*.

López Acuña: *"referimos tanto al estudio de los agentes ambientales que pueden producir alteraciones sobre la salud de las poblaciones humanas, como al diseño y puesta en marcha de estrategias de intervención encaminadas a contender con ese problema"*.

No obstante las anteriores definiciones mencionadas aceptaremos la que considera la Organización Mundial de la Salud, que puntualiza como salud ambiental *"aquella disciplina que comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida, que son determinados por factores ambientales físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales. También se refiere a la teoría y práctica de evaluar, corregir, controlar y prevenir aquellos factores en el ambiente que pueden potencialmente afectar adversamente la salud de presentes y futuras generaciones"*.

3.5 El problema interdisciplinario de salud y ambiente

El carácter interdisciplinario de los elementos principales de la salud ambiental, son: a) la forma en que los factores ambientales afectan a la salud, y b) la forma en que las tendencias ambientales actuales están cambiando los modelos de riesgos para la salud, que responden a eventos presentes en el entorno del hombre y que son la pobreza, el acelerado crecimiento demográfico y el consumo exacerbado de algunos países que mantienen estilos de desarrollo inapropiados.

En este marco, algunos de los factores ambientales que afectan a la salud son: el abastecimiento de agua potable y el saneamiento; la vivienda y el hábitat; la alimentación; la contaminación ambiental; el empleo de productos químicos y los riesgos ocupacionales. Mientras que algunas de las tendencias ambientales que afectan la salud son: la población y los modelos de asentamientos; la pobreza y el subdesarrollo; el incremento en el uso de los recursos; las políticas macroeconómicas; las tendencias transfronterizas; la carencia de equidad social.

3.6 Estrategia de atención a la salud ambiental: saneamiento básico y calidad ambiental

El saneamiento básico y la calidad ambiental son los dos elementos que definen las necesidades de acción de la Organización Panamericana de la Salud en la Región de las Américas.

En el área de **saneamiento básico** se contemplan aquellas actividades relacionadas con el mejoramiento de las condiciones básicas que afectan a la salud, o sea, el abastecimiento de agua, disposición de excretas, residuos sólidos, vivienda y control de la fauna nociva. Entre los componentes operativos del saneamiento básico son: agua potable, alcantarillado; disposición de excretas en el medio rural, aseo urbano, mejoramiento de la vivienda, protección de los alimentos, control de fauna nociva y control de zoonosis.

Mientras que en el área de **calidad ambiental** indica la caracterización del impacto del desarrollo, como la contaminación ambiental, y su efecto sobre la salud pública. Los componentes operativos de calidad ambiental, refieren a siete rubros que involucran desafíos globales para la salud y el ambiente; alimentación y agricultura; agua; industria; asentamientos humanos y urbanización; y problemas transfronterizos e internacionales.

Principales áreas de abordaje de la calidad ambiental en el contexto de la salud ambiental que atañe salud, ambiente y desarrollo

<i>Rubro</i>	<i>Áreas de trabajo</i>
<i>Desafíos globales para la salud y el ambiente</i>	Aspectos demográficos, pobreza, utilización de recursos, políticas macroeconómicas.
<i>Alimentación y agricultura</i>	Producción de alimentos; alimentos, dieta y salud; contaminación de los alimentos, agentes biológicos, otros agentes tóxicos en los alimentos, riesgos y accidentes laborales, sustancias químicas de uso agrícola, desarrollo agrícola, propiedad y tenencia de la tierra, efectos de las actividades agropecuarias sobre la calidad del agua, silvicultura.
<i>Agua</i>	Agua y producción, conservación de la calidad del agua, enfermedades infecciosas relacionadas con el agua, agua y saneamiento, cambios en los patrones de enfermedad como consecuencia del tratamiento del agua.
<i>Energía</i>	Utilización de energía y salud, efectos sanitarios y ambientales de la producción y utilización de la energía (combustibles fósiles y contaminación del aire y otros efectos sobre la salud, energía hidráulica, nuclear

	electricidad, accidentes) problemas adicionales en países en desarrollo (contaminación en espacios cerrados por combustibles fósiles y de biomasa)
Industria	Riesgos a la salud por las actividades industriales (exposición laboral, riesgos para la salud del público, vertidos accidentales, sustancias químicas tóxicas y eliminación de residuos peligrosos). Identificación de los efectos sobre la salud.
Asentamientos humanos y urbanización	Vivienda y servicios básicos (asistencia de salud, educación, recogida y eliminación de basuras, accidentes de tráfico, ruido (exposición en la comunidad y ocupacional) asentamientos y problemas de salud psicosociales, efectos para la salud de la urbanización en países en desarrollo.
Problemas transfronterizos e internacionales	Transporte a larga distancia de contaminantes atmosféricos, movimiento transfronterizo de productos y residuos peligrosos, disminución del ozono estratosférico, cambio climático y contaminación de los océanos y biodiversidad.

Entre las actividades primordiales de saneamiento básico y calidad ambiental que se han realizado, encontramos a las que atañe: fortalecimiento del marco legal, sistemas de información, laboratorios, desarrollo de recursos humanos, capacidad gerencial, participación social, desarrollo de centros cooperantes, uso eficiente de recursos, aspectos económicos-financieros y aspectos de políticas como la privatización o descentralización de los servicios de salud.

3.7 Percepción de la salud ambiental en el desarrollo sustentable

La salud y el ambiente son un prerrequisito para el desarrollo sustentable, y dada la amplia gama de disciplinas que interactúan en ellas, es imperativo que el enfoque metodológico de abordaje sea **holístico**; es decir, que se desarrolle con una visión de sistema en vez de aplicar el enfoque **reduccionista**; donde la integralidad de carácter multisectorial comprometerá interpretaciones del desarrollo y de planificación en salud mucho más exhaustivas y holísticas que las actuales, y en las cuales se considere el factor de incertidumbre, el riesgo y opciones solución.

Este enfoque holístico, percibirá al ambiente desde dos puntos de vista, primero, como un objeto que demanda medidas de mejoramiento ambiental permanente, y segundo como un punto de referencia para cualquier pauta de desarrollo; donde los objetivos sociales y las medidas de acción tendientes a procurar la salud ambiental del hombre, consideren los

efectos directos e indirectos del ambiente natural y social que se encuentran en permanente interacción.

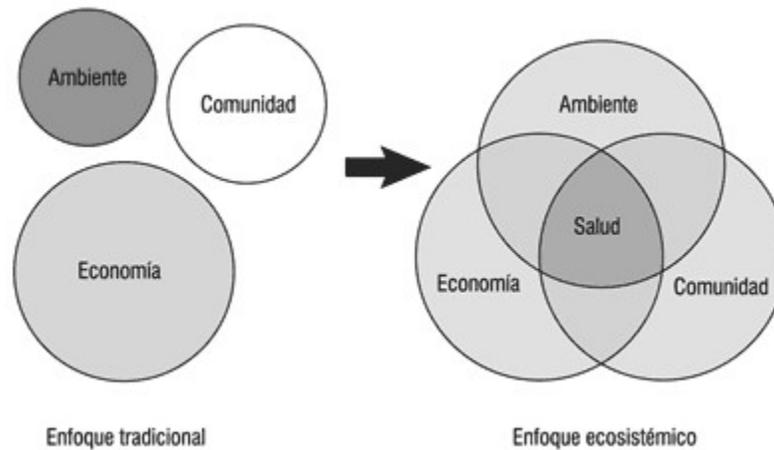
Los aspectos del proceso de evaluación deberán contemplar las siguientes pasos: (a) evaluación de los aspectos técnicos, de seguridad, así como de los posibles riesgos y efectos secundarios; (b) análisis de la eficacia; (c) conocimiento de la efectividad y (d) contextualización que involucre los aspectos organizativos, costos, viabilidad, accesibilidad, equidad, aspectos legales, responsabilidad, beneficio social e impacto de las intervenciones en el entorno.

4. MÁS ALLÁ DE LA BIOFÍSICA

La predicción de las consecuencias sobre la salud de las múltiples interrelaciones entre los distintos componentes del ecosistema es un gran desafío. La mayoría está de acuerdo en que estas interrelaciones son muy complejas y que abarcan mucho más que los parámetros biofísicos; los científicos tienen que revisar sus métodos de investigación y abrirse a las nuevas formas de cooperación.

El impacto de los factores ambientales en la salud humana –particularmente en la salud de las personas del Sur– ya está bien establecido. En África del Norte, por ejemplo, el 70% de las plantas silvestres tiene uso doméstico, tanto para medicina como para alimentación. Pero a pesar de su importancia, las selvas africanas, que cubren el 22% del continente, perdieron 50 millones de hectáreas entre 1990 y 2000. Por su parte, América Latina contribuyó con 190 de los 418 millones de hectáreas de selvas perdidas en todo el mundo durante los últimos 30 años. La pérdida de diversidad biológica asociada con semejante desaparición puede tener consecuencias directas en la salud humana, porque el 75% de la población usa medicinas tradicionales, derivadas directamente de los recursos naturales. En los “nuevos” ambientes urbanos, los sistemas de alcantarillado, donde existen, están repletos con los desechos domésticos e industriales producidos por las poblaciones de las ciudades que se expanden a una tasa de 2% anual.

En este contexto, es imposible mejorar el ambiente sin incluir a los humanos, junto con los inherentes problemas sociales, culturales y económicos, en el manejo de los recursos naturales. En efecto, mientras más se trata de equilibrar el ecosistema con medidas externas tales como irrigación, drenaje, fertilizantes o pesticidas, más disminuye su capacidad intrínseca de regeneración. La técnica sectorial ya no es adecuada: es esencial que la actividad humana y el ambiente se manejen conjuntamente. Este reto requiere que las disciplinas se combinen para estudiar juntas la relación humanos-ambiente.



En el enfoque ecosistémico se da igual importancia al manejo ambiental, los factores económicos y las aspiraciones de la comunidad. Los métodos tradicionales tienen más en cuenta los últimos dos, en detrimento del ambiente.

La economía, el ambiente y las necesidades de la comunidad afectan la salud del ecosistema. Enfocándose en uno solo de esos factores en detrimento de los otros, se compromete la posibilidad de un ecosistema sostenible. El enfoque de Ecosalud es entonces parte del proceso de desarrollo sostenible. Promueve la acción positiva en el ambiente y mejora la salud y el bienestar de la comunidad. La hipótesis que sustenta el enfoque de Ecosalud radica en el hecho de que los programas que genera serán menos costosos que muchos tratamientos médicos o intervenciones en atención primaria de salud.

Las sociedades y sus dirigentes suelen enfrentar con frecuencia una decisión muy difícil: recurrir a un método simple, rápido y a veces costoso de resolver problemas complejos, que puede fallar en el largo plazo –tal como el uso del DDT como panacea para la lucha contra la malaria–, o invertir en el desarrollo, social y económicamente efectivo, sostenible a largo plazo. Para encarar apropiadamente las causas de degradación del ambiente y trabajar con todos los principales involucrados, es esencial ir más allá de las simples perspectivas ambientales o de salud.

LECTURA COMPLEMENTARIA 1

La influencia del ambiente sobre la salud humana

Cristian Frers.

Hoy en día, la humanidad contemporánea comprueba cómo se desarrollan la técnica y el progreso; pero, también alrededor de ella, existen preocupaciones por el progresivo deterioro del ambiente. El problema ambiental está profundamente relacionado con el vínculo que tienen los hombres con su entorno y depende también de la relación de los hombres entre sí. El factor demográfico y el uso y consumo de todos los recursos naturales e industrializados que utilizamos los humanos a todo lo largo de nuestra vida, además de la infraestructura social, económica y cultural que esto implica, son factores determinantes en la emisión de contaminantes, afección al ambiente y la salud del hombre.

La salud y el desarrollo tienen una relación directa. Tanto el desarrollo insuficiente que conduce a la pobreza como el desarrollo inadecuado que redundará en el consumo excesivo, combinados con el crecimiento de la población mundial, pueden motivar graves problemas de salud relacionados con el ambiente en los países desarrollados y en los países en desarrollo. La salud de una comunidad está directamente relacionada con factores que condicionan la relación entre salud y enfermedad, y la necesidad básica humana de un ambiente seguro, y uno que provea condicionantes idóneos de salud, y que se expresen en agua pura, alimento y techo adecuados.

La salud y su ambiente son un prerrequisito para el desarrollo sustentable. Sin embargo, un problema real en el desarrollo sustentable respecto a salud es que mucha gente piensa que la salud ambiental es competencia del sector salud cuando la realidad es que se trata de un asunto multidisciplinario que compete a todo el mundo. El sector salud no podrá enfrentar los problemas de salud ambiental por sí mismo.

Podemos definir a la salud ambiental como aquella disciplina que comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida, que son determinados por factores ambientales físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales. También se refiere a la teoría y práctica de evaluar, corregir, controlar y prevenir aquellos factores en el ambiente que pueden potencialmente afectar adversamente la salud de presentes y futuras generaciones.

El acelerado proceso de urbanización trae consigo un gran número de enfermedades, originadas por el desempleo, la vivienda precaria, la congestión vial, la contaminación atmosférica, la acumulación creciente de desechos domésticos e industriales, entre otros. También se producen y fomentan estilos de vida negativos para la salud, como el consumo de tabaco, el sedentarismo y la sobreutilización del transporte del automóvil.

Se establece así una relación que reafirma la concepción integral y moderna que plantea la salud ambiental, lo cual sugiere que un entorno saludable sustenta y mantiene un modo de vida saludable y viceversa.

El impacto sobre la salud por el deterioro ambiental es a menudo tenue y se pone de manifiesto solo cuando al tratar de corregirlo no siempre es posible. Los resultados de la contaminación frecuentemente se conocen tan tardíamente, que solo unos pocos pueden establecer una relación entre la causa y el efecto.

En la actualidad, fallecen 3 millones de niños menores de cinco años por año a nivel mundial debido a problemas ambientales promovidos por la contaminación.

Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica cuya aparición y permanencia pueden estar relacionadas con insectos y animales en forma directa como moscas, cucarachas o mosquitos, ratas y ratones.

Las enfermedades transmitidas por mosquitos están siendo estudiadas específicamente por cambios en la distribución del vector. Pocos antecedentes se conocen en las enfermedades transmisibles. Se puede tomar como ejemplo lo que está sucediendo en la Provincia de Córdoba, ya que el Ministerio de Salud de dicha provincia en la Argentina dará en septiembre un alerta epidemiológico con el objeto de frenar las encefalitis causadas por las picaduras de mosquitos.

En la Academia de Ciencias Médicas hubo una reunión donde se analizó el brote inédito de encefalitis por flavivirus. El titular de la cartera de salud analizó junto a los asistentes el problema en la salud pública, haciendo referencia al tema de estos insectos.

Entre febrero y mayo del 2005 hubo ocho muertos. La mayoría de los infectados son personas mayores de 60 años, aunque también se detectaron casos en menores y jóvenes.

El informe proporcionado por el Ministerio de Salud indicó que los casos fueron detectados en territorio cordobés.

La patología no se contagia de persona a persona, porque los mosquitos adquieren el virus al alimentarse de sangre de animales infectados, en especial de varios tipos de aves.

En la Provincia de San Luis, tras detectarse que un poblador resultó infectado en Córdoba de encefalitis, el Gobierno puntano decretó un alerta. Pero no se adoptarán medidas de emergencia.

En la Argentina no se presta mucha atención a la salud ambiental. Es tarea del gobierno municipal, provincial y nacional la prevención del ambiente y para lograrlo debe implementar políticas tendientes a modificar conductas nocivas y estimular la participación de la comunidad en el proceso de ordenamiento ambiental.

En el área de saneamiento básico se deben contemplar aquellas actividades relacionadas

con el mejoramiento de las condiciones básicas que afectan a la salud, o sea, el abastecimiento de agua, disposición de excretas, residuos sólidos, vivienda y control de la fauna nociva. Entre los componentes operativos del saneamiento básico son: agua potable, alcantarillado; disposición de excretas en el medio rural, aseo urbano, mejoramiento de la vivienda, protección de los alimentos, control de fauna nociva y control de zoonosis.

Mientras que en el área de calidad ambiental hay que basarlo en la caracterización del impacto del desarrollo, como la contaminación ambiental, y su efecto sobre la salud pública. Los componentes operativos de calidad ambiental, refieren a siete rubros que involucran desafíos globales para la salud y el ambiente; alimentación y agricultura; agua; industria; asentamientos humanos y urbanización; y problemas transfronterizos e internacionales

Los principales factores que atentan contra la salud ambiental son:

- Microbios, insectos y animales.
- Contaminación ambiental.
- Desordenes alimentarios.
- Adicciones (alcohol, tabaco, drogas).
- Exceso de actividad.
- Problemas sociales y económicos.

La diversidad natural y social, aunada a la multidisciplinaridad de la salud ambiental, encara la búsqueda de acciones sistemáticas, por lo cual es imposible pretender que sea interpretación de una sola disciplina científica en particular. Por lo cual la problemática ambiental que actualmente es patente, demanda la incorporación de nuevas aptitudes profesionales, la eliminación de la subordinación de numerosas disciplinas a la racionalidad de una sola, y finalmente que la interdisciplina no es una sumatoria de capacidades sectoriales sino que debe entenderse como una activa interacción, alrededor de una situación concreta de salud ambiental.

LECTURA COMPLEMENTARIA 2

Salud y Ambiente

El informe **Recursos Mundiales 2000** sobre la salud y el ambiente en el mundo advierte que la degradación ambiental está contribuyendo a aumentar las amenazas evitables a la salud de las personas. El informe fue presentado conjuntamente por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y el Banco Mundial. La **versión 2002** del informe (accesible desde la Ecobiblioteca) ha sido publicada recientemente en Internet, y refuerza lo planteado en el informe anterior.

Según el informe 2000, se calcula que en las regiones más pobres del mundo en la actualidad uno de cada cinco niños no vivirá hasta su quinto cumpleaños, principalmente por culpa de enfermedades relacionadas con el ambiente. Esta tragedia se traduce en 11 millones de muertes infantiles en total fundamentalmente debidas a la malaria, las infecciones respiratorias agudas y la diarrea, enfermedades que son en gran medida curables.

En una sección especial sobre "El cambio ambiental y la salud humana", Recursos Mundiales 2000 describe cómo, a pesar de los enormes avances sobre el cuidado de la salud humana en todo el mundo a lo largo de las últimas décadas, que han conseguido que millones de personas vivan más y mejor, en muchas regiones del mundo se están produciendo enfermedades curables y muertes prematuras en cantidades sorprendentemente grandes. **Los factores ambientales son una de las principales causas.**

Consideremos los siguientes puntos:

- Cada año mueren aproximadamente cuatro millones de niños a causa de infecciones respiratorias agudas, relacionadas con la contaminación atmosférica en locales cerrados (especialmente combustibles para cocinar que producen humo) y la contaminación atmosférica exterior (especialmente de la industria).
- Sólo la malaria, una enfermedad transmitida por un mosquito y vinculada a la situación ambiental, se cobra de 1 a 3 millones de vidas al año, la mayoría niños.
- Otros 2.500.000 de niños mueren cada año de enfermedades diarreicas, relacionadas con la situación ambiental.
- El cólera, durante largo tiempo erradicado de América Latina, resurgió debido a una combinación de factores ambientales y sociales, cobrándose unas 11.000 vidas en 1991 y causando un impacto económico que se calculó en 200 millones de dólares USA solamente en Perú.
- En los países en desarrollo, se pueden producir entre 3,5 y 5 millones de envenenamientos agudos por plaguicidas al año, debido a la falta de protección durante su aplicación, a los que habría que añadir algunos millones más de personas expuestas a niveles menores pero todavía peligrosos.

Mientras la mayor parte de las estadísticas mencionadas se refieren a la situación en el mundo en desarrollo, sería incorrecto asumir que las amenazas ambientales para la salud en las naciones industrializadas no son preocupantes. ***En los países más ricos, las amenazas del ambiente para la salud proceden generalmente de la contaminación industrial (como la contaminación atmosférica o los residuos tóxicos), juntamente con las amenazas biológicas, tales como las enfermedades transmitidas por los alimentos.***

Veamos:

- Más de 100 millones de personas en Europa y Norteamérica están aún expuestas a una atmósfera insalubre y algunos contaminantes atmosféricos se han mostrado más recalcitrantes al control de lo que se esperaba.
- El asma está creciendo de forma dramática en los países desarrollados, y factores ambientales como la contaminación atmosférica, los alérgenos de las casas y el hacinamiento parecen en parte culpables.
- El uso excesivo de fertilizantes está perturbando los ecosistemas costeros, produciendo peligrosos florecimientos de algas y matanzas de peces.
- La contaminación biológica no es en absoluto una cosa del pasado, como lo demuestra el brote de *Cryptosporidium* en la ciudad de Milwaukee en Estados Unidos a principios de la década pasada.
- La expansión de los viajes y el comercio proporciona nuevas oportunidades para la propagación o la reaparición de las enfermedades infecciosas en el mundo. En las dos últimas décadas, han aparecido unas 30 enfermedades infecciosas "nuevas", como la enfermedad de Lyme, y fiebres hemorrágicas raras como el Ébola, mientras otras enfermedades controladas con anterioridad han resurgido con gran virulencia.

Hoy está claro que las condiciones ambientales tienen una incidencia muy importante en la salud de las personas. Mientras en algunas enfermedades las conexiones causales están claras, en otras la evidencia científica solo puede identificar asociaciones y probablemente colaboradores. Dos tipos de causas que son muy relevantes son los peligros biológicos y químicos en el ambiente.

Los factores biológicos conducen a las enfermedades infecciosas. Aunque se ha visto que muchas de estas enfermedades son difíciles de erradicar, se sabe suficiente sobre ellas como para identificar las acciones que reducirán drásticamente su incidencia. Los peligros químicos en el ambiente pueden causar efectos inmediatos y dañinos sobre la salud y pueden también contribuir a los problemas crónicos o de largo plazo. En contraste con las enfermedades infecciosas, el conocimiento de cómo influyen sobre la salud las exposiciones químicas, especialmente las exposiciones muy bajas típicas del ambiente, sigue siendo incompleto.

De todos los peligros ambientales con los que los seres humanos se encuentran, los adversarios más importantes siguen siendo los microorganismos -virus, bacterias, protozoos y helmintos (lombrices parasitarias). Hasta 17 millones de muertes son atribuibles a estos



agentes infecciosos y parasitarios, casi todas en el mundo en desarrollo, junto con cientos de millones de casos de enfermedad. De hecho, la historia de la humanidad ha sido una lucha entre los humanos y los microbios. Años de esfuerzos concertados han revelado que, aunque es muy difícil erradicar las amenazas microbianas, es posible vivir en equilibrio con ellas. Sin embargo, las actividades humanas que cambian el ambiente y deterioran los ecosistemas naturales pueden inclinar la balanza a favor de los microbios.

UNIDAD DIDÁCTICA II

CAMBIOS EN EL AMBIENTE, CAMBIOS EN LA SALUD

COMPETENCIA ESPECÍFICA 2: ANALIZA LOS EFECTOS QUE ORIGINA EL DETERIORO AMBIENTAL SOBRE LA SALUD DE LA SOCIEDAD VENEZOLANA.

CONTENIDOS:

Conceptuales:

1. La Intensificación de la Agricultura.
 - 1.1 Los Insumos Químicos.
 - 1.2 El Riego.
 - 1.3 La Transformación de los Suelos.
2. La Industrialización.
 - 2.1 La Industrialización y la Salud.
 - 2.2 Los Contaminantes Orgánicos Persistentes.
 - 2.3 Los Metales Pesados y la Salud.
 - 2.4 Los CFC, el agujero en la Capa de Ozono y la Salud
3. El Incremento en el Uso de la Energía.
 - 3.1 Los Efectos de la Contaminación Atmosférica sobre la Salud.
 - 3.2 El Cambio Climático y la Salud.

Procedimentales:

1. Explica a través de representaciones gráficas el impacto que ejercen sobre el ambiente la intensificación de la agricultura, la industrialización y el incremento en el uso de la energía.
2. Elabora un cuadro resumen para señalar las consecuencias que para la salud tiene los problemas ambientales presentes en su comunidad.
3. Establece relación entre las lecturas complementarias y su vida cotidiana.

Actitudinales:

1. Reflexiona sobre los problemas ambientales y toma decisiones responsables.

INDICADORES DE LOGROS:

1. Busca información sobre los cambios ambientales generados por la intensificación de la agricultura, la industrialización y el incremento en el uso de la energía; y señala las características más significativas a través de un mapa mental.
2. Expone oralmente, con detalle y claridad, las ideas que permiten entender, justificar e interpretar los cambios ambientales generados por la intensificación de la agricultura, la industrialización y el incremento en el uso de la energía.
3. Señala en un cuadro sinóptico las consecuencias que para la salud tienen los problemas ambientales que se encuentran presentes en su comunidad.
4. Se interesa en el desarrollo de actividades que ayuden a explicar la naturaleza y el nivel de los peligros ambientales para la salud.

CONTENIDOS

1. LA INTENSIFICACIÓN DE LA AGRICULTURA

A lo largo de la historia del ser humano, el crecimiento demográfico y los cambios en los hábitos alimenticios han dado como resultado la transformación cada vez mayor de los bosques y praderas en tierras para aprovechamiento agrícola. En las últimas décadas el mayor uso de fertilizantes químicos y pesticidas, además de los cambios en las prácticas de riego y la mejora de las semillas, ha hecho posible que las tierras cultivadas pudieran ser sometidas a un aprovechamiento mucho más intensivo. Teniendo en cuenta las actuales tendencias de la población -las Naciones Unidas calculan que la población mundial se habrá duplicado para el año 2050- hay que dar por sentado una intensificación agrícola sustancial con respecto al número de hectáreas ahora cultivadas; por otra parte, parece más probable la transformación de tierras para usos agrícolas, especialmente en los países en desarrollo. Ambos procesos conllevarán importantes implicaciones a largo plazo tanto para el ambiente como para la salud humana.

A la larga, una mayor producción de alimentos es requisito previo para la salud a nivel mundial. Más gente buscará mejorar la dieta, y a medida que se elevan los ingresos, las pautas alimenticias incluirán más proteínas de origen animal. Los métodos que se utilicen para lograr una mejor alimentación, junto con la naturaleza y el alcance de la transformación agraria, determinarán la existencia o no de posibles impactos negativos para la salud.

Las preocupaciones en cuanto a las repercusiones de la intensificación agrícola en la salud tienen que ver con la exposición cada vez mayor a sustancias tóxicas, tales como plaguicidas, pero también a la mayor incidencia de enfermedades infecciosas asociadas a la expansión de los sistemas de riego, al uso de aguas residuales para regar, y a la cada vez mayor exposición del ser humano a agentes infecciosos a medida que los bosques tropicales y otros ecosistemas se convierten en terrenos de aprovechamiento agrícola. Pero la intensificación agrícola también puede perjudicar la salud de un modo menos directo. Si persisten o se incrementan determinadas prácticas ahora comunes en algunas partes del mundo, los recursos agrícolas básicos podrían resentirse debido a la erosión del suelo, a la pérdida de fertilidad, a la pérdida de variabilidad genética en los cultivos y al agotamiento de los recursos hídricos. Todo esto llevaría al final hacia una disminución de la capacidad agrícola mundial.

3.1 Los Insumos Químicos

Los fertilizantes sintéticos y los plaguicidas han desempeñado durante décadas un papel dominante en la intensificación agrícola tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo. Aunque ambos tipos de productos han incidido considerablemente en el ambiente, la preocupación mayor en cuanto a las consecuencias para la salud se centra en los plaguicidas.

El uso de plaguicidas en el mundo

Como quiera que se mire -en términos de volumen, de hectáreas tratadas o de valor de mercado-, el uso global de agroquímicos es muy grande y sigue aumentando. El consumo mundial de plaguicidas en 1995 alcanzó los 2,6 millones de toneladas de los denominados ingredientes activos, es decir, de los productos químicos biológicamente activos que se encuentran en las fórmulas de los pesticidas comerciales, con un valor de mercado de 38.000 millones de dólares. Aproximadamente el 85 por ciento de este consumo se destinó a la agricultura.

Unas tres cuartas partes del total de los agroquímicos se utilizan en los países desarrollados, sobre todo en Norteamérica, Europa Occidental y Japón, donde los elevados índices de aplicación de plaguicidas son muy corrientes. En esos países son los herbicidas los que dominan el mercado, con índices de toxicidad menores que en el caso de los insecticidas. En la mayoría de las naciones en vías de desarrollo la situación es a la inversa, predominando el uso de los insecticidas con lo que ello supone de aumento de los niveles de riesgo. Aunque el volumen de plaguicidas utilizado por los países en desarrollo es comparativamente inferior al de las naciones desarrolladas, es lo suficientemente relevante y además crece a buen ritmo. El uso de los plaguicidas es particularmente intenso en los lugares donde predominan productos destinados a la exportación tales como el algodón, plátanos, café, verduras y flores.

Los insecticidas disponibles en el mundo en desarrollo suelen ser anticuados, con componentes de amplio espectro del tipo de los organofosforados y carbonatos, familias notorias por su elevada toxicidad. Estos productos son muy corrientes debido a que ya no están gravados por patentes, con lo cual resultan mucho más baratos que los nuevos plaguicidas protegidos por derechos de propiedad, de uso muy común en los países más desarrollados. Insecticidas organoclorados, como el DDT, el lindano y el toxafeno todavía se usan profusamente en el mundo en desarrollo, aunque el peligro que comportan tanto para el ser humano como para los animales sea bien conocido.

Los riesgos de los plaguicidas para la salud

El uso global de plaguicidas tiene grandes repercusiones sobre la salud en todo el mundo, si bien resulta difícil establecer la cuantía exacta debido a los diversos tipos de productos químicos y al grado de exposición originada. Digamos, en un principio, que no todos los agroquímicos son igualmente peligrosos, como tampoco toda la gente está expuesta a los mismos riesgos. Los efectos pueden dividirse en dos categorías principales: los efectos agudos, que aparecen inmediatamente después del contacto; y los efectos crónicos, que pueden manifestarse muchos años después y cuyas causas directas son difíciles de establecer.

Los efectos agudos

La exposición a los plaguicidas puede llevar a un conjunto de efectos agudos dependiendo de la toxicidad del producto y de la dosis absorbida por el organismo. En el caso de los plaguicidas de elevada toxicidad, los síntomas tras la exposición pueden aparecer en un plazo de horas o incluso de minutos. Estos efectos agudos, conocidos como envenenamientos o intoxicaciones, van desde leves dolores de cabeza y sintomatología gripal hasta erupciones en la piel, visión borrosa u otros desajustes neurológicos. Por ejemplo, un trabajador con unas pocas gotas de metil paratión en la piel puede acusar sudoración intensa, dolores de cabeza, náuseas o pérdida de la motricidad. Otras respuestas agudas incluyen quemaduras de origen químico, parálisis, ceguera, o incluso la muerte.

La temperatura ambiente, así como las condiciones generales de salud de la persona expuesta, pueden influir en la gravedad de los síntomas. Las reacciones tóxicas pueden ser peores en el caso de quienes padezcan malnutrición o deshidratación; las temperaturas más cálidas son igualmente susceptibles de incrementar los efectos de la toxicidad. Estos factores apuntan a que los trabajadores agrícolas que actúan en medios muy calurosos están mucho más expuestos a procesos de envenenamiento.

La mayor parte de los envenenamientos y muertes por el efecto de plaguicidas tienen lugar en los países en vías de desarrollo, aunque en el mundo desarrollado se utilicen cantidades muchos mayores de estos productos. Entre las posibles razones habría que señalar las siguientes: en los países en desarrollo hay una mayor proporción de la población dedicada a la agricultura; poseen una menor experiencia en cómo manejar los plaguicidas; carecen de los equipamientos de seguridad necesarios (con frecuencia portan a la espalda fumigadores con fugas de líquido, por ejemplo), y por regla general emplean más productos tóxicos que en el mundo desarrollado. En Ecuador, un estudio de 1991 sobre los agricultores dedicados a cultivos para la exportación reveló que más del 60 por ciento de los individuos analizados padecía uno o más síntomas de envenenamiento tóxico por plaguicidas: dolores de cabeza, alergias, mareos, dermatitis o visión borrosa. Las estimaciones más típicas para los porcentajes de trabajadores que padecen algún tipo de dolencia aguda debido a estos productos oscilan entre el 7 y el 13 por ciento.

Un elevado porcentaje de los envenenamientos por plaguicidas proviene de dos variedades particularmente tóxicas: los organofosforados y los carbonatos, muchos de los cuales se encuentran prohibidos o sometidos a un uso muy limitado en los países desarrollados. La toxicidad de estos componentes proviene de su facilidad para inhibir la acción de la colinesterasa, una enzima esencial para el funcionamiento del sistema nervioso.

La exposición de los trabajadores podría evitarse si se aplicaran los métodos apropiados y se usaran las adecuadas prendas protectoras. Sin embargo, los empresarios agrícolas o no suelen proporcionar tales equipamientos o no insisten en la conveniencia de usarlos. Otro factor que contribuye a dificultar las cosas es el de la temperatura ambiental, que puede ser excesivamente calurosa como para llevar esas prendas con un mínimo de comodidad. Incluso en los países desarrollados donde se proporciona normalmente este tipo de

equipamiento, los estudios muestran que ni los agricultores ni sus asalariados utilizan las protecciones requeridas, especialmente en épocas de calor.

Si bien la exposición de quienes se dedican a la agricultura es la causa de la mayoría de los envenenamientos producidos por los agentes agroquímicos, no son sólo ellos quienes soportan los máximos riesgos derivados del uso de plaguicidas. La gente que vive próxima a las explotaciones agrícolas y a las plantaciones puede asimismo acusar los efectos por causa de la dispersión aérea de los pulverizadores, por la volatilización y deposición de los pesticidas empleados, por el uso de los contenedores del producto como recipientes para el agua potable o por la contaminación proveniente de derrames o de desechos de los plaguicidas. Un estudio llevado a cabo en Nicaragua reveló que quienes vivían próximos a un campo de algodón fumigado periódicamente con productos insecticidas acusaban bajos niveles de colinesterasas -un síntoma típico de la exposición a los plaguicidas con organofosforados o carbonatos-. Los niños que habitan en las proximidades de los campos tratados con estos productos son particularmente vulnerables porque pasan mucho tiempo jugando en tierras contaminadas o también porque ayudan ocasionalmente en las recolecciones y cosechas. En Colombia el 18 por ciento de los envenenamientos ocasionados por plaguicidas entre 1978 y 1989 afectaron a niños por debajo de los 14 años.

El número de personas expuestas a dosis peligrosas de plaguicidas por su relación con la agricultura es difícil de determinar, puesto que sólo los casos de envenenamiento agudo quedan registrados. Determinados cálculos, no del todo fiables, apuntan a que entre 50 y 100 millones de personas en el mundo en desarrollo pueden estar expuestas a los plaguicidas, además de otros 500 millones que lo están en un grado más benigno; estas exposiciones pueden arrojar una cifra de entre tres millones y medio y cinco millones de envenenamientos al año, siendo mucho mayor el número de afectados de menor intensidad.

Los efectos crónicos

Los efectos agudos de los plaguicidas son relativamente bien conocidos. Por el contrario, los efectos a largo plazo o crónicos lo son mucho menores, especialmente aquellos que se cree que proceden de los residuos mínimos relacionados con los alimentos o con el agua. Sobre la naturaleza de algunos efectos crónicos, tales como los derivados de exposiciones extremas a los plaguicidas, apenas hay disparidad de criterios entre los estudiosos. Algunos estudios han demostrado que mucha de la gente que padece envenenamientos agudos por organofosforados sufre después dolencias de tipo neurológico. La sintomatología incluye debilidad general, escalofríos, parálisis en las piernas debido a la pérdida de sensibilidad de algunas terminaciones nerviosas e incluso pérdida de la memoria y de la capacidad de atención. Dado que los organofosforados son responsables de al menos el 70 por ciento de los envenenamientos debidos al manejo de plaguicidas, el número de personas que padecen estas lesiones neurológicas puede llegar a ser muy importante.

La dermatitis crónica, que lleva aparejadas erupciones cutáneas y estimula la sensibilidad al sol, es uno de los efectos más corrientes que se pueden detectar en los agricultores por razón de su proximidad a los agentes agroquímicos. Pero también la exposición a los

plaguicidas puede causar daños en el sistema reproductor. La esterilidad masculina está sin duda relacionada con una intensa exposición al dibromocloropropano (DBCP), muy usado para controlar los nematodos. Distintos estudios epidemiológicos han sugerido que la exposición a determinados plaguicidas -de modo especial el herbicida 2,4-D, de uso corriente en cultivos, pastos, servidumbres de paso y céspedes- incrementa el riesgo de malformaciones congénitas. Sin embargo, otros estudios relacionados con el mismo herbicida no han podido llevar a conclusiones definitivas en este sentido.

Últimamente se ha relacionado también la exposición a los plaguicidas con determinadas inhibiciones del sistema inmunológico. Un sistema inmunológico afectado debilita las defensas frente a enfermedades infecciosas, parásitos o tumores, y puede incrementar los efectos que estos peligros entrañan para la salud. Estas combinaciones serían especialmente relevantes en los países en vías de desarrollo, donde la exposición de la población tanto a pesticidas como a agentes infecciosos puede ser elevada, y los sistemas inmunológicos podrían, además, haber sido alterados por otros factores.

De todos los impactos posibles que puede sufrir la salud por causa de los plaguicidas, el cáncer ha llegado a ser el mayor foco de atención y de controversia. Muchos plaguicidas revelan su gran potencial como agentes cancerígenos en los animales; otros, en cambio, no muestran señal alguna al respecto. Las cuestiones fundamentales en el debate sobre el papel de los plaguicidas en el desarrollo del cáncer tienen que ver con el grado de exposición, con la dosis requerida para que las células se vean afectadas, con los posibles efectos sinérgicos de los agentes químicos en el organismo, con el modo en que los elementos químicos se acumulan en los tejidos del cuerpo, con el tiempo que permanecen y con otros muchos factores.

También los estudios epidemiológicos apuntan hacia una relación entre algunos plaguicidas y el cáncer. Así, mediante dichos estudios epidemiológicos se ha podido demostrar la conexión entre la exposición a los organoclorados y varios tipos de cáncer, incluyendo el linfoma, la leucemia y el cáncer de pulmón, páncreas y pecho. Estos hallazgos resultan significativos porque los organoclorados tales como el DDT, el aldrín y el clordano se hallan muy dispersos en el ambiente y pueden acumularse con facilidad en los tejidos humanos.

Existen otras pruebas de las relaciones entre el contacto con determinados herbicidas de uso muy común y el cáncer. Algunos estudios han encontrado un nexo entre el 2,4-D y el linfoma de Hodgkin. En uno de esos análisis se vio que los agricultores expuestos más de 20 días al año al herbicida presentaban un riesgo seis veces mayor de linfoma; para quienes mezclaban o aplicaban el herbicida el riesgo era ocho veces mayor.

Muchos de los plaguicidas potencialmente cancerígenos siguen siendo utilizados en la agricultura. La pregunta es: ¿podría la exposición a estos plaguicidas, en condiciones de uso normales, provocar cáncer? En el caso de quienes trabajan directamente con esos productos la respuesta puede ser sí. Los cálculos han demostrado que la gente que está

expuesta a los agroquímicos por razones de su trabajo, ve considerablemente incrementado el riesgo de contraer cáncer por causa de muchas de esas sustancias.

Para el público en general la respuesta no está tan clara. Si bien los residuos de los plaguicidas se encuentran por doquier en los alimentos y en el agua incluso en los países desarrollados, las muestras analizadas indican que dichos residuos son, por lo general, mínimos. En 1996, un panel de expertos llegó a la conclusión de que, aunque la muestra objeto de estudio era limitada, el consumo de pequeñas dosis de plaguicidas difícilmente podría derivar en cáncer.

Incluso en el caso de exposiciones mínimas, ha surgido la preocupación de si la población infantil correría mayor riesgo que la adulta, puesto que su consumo de alimentos y fruta (artículos con más residuos de plaguicidas) en proporción al peso del cuerpo es también mayor. Además, los niños experimentan un crecimiento muy rápido de los tejidos, lo cual da pie a una mayor concentración de sustancias tóxicas en el organismo. Por si esto fuera poco, los plaguicidas se usan con frecuencia en el entorno inmediato al hogar (césped y jardines). De este modo nos encontramos con que la exposición a los plaguicidas por parte de la población no rural puede ser considerable, incluso si los residuos tóxicos en la comida o en el agua son mínimos.

En los países en vías de desarrollo es mayor el contacto con la población, tanto agrícola como ajena a esta actividad, y por tanto los riesgos son mayores. La falta de una adecuada formación en el uso de los plaguicidas, así como la carencia de los controles correspondientes, dan como resultado un exceso de la cantidad utilizada o una aplicación cercana en demasía al producto tratado, el cual se envía a los mercados sin un lavado en condiciones.

Las tendencias futuras en el uso de los plaguicidas

¿Conllevará necesariamente la intensificación de la agricultura a nivel mundial un incremento en el uso de los plaguicidas? Si ello fuera así, habría que pagar un alto precio en términos de salud global, a no ser que la aplicación de estos productos mejorara sustancialmente o disminuyera su grado de toxicidad. La predicción del futuro resulta difícil en este sentido; sin embargo, sí es viable identificar ciertas tendencias y visualizar algunas posibilidades.

Si bien persiste el uso de los viejos plaguicidas en el mundo desarrollado, la tendencia dominante apunta hacia la utilización de otros más nuevos y selectivos, menos tóxicos para el ser humano y para el entorno, que requieran una menor cantidad por hectárea para ser igualmente eficaces. Un porcentaje aún pequeño, pero en aumento continuo, es el de los bioplaguicidas, entre los que se incluyen los plaguicidas microbianos, tales como el *Bacillus thuringiensis* (Bt), y los plaguicidas bioquímicos, tales como las feromonas, los reguladores de crecimiento y las hormonas, sustancias que por lo general suponen un peligro mínimo, salvo, claro está, para las plagas que pretenden combatir. Además, existe

una aceptación cada vez mayor de las propuestas alternativas de cara al control de las plagas, tales como la del Tratamiento Integrado de Plagas.

En el mundo en desarrollo las ventas de plaguicidas no sólo siguen subiendo, sino que muchos insecticidas de peligrosa toxicidad gozan de gran predicamento. Por lo menos a lo largo de la próxima década es previsible un alza considerable en el uso de productos agroquímicos. La venta de plaguicidas en la India subió un 5 por ciento entre marzo de 1995 y 1996 y se espera que Brasil (el cuarto consumidor de plaguicidas del mundo) siga un camino semejante; algo similar le sucede a China, que hoy por hoy representa el mercado más dinámico de Asia. Incluso África, que ostenta la cota más baja, ha visto incrementado el mercado de plaguicidas en la última década.

Un factor que contribuye a incrementar el uso de plaguicidas en el mundo en vías de desarrollo es el del aumento de la capacidad productiva en esos países. Brasil y la India se han convertido en exportadores de plaguicidas, y la producción de China se ha incrementado en un 40 por ciento de 1995 a 1996. La mayor parte del volumen, tanto en producción como en ventas, se debe a los viejos insecticidas altamente tóxicos. El plaguicida más vendido en la India es el monocrotofón, insecticida muy tóxico que en algunos países se prohibió en 1988.

Por el contrario, algunos países en vías de desarrollo están prestando una gran atención en sus reglamentos y normativas a los efectos que sobre la salud humana ejercen tanto el uso como el comercio de los plaguicidas. En julio de 1996 la legislación egipcia prohibió la importación y utilización de todos aquellos plaguicidas catalogados como probables o posibles cancerígenos. En 1987 Indonesia decretó una prohibición similar con el fin de eliminar una clase de plaguicidas del arroz muy utilizada entonces. Por otro lado, diversos programas de Tratamiento Integrado de Plagas se están llevando a cabo con gran éxito sobre todo en Asia y en Cuba.

La contaminación por nitratos a causa de fertilizantes y abonos

No son los plaguicidas el único elemento químico que puede verse incrementado a medida que se llega a una agricultura más intensiva. El fertilizante nitrogenado constituye una de las herramientas más eficaces para mejorar las cosechas, y su uso, en términos globales, se quintuplicó entre 1960 y 1990. Y aún está aumentando hoy en día, si bien a un ritmo más lento. El consumo de fertilizantes en los países en desarrollo se duplicará para el año 2020, especialmente en África y en el sur de Asia.

Este incremento en el uso de fertilizantes ha desembocado en una mayor contaminación de nitratos tanto de las aguas superficiales como de las subterráneas, y esto es, nitratos disueltos en el fertilizante nitrogenado que no han sido absorbidos por las plantas. Esta contaminación plantea importantes retos a la calidad ambiental y a la salud humana. A los agricultores no les resulta fácil determinar con exactitud cuánto producto debe utilizar y cuándo emplearlo, por lo cual es relativamente fácil recurrir a dosis excesivas. Los excedentes del nitrato son solubles en el agua y pueden filtrarse con facilidad por causa de

la lluvia o por los riegos, provocando así un mayor problema de contaminación en aquellos lugares donde los fertilizantes nitrogenados se han empleado con mayor frecuencia. El exceso de abonos de origen animal constituye también una poderosa fuente de nitratos. Si bien las fuentes de los nitratos suelen ser en su mayoría de origen agrícola y predominan en las áreas rurales, existen otras no necesariamente agrícolas, tales como las fosas sépticas y los pozos negros. Incluso las partículas de óxido de nitrógeno desprendidas de los automóviles y de las centrales eléctricas representan un problema añadido.

Las autoridades sanitarias consideran que la contaminación derivada de los nitratos constituye un riesgo importante para la salud, debido a su amplia distribución y a sus efectos en la población infantil. En este último segmento de la población la exposición a niveles considerables de nitratos puede dar lugar a disfunciones en los glóbulos rojos de la sangre con la consiguiente insuficiencia de oxígeno, o "síndrome del niño cianótico", que puede llegar a ser mortal. En los adultos, elevados niveles de nitratos pueden aumentar el riesgo de contraer algunos tipos de cáncer, si bien no está del todo claro hasta qué punto ese riesgo es real.

En el mundo, tomado en su conjunto, la escala de contaminación por nitratos es, sin ningún género de dudas, considerable. Aunque no existe ningún estudio preciso acerca del número de regiones que han sobrepasado los niveles medios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), los análisis particularizados de determinados países demuestran que el nitrato es uno de los contaminantes químicos más habituales que se pueden encontrar en el agua potable. Estos hallazgos no son del todo sorprendentes, dado el elevado volumen de fertilizantes nitrogenados que se consumen por doquier.

El excesivo uso de los nitratos también puede afectar a la salud humana. Las escorrentías de nitratos procedentes de los campos de cultivo y de las praderas de forraje pueden fomentar el crecimiento de algas tóxicas en los estuarios y en las aguas próximas a la costa, contaminando así a mariscos y crustáceos. En un sentido más amplio, la "fertilización" de las aguas costeras por causa de los nitratos -un proceso denominado eutrofización- puede degradar dichas aguas y dar lugar a una disminución en las capturas de mariscos, lo cual repercute seriamente en las economías locales. En resumen, a menos que se preste una mayor atención al control de los métodos agrícolas con el fin de prevenir el exceso de fertilizantes, el aumento de los recursos alimenticios en las próximas décadas puede implicar un incremento en la exposición a los nitratos, con los efectos y secuelas consiguientes para la salud.

1.2 El Riego

Considerada hectárea por hectárea, la tierra regada es mucho más productiva que la que depende exclusivamente de la lluvia; por eso la expansión de las zonas irrigadas durante los últimos 30 años ha desempeñado un importante papel en el aumento de la producción de alimentos. En plena Revolución Verde de los años setenta los regadíos aumentaron a un ritmo de más del 2 por ciento anual. Desde entonces el ritmo de crecimiento anual de las

hectáreas regadas ha descendido hasta el uno por ciento, debido sobre todo al enorme gasto que los sistemas de irrigación conllevan y también a la competencia cada vez mayor a la hora de explotar los recursos acuíferos.

A pesar de estas limitaciones que afectan tanto a los costes como a la limitada disponibilidad de agua, los expertos en agricultura cuentan con que, al menos en los países en vías de desarrollo, continúe creciendo el volumen de tierras regadas para así poder hacer frente tanto a las futuras necesidades como al incremento de las exportaciones agrícolas. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) prevé que los regadíos aumentarán a un ritmo del 0,8 por ciento anual en las naciones en desarrollo (a excepción de China), pasando de 123 millones de hectáreas en 1990 a unos 146 millones en el año 2010. Egipto, México y Turquía permiten vaticinar un incremento mucho mayor en cuanto a las superficies dedicadas al regadío.

Junto con los beneficios de unas cosechas mayores y más seguras, los regadíos llevan aparejado un mayor riesgo de enfermedades infecciosas tales como la malaria y la esquistosomiasis debido a las alteraciones en el hábitat. Al proporcionar un hábitat para los agentes patógenos, los canales de riego y los embalses que los abastecen contribuyen a extender el grado de transmisión de algunas enfermedades infecciosas. La relación entre la esquistosomiasis y los regadíos viene a ser un caso especial. La frecuencia de esta enfermedad se ha hecho notoria a nivel mundial en las últimas cinco décadas, debido sobre todo a una mayor extensión de los sistemas de riego en los climas cálidos. Su conexión con el incremento de la esquistosomiasis ha quedado probada en proyectos de regadío tales como el proyecto de Mwea, llevado a cabo en Kenia, donde la esquistosomiasis es el factor causante del 18 por ciento de las muertes. Las aguas que discurren con lentitud por las canalizaciones y acequias proporcionan un hábitat ideal para el caracol portador de ese organismo. Las aguas quietas a lo largo de las riberas de los estanques, donde se acumula mucha vegetación, sirven de refugio a ingentes colonias de estos caracoles y se convierten en lugares ideales para la transmisión de la enfermedad, debido a que la actividad humana suele concentrarse en las proximidades de estas zonas lacustres. En las regiones altas de Ghana la esquistosomiasis se triplicó a finales de los años cincuenta y principios de los sesenta cuando se construyeron muchos embalses para fines agrícolas. En estas zonas se llegó al 50 por ciento del total de las enfermedades infecciosas contraídas.

Un total de más de 30 enfermedades están relacionadas con los regadíos, lo cual supone un impacto más que considerable en la salud a nivel regional. A los arrozales de Asia se les relaciona con la malaria y a los de Japón con la encefalitis, además de la esquistosomiasis. En Centroamérica y en América del Sur los cultivos de regadío pueden dar lugar a filariasis, malaria y otras enfermedades transmitidas por mosquitos. En África, además de todas estas enfermedades relacionadas con los canales de riego, los aliviaderos se han revelado como criaderos ideales para la mosca negra causante de la ceguera del río (oncocercosis). Aunque es imposible cuantificar los efectos adicionales de las enfermedades relacionadas específicamente con los sistemas de irrigación, puede decirse que en las regiones agrícolas estos sistemas contribuyen a incrementar el alcance de las enfermedades que tienen que ver con el agua.

Hay otros riesgos para la salud que se derivan del uso de las aguas residuales procedentes de núcleos de población o de zonas industriales y que se utilizan luego para regar los cultivos. El uso de aguas residuales sin tratar o parcialmente depuradas puede contribuir a ahorrar agua y a fertilizar los campos de un modo más económico, al retener nutrientes que de otro modo se habrían perdido. Este método de riego es asimismo eficaz para evitar que los cauces de las proximidades se contaminen con los agentes patógenos y con los nutrientes contenidos en las aguas residuales, lo cual supone un beneficio considerable para la salud. El inconveniente más serio de utilizar las aguas residuales para regar se deriva de su poder transmisor de enfermedades infecciosas tanto a los trabajadores agrícolas como al público en general. Dos infecciones producidas por gusanos, que son endémicas en muchos países en vías de desarrollo (la del *Ascaris* y la del *Trichuris*), también tienen que ver con el uso de aguas residuales para regar. La ingestión de verduras regadas con estas aguas puede contener gusanos que, a su vez, se instalarán en el intestino delgado y en el intestino grueso. Los trabajadores de estos campos regados con aguas residuales pueden verse afectados también por lombrices, con los consiguientes efectos de anemia que generan.

El riego con aguas residuales se ha asociado con la transmisión de enfermedades entéricas, tales como el cólera y el tifus, incluso en áreas donde estas enfermedades no son endémicas. Por ejemplo, en 1970 tuvo lugar en Jerusalén un brote de cólera que se atribuyó al consumo de verduras regadas con aguas fecales. Las infecciones estacionales recurrentes en Santiago de Chile en los años setenta y ochenta se debieron al consumo de ensaladas y verduras cultivadas en las afueras de la ciudad y regadas con aguas residuales. En ambos casos los niveles sanitarios entre la población eran aceptables; por consiguiente, las rutas normales de transmisión del cólera y el tifus (aguas potables contaminadas y escasa higiene personal) no eran de aplicación en esas circunstancias. Otras enfermedades de tipo gastrointestinal, como la disentería, la giardiasis, e incluso la hepatitis infecciosa, pueden propagarse a través de las verduras contaminadas.

1.3 La Transformación de los Suelos

La conversión de la tierra en suelo cultivable todavía está teniendo lugar en muchos países en vías de desarrollo y es probable que continúe. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) pronostica que las áreas destinadas a usos agrícolas podrían aún duplicarse en África y en Asia occidental para el año 2050, y subir en un 25 por ciento en la costa asiática del Pacífico, si bien una mayor inversión en la gestión agrícola y en tecnología en las áreas agrícolas ya existentes podría hacer que las cifras mencionadas anteriormente fueran más bajas. Una buena parte de esa conversión se orientaría hacia las zonas forestadas. En realidad, la transformación de las áreas de bosque en espacios de aprovechamiento agrícola constituye ahora mismo la principal causa de la desaparición de los bosques en los trópicos e incluso en algunas zonas templadas, incluyendo China. Una quinta parte de las grandes superficies boscosas mundiales podría ser transformada en zona de cultivos y pastos.

Por desgracia, la conversión de los suelos -especialmente la transformación de los bosques- tiene una gran incidencia en determinadas enfermedades infecciosas, incluyendo malaria y leishmaniasis. La tala de bosques con frecuencia da lugar a nuevos hábitats, como por ejemplo depresiones en las que el agua se estanca y donde mosquitos, pulgas y garrapatas pueden reproducirse. A menudo, en los límites de las áreas boscosas se produce un fuerte contacto entre los agentes patógenos propios del bosque mismo y la población humana. Por ejemplo, el mosquito *Anopheles dirus*, que cría y se reproduce en charcas a la luz del sol a lo largo de los bordes parcialmente talados de los bosques, es un agente muy efectivo en la transmisión de la malaria, transmisión particularmente notoria en los límites boscosos de amplias zonas del sur y sureste de Asia. La tala de bosques para pastos de ganado vacuno en algunas partes de la región india de Shimoga originó un problema de distinta naturaleza. Dio lugar a una gran oleada de garrapatas y a un brote de la enfermedad de Kyasanur en los años ochenta, todo ello producto de un extraño virus procedente de los bosques.

En África, la deforestación favorece la transmisión de la malaria a través del mosquito *Anopheles gambiae*, que prefiere criar al aire libre en vez de en la profundidad de los bosques. El aumento de temperaturas que trae consigo la tala de bosques también puede contribuir a la propagación de la malaria al acelerar tanto el ciclo vital del mosquito como el desarrollo del parásito de la malaria que alberga. En las montañas de Usambara, en el noreste de Tanzania, las talas de bosques a lo largo de las cumbres han hecho posible la introducción y expansión de la malaria. La mezcla de las condiciones naturales que se ven alteradas, junto con el efecto de los movimientos migratorios, ha dado lugar a una situación especialmente mortífera en la cuenca brasileña del Amazonas.

A veces, la influencia de las conversiones agrícolas sobre las enfermedades puede ser compleja y extenderse por amplias regiones. En el sur de Honduras la transformación de bosques en cultivos de algodón, caña de azúcar y pastizales para vacuno alteró el ciclo hidrológico de la región, haciéndolo más seco y caluroso, y menos acogedor para el mosquito transmisor de la malaria en la zona. Como consecuencia, la malaria descendió notablemente. Sin embargo, la semidesertificación en el sur hizo que la población se encaminara hacia las nuevas factorías y plantaciones del norte; mucha gente se asentó en lugares previamente deforestados en los que la malaria aún estaba presente. Los inmigrantes no eran inmunes a esa enfermedad, por lo que tuvo lugar un fuerte repunte de malaria en las regiones del norte a partir de 1987. El intenso uso de plaguicidas en los cultivos destinados a la exportación también tuvo su influencia en el rebrote de la malaria, al reforzar la resistencia de los mosquitos *Anopheles* a los plaguicidas utilizados.

Al igual que ocurre con otras enfermedades relacionadas con los regadíos, es difícil cuantificar el impacto adicional de las enfermedades asociadas a las transformaciones del suelo. Las complejas relaciones entre la modificación del hábitat, el funcionamiento de los ecosistemas y la transmisión de las enfermedades apuntan a la dificultad a la hora de predecir con exactitud el modo en que los cambios de uso de las tierras afectan a los índices de las enfermedades, especialmente cuando la vulnerabilidad de la población expuesta varía mucho según las rentas, el acceso a los cuidados médicos y sanitarios y la disponibilidad de una nutrición adecuada.

2. LA INDUSTRIALIZACIÓN

La industrialización es fundamental para el desarrollo económico y para mejorar las perspectivas del bienestar humano. Los beneficios de la producción industrial se pueden apreciar en todos los aspectos de la vida, desde la variedad de productos disponibles para el consumo hasta la eficacia de los sistemas de transporte, pasando por los sorprendentes avances experimentados por la tecnología de la informática y la comunicación. Desde el siglo XVIII la riqueza en los países desarrollados ha discurrido paralela al crecimiento industrial, y siguen disponiendo de la parte del león de los productos manufacturados. En realidad, alrededor de un 74 por ciento de la producción industrial mundial se lleva a cabo en el mundo desarrollado.

Hoy en día, muchos países en vías de desarrollo están pasando por su propia revolución industrial, logrando una porción cada vez mayor en el reparto del crecimiento industrial. El ritmo de este nuevo ciclo, especialmente en Asia, excede con mucho el de los países desarrollados. En China, por ejemplo, el crecimiento industrial entre 1990 y 1995 alcanzó el 18,1 por ciento anual; las regiones del Este y las del Pacífico y sur de Asia experimentaron unos índices de crecimiento aproximados del 15 por ciento y 6,4 por ciento respectivamente. Como contraste, la producción industrial de Norteamérica creció tan sólo en un 2,6 por ciento anual durante el mismo período.

Los resultados positivos en cuanto a lo económico y social de este crecimiento han venido acompañados de una seria degradación ambiental, además de unas amenazas cada vez mayores para la salud debido a los riesgos laborales. Hasta cierto punto estos problemas son similares a los que la Europa industrializada experimentó en su día. En el siglo XIX el cambio de una sociedad agraria y rural a una urbana e industrial conllevó en un principio grandes trastornos sociales y económicos, desempleo, indigencia, contaminación y una exposición cada vez mayor a los riesgos para la salud tanto en el trabajo como en casa. Muchos de estos mismos problemas son hoy característicos de las ciudades en el mundo en desarrollo.

A pesar de las semejanzas entre la primitiva industrialización europea y las transformaciones actuales en el mundo en vías de desarrollo, existen importantes diferencias tanto en la escala como en el ritmo del crecimiento industrial. La primera Revolución Industrial se prolongó a lo largo de casi 200 años; recientemente, países como Tailandia e Indonesia han sufrido cambios parecidos en un par de décadas. Como parte de este crecimiento, los residuos industriales están aumentando en grandes cantidades y haciéndose cada vez más variados, más tóxicos y más difíciles de eliminar o de degradar. Las densidades de población en las que se localiza una buena parte de la producción industrial sobrepasan con mucho las de los países desarrollados, por lo que el número de personas expuestas a los agentes contaminantes es potencialmente mucho mayor.

Además, una parte importante del crecimiento industrial en los países en desarrollo gira en torno a la transformación de materias primas en productos industriales, tales como el acero, el papel y los productos químicos. La producción de estos últimos, por ejemplo, se ha

trasladado al mundo en vías de desarrollo. Estos procesos no sólo requieren el consumo de ingentes cantidades de recursos, sino que industrias como la energía eléctrica, la química, el refinado del petróleo, la minería, el papel y los curtidos, tienden a generar ingentes residuos tóxicos y peligrosos. Por el contrario, una buena parte del crecimiento económico de los países desarrollados se encuentra ahora en los sectores de servicios (por ejemplo, educación, ocio, defensa y finanzas) y de comunicación (ordenadores, telefonía móvil y electrónica), que son de por sí menos contaminantes.

Este rápido crecimiento industrial ha hecho que la contaminación del agua y del aire, así como los residuos peligrosos, se conviertan en problemas ambientales de primer orden en muchas áreas del mundo en desarrollo. Las emisiones de tipo industrial se mezclan con los escapes de los vehículos y dan lugar a la contaminación atmosférica; por su parte, las concentraciones de materiales pesados y grandes cantidades de amoníaco pueden ser a menudo tan elevadas como para ocasionar importantes daños en la fauna piscícola aguas debajo de las zonas industriales. La falta de infraestructuras para eliminar los residuos peligrosos agrava el problema, al hacer que los residuos industriales se depositen en barbechos o en terrenos de propiedad pública, en ríos o en alcantarillados destinados a recoger los vertidos municipales.

La escala futura de los problemas ambientales y de salud derivados de la industrialización en los países en desarrollo dependerá en buena medida de las precauciones que se tomen hoy al respecto. Por ejemplo, en Asia, hasta el 70 por ciento de la capacidad generadora de electricidad y el 90 por ciento de los coches que estén circulando en el 2010 se vendrán a sumar a lo largo de los próximos 12 años. Si las prácticas industriales actuales van a ser la norma, la contaminación atmosférica y las emisiones tóxicas se incrementarán con toda probabilidad. Si se opta más bien por invertir en tecnologías igualmente eficientes y menos contaminantes, un buen número de los impactos negativos de la industrialización sobre la salud podrán ser evitados. Los países en vías de desarrollo tendrán que dar un gran salto para alcanzar unos procesos de producción más limpia, teniendo en cuenta los avances en tecnología y los niveles de capital privado que ahora fluyen hacia ellos. En Indonesia, por ejemplo, en la primera mitad de 1997, las petroquímicas representaron casi la mitad de los 16.200 millones de dólares en inversiones extranjeras. Las decisiones acerca de la ubicación de esas industrias, la tecnología empleada y el tipo de precauciones relativas a la seguridad laboral podrían tener un enorme impacto en la salud futura de las gentes que viven y trabajan en ese entorno.

Una parte de este desarrollo industrial ha sido espolado por la globalización, un término acuñado para describir la rápida expansión del libre comercio, el desarrollo de mercados libres y el crecimiento de las inversiones privadas transfronterizas. Los adelantos en las tecnologías de producción y comunicación hacen posible que las empresas desarrollen sus operaciones lejos de donde se encuentran los proveedores de materias primas y los mercados. Para muchas compañías esta libertad implica la ubicación de sus operaciones en países en vías de desarrollo, donde la mano de obra es considerablemente más barata. En 1992, por ejemplo, el salario por hora en el sector de manufacturas de Malasia era cinco veces más bajo que el de Estados Unidos, mientras que en Filipinas era ocho veces más

bajo y en México y Nicaragua más de diez veces inferior. Entre 1988 y 1995 las corporaciones multinacionales invirtieron casi 422.000 millones de dólares en nuevas fábricas, suministros y equipamiento en los países en desarrollo. Tan sólo en 1995 el flujo de capitales privados hacia el mundo en desarrollo totalizó casi 180.000 millones de dólares.

Con todo, la globalización conlleva el riesgo de que para competir por industrias valiosas los países incumplan las medidas que prevengan la explotación infantil, protejan el ambiente o garanticen la seguridad laboral. Uno de los aspectos más preocupantes del desarrollo de un mercado global es el número cada vez mayor de zonas francas, también conocidas como zonas de libre cambio, o áreas aduaneras exentas. En estas áreas, con frecuencia carentes de control, los empleados, que son en su mayor parte mujeres jóvenes y a veces niños, trabajan muchas horas a cambio de salarios muy bajos y, con frecuencia, en condiciones peligrosas.

Otro motivo de preocupación es que las industrias sometidas a rigurosas normativas en el mundo desarrollado a causa de los controles de impacto ambiental y de salud, emigran hacia el mundo en vías de desarrollo. La industria del amianto constituye un buen ejemplo. La producción de amianto, causante del cáncer de pulmón, se ha trasladado desde determinados países industrializados, como Estados Unidos, hacia otros como Brasil, la India, Paquistán, Indonesia y la República de Corea. Aunque los países industrializados están reduciendo el consumo de amianto, éste sigue en aumento en Brasil con un incremento anual del 7 por ciento. La producción que no se consume en el propio país se exporta sobre todo a Angola, Argentina, la India, México, Nigeria, Tailandia y Uruguay.

Las exportaciones de residuos peligrosos es otro asunto de gran relevancia. Más de 350 millones de toneladas de residuos peligrosos se generan anualmente en todo el mundo. De esta cantidad, aproximadamente 1,9 millones de toneladas circulan entre los países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) para su tratamiento y eliminación, lo cual representa una vertiente económica importante. Oficialmente menos de 1.000 toneladas se negocian con los países en desarrollo.

A pesar de estas cifras oficiales, el tráfico ilegal de residuos peligrosos entraña una seria amenaza tanto para el ambiente como para la salud humana que afecta, sobre todo, al mundo en desarrollo. Aunque no existen cifras fiables acerca del volumen de este movimiento de exportaciones ilegales, la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) ha estimado que el número de cargamentos ilegales sobrepasa al de expediciones legales en una proporción de 8 a 1. Los embarques ilegales desde Estados Unidos han sido interceptados cuando se dirigían a Ecuador, Guinea, Haití, Malasia, México, Panamá y Sri Lanka. África, por su delicada situación financiera y su escasa capacidad para establecer normativas al respecto, se ha convertido en el primer destinatario de residuos tóxicos. Como el coste de la eliminación y destrucción sigue en aumento en los países desarrollados -tanto es así que en Estados Unidos puede costar entre 200 y 2.300 dólares incinerar una tonelada de policlorobifenilos (PCB) -, las compañías tienen un gran incentivo de índole financiero como para recurrir a las prácticas ilegales.

2.1 La industrialización y la salud

Aunque a muchos de los productos derivados de procesos industriales se los conoce como toxinas, es difícil determinar cuántos de estos elementos químicos afectan la salud pública en la misma medida que al ambiente. ¿Hasta qué punto la contaminación ambiental procedente de los residuos industriales incide en el aumento comprobado de, por ejemplo, las malformaciones congénitas o el cáncer?

Los estudios acerca de los efectos adversos para la salud de los productos industriales químicos y los metales están plagados de complicaciones. Las personas se encuentran expuestas a toda suerte de agresiones ambientales (agua potable contaminada, contaminación atmosférica, humo de tabaco, por mencionar sólo unas pocas), lo cual hace difícil relacionar de forma inequívoca la exposición a un elemento químico concreto con un específico efecto adverso para la salud. Por si fuera poco, los efectos sobre la salud pueden precisar años o incluso décadas hasta hacerse visibles. Finalmente, la contaminación industrial puede actuar conjuntamente con otras amenazas, tales como la malnutrición y las enfermedades infecciosas, a la hora de minar la salud, de modo especial en los suburbios industriales de los países en desarrollo.

A pesar de estas complicaciones, los estudios de toxicología, epidemiología y seguridad laboral están abriendo nuevas perspectivas acerca de cómo los productos químicos industriales inciden en la salud. Estos estudios muestran que los riesgos para la salud derivados de la producción industrial pueden aparecer bajo tres formas diferentes: las heridas físicas directas causadas por accidentes durante la producción industrial, el envenenamiento químico agudo en el lugar de trabajo o en el entorno inmediato, y la exposición a largo plazo a elementos químicos contaminantes del ambiente.

Las heridas físicas y el envenenamiento de origen químico suelen encuadrarse en el ámbito de la seguridad e higiene en el trabajo, y sus impactos son bien conocidos. Desde 1700, cuando Sir Percival Pott estableció por vez primera la relación entre la limpieza de las chimeneas y el cáncer de escroto, la exposición laboral a elementos químicos peligrosos ha dado lugar a prevenciones acerca de los riesgos potenciales que comportan para el público en general. El problema sigue existiendo hoy día.

La incidencia de las exposiciones crónicas a largo plazo no están tan claras. Hasta hace poco la preocupación mayor se había centrado en los diversos tipos de cáncer. Y aunque con numerosos ejemplos se había demostrado el vínculo entre la exposición laboral y determinadas modalidades de cáncer, como la relación del amianto con el mesotelioma maligno, no está claro hasta qué punto la exposición ambiental a los productos químicos influye en las estadísticas del cáncer en su conjunto.

La preocupación abarca ahora también a otros aspectos de la salud, tales como el del daño a los sistemas inmunológicos, nervioso y reproductor. Las pruebas recientes apuntan a que una variedad de productos químicos, incluyendo los PCB, las dioxinas, los plaguicidas y los metales pesados, pueden poner en peligro el sistema inmunológico, el cual desempeña un

papel muy importante de cara a la protección del cuerpo frente a virus, bacterias y otros posibles invasores.

Aunque los efectos para la salud derivados de la exposición a estos productos químicos suelen ser pequeños comparados con el número de víctimas que provocan otros factores como el tabaco, la dieta y las enfermedades infecciosas, la inquietud no deja por ello de existir. Los productos químicos de origen industrial pueden permanecer en el ambiente durante décadas y acumularse en las cadenas alimenticias terrestres y marinas, provocando riesgos para la salud años después de haber dejado de ser utilizados. Parecen existir pruebas de que los efectos de la exposición a sustancias tóxicas pueden ser transgeneracionales. Los historiales clínicos vienen a demostrar que las medidas de cautela están justificadas; algunos productos químicos, como el amianto y los PCB, se usaron durante muchos años antes de conocer los efectos negativos que comportaban para la salud.

La gama de procesos industriales, desechos industriales y sus posibles impactos es demasiado grande. Por ello esta sección se va a centrar en dos categorías de contaminantes omnipresentes -los contaminantes orgánicos persistentes (conocidos como POP por sus iniciales en inglés) y los metales pesados- con el fin de ilustrar la variedad de fuentes, rutas y posibles impactos para la salud cuya fuente es la exposición a esos contaminantes de origen industrial.

2.2 Los contaminantes orgánicos persistentes

La amplia diseminación de los POP en el ambiente está generando un clima de preocupación internacional creciente. Los POP o componentes orgánicos de larga vida que se presentan cada vez más concentrados a medida que ascienden en la cadena alimenticia, son capaces de viajar miles de kilómetros a partir del punto en el que fueron liberados.

Si bien los POP abarcan una amplia gama de contaminantes, una buena parte de la investigación se circunscribe a 12 productos químicos (o clases de productos químicos) que incluyen los furanos (productos residuales desechables como consecuencia de procesos diversos), y los pesticidas como el DDT, el clordano y el heptacloro. Aunque su uso está restringido en la mayoría de los países desarrollados, muchos POP aún se fabrican en Estados Unidos y en otras naciones industrializadas para su exportación y uso generalizado en países en vías de desarrollo. Una reciente encuesta llevada a cabo en 60 países mostró que la mayor parte de ellos aún producían, importaban o exportaban nueve de los POP objetos de estudio. En África, por ejemplo, tan sólo dos países habían prohibido el uso de clordano, dieldrin, o heptacloro.

Los riesgos que suponen los POP industriales para la salud pueden ilustrarse a través de los PCB, una extensa familia de más de 200 componentes. Fabricados primero en Estados Unidos en 1929, los PCB muy pronto se extendieron a la producción industrial por su capacidad para conducir el calor sin conducir electricidad. A medida que la electricidad se generalizó durante la primera mitad de este siglo, los PCB se fueron usando como aislantes

en frigoríficos, condensadores y en la fabricación de aislantes eléctricos y fluidos hidráulicos. En 1989 la producción mundial de PCB (excluida la Unión Soviética) había alcanzado 1,5 millones de toneladas. En 1994 sólo dos países habían prohibido totalmente los PCB y otros seis habían restringido de alguna manera su uso.

Al igual que sucede con otros muchos productos químicos, los niveles elevados de exposición a los PCB suponen un grave peligro para la salud. En 1968 tuvo lugar una importante intoxicación generalizada en Japón como consecuencia de una contaminación a gran escala de PCB en aceite de salvado de arroz. Más de 1.700 personas enfermaron y unas 20 murieron. Un envenenamiento parecido ocurrió en Taiwán en 1979, con más de 2.000 víctimas reconocidas oficialmente. En el caso de niveles de exposición más bajos, los efectos sobre la salud no son tan evidentes. Aun así, los estudios efectuados sobre animales en el campo y en el laboratorio, y otros estudios clínicos y epidemiológicos centrados en el ser humano, indican que la exposición a los PCB puede dar lugar a disfunciones en el sistema inmunológico, déficits neurológicos, anomalías reproductivas, incidencias en el comportamiento y cáncer.

Los grandes lagos

Muchas de las pruebas que ponen de manifiesto determinados efectos sobre la salud originados por los PCB y otros POP han sido obtenidas en la región de los Grandes Lagos. Hasta los años setenta los POP, los metales pesados, los hidrocarburos poliaromáticos (PAH por sus iniciales en inglés) y otros contaminantes se depositaban habitualmente en los lagos. En los años setenta y ochenta la gente comenzó a observar efectos nocivos en los peces, en las aves y en los mamíferos, efectos que tenían que ver con la reproducción, con cambios de índole bioquímica, con malformaciones congénitas y con el descenso demográfico.

Estos hallazgos dieron lugar a grandes campañas de limpieza, de tal modo que desde principios de los setenta los niveles de contaminantes descendieron de forma drástica hasta en un 90 por ciento. Sin embargo, algunos de los compuestos más nocivos aún están presentes en concentraciones importantes.

Un dato importante acerca de este estudio es que la vía más importante de exposición a estos agentes químicos es la de los alimentos contaminados, tales como la carne procedente del ganado local y el pescado capturado en esa misma zona. Los resultados iniciales demostraron que una buena parte del pescado de los Grandes Lagos destinado al consumo contenía compuestos de mercurio y PCB capaces de dañar el sistema neurológico del feto en desarrollo.

Los niños están sometidos a un riesgo mayor que los adultos porque la primera exposición tiene lugar tanto dentro del vientre materno como a través de la leche de la madre. La exposición *in utero* a los PCB se ha asociado a déficits en el crecimiento fetal y postnatal, a anomalías neurológicas congénitas, a retrasos en el desarrollo de las funciones motoras y a la reducción de la memoria en los niños. Un estudio reciente de la región de los Grandes

Lagos vino a demostrar que estos defectos tienen su continuidad en la edad escolar, dando lugar a cocientes intelectuales más bajos, a déficits en la memoria a corto y largo plazo, y a reducciones considerables en la capacidad de atención de los alumnos. Resultados similares se han podido documentar entre los niños de Taiwán cuyas madres habían ingerido aceites de arroz contaminados con PCB y dibenzofuranos. Estos productos químicos también provocaron daños en el sistema inmunológico.

Debido a que los investigadores han documentado abundantes efectos sobre la reproducción de la fauna expuesta a los contaminantes de los Grandes Lagos, la preocupación se extendió a los posibles efectos relacionados con la reproducción de los seres humanos. Hasta la fecha no se han hallado pruebas suficientes como para demostrar que los contaminantes ambientales perjudican las funciones reproductivas humanas a los niveles actualmente considerados en la población general en torno a los Grandes Lagos.

Hasta ahora los estudios no indican que la gente que vive en las proximidades de los lagos esté sometida a un riesgo de contaminación química considerado como peligroso. No obstante, ciertos grupos tales como los nativos americanos, las familias pobres que viven en medios urbanos, los inmigrantes del sudeste asiático y los pescadores están sujetos a mayores riesgos, puesto que tienden a depender del pescado como componente más importante en sus dietas respectivas, con lo cual se ve incrementada su exposición a los contaminantes mencionados. En algunos casos, estas exposiciones a los productos químicos se añaden a otras carencias relacionadas con la salud que atañen particularmente a esos grupos, como, por ejemplo, las deficiencias nutricionales y la falta de cuidados prenatales. Además, tanto el lactante como el feto en su desarrollo pueden estar expuestos a otros riesgos adicionales, dada la especial sensibilidad de sus organismos en formación y la elevada exposición de los lactantes, estimada por la Agencia de Protección del Medio Ambiente entre un 40 y un 50 por ciento superior a la de los adultos.

Implicaciones futuras

La falta de datos de los países en desarrollo hace difícil una valoración a escala global de las contaminaciones de los POP y de sus consecuencias para la salud, pero sí es posible aventurar algunas deducciones. Los incineradores preparados para hacer frente a los POP son muy caros y los pocos que existen se encuentran en los países industrializados. En muchos países en vías de desarrollo los residuos industriales se queman al aire libre, lo que da lugar a elevados niveles de POP que inciden sobre el entorno inmediato. Se teme que la historia de la contaminación ambiental de los Grandes Lagos se repita en muchas áreas industriales y agrícolas del mundo en desarrollo. En Camerún, por ejemplo, el aumento del número de refinerías de petróleo y de plantas y centrales eléctricas está originando grandes cantidades de residuos contaminados con metales y POP. Los científicos han detectado niveles extremadamente altos de PCB en las áreas limítrofes a esas industrias.

Además, como ha demostrado la experiencia de los Grandes Lagos, incluso después de décadas de limpieza muy costosa, las concentraciones de contaminantes como las dioxinas, los PCB y el mercurio pueden permanecer peligrosamente elevadas en algunas especies

piscícolas. En muchas partes del mundo el pescado representa una importante fuente de proteínas, razón por la cual son muy preocupantes los niveles de PCB para la salud.

2.3 Los metales pesados y la salud

Desde la Revolución Industrial la producción de metales pesados tales como el plomo, el cobre y el zinc ha ascendido vertiginosamente. Entre 1850 y 1990 la producción de estos tres metales se multiplicó por diez, con el correspondiente incremento de sus emisiones. Los metales pesados se han usado de diversas formas durante al menos dos mil años. Por ejemplo, el plomo se ha utilizado en las tuberías y el arseniato de plomo se ha usado para combatir los insectos de las manzanas. Los romanos añadían plomo al vino para mejorar el sabor, y el mercurio se utilizaba como bálsamo para aliviar el dolor de muelas en los niños pequeños.

La toxicidad de estos metales ha quedado documentada a lo largo de la historia: los médicos, tanto griegos como romanos, diagnosticaron síntomas de envenenamientos agudos por plomo mucho antes de que la toxicología se convirtiera en ciencia. Hoy día se conoce mucho más sobre los efectos de los metales pesados, cuya exposición está relacionada con retrasos en el desarrollo, varios tipos de cáncer, daños en el riñón, e incluso con casos de muerte cuando la exposición ha sido excesiva. La exposición a niveles elevados de mercurio, oro y plomo ha estado asociada al desarrollo de la autoinmunidad, en la que el sistema inmunológico comienza a atacar a sus propias células tomándolas por invasores ajenos a ellas. La autoinmunidad puede derivar en el desarrollo de dolencias en las articulaciones y riñón, tales como la artritis reumática, y en enfermedades de los sistemas circulatorio o nervioso central.

A pesar de las abundantes pruebas de estos efectos nocivos para la salud, la exposición a los metales pesados continúa y puede incrementarse a falta de una política consensuada y concreta. El mercurio todavía se utiliza profusamente en las minas de oro de América Latina. El arsénico, junto con los compuestos de cobre y cromo, es un ingrediente muy común en los conservantes de la madera. El plomo se usa como aditivo para la gasolina. El mayor uso del carbón en el futuro incrementará la exposición a los metales porque las cenizas contienen muchos metales tóxicos y pueden ser aspiradas hasta el interior de los pulmones. Estas implicaciones resultan obvias en países como China o la India, donde el carbón constituye aún la primera fuente de energía.

Los metales, una vez emitidos, pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años o más. Muestras de explotaciones de metales pesados por parte de los seres humanos han sido halladas en el interior de los hielos de Groenlandia y en el agua de mar de la Antártida. El contenido de plomo de las capas de hielo depositadas anualmente en Groenlandia evidencia un aumento continuado que corre parejo con el renacer de la minería en Europa, alcanzando valores 100 veces superiores al nivel natural.

La minería propiamente dicha, no sólo de metales pesados sino también de carbón y otros minerales, constituye otra vía más de exposición. A pesar de algunos progresos perceptibles en lo relativo a la seguridad de los trabajadores y en una producción más limpia, la minería sigue siendo una de las actividades más dañinas y peligrosas para el ambiente. En Bolivia los residuos tóxicos de una mina de zinc en los Andes acabaron con la vida acuática a lo largo de un trecho de 300 kilómetros de vías fluviales en 1996, y pusieron en peligro asimismo la vida y la salud de 50.000 agricultores pobres de la región. Las fundiciones incontroladas han configurado algunas de las peores "zonas muertas" del ambiente, en las que la vegetación apenas sobrevive. Por ejemplo, las emisiones tóxicas de las fundiciones de níquel en Sudbury Ontario, devastaron 10.400 hectáreas de bosques situados en la zona de influencia de los vientos procedentes de la fundición.

El plomo

Aparte del humo, el plomo es seguramente la toxina de origen humano más antigua, pues se remonta al menos a 8.000 años, cuando ya se tiene noticia de los primeros hornos de fundición de plomo. Hoy el envenenamiento por plomo sigue siendo la enfermedad evitable más significativa, asociada a una toxina ambiental y laboral.

El riesgo de la exposición al plomo varía dependiendo de donde uno viva. En Bangkok, Ciudad de México y Yakarta la exposición procede sobre todo de los escapes de los automóviles; sin embargo, en el centro de Chicago y Washington, D. C., la exposición está asociada al plomo contenido en la pintura de las casas. Por lo general, la exposición del ser humano al plomo procede de las fuentes siguientes: el uso de la gasolina con plomo; el uso de pinturas con plomo como base; las tuberías y cañerías de plomo; las industrias en cuyos procesos interviene el plomo, como la minería, las fundiciones y la combustión del carbón. Otras fuentes adicionales incluyen las soldaduras en los botes y latas de alimentos, barnices de cerámica, baterías y cosméticos.

El plomo resulta especialmente tóxico para el cerebro, los riñones, el sistema reproductor y el cardiovascular. La exposición puede provocar deterioro en el funcionamiento intelectual, daños en el riñón, esterilidad, abortos e hipertensión. El plomo es muy peligroso para los niños. Diferentes estudios han demostrado que distintos grados de exposición pueden reducir de modo significativo el coeficiente intelectual (CI) de los niños en edad escolar; algunos cálculos indican que cada 10 microgramos por decilitro de incremento de los niveles de plomo en la sangre acarrea una reducción de entre 1 y 5 puntos en el CI de los niños expuestos. También se ha venido asociando la exposición al plomo a comportamientos agresivos, delincuencia y desórdenes de la atención entre niños cuyas edades van de los 7 a los 11 años. En los adultos la exposición al plomo redundará en una mayor presión sanguínea e hipertensión, que puede dar lugar a un incremento de las enfermedades cardiovasculares.

Al contrario que otros productos químicos cuyo impacto sobre la salud en dosis bajas es aún poco conocido, se sabe que en el caso del plomo la exposición, incluso en niveles muy bajos, es fuertemente tóxica. Aunque 10 microgramos por decilitro de sangre se considera

que es el nivel a partir del cual el impacto sobre la salud es considerable, los científicos no han identificado aún el nivel por debajo del cual no se aprecien efectos adversos. Varios estudios han detectado problemas apreciables en el aprendizaje en niños cuyos niveles eran muy bajos, del orden de 5 a 10 microgramos por decilitro.

Las exposiciones a niveles peligrosos para la salud son muy comunes tanto en los países en vías de desarrollo como en los industrializados. Entre los niños urbanos de los países en desarrollo, la mayoría de los menores de 2 años tiene unos niveles superiores a los 10 microgramos por decilitro, según señalan los estudios realizados al respecto. Una encuesta basada en 17 estudios llevados a cabo en diferentes partes de China demostró que entre el 65 y 99,5 por ciento de los niños que vivían en áreas industriales y de mucho tráfico tenían niveles de plomo en la sangre por encima de 10 microgramos por decilitro. Incluso fuera de esas áreas de mayor riesgo el 50 por ciento de los niños chinos acusaban niveles de plomo excesivos. En África, a pesar de tener unos índices de industrialización y de tráfico relativamente bajos, la exposición al plomo se ha convertido en un problema grave. En Nigeria, por ejemplo, se calcula que entre el 15 y el 30 por ciento de los niños de áreas urbanas tienen niveles de plomo superiores a 25 microgramos por decilitro.

Las repercusiones para la salud son especialmente notorias entre la población más pobre tanto de los países en desarrollo como en los desarrollados, porque las exposiciones en sí son mucho mayores y porque la población puede ser más susceptible. En las áreas urbanas, por ejemplo, los pobres viven en las proximidades de las carreteras principales, donde la exposición a las emisiones de los vehículos es mayor. Igualmente tienden a instalarse en casas viejas, en las que es mayor el riesgo procedente de las pinturas a base de plomo. Además, se cree que el plomo es absorbido más fácilmente por el estómago cuando éste se encuentra vacío y cuando la dieta carece de elementos esenciales, tales como hierro, calcio y zinc.

El plomo de la gasolina

Aunque el plomo de la gasolina representa sólo el 2,2 por ciento del total usado a nivel mundial, la gasolina con plomo es con mucho la mayor fuente de exposición a este metal en las áreas urbanas. Aproximadamente el 90 por ciento de todas las emisiones de plomo que van a la atmósfera proceden de la gasolina. La población de al menos 100 países está aún expuesta al aire contaminado por el plomo de las gasolinas. Además de suponer un riesgo de carácter inmediato para la salud al ser inhalado, las emisiones de los vehículos se pueden acumular en el suelo, contaminando el agua potable y penetrando así en la cadena alimenticia.

El uso del plomo en la gasolina tiene una larga historia. En 1922 los fabricantes de coches se dieron cuenta de que al añadir plomo a la gasolina se aumentaba el octanaje y se ganaba en potencia. La preocupación por los efectos en la salud surgió dos años más tarde, cuando en un laboratorio experimental de la Standard Oil Company 5 de los 49 trabajadores murieron y 35 acusaron graves síntomas neurológicos debidos a envenenamiento por plomo. Poco después, el estado de Nueva York, la ciudad de Filadelfia y otros municipios

prohibieron durante un breve período la venta de gasolina con plomo. Sin embargo, una vez que se apagaron las protestas, el uso del plomo en la gasolina fue reinstaurado. La cantidad de aditivos de plomo aumentó con rapidez, llegando a 375.000 toneladas anuales a principios de los años setenta.

Hacia 1970, sin embargo, el peligro de las emisiones en los escapes de los vehículos hizo que se introdujeran los catalizadores en Canadá y en Estados Unidos. Debido a que la gasolina con plomo es incompatible con los catalizadores, los coches equipados con ellos requerían gasolina sin plomo. En 1985 la Agencia para el Medio Ambiente norteamericana decidió acelerar la desaparición de la gasolina con plomo y se legisló para que en el plazo de un año descendiera drásticamente el uso de ese tipo de gasolina. Los beneficios de esas reducciones para la salud pública han sido palmarios. Entre 1976 y 1990 la media de los niveles de plomo en la sangre en la población norteamericana descendió de 14,5 a 2,8 microgramos por decilitro, a la par que descendía el uso de la gasolina con plomo. Estos resultados apuntan a que entre el 40 y el 60 por ciento de los niveles de plomo en la sangre de la población de Estados Unidos tenía que ver con la gasolina con plomo. De modo semejante, después de introducir la gasolina sin plomo en Ciudad de México en 1990, los niveles de concentración de plomo en la sangre de los escolares descendió en 1992 desde 16,5 a 11,14 microgramos por decilitro.

A pesar del considerable éxito de estos programas, a finales de 1996 sólo 14 países habían logrado la desaparición de la gasolina con plomo. En muchos países de África y del sudeste de Asia la gasolina sin plomo escasea, y el máximo permitido de plomo puede sobrepasar los 0,8 gramos por litro. Si bien el consumo de carburante en esos países es más bajo que en el resto del mundo, las emisiones de plomo representan un serio peligro para la salud debido al ritmo creciente de urbanización y al uso cada vez mayor de vehículos a motor. Incluso en América Latina, donde algunos países están esforzándose por reducir el plomo de sus gasolinas, el incremento del consumo asociado al crecimiento urbano y a la disponibilidad de vehículos está llevando a unas emisiones de plomo cada vez mayores. En la mayoría de los países europeos aproximadamente la mitad de los coches usa gasolina sin plomo, mientras que la otra mitad aún utiliza la que contiene 0,15 gramos de plomo por litro.

Otras fuentes

Hay poblaciones para las que existen otras fuentes de contaminación por plomo que pueden ser más importantes que la gasolina. Los casos más agudos y peligrosos de envenenamiento causado por el plomo están relacionados con la minería de plomo y los procesos subsiguientes. En un estudio de 1992 de la Baia Mate (Gran Mina), en Rumania, los trabajadores en la fundición de plomo tenían unos niveles en la sangre de 77,4 microgramos por decilitro. En los niños que vivían próximos a las fundiciones los niveles medidos eran de 63,3 microgramos por decilitro.

El reciclado de baterías es también una fuente importante de exposición al plomo. A escala global puede decirse que el 63 por ciento de todo el plomo procesado se utiliza en la

fabricación de baterías. En México, en el Caribe y en la India hay industrias familiares que utilizan hornos al aire libre en los patios traseros para recuperar el plomo de las baterías fundiéndolas en crudo. Estas industrias caseras dan lugar a altísimos niveles de exposición por parte de toda la familia. En Jamaica, según un reciente estudio, los niños que viven cerca de esos hornos a la intemperie tienen unos niveles de plomo en la sangre casi tres veces superiores a los de los niños de otros lugares ajenos a estas prácticas. En 1991 tuvo lugar en Trinidad y Tobago un brote de envenenamientos causados por plomo; el suelo se había contaminado con los residuos procedentes del reciclaje de baterías. Las concentraciones de plomo en la sangre de los niños que vivían en esa área oscilaba entre 17 y 235 microgramos por decilitro, con una media de 72,1 microgramos por decilitro.

El barniz de plomo en la cerámica y los pigmentos de plomo en los juguetes y lapiceros que usan los niños también constituyen otra vía de exposición. Aproximadamente el 30 por ciento de la población de México utiliza regularmente objetos de cerámica tratados con plomo, colocando a casi 24 millones de personas ante el riesgo de exponerse a los efectos del plomo tan sólo por esta vía. El sellado con plomo de las latas y botes de aluminio también puede suponer riesgos; en Honduras, por ejemplo, los estudios han demostrado que los residuos de los alimentos enlatados contienen entre 0,13 y 14,8 miligramos por kilo, muy por encima de las directrices de la OMS.

2.4 Los CFC, el agujero en la capa de ozono y la salud

Hasta tiempos muy recientes la preocupación por la contaminación industrial se había centrado en sus efectos toxicológicos directos. Sin embargo, los investigadores han comenzado a comprender que los agentes contaminantes también pueden afectar de modo indirecto al ser humano por medio de alteraciones ecológicas a gran escala.

Como los PCB, los clorofluorocarbonos (CFC) fueron sintetizados por vez primera en 1930 y rápidamente se les consideró como la alternativa segura al amoníaco y otros refrigerantes de elevado riesgo por causa de posibles filtraciones y explosiones. Los CFC se usaron profusamente en los fluidos de refrigeración y aire acondicionado, como propulsores de aerosoles, como disolventes y como extintores de fuegos. Desde entonces, sin embargo, se ha hecho patente que estos productos químicos de larga vida son los principales responsables de la progresiva disminución de la capa de ozono en la estratosfera. La manifestación más dramática del agotamiento del ozono es el agujero sobre la Antártida, detectado por vez primera en 1985.

Como respuesta al agotamiento de la capa de ozono, la comunidad internacional negoció el Protocolo de Montreal de 1987 para hacer desaparecer, para enero de 1996, todas las sustancias que incidieran en esa disminución de la capa de ozono. A los países en vías de desarrollo se les permitió aumentar la producción de CFC hasta 1999, y después de esta fecha dicha producción iría en descenso hasta desaparecer totalmente en el año 2010. Sin embargo, incluso asumiendo que el Protocolo de Montreal se está llevando a cabo en todos

sus extremos, la concentración de ozono en la estratosfera no recuperará sus niveles normales hasta la segunda mitad del siglo próximo.

La principal repercusión de la falta de ozono en la estratosfera para la salud humana es que se reduce el escudo protector de la superficie terrestre frente a las radiaciones ultravioleta procedentes del sol, en particular las UVB. Los esfuerzos para cuantificar el incremento de la radiación UV a nivel terrestre están apenas comenzando, pero los modelos proporcionan ya cierta información acerca de los cambios que pueden esperarse. Bajo las actuales condiciones, la Asociación Meteorológica Mundial ha previsto que la radiación UVB sobre la superficie terrestre crecerá en torno a un 15 por ciento en invierno y primavera y un 8 por ciento en verano y otoño en las latitudes intermedias del hemisferio norte (incluyendo países de América del Norte y Europa). Las zonas templadas del sur se cree que experimentarán unos incrementos de las radiaciones UVB en la superficie terrestre de un 13 por ciento. Ya se ha documentado el aumento de los niveles de UVB por medio de algunos estudios en las latitudes media y alta. En los Alpes suizos, por ejemplo, los científicos han llegado recientemente a la conclusión de que las radiaciones UVB a nivel del suelo han aumentado en un 7 (± 4 por ciento) entre 1981 y 1991.

El grado de incidencia en el aumento del cáncer de piel aún no está determinado. Asumiendo que no ocurra ningún cambio en el comportamiento de la población en general, un agotamiento constante del ozono de la estratosfera de un 10 a un 15 por ciento a lo largo de varias décadas, tal como está calculado, podría dar como resultado entre un 15 y un 20 por ciento de incremento del cáncer de piel en la población blanca, o bien 250.000 casos adicionales cada año. Esta cifra es aproximada, sin embargo, puesto que el modelo no considera la susceptibilidad individual y los comportamientos personales, tales como llevar protectores para minimizar el efecto solar. Además de su relación con el cáncer de piel, la luz UV puede causar cataratas. Los cálculos más ajustados en la actualidad indican que por cada 1 por ciento de disminución en la capa de ozono, la incidencia de cataratas aumentaría entre un 0,6 y 0,8 por ciento.

En los últimos 15 años los estudios con animales han identificado varios efectos inmunorrepresivos de las radiaciones UVB, y los pocos estudios que se han llevado a cabo con seres humanos ratifican esos resultados. Otros estudios sugieren que aunque la gente de tez oscura tiene menor riesgo de padecer cáncer de piel, la pigmentación no parece ser protectora frente a los efectos UV sobre el sistema inmunológico. Un sistema inmunológico debilitado hace que sea más difícil combatir las enfermedades infecciosas, con lo que los efectos inmunorrepresivos de las UV son potencialmente aún más peligrosos.

3. EL INCREMENTO EN EL USO DE LA ENERGIA

La energía es vital para nuestra economía, nuestro estilo de vida y nuestra salud. Impulsa la producción industrial, el transporte y, cada vez más, la producción agrícola. Proporciona servicios tales como la calefacción, la refrigeración y la iluminación, los cuales elevan la

calidad de vida y facilita beneficios tangibles para la salud, como la preservación de los alimentos o el alivio frente a los ataques del calor o del frío.

El uso global de la energía se ha disparado con los años, a medida que se ha ido extendiendo la economía de tipo industrial; este rápido crecimiento es previsible que continúe durante las próximas décadas. Según un modelo, el uso de la energía podría incrementarse en un 40 por ciento entre 1993 y 2010. Incluso contando con las ventajas que en términos de la eficiencia derivada de las nuevas tecnologías podrían ser tenidas en cuenta, el uso de la energía seguirá ascendiendo más allá del año 2010. (Por supuesto que si se adoptan drásticas medidas en pro de la reducción del consumo energético, estas previsiones pueden verse alteradas).

Hoy día las naciones industrializadas consumen casi las tres cuartas partes de toda la energía comercial; sin embargo, una buena parte de la demanda energética en las próximas décadas procederá de las naciones en vías de desarrollo. Así pues, se espera que los países en desarrollo incrementen su participación en el uso de la energía mundial en casi un 40 por ciento para el año 2010 como reflejo de la rápida expansión económica, del crecimiento demográfico y de la sustitución de los tradicionales combustibles de biomasa por combustibles fósiles. El crecimiento será especialmente importante en los países del este y sur de Asia (excluyendo Japón).

Las implicaciones que para la salud tiene este aumento del uso energético son muy profundas. Hasta el punto de que, como se ha dicho, contribuye al bienestar en términos de calefacción o refrigeración, a unas disponibilidades alimenticias más estables o a una mayor renta per cápita gracias a la expansión económica; todos estos beneficios para la salud se apreciarán sobre todo en las naciones en vías de desarrollo. Sin embargo, también se apreciarán sin duda riesgos considerables, puesto que se incrementará la utilización de combustibles fósiles a pesar del auge ya anticipado de otras formas menos contaminantes de energía renovable.

El impacto más directo del mayor uso de los combustibles fósiles vendrá dado por el aumento de los niveles de contaminación, especialmente en las áreas urbanas. Al mismo tiempo, la rápida urbanización en el mundo en desarrollo hará que sea mayor el número de personas expuestas al aire contaminado. Si no se presta mayor atención al control de la contaminación, algunas ciudades de los países en vías de desarrollo verán duplicados sus niveles de contaminación actual en la próxima década.

El mayor uso del carbón y la vertiginosa expansión del número de coches y camiones por todo el mundo conforman las dos mayores amenazas que para la calidad de la atmósfera representa el incremento del uso de combustibles fósiles. El carbón, poderosa fuente de dióxido de azufre y de partículas, es notorio por su impacto en la calidad del aire. El uso global del carbón en las próximas dos décadas aumentará en más de un 50 por ciento, sobre todo en el mundo en desarrollo y especialmente en Asia. Entretanto, la flota de vehículos seguirá creciendo, sobre todo en China, la India y Tailandia, donde la densidad de vehículos es todavía relativamente baja y la renta per capita –y los apetitos consumistas–

está en alza. Se cree que la energía utilizada para el transporte de cualquier tipo se verá incrementada en un 50 por ciento entre 1993 y 2010, con una media de algo más del 2 por ciento anual. Pero, en cambio, la energía destinada al transporte crecerá a un ritmo dos veces más rápido en el mundo en desarrollo considerado en su conjunto, ritmo que se verá triplicado en el caso de Asia.

El incremento del uso energético no traerá consigo necesariamente un incremento igual en los niveles de contaminación, porque es de suponer que se aumenten también los controles sobre la contaminación. Mucho se puede hacer mediante la adopción de nuevas tecnologías para la limpieza de las emisiones procedentes de las plantas generadoras de energía, de los escapes de los vehículos y de otras fuentes contaminantes; también se podría recurrir a otros combustibles más limpios. Pero en zonas como Asia el mayor uso de la energía podría sobrepasar todo esfuerzo por controlar la contaminación. En China, por ejemplo, el gobierno ha logrado algunos éxitos al reducir el empleo del carbón para uso doméstico y la contaminación consiguiente, pero el aumento del tráfico por carreteras ya colapsadas se presenta como un nuevo reto para la calidad del aire. Incluso en los países industrializados, donde los niveles de calidad del aire son más estrictos en virtud de las implicaciones que conlleva para la salud, la tendencia hacia un mayor uso de la energía y hacia más congestiones de tráfico hará difícil que se puedan establecer unos objetivos nacionales en cuanto a la calidad del aire.

Más allá de los impactos inmediatos, el aumento del uso de combustibles fósiles producirá mayores emisiones de gases de efecto invernadero, con la subsiguiente amenaza de calentamiento de la Tierra. Si no se produce un esfuerzo global importante destinado a recortar las emisiones de dióxido de carbono, éstas podrían llegar a duplicar los niveles preindustriales antes del año 2100. Como respuesta a esto, la temperatura media de la superficie terrestre puede calentarse entre 1 °C y 3,5 °C a lo largo del próximo siglo, un cambio climático más rápido que el experimentado en los últimos 10.000 años. Si bien el impacto sobre la salud no está completamente definido, sin duda será de carácter negativo, según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC).

3.1 Los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud

El aire libre y la salud

A lo largo de más de un siglo los graves casos de contaminación atmosférica en ciudades como Londres han demostrado que respirar aire contaminado puede ser peligroso y, a veces, mortal. En 1880, 2.200 londinenses murieron cuando el humo del carbón de las calefacciones y de la industria se combinaron para formar una nube tóxica de gas de dióxido de azufre y partículas de combustión llevadas por el aire. Pero la preocupación acerca de los efectos sobre la salud de la contaminación externa no se materializó hasta finales de los años cuarenta y comienzos de los cincuenta, cuando los desastres debidos a la contaminación atmosférica en dos continentes dispararon las alarmas. Tanto la "niebla asesina" de 1948 en la pequeña localidad de Denora, Pennsylvania, que mató a 50 personas,

como la "niebla" de Londres de 1952 a causa de la cual hubo 4.000 víctimas, se relacionaron con el uso generalizado de combustibles peligrosos y espolearon las iniciativas gubernamentales para atajar el grave problema de la contaminación urbana.

Desde entonces muchas naciones han adoptado niveles de calidad en el aire ambiental para proteger a los ciudadanos de los contaminantes más comunes y peligrosos. Entre éstos se incluye el dióxido de azufre, las partículas en suspensión, el ozono en la superficie, el dióxido de nitrógeno, el monóxido de carbono y el plomo, todos ellos derivados directa o indirectamente de la combustión de productos energéticos de origen fósil. Aunque grandes inversiones para el control de la contaminación se han hecho en algunos países industrializados, como consecuencia de las cuales se han conseguido bajar los niveles de los contaminantes en muchas ciudades, la escasa calidad del aire que respiramos constituye aún una de las importantes preocupaciones en el mundo industrializado. Un análisis reciente de la Agencia Europea para el Medio Ambiente reveló que entre el 70 y el 80 por ciento de las 105 ciudades europeas estudiadas sobrepasaba los niveles establecidos por la OMS al menos en un agente contaminante.

Entretanto, la contaminación atmosférica urbana ha empeorado en las ciudades más populosas del mundo en desarrollo, situación que viene dada por el crecimiento demográfico, la industrialización y el aumento del uso de vehículos. A pesar de las medidas para controlar la contaminación, la calidad del aire de ciudades como Pekín, Delhi, Yakarta y Ciudad de México se ha acercado a los peligrosos niveles registrados en Londres en los años cincuenta. En esas ciudades los niveles de contaminación sobrepasan a veces los de la OMS en tres o más puntos. En alguna de las ciudades mayores de China los niveles de partículas en suspensión son seis veces mayores que los determinados en las directrices de la OMS. La Organización Mundial de la Salud considera que en todo el mundo al menos unos 1.400 millones de personas están respirando en sus ciudades un aire cuya calidad dista mucho de alcanzar los mínimos exigibles por dicha Organización.

Las consecuencias de esta exposición al aire nocivo para la salud son considerables. En términos globales los cálculos de mortalidad causada por esta contaminación exterior oscilan entre 200.000 y 570.000, es decir, entre un 0,4 y 1,1 por ciento del total de los fallecimientos anuales. Tal y como indican estos parámetros, resulta difícil cuantificar las consecuencias de esa contaminación exterior. Su impacto parece que es mayor en algunos de los países que están experimentando un desarrollo muy acelerado, donde los niveles de contaminación son muy altos. Se ha estimado que la exposición a unos niveles de partículas superiores a los indicados por la OMS es la causante de, aproximadamente, entre el 2 y el 5 por ciento de todas las muertes en las áreas urbanas del mundo en vías de desarrollo.

No obstante, estos cálculos estimativos de la mortalidad por sí solos no reflejan la incidencia en las enfermedades y discapacidades que se derivan de estar sometidos a esa contaminación a nivel global. Los efectos sobre la salud se extienden por diferentes afecciones, desde la tos y la bronquitis hasta las dolencias cardíacas y el cáncer de pulmón. Entre los grupos más vulnerables están los niños, los ancianos y quienes padecen de enfermedades crónicas del aparato respiratorio, incluyendo asma, bronquitis o enfisema.

Por ejemplo, la contaminación atmosférica en ciudades del mundo en desarrollo es responsable de unos 50 millones de casos anuales de toses crónicas en niños de menos de 14 años. Pero también los adultos pueden padecer efectos similares.

Muchos de los efectos sobre la salud debidos a la contaminación atmosférica, como bronquitis, sensación de presión torácica, o respiración dificultosa pueden desaparecer si se reduce o elimina la exposición. Otros efectos pueden ser crónicos, como el cáncer de pulmón y las afecciones cardiopulmonares.

Pocos estudios en este sentido se han llevado a cabo en los países en vías de desarrollo, y los que se han hecho están basados en cálculos del impacto sobre la salud en los países desarrollados. Estos cálculos pueden, sin embargo, no ser directamente trasladables, dadas las diferencias en el grado de exposición y en los parámetros sanitarios (tanto el estatus de nutrición como el de la salud en general pueden ser más bajos en algunos de los países en desarrollo). No obstante, los estudios realizados en los países en desarrollo apuntan hacia el tremendo impacto que para la salud tiene la contaminación atmosférica urbana. Por ejemplo, un análisis reciente en Yakarta reveló que unas 1.400 muertes, 49.000 ingresos en los servicios de emergencia y 600.000 episodios de asma se podrían haber evitado cada año si los niveles de partículas en suspensión se hubieran ajustado a los niveles marcados por la OMS.

Entretanto, en América Latina se estima que la exposición de más de 81 millones de habitantes en núcleos urbanos -más de la cuarta parte del total de los residentes en ciudades- a niveles elevados de contaminación en el aire, causa unos 65 millones de días de enfermedad cada año.

El grave problema de la contaminación en locales cerrados

Tan peligrosa para la salud como la contaminación exterior, la interior en locales cerrados supone en la actualidad un gran riesgo a nivel global. Esta contaminación es motivo de inquietud en los países desarrollados en los que, por ejemplo, el uso más eficiente de la energía hace que a veces las casas sean relativamente herméticas, lo cual reduce la ventilación y aumenta los niveles de contaminación en el interior. En esas circunstancias, incluso las pequeñas fuentes contaminantes, como un horno, un nuevo tipo de alfombra o el gas radón, pueden dar pie a exposiciones peligrosas para los seres humanos.

No obstante, la mayor amenaza de esta contaminación doméstica está en los países en vías de desarrollo, donde unos 3.500 millones de personas -en su mayor parte en zonas rurales, pero también en muchas ciudades- siguen utilizando combustibles tradicionales para cocinar y calentarse. La combustión de estos productos origina grandes cantidades de humo y otros contaminantes en el espacio reducido del hogar, una situación ideal para estar sometidos a exposiciones elevadas y, por tanto, peligrosas. (Los combustibles líquidos y gaseosos, como el queroseno y el gas envasado, aunque no del todo libres de contaminación, son mucho menos contaminantes que los combustibles sólidos). En estas circunstancias, la exposición a los contaminantes es con frecuencia mayor dentro de casa

que fuera. De hecho, el Banco Mundial ha señalado a la contaminación en locales cerrados como uno de los cuatro problemas ambientales más graves en términos globales.

Las concentraciones de contaminantes en el interior de los hogares que utilizan combustibles nocivos son excesivas. No obstante, estos cálculos deben ser tomados con reservas, porque el seguimiento en los países en vías de desarrollo ha sido hasta ahora muy limitado. La media diaria excede los niveles actuales de la OMS en 10 puntos, en 20 puntos o en más. Los niveles máximos mientras se cocina pueden llegar hasta otros 5 puntos adicionales sobre los ya señalados. Ciertamente estos datos indican que muchas decenas de millones de personas en los países en desarrollo se enfrentan cada día a niveles de contaminación similares a los de la famosa niebla asesina de Londres en 1952, lo cual conlleva un elevado coste en enfermedades y en muertes prematuras. Un investigador ha calculado que 2,8 millones de muertes al año tienen su origen en la inhalación de elevadas dosis de humo en locales cerrados (por encima de los niveles de partículas en suspensión de la OMS). Este dato se traduce en alrededor de un 6 por ciento del total de las muertes cada año. Si esta clase de efecto se confirma, la contaminación en locales cerrados se convertiría en uno de los factores mundiales de riesgo para la salud más importantes.

Los estudios epidemiológicos en los países en vías de desarrollo han puesto en relación la exposición a la contaminación interior procedente de humos nocivos con, al menos, cuatro grandes tipos de enfermedades: infecciones respiratorias agudas en los niños (ARI); enfermedades crónicas de pulmón, tales como asma y bronquitis crónica; cáncer de pulmón; y abortos y otros problemas en el alumbramiento. De todas ellas, la primera parece ser la de mayor impacto por el número de individuos afectados y por las pérdidas de tiempo que la enfermedad conlleva, especialmente si se trata de niños menores de 5 años.

Los estudios realizados en distintos países y entornos han podido examinar la relación entre la exposición al humo de las cocinas y el desarrollo de las infecciones respiratorias agudas en los niños. En Sudáfrica los investigadores comprobaron que los niños zulúes en cuyos hogares se usaban hornos de leña, podían desarrollar mucho más fácilmente infecciones respiratorias graves, objeto de hospitalización. En Nepal se pudo constatar la evidente relación entre el número de horas pasadas cerca del fuego y la incidencia de casos leves o graves en niños de 2 años. De manera similar, un estudio reciente llevado a cabo en Gambia dio como resultado que los niños cargados por sus madres a la espalda mientras cocinaban en lugares llenos de humo contraían infecciones por neumococos -una de las afecciones respiratorias más graves- dos veces y media más fácilmente que los niños no expuestos a esta situación específica.

Muchas de las infecciones respiratorias en el mundo en desarrollo ocasionan la muerte, y las pruebas indican que la exposición al humo de las cocinas puede contribuir a elevar los índices de mortalidad. Por ejemplo, un estudio efectuado en Tanzania demostró que los niños menores de 5 años muertos por causa de infecciones respiratorias tenían 2,8 más de probabilidades de haber dormido en habitaciones con cocina incorporada y sin ventilación. En definitiva, los distintos estudios indican que la exposición al humo de leña en lugares

poco ventilados puede incrementar entre dos y seis veces el riesgo de que un niño contraiga una infección respiratoria grave.

Los adultos también padecen los efectos negativos de la contaminación en lugares cerrados. Varios estudios han mostrado el vínculo entre las enfermedades crónicas pulmonares y el humo de las cocinas. Un estudio reciente en Colombia descubrió que las mujeres expuestas al humo mientras cocinaban tenían tres veces más probabilidades de contraer enfermedades pulmonares crónicas. Otros estudios apuntan a que el riesgo aumenta según los años de exposición al humo. Uno efectuado en México reveló que las mujeres que habían estado expuestas al humo de leña durante muchos años se enfrentaban a un riesgo 75 veces mayor de contraer dolencias pulmonares que aquellas que no se habían hallado en esa situación (más o menos el nivel de riesgo de un fumador empedernido de cigarrillos). El cáncer de pulmón se asocia asimismo a elevados niveles de humo, especialmente al humo de carbón, que contiene infinidad de componentes cancerígenos. Un buen número de estudios en torno a las exposiciones al humo de carbón se ha llevado a cabo en China, donde el uso doméstico del carbón es aún muy habitual. Más de 20 análisis señalan que las mujeres urbanas que usan carbón para cocinar y calentarse a lo largo de muchos años están sometidas al riesgo de cáncer de pulmón entre dos y seis veces más que las que utilizan gas. En los medios rurales las exposiciones tienden a ser aún mayores, con un incremento del riesgo de cáncer de pulmón de nueve puntos al menos.

La exposición a niveles elevados de humo en el interior de locales cerrados también se relaciona con problemas en el embarazo, con muerte del feto y con falta de peso en los recién nacidos. Un estudio realizado en el oeste de la India demostró que el 50 por ciento de los abortos tiene que ver con la proximidad de las mujeres embarazadas al humo dentro de las casas. La contaminación en ambientes cerrados contribuye también en los países en vías de desarrollo al incremento de los problemas cardíacos. En países desarrollados, niveles de contaminación atmosférica por debajo de los registrados en los locales cerrados se han relacionado con enfermedades cardíacas.

El paso en la escala energética del uso de combustibles nocivos a combustibles limpios reducirá, cuando esta transición se complete, la contaminación interior en los países en desarrollo. La velocidad de esta transición dependerá de varios factores, incluyendo los precios energéticos, las tendencias en los ingresos económicos, y las políticas nacionales a la hora de hacer frente a los peligros de la contaminación en locales cerrados. Si se siguieran manteniendo los precios del crudo bajos y los gobiernos impulsaran con fuerza medidas para facilitar cocinas y combustibles limpios, como el queroseno o el gas, bien podría acelerarse ese proceso de transición, pero dichas condiciones favorables distan mucho de darse por seguras. En realidad, aunque las inversiones destinadas a purificar el aire de los locales cerrados pueden resultar eficientes para la salud en función de los costos, los países tradicionalmente han gastado muy poco para tratar de resolver ese específico problema de contaminación.

3.2 El cambio climático y la salud

Las influencias climáticas son la clave para muchos de los determinantes que tienen que ver con la salud: las temperaturas extremas y las brusquedades del tiempo; el alcance geográfico de los organismos portadores de enfermedades; las cantidades de aire, alimentos y agua; y el equilibrio de los ecosistemas de los que dependemos.

Debido a que el clima nos afecta de tantas maneras y los detalles acerca de cómo puede verse alterado el clima global son tan imprevisibles, la predicción de los efectos del cambio climático sobre la salud dista de ser una ciencia exacta. Pero habida cuenta de lo que ya se conoce sobre la relación entre el clima y la salud y la magnitud del calentamiento de la tierra que los científicos vaticinan, los efectos futuros para la salud pueden ser muy importantes. Estos efectos pueden variar de región a región, puesto que el propio clima puede cambiar de modo diferente según las regiones. Por ejemplo, las temperaturas van a subir más en unas áreas que en otras; algunos lugares serán más secos mientras que otros dispondrán de más lluvia.

El impacto del cambio climático en la salud puede incluir efectos directos por causa de temperaturas y tiempo muy extremos y también por la subida del nivel del mar. Pero también son previsibles impactos indirectos, debidos a cambios en los comportamientos de las precipitaciones y la temperatura, los cuales pueden afectar a los ecosistemas naturales, cambiar la ecología de las enfermedades infecciosas, dañar la agricultura y los acuíferos, disparar los niveles de la contaminación atmosférica y dar pie a una reorganización a gran escala tanto en las comunidades animales como en las plantas. Estos efectos indirectos pueden tener, a largo plazo, un impacto acumulativo sobre la salud humana mayor que los efectos directos.

Los impactos directos

Uno de los impactos del calentamiento de la Tierra más fácilmente imaginables es el aumento en número y en importancia de las olas de calor. El golpe de calor constituye un peligro bien conocido durante los períodos prolongados de tiempo muy cálido, especialmente en las ciudades, porque tienden a atrapar y mantener el calor. En Nueva York y Shangai, por ejemplo, las estadísticas muestran que los índices diarios de mortalidad aumentan vertiginosamente cuando las temperaturas sobrepasan un cierto umbral. Durante las intensas olas de calor el número de muertes atribuidas a la presión del calor pueden llegar a ser sorprendentemente elevadas, como ocurrió en Chicago en julio de 1995, cuando la ola de calor mató a 726 personas en los cuatro días que duró su efecto.

Las ciudades que se encuentran en una latitud media, como Washington, D. C., Atenas y Shangai parecen estar expuestas a mayores riesgos de padecer olas de calor letales. Los habitantes de estas ciudades (especialmente las personas mayores, los muy jóvenes y los indigentes) no están preparados para calores excesivos y resultan más vulnerables a estos rigores. Entre los grupos más vulnerables, el haber padecido algún problema de salud con

anterioridad, la mayor exposición al vivir en casas mal preparadas y la falta de aire acondicionado son factores que contribuyen a una mortalidad más elevada por causa del calor. Hacia mediados del siglo próximo el cambio climático incluirá mayor frecuencia de días extremadamente calurosos, según indican algunas previsiones. Las temperaturas medias ya muy elevadas de por sí en ciudades tropicales y subtropicales hacen que sus habitantes estén más acostumbrados a las olas de calor, por lo que su incidencia es menor, si bien las muertes acaecidas durante la ola de calor de Delhi en 1995 indican que incluso quienes viven en el trópico pueden acusar estas temperaturas extremas.

A la inversa, como beneficio potencial del calentamiento del globo podría señalarse que se dará un menor número de fallecimientos a causa del frío, dado que los inviernos serán más suaves. Un estudio británico reciente calculó que para el año 2050 la temperatura media invernal habría subido entre 2,0 °C y 2,5 °C, tal y como se desprende de varios modelos climáticos abordados, y podría tener como resultado unas 9.000 muertes anuales menos por causa del frío en Inglaterra y Gales. No obstante, este descenso de la mortalidad en invierno tan sólo compensaría parcialmente el incremento de las muertes por exceso de calor. Los estudios al respecto indican que la mortalidad relacionada con el calor es más elevada que la asociada a los períodos de frío.

Además de una mayor frecuencia de olas de calor, el cambio climático global traerá consigo una variabilidad mayor en el tiempo en su conjunto. Los expertos en climatología creen que unos cambios relativamente pequeños de la temperatura media global en el futuro producirán cambios sustanciales en cuanto a la frecuencia de manifestaciones meteorológicas extremas, tales como huracanes, ciclones, tormentas de gran violencia y vendavales. Estos desastres naturales ya están suponiendo, con sus inundaciones y vientos, un grave deterioro por la destrucción de vidas y propiedades que acarrearán.

La subida del nivel del mar es otra de las esperadas consecuencias del calentamiento de la tierra, y podría afectar de forma negativa a la salud y bienestar de los habitantes de las costas. Dieciséis ciudades de entre las mayores del mundo, con poblaciones de más de 10 millones, se encuentran situadas en zonas costeras, sin olvidar que la población de las zonas costeras de todo el globo está aumentando sin parar. El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) calcula que el nivel del mar subirá entre 0,3 y 1 metro para el año 2100, con una estimación ideal de 0,5 metros.

La amenaza más inmediata de esa subida de nivel se cierne sobre quienes viven directamente en la costa, sobre los habitantes de los deltas y sobre los países formados por islas de pequeño tamaño, como las Maldivas, las islas Marshall, Kiribati y Tonga, donde toda la tierra está ahora a unos pocos metros sobre el nivel del mar. El agua inundaría muchas de estas islas, se incrementarían los daños causados por las tormentas en la superficie restante y se contaminarían las aguas potables de los acuíferos.

Las regiones de los deltas, como el del Ganges-Bramaputra en Bangladesh, el delta del Nilo en Egipto o el del Níger en Nigeria, podrían correr una suerte similar. La situación del delta del Ganges-Bramaputra, en una zona densamente poblada de Bangladesh, es quizá la más

preocupante. Un estudio reciente prevé que un metro de subida de nivel inundaría el 17 por ciento del total del territorio de Bangladesh, y desplazaría a unos 11 millones de personas (según la densidad actual). En el delta del Nilo un metro de subida obligaría a desplazarse a 6 millones de personas a no ser que se lleven a cabo obras de protección de costas muy elevadas. Y en el delta del Níger una subida similar inundaría 15.000 kilómetros cuadrados de tierra firme y obligaría a reubicar a medio millón de personas.

Más allá de la inundación en sí, una subida del nivel del mar colocaría a millones de personas ante el riesgo de posibles crecidas a causa de las tormentas. En las presentes circunstancias unos 46 millones de residentes en áreas costeras sufren algún tipo de inundación cada año por el efecto de las tormentas. El número de personas en peligro sería el doble si el nivel del mar subiera medio metro, y casi el triple si la subida fuera de un metro. En una zona como Bangladesh, donde los efectos de los ciclones se sienten hasta 200 kilómetros tierra adentro, el aumento del riesgo de inundaciones sería aún mucho mayor. La erosión costera se vería potenciada de manera apreciable, poniendo en peligro las protecciones naturales: dunas, manglares, islas barrera, y multiplicando, en consecuencia, los riesgos de inundación.

El cambio climático puede influir en los perfiles de la contaminación atmosférica, y en los efectos que para la salud se derivan de la exposición al aire contaminado, al alterar el ritmo de las reacciones químicas de la atmósfera que crean o destruyen los elementos contaminantes, o al influir en otros factores, como los vientos o las precipitaciones, que regulan la acumulación o dispersión de las materias contaminantes. Por ejemplo, las altas temperaturas favorecen la formación de contaminantes como el ozono en el nivel de la superficie terrestre, el máximo componente de la niebla conocida como "esmog". Unas temperaturas más altas incrementarían igualmente la evaporación de líquidos volátiles, como la gasolina o los disolventes orgánicos, añadiendo, de nuevo, un problema más al de la contaminación urbana.

Los cambios en los vientos de la región y en las pautas de pluviosidad que acompañan al cambio climático también pueden afectar a los niveles de contaminación atmosférica. Si los vientos aumentan en un área determinada, tenderán a diluir y a dispersar los agentes contaminantes, haciendo que se reduzca de este modo el grado de exposición de las personas. Por el contrario, una disminución de los vientos, con la consiguiente tendencia a formar capas de inversión de carácter local, en las que el aire aún caliente atrapa a los contaminantes próximos a la superficie, aumentará la contaminación. De igual forma, en las áreas en las que aumenta la pluviosidad el volumen de contaminación puede disminuir, puesto que las precipitaciones limpian el aire de elementos contaminantes. Un descenso en los índices de pluviosidad, por el contrario, puede influir en el aumento de los niveles de contaminación, puesto que serán muy pocos los agentes eliminados de la atmósfera mediante la lluvia.

Los impactos indirectos

Muy probablemente el cambio climático va a traer consigo un incremento de las enfermedades infecciosas en todo el mundo. El impacto puede tener lugar debido a que factores como la temperatura y la pluviosidad inciden en la abundancia y distribución de los portadores de la enfermedad o de los microbios causantes de la misma, incidencia que igualmente se apreciará en la vulnerabilidad de la población. Resulta imposible predecir con exactitud en qué medida van a cambiar los índices de las enfermedades como respuesta al cambio climático, porque las interacciones entre el ambiente y la enfermedad son muy complejas y los efectos del cambio pueden verse alterados según los distintos lugares. Pero existen pruebas suficientes como para apreciar que muchas enfermedades son muy sensibles a las variaciones climáticas, y es posible que extiendan su radio de incidencia a medida que cambien las pautas de temperatura y las precipitaciones.

Los mosquitos son muy sensibles a los cambios de temperatura y del régimen de lluvias, y por eso están entre los primeros organismos que extienden su influencia a medida que las condiciones ambientales se tornan favorables. Así pues, unas temperaturas más altas podrían influir en la incidencia de enfermedades como la malaria, el dengue, la fiebre amarilla y diversos tipos de encefalitis. Las temperaturas frías suelen poner límites a la supervivencia de los mosquitos; por consiguiente, cualquier aumento en las temperaturas mínimas invernales ampliaría el hábitat del mosquito a regiones o a altitudes en las que por ahora no sobrevive.

Las altas temperaturas también aceleran los ciclos vitales tanto del mosquito como de los organismos que ellos transportan, y provocan el que los mosquitos adultos ataquen con mayor frecuencia. A 30 °C el virus del dengue necesita 12 días para incubarse en el mosquito *Aedes aegypti*, pero sólo precisaría 7 días a una temperatura de 32 °C. Este período de incubación más corto se traduce en un potencial tres veces mayor a la hora de transmitir la enfermedad. Las temperaturas elevadas hacen que se críen mosquitos de menor tamaño en la edad adulta, los cuales han de alimentarse más a menudo para poder desarrollar una tanda de huevos, lo cual, a su vez, aumenta las posibilidades de transmisión de la enfermedad.

Aunque la temperatura es lo que más determina el alcance potencial del mosquito y del organismo causante de la enfermedad, las precipitaciones influyen sobre todo en cuanto a la disponibilidad de espacios para anidar y en la población de mosquitos en general. Por tanto, la combinación de ambos cambios, el climático y el de régimen de lluvias –modificados por otros muchos factores como los cambios en los usos de la tierra, la densidad de la población, o si los habitantes han adquirido algún tipo de inmunidad– determinará en qué medida van a cambiar las pautas de las enfermedades transmitidas por mosquitos. En algunas áreas, la interacción de todos estos factores traerá como consecuencia una mayor incidencia de las enfermedades; en otras, esa incidencia puede disminuir.

Argentina constituye un ejemplo de la complejidad de los cambios en la distribución de la malaria como resultado del cambio climático. En la actualidad, la mayor parte del país está

justo al sur de la zona en la que se da la malaria. Pero si el calentamiento global hace aumentar la pluviosidad en la parte central de Argentina y la transforma en semitropical, tal y como anticipan los modelos considerados, los mosquitos portadores de la malaria podrían extenderse hacia el sur, hacia las regiones de la pampa y la sabana, introduciendo así la malaria en esas áreas. Por otro lado, el noroeste de Argentina, donde ahora se encuentran los mosquitos de la malaria, podría entrar en un ciclo seco debido al calentamiento de la Tierra, haciendo más difícil la supervivencia del mosquito y reduciendo los brotes de malaria en esa zona.

Los efectos más acusados del cambio climático sobre los portadores de enfermedades como la malaria o el dengue, tendrán lugar sin duda allí donde esas enfermedades se introducen por vez primera, es decir, en los límites de acción de esos portadores, donde la gente aún no ha podido desarrollar sus propias defensas. En África esto tendrá lugar en zonas más elevadas, las cuales, con anterioridad, eran demasiado frías como para fomentar esas enfermedades. Se han acusado incrementos notables de malaria en las tierras altas de Madagascar y Etiopía como resultado del calentamiento; en Ruanda las altas temperaturas y las grandes lluvias de 1987 trajeron consigo la malaria a las tierras altas cuyos habitantes carecían de inmunidad frente a ella. Estos casos llevaron a las autoridades sanitarias a temer que aumentos relativamente pequeños de la temperatura como consecuencia del calentamiento global pudieran introducir la malaria en los grandes centros urbanos, como Nairobi, Kenia y Harare (en Zimbabue), lugares que todavía caen fuera de la órbita habitual de la malaria.

Ante un panorama similar, la malaria y el dengue podrían extenderse a los grandes cultivos de la zona templada, donde la población carece de resistencia a estas enfermedades. Las previsiones al respecto indican que la prevalencia de la malaria podría incrementarse en número entre 50 y 80 millones de casos anuales si para el año 2100 la temperatura global ascendiera solamente 3 °C.

Otras enfermedades dependientes de vectores, como la esquistosomiasis, la enfermedad de Chagas, la enfermedad del sueño, la ceguera de los ríos y diversas modalidades de encefalitis, podrían cambiar sus ámbitos y pautas de infección durante el cambio climático. Por ejemplo, unas recientes modelaciones sobre la respuesta de la esquistosomiasis a las tendencias actuales del calentamiento de la tierra indican que podrían aparecer 5 millones de casos más para el año 2050. Otro estudio reciente ha predicho que la población de moscas negras portadoras de la ceguera de los ríos podría aumentar en un 25 por ciento si las pautas de temperatura y precipitaciones cambiaran según las previsiones de los modelos climáticos prefigurados. Las enfermedades transmitidas por el agua, como el cólera y toda suerte de diarreas causadas por organismos tales como la giardia, la salmonella y el criptosporidio, podrían verse afectadas al modificarse las pautas de las precipitaciones, alterando los cursos de agua y el acceso a los suministros de agua y al saneamiento.

Además de todo lo anterior, los cambios de temperatura y de pluviosidad, junto con el aumento de los niveles de CO₂ tendrán un efecto importante en la agricultura global y, por ende, en la nutrición humana. Resulta un tanto difícil determinar el modo en que el cambio

climático va a afectar a la agricultura mundial; del mismo modo, no es fácil predecir sus efectos en las enfermedades infecciosas. Sin duda va a apreciarse una gran variedad de efectos y éstos variarán de región en región, con resultado final positivo en algunos lugares y negativo en otros.

Tomando el lado positivo, unos niveles más altos de CO₂ en la atmósfera tendrán seguramente un efecto "fertilizador" en algunas plantas, aumentando su ritmo de crecimiento y reduciendo los índices de transpiración al mismo tiempo que la demanda de agua. Las temperaturas más elevadas aportarán tal vez períodos de crecimiento más largos en los cultivos de determinadas regiones de elevada latitud. También las cosechas verán mejorado su rendimiento, así como la variedad de productos que puedan ser cultivados en esas regiones. El aumento de lluvias en ciertas zonas permitirá que las tierras de secano produzcan más y que se disponga de más agua para regar en esas áreas.

Por otro lado, las temperaturas más elevadas junto con una menor cantidad de lluvia reducirán la humedad del suelo en muchos lugares, especialmente en determinadas regiones tropicales y semicontinentales, al limitar el agua disponible para los riegos y perjudicar el desarrollo de las cosechas en las regiones de secano.

El cambio climático afectará a las plagas y a las enfermedades de las plantas del mismo modo que se dejará sentir en los respectivos agentes infecciosos. En otras palabras, la variedad de muchos de los insectos se enriquecerá o cambiará, y nuevas combinaciones de enfermedades y pestes emergerán como ecosistemas naturales en respuesta a los cambios operados en la temperatura y en las precipitaciones. Cualquier aumento en la frecuencia o en la gravedad de los fenómenos meteorológicos extremos, incluyendo sequías, olas de calor, tormentas o inundaciones, alterarán sin duda las relaciones depredador-presa que normalmente mantienen a raya a las plagas. Una plaga de roedores dañó seriamente la producción de cereales en Zimbabue en 1994, porque 6 años consecutivos de sequía habían acabado con los depredadores de estos roedores; esto viene a demostrar cómo la alteración de las condiciones climáticas puede agravar los problemas de la lucha contra las plagas. El efecto del clima sobre éstas puede sumarse a los efectos de otros factores, como el uso excesivo de plaguicidas y la pérdida de la biodiversidad que ya contribuye a espolear brotes de plagas y enfermedades diversas.

El ingenio de los agricultores, criadores e ingenieros agrícolas, así como la resistencia natural de los sistemas biológicos, ayudará a amortiguar muchos de los efectos negativos del cambio climático en la agricultura. Sin embargo, los expertos creen que, a la larga, las tensiones provocadas por el cambio climático sostenido llegarán a perjudicar los ecosistemas agrícolas, con la consiguiente reducción de productividad a la hora de explotar los recursos alimenticios.

Las regiones más vulnerables a esas reducciones en la productividad serán aquellas áreas áridas o semiáridas en las que predomina la agricultura de secano. Por desgracia muchas de estas regiones -África subsahariana, sur y este de Asia y algunas islas del Pacífico- ya padecen esos problemas con las consiguientes tasas de malnutrición que conllevan. En

Senegal, por ejemplo, los estudios adelantan un descenso en los cultivos del 30 por ciento si la temperatura subiera 4 °C y no hubiera cambios en los actuales niveles de pluviosidad. Los efectos de este acusado descenso sobre las provisiones alimenticias serían dramáticos. Los efectos negativos del cambio climático sobre la agricultura en los países pobres colocarían una cantidad adicional de entre 40 y 300 millones de personas ante el riesgo del hambre para el año 2060.

Tal vez el mayor peligro a largo plazo del cambio climático para la salud humana se encuentre en el deterioro de los ecosistemas naturales, los cuales reportan toda una gama de servicios imprescindibles para la salud. Los sistemas bióticos –tanto en bosques como en tierras de pastoreo, en entornos acuáticos o en cualquier otro lugar- proporcionan alimentos, materiales y medicinas; almacenan y suministran agua potable; absorben y purifican los residuos tóxicos; y satisfacen las necesidades humanas de entretenimiento y disfrute de la naturaleza. Y también desempeñan un papel prioritario en el mantenimiento de la base genética de la agricultura.

Es posible que estos sistemas experimenten una reorganización importante, puesto que el recalentamiento de la Tierra y las pautas de pluviosidad están cambiando más rápidamente de lo que lo hicieron en los últimos 10.000 años. Los cálculos aproximados sobre el efecto que tendría la duplicación de los niveles de CO₂ en la atmósfera apuntan hacia una redistribución importante de la vegetación sobre la Tierra. Entre un tercio y la mitad de las especies de plantas -y no olvidemos que la vida animal depende de ellas- podrían verse alteradas como respuesta al cambio operado en las condiciones ecológicas.

LECTURA COMPLEMENTARIA 1

Los plaguicidas y el sistema inmunológico: los riesgos para la salud pública

Robert Repetto y Sanjay Baliga.

Las inquietudes en torno a los plaguicidas se han orientado sobre todo hacia su potencial para actuar como venenos peligrosos o como agentes cancerígenos. Pero los plaguicidas también pueden acarrear otros riesgos. Recientemente se ha podido probar que muchos de los plaguicidas más habituales pueden llegar a anular las respuestas regulares del sistema inmunológico humano a determinados virus invasores, bacterias, parásitos y tumores. El sistema inmunológico constituye la primera línea defensiva del organismo frente a los agentes patógenos; por consiguiente, si se debilita su respuesta podría verse incrementada la gravedad de la dolencia.

Los estudios efectuados en laboratorios muestran que ciertos plaguicidas organoclorados, organofosforados, carbonatos y con componentes metálicos (como los que incluyen arsénico, cobre o mercurio) pueden neutralizar el sistema inmunológico de los mamíferos. Y puesto que por lo general las sustancias que son tóxicas para otros mamíferos lo son también para el ser humano (dado que el sistema inmunológico del ser humano está estructurado de manera muy similar al del resto de los mamíferos), los mencionados estudios revelan qué tipos de inmunodeficiencia pueden afectar a los humanos.

Dichas pruebas aportan una gran cantidad de evidencias. Por ejemplo, la exposición a los organoclorados aldrín y dieldrín reduce la resistencia de los ratones a las infecciones vitales, mientras que el DDT disminuye la producción de anticuerpos en especies tanto de mamíferos como de aves. El organofosforado paratión retrasa la generación de anticuerpos y suprime la respuesta de la célula-T en los cultivos celulares, mientras que una exposición crónica de baja intensidad al malatión puede debilitar varias respuestas diferentes del sistema inmunológico. Muchos disolventes, ingredientes inertes y contaminantes que forman parte de los plaguicidas pueden igualmente aminorar las respuestas inmunológicas llevadas a cabo en los laboratorios.

Las evidencias epidemiológicas, aunque limitadas, también apuntan a que los plaguicidas pueden resultar tóxicos para el sistema inmunológico humano. Entre los trabajadores indios de una fábrica, expuestos habitualmente a diferentes plaguicidas, los niveles de linfocitos en la sangre -uno de los elementos del sistema inmunológico- descendieron dos tercios por debajo de los niveles básicos y volvieron los índices normales una vez finalizada la exposición.

Los expertos en epidemiología de la antigua Unión Soviética observaron que tanto el número total como las funciones de las células -T se reducían tras una exposición a los plaguicidas. Así, por ejemplo, los residentes en los distritos agrícolas del sur de Rusia,

donde el uso de plaguicidas era intenso, tenían un número de estas células menor que el resto de la población; además, acusaban mayores índices de enfermedades infecciosas.

De igual modo, en Moldavia –igualmente parte de la antigua Unión Soviética- los adolescentes de los pueblos con mayores tasas de uso de plaguicidas tenían índices varias veces más altos de infecciones respiratorias y digestivas que los adolescentes de otras zonas en las que la utilización de plaguicidas no era tan intensa. Entre 1960 y 1980 los índices de aplicación de plaguicidas por hectárea en las regiones agrícolas del centro y sur de Moldavia superaban en casi 20 veces la media mundial.

La supresión del sistema inmunológico por causa de los plaguicidas puede tener que ver también con el desarrollo de algunos tipos de cáncer. Considerados en su conjunto, los agricultores sufren mayor riesgo de contraer la enfermedad de Hodgkin, melanoma, mieloma múltiple y leucemia, todos ellos cánceres del sistema inmunológico.

Por desgracia, a pesar de las evidencias, el estudio de la supresión del sistema inmunológico causada por la mayoría de los plaguicidas está todavía en mantillas; poco esfuerzo se ha realizado para clarificar las relaciones entre dosis y efectos. Así pues, no se ha podido llegar a ningún consenso acerca de cuánta exposición se requiere para afectar, hasta el punto de poner en riesgo la salud, al sistema inmunológico; o qué tipo de efectos a la larga podrían causar las exposiciones crónicas con dosis bajas. Sin embargo, está claro que el riesgo potencial para la salud, especialmente entre la población agrícola donde la exposición está generalizada, es suficientemente significativo.

Al igual que con otros riesgos, los peligros derivados del debilitamiento del sistema inmunológico por causa de la exposición a los plaguicidas pueden ser mayores en el mundo en desarrollo y en países como la antigua Unión Soviética, donde grandes proporciones de la población viven aún en medios rurales y trabajan la agricultura. En estas regiones el uso de los plaguicidas crece con celeridad, en tanto que la legislación al respecto y las prácticas manipuladoras de los productos dejan mucho que desear.

Para empeorar más las cosas, las condiciones de vida de mucha gente en los países en vías de desarrollo hacen que los riesgos sean todavía mayores. Las respuestas de sus sistemas inmunológicos se hallan ya debilitadas por la malnutrición; y, al mismo tiempo, la contaminación del agua potable y la falta de saneamiento, junto con unas viviendas inadecuadas, exponen a esta población a más agentes patógenos. El resultado es una tasa de mortalidad muy alta debida a enfermedades muy corrientes, como el sarampión y la tos ferina, por ejemplo, enfermedades de las que los pacientes se recuperan con facilidad en los países más ricos.

Si a todo esto se añade el efecto inmunodepresor provocado por los plaguicidas, el peso de las enfermedades más comunes se verá considerablemente incrementado. Las consecuencias podrían permanecer ocultas, porque la gente no suele fallecer de envenenamiento agudo; las muertes se atribuirían, más bien, a otras enfermedades como la neumonía, la gastroenteritis o a complicaciones del sarampión.

LECTURA COMPLEMENTARIA 2

Los niños son más vulnerables

Organización Mundial de la Salud (OMS).

En todo el mundo, dos tercios de las enfermedades evitables provocadas por las condiciones ambientales tienen lugar entre los niños. Los niños más afectados pertenecen a las poblaciones pobres que viven en las áreas rurales y periurbanas de los países en desarrollo. En la actualidad, muchos de estos niños están expuestos no sólo a peligros biológicos asociados a la falta de un ambiente limpio, sino también a productos químicos tóxicos y otros contaminantes que tienen su origen en un desarrollo incontrolado. Entre estos contaminantes se incluyen los agroquímicos; los productos químicos industriales, como los policlorobifenilos (PCB); los metales pesados, como el plomo y el arsénico, y una gran variedad de contaminantes atmosféricos. Estas sustancias han sido asociadas con los defectos de nacimiento, el cáncer y el debilitamiento del sistema inmunológico.

El riesgo de contraer enfermedades relacionadas con el ambiente se ve alterado por varios factores, incluidos los antecedentes genéticos de una persona, el estado nutricional, la edad, el estilo de vida y el nivel de ingresos. La edad es un factor determinante de riesgo, ya que los procesos que determinan la exposición, la absorción, el metabolismo, la excreción y vulnerabilidad de los tejidos están todos relacionados con la edad. El metabolismo de los bebés y los niños difiere del de los adultos, lo mismo que sus procesos psicológicos y bioquímicos.

La susceptibilidad -la capacidad de resultar afectados- es un factor clave para determinar los riesgos ambientales en los niños. Varía también entre las poblaciones diferentes, los grupos étnicos y los antecedentes genéticos, así como por la edad, la experiencia y el desarrollo. La combinación de una mayor susceptibilidad y una mayor oportunidad de exposición a un conjunto determinado de amenazas ambientales -como algunos plaguicidas y contaminantes atmosféricos- puede incrementar los peligros para la salud en los niños.

La exposición a los agentes ambientales es el primer paso en la secuencia de los efectos en la salud relacionados con el ambiente. Las exposiciones a estos agentes pueden producirse incluso antes de la concepción, si la madre se expone a ciertos contaminantes que atraviesan la placenta, como el plomo o el mercurio. Las exposiciones varían dependiendo de la ubicación física de la persona, de las zonas de respiro, del consumo de oxígeno y de los patrones alimenticios y de comportamiento, todo lo cual puede cambiar varias veces antes de que un individuo alcance la edad adulta.

Las fuentes y vías de exposición en los niños a las sustancias tóxicas son múltiples. Algunas exposiciones están relacionadas con el trabajo -cuando los niños trabajan en campos rociados con plaguicidas, por ejemplo, o cuando los padres llevan a casa residuos químicos en las ropas, o cuando los productos químicos a los que está expuesta la madre en

el trabajo son transferidos a través de la leche materna al niño-. Y otras exposiciones pueden provenir de descargas en la atmósfera y el agua, de ciertos vertederos y en alguna ocasión de accidentes industriales.

Puesto que tienen índices metabólicos más altos que los adultos, los niños respiran más aire -el doble por cada libra de peso corporal- que los adultos. Además, los niños respiran el aire que está más cerca del suelo, donde las concentraciones de polvo contaminado pueden ser más elevadas. Cuando los niños son más activos, inhalan más profundamente y pueden depositar los contaminantes en lugares más profundos de los pulmones que los adultos. Estas partículas se retienen y se absorben con mayor facilidad en los pulmones.

La concentración máxima de contaminantes atmosféricos recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) habitualmente se sobrepasa en ciudades latinoamericanas como Sao Paulo y Río de Janeiro, en Brasil; Santiago de Chile; y Ciudad de México. Aproximadamente 76 millones de personas en ciudades latinoamericanas están expuestas a niveles de partículas en suspensión más allá del máximo permitido. Anualmente en esta región se han atribuido a esta causa 3 millones de casos de tos crónica en niños.

La mala calidad de aire en lugares cerrados es un factor importante en el desarrollo de enfermedades en el mundo en desarrollo, en particular entre las mujeres y los niños de bajos ingresos económicos, cuyas familias cocinan con combustibles de biomasa. Se calcula que en todo el mundo, 3 millones de muertes prematuras, en la mayor parte de los casos debidas a infecciones respiratorias agudas y crónicas, son atribuibles al aire contaminado; de estas muertes, 2,8 millones se deben a la contaminación atmosférica en locales cerrados y el 90 por ciento tienen lugar en los países en desarrollo.

La exposición de los niños al plomo y los contaminantes orgánicos persistentes es otra preocupación especial. Aunque resulta evidente que muchos países desarrollados han reducido la exposición humana y los riesgos para la salud de los productos químicos como el plomo, el cadmio, el mercurio, el DDT y los PCB, en otras partes del mundo estos problemas no han sido abordados todavía.

Los niños tienen también una mayor probabilidad de estar expuestos a niveles más elevados de tóxicos procedentes de los agroquímicos que los adultos. Los niños son especialmente vulnerables a los trastornos en la salud provocados por algunos agroquímicos. La susceptibilidad de un niño es mayor entre la concepción y la edad de 5 años, antes de que maduren los sistemas orgánicos y otras funciones, como la capacidad de desintoxicación del hígado y la capacidad de filtración del riñón. Puesto que esas células corporales se reproducen con rapidez, los niños pueden ser especialmente vulnerables a los carcinógenos. Igualmente, los niños pueden ser más susceptibles a la pérdida de la función cerebral si están expuestos a neurotoxinas durante los períodos críticos de desarrollo, como sugieren estudios sobre el plomo, el metilmercurio, los PCB y la dioxina.

Puesto que la diversidad dietética de la mayoría de los niños muy jóvenes es baja -en leche materna, fórmulas infantiles y/o leche de vaca primero, y luego zumos de fruta junto con

puré de frutas y vegetales antes de pasar a las comidas de mesa de sus padres- su exposición a los residuos agroquímicos en el agua y los alimentos puede ser a menudo más elevada que la de los adultos.

Se cree que los niños de los agricultores tienen un riesgo elevado de exposición a los plaguicidas. En especial en los países en desarrollo, los niños campesinos pueden trabajar en los campos con sus padres, y los bebés a veces son llevados y amamantados por sus madres mientras trabajan. Se ha encontrado leche materna contaminada por plaguicidas incluso en pueblos remotos de Papúa Nueva Guinea y la India. Algunos estudios han mostrado que las mujeres en los países en desarrollo padecen la exposición más grande a los residuos de los plaguicidas.

Está claro que los niños están expuestos a ciertos productos químicos en mayor medida que los adultos y que ciertos órganos y funciones biológicas son más susceptibles de daño durante fases específicas de su desarrollo. Sin embargo, la mala calidad de la información sobre el consumo de alimentos, más los datos inconclusos sobre los residuos y la toxicidad de los plaguicidas, hacen imposible establecer con cierta seguridad los riesgos sanitarios de los niños. Es probable, sin embargo, que allí donde se han establecido medidas generales para los niveles de exposición a los plaguicidas, puedan resultar inadecuadas para proteger a los niños.

UNIDAD DIDÁCTICA III

ESTRATEGIAS AMBIENTALES PARA MEJORAR LA SALUD

COMPETENCIA ESPECÍFICA 3: RECONOCE A TRAVÉS DE LA ACCIÓN AMBIENTAL LAS ALTERNATIVAS ORIENTADAS A GARANTIZAR EL EQUILIBRIO ENTRE DESARROLLO, AMBIENTE Y SALUD.

CONTENIDOS:

Conceptuales:

1. Como Hacer frente a los problemas de la pobreza, el ambiente y la salud.
 - 1.1 Ampliación de la cobertura de agua y saneamiento.
 - 1.2 La lucha contra la contaminación en los locales cerrados.
 - 1.3 El control de los vectores en el entorno local.
2. Como Atajar los problemas imprevistos del desarrollo.
 - 2.1 La intensificación de la agricultura.
 - 2.2 La industrialización.
 - 2.3 Crece el uso de la energía.

Procedimentales:

1. Elabora representaciones gráficas que permitan describir las estrategias necesarias para hacer frente a los problemas de la pobreza, el ambiente y la salud.
2. Explica a través de ilustraciones gráficas las estrategias que permitan atajar los problemas imprevistos del desarrollo.
3. Establece relación entre las lecturas complementarias y su vida cotidiana.

Actitudinales:

1. Toma conciencia de la importancia de cuidar nuestro ambiente.

INDICADORES DE LOGROS:

1. Investiga en grupo y extrae las ideas principales para hacer frente a los problemas de la pobreza, el ambiente y la salud; y las presenta en un mapa conceptual.
2. Utiliza un mapa mental para visualizar las estrategias que permitan atajar los problemas imprevistos del desarrollo.
3. Promueve actividades que permitan prevenir y controlar las amenazas ambientales para la salud.

CONTENIDOS

1. CÓMO HACER FRENTE A LOS PROBLEMAS DE LA POBREZA, EL AMBIENTE Y LA SALUD

Los problemas más acuciantes de salud ambiental en lo que respecta a las enfermedades y a las muertes que ocasionan en todo el mundo son los que afectan a las familias y comunidades pobres del mundo en vías de desarrollo. En sus zonas rurales y en sus suburbios, la protección inadecuada contra las inclemencias del tiempo, la sobrepoblación, la falta de suministros adecuados de agua potable y medios de saneamiento, la contaminación de la comida y el aire viciado en el interior de las casas, constituyen todos ellos las mayores amenazas ambientales para la salud. A estas condiciones se añade además la falta de una buena nutrición y una educación suficiente, que hacen a las personas más vulnerables a las amenazas ambientales y menos preparadas para enfrentarse a ellas.

Según la OMS, las mejoras al nivel de la familia y de la comunidad mejorarían considerablemente la situación sanitaria mundial. En concreto, la OMS calcula que las mejoras en las condiciones locales en entornos pobres bajarían la incidencia de las enfermedades más letales hasta un 40 por ciento.

Dada la notoria relación existente entre los riesgos de salud ambiental y la pobreza, una estrategia para reducir estos riesgos sería aumentar los ingresos y mejorar la distribución de la riqueza. Sin duda, reducir la pobreza y cerrar la brecha que hay entre ricos y pobres bajaría de forma drástica la mortalidad y la discapacidad causadas por muchas enfermedades. La aplicación de medidas para erradicar la pobreza sigue siendo una prioridad a la hora de mejorar la salud, y muchas organizaciones (entre las que figuran varios gobiernos, las Naciones Unidas, muchas ONG u organizaciones no gubernamentales y fundaciones) han dirigido grandes esfuerzos para conseguir este objetivo. El informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), *Human Development Report 1997*, por ejemplo, esboza seis líneas prioritarias de actuación, que van desde favorecer a los pobres a organizar detallados planes de globalización que aseguren un comercio más justo y unas condiciones de crecimiento económico más equitativas.

La gestión ambiental no puede esperar a que el desarrollo económico alcance cierto nivel; es, de hecho, una herramienta poderosa para la mejora de la salud pública tanto ahora como en el futuro. Mediante la puesta en práctica de líneas de actuación que ayuden a reducir las amenazas ambientales que deterioran la salud o causan pobreza, es posible llegar a mejorar la salud mucho antes de que el aumento de los ingresos la mejore de por sí. Mejorar las condiciones de la vida cotidiana puede ayudar a reducir la pobreza. En otras palabras, eliminar las causas ambientales que hacen que la gente enferme puede ayudar a que se trabaje más y se aumenten los ingresos.

Muchas de las medidas que se describen en las secciones subsiguientes se basan en cambios de comportamiento y en mejoras del entorno al nivel familiar, porque una alta proporción

de las enfermedades se dan en el propio hogar o en su entorno. Por ejemplo, incluso si el suministro de agua en la fuente pública es limpio, el agua puede contaminarse si se almacena de forma poco higiénica. Este hecho hace que el papel de las medidas públicas sea precario, porque éstas se suelen orientar al ámbito público. Un papel crucial para la acción pública es la inversión en la educación sobre la salud y la higiene. Varios estudios han demostrado que fomentar el lavado de las manos, por ejemplo, puede reducir de forma drástica la incidencia de diarreas. Además, hay suficientes datos que indican que educar a las mujeres de una manera más amplia tiene un efecto positivo inmediato sobre la salud.

Las medidas de acción política no deberían limitarse únicamente a la educación. Los gobiernos pueden ayudar a fomentar los cambios al nivel familiar eliminando muchas de las barreras institucionales y financieras que impiden que muchas familias se protejan a sí mismas. Un experto explica que "la carencia de sistemas sanos de suministro de aguas que tienen los pobres no se debe sólo a que no dispongan del dinero suficiente para ello, sino también a que carecen del espacio político local que es necesario para organizarse, así como el peso político para que el sector público responda a sus necesidades". Con el fin de eliminar tales barreras, los gobiernos pueden desarrollar planes de financiación que compensen las inversiones iniciales necesarias para mejorar las infraestructuras básicas de las comunidades que tengan ingresos bajos. Además, las organizaciones gubernamentales y las organizaciones para el desarrollo deberían asegurar que en los paquetes de atención primaria de salud se incluyan intervenciones ambientales, entendidas como uno de los elementos más necesarios. En otras palabras, los paquetes de atención sanitaria deben proporcionar, además de vacunas y medicamentos, acceso a filtros de agua, bolitas de poliestireno y mosquiteras para la cama, todos ellos útiles para prevenir la exposición a los agentes infecciosos.

1.1 Ampliación de la cobertura de agua y saneamiento.

En 1977, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua declaró que todo el mundo, sin distinción de nivel de desarrollo o de condiciones sociales y económicas, tenía derecho al agua potable en una cantidad y calidad suficiente para satisfacer sus necesidades básicas. No obstante, han pasado dos décadas y se calcula que alrededor de 1.400 millones de personas siguen sin poder acceder a agua potable que ofrezca las debidas garantías, mientras que unos 2.900 millones carecen de un saneamiento adecuado.

Mejorar el suministro de agua y los servicios sanitarios para quienes carecen de ellos contribuiría en gran medida a reducir la amenaza global de enfermedades relacionadas con el agua, así como a mejorar la calidad de vida. Los estudios muestran de forma congruente que las mejoras en el suministro de agua y en el saneamiento, incluyendo la puesta en práctica de sistemas tecnológicos simples y de bajo coste, puede reducir la incidencia de diarreas, ascariasis, filaria, esquistosomiasis y otras enfermedades vinculadas al agua. Además, proveer de agua y saneamiento proporcionará muchos más beneficios además de reducir tales enfermedades, como disminuir el tiempo empleado en la recogida del agua así como la carga económica que supone. En palabras de un investigador, "la mayoría de las

inversiones que hagan los gobiernos u otros donantes con el fin de mejorar el suministro de agua y el saneamiento están perfectamente justificadas independientemente de lo beneficiosas que resulten para la salud, porque ahorran esfuerzo y dinero, contribuyen a la dignidad humana y a la emancipación de la mujer, y proporcionan otros muchos beneficios".

No obstante, facilitar el acceso al agua y el saneamiento no va a ser tarea fácil. Se ha escrito mucho sobre cómo mejorarlos; de hecho, se dedicó toda una década a ello. La insuficiencia de los esfuerzos llevados a cabo durante la Década internacional del Suministro de Agua Potable y el Saneamiento, que apenas si consiguieron detener el crecimiento de la población, nos ofrece una seria prueba de la dificultad de encontrar soluciones eficaces cuando el objetivo está claro pero las situaciones varían ampliamente y son extremadamente complejas. Para lograr el éxito es crucial que se adapten las soluciones a las circunstancias individuales, más que buscar medidas simples y universales.

Dado que uno de los mayores obstáculos que se dan para suministrar suficiente agua y saneamiento es el alto coste de la instalación inicial del sistema (y no necesariamente el precio del agua), ayudar a las comunidades pobres a financiar una conexión sencilla puede proporcionar buenos resultados a corto plazo. En Rufisque (Senegal), por ejemplo, nueve comunidades de ingresos bajos trabajaron conjuntamente con una ONG internacional (ENDA-Tiers Monde) y con las autoridades locales para crear un fondo de comunidad rotatorio que ayudase a hacer frente a los gastos de la conexión inicial de los sistemas sanitarios y de desagüe. El capital inicial llegó procedente de ayudas concedidas por organismos internacionales que fueron suficientes para satisfacer los primeros gastos de gestión. Ahora, los miembros de la comunidad aportan pequeñas cantidades de dinero cada mes y proporcionan el grueso de los 50.000 dólares de los que consta el fondo. Además, la utilización de cañerías estrechas, ya que no es necesario emplear las tuberías más anchas que se instalan en climas más fríos para prevenir la congelación, ha reducido el coste de la instalación hasta un 5 por ciento con respecto a los sistemas convencionales, aumentando así el número de familias que pueden disfrutar de la conexión. Desde que se ideara el proyecto en 1990, los miembros de la comunidad han podido percibir un descenso en las enfermedades relacionadas con las condiciones ambientales locales.

Aunque la participación de la comunidad a la hora de proporcionar agua y saneamiento puede ayudar a ampliar su aplicación a un bajo coste, no debería considerarse como una panacea. Los grupos comunitarios bien organizados no surgen del complejo terreno de la política local simplemente porque los planificadores lo sugieran; a menudo es necesario contar con algún tipo de ayuda externa. Las ONG pueden ayudar a movilizar a los habitantes o a fortalecer el liderazgo ya existente en la comunidad. Los gobiernos locales pueden también contribuir a fomentar la organización reconociendo de forma explícita los derechos de las comunidades a organizarse, así como fomentando la educación de la mujer.

Igualmente importante es el papel que han de cumplir los gobiernos a la hora de suministrar agua y saneamiento seguros, porque estos elementos esenciales no sólo proporcionan beneficios a los individuos, sino también al público en general. Si los desechos fecales de

un hogar fluyen a un canalillo en la calzada porque no se dispone de instalaciones de saneamiento más adecuadas, no será únicamente ese hogar el que se verá afectado. Por ello, los servicios de agua y saneamiento suelen estar muy subvencionados por los gobiernos, aunque tales ayudas rara vez llegan a los ciudadanos más pobres. El resultado es que, en muchas ciudades, los pobres pagan en proporción más dinero que los ricos por menos agua. Por ejemplo, en Onitsha, (Nigeria) se calcula que los hogares pobres gastan un 18 por ciento de sus ingresos en obtener agua durante la época de sequía, mientras que los hogares más pudientes pagan sólo de un 2 por ciento a un 3 por ciento. En cambio, los ricos tienden a derrochar agua porque no pagan el precio total del servicio que reciben. Como resultado, las empresas de suministro no pueden generar suficientes ingresos para ampliar la cobertura a los nuevos asentamientos periurbanos, o para llevar a cabo un mantenimiento periódico.

Debido a esta situación, las medidas que tomen los gobiernos para ajustar las ayudas o para modificar de algún otro modo el precio del agua pueden ser una herramienta eficaz para mejorar los servicios de suministro de agua, si se asegura que tales medidas se aplicarán con justicia. Al recuperar un porcentaje mayor de los costes generados por estos servicios, se podrían obtener fondos suficientes para expandir la cobertura a otras áreas o para mantener o mejorar los servicios ya existentes. Para garantizar la equidad, se podrían estructurar las tarifas de manera que todos los consumidores recibieran una cantidad básica de agua a bajo coste, y pagaran una suma proporcionalmente mayor para el agua adicional que desearan recibir.

No obstante, dedicar una atención prioritaria a los programas políticos sobre el agua y el saneamiento, además de la terapia de rehidratación oral (TRO) y la educación sobre la salud, puede mejorar la salud, llegándose a resultados espectaculares. Un buen ejemplo es el caso de México a principios de los años 90. En 1984, este país había comenzado a combatir las muertes infantiles por diarrea generalizando la TRO, consiguiendo algún éxito. Pero en 1991, debido al miedo del cólera que a la sazón se extendía por toda América Latina, el gobierno decidió mejorar el saneamiento básico, clorando el agua destinada al consumo humano y prohibiendo el riego de frutas y verduras con aguas residuales, todo ello además de seguir con las campañas de vacunación contra el sarampión y el uso de la TRO. Los resultados de este conjunto de medidas son notorios: entre 1991 y 1993, el número anual promedio de episodios de diarrea entre los niños menores de 5 años descendió de 4,5 a un 2,2, mientras que la tasa de mortalidad correspondiente bajó del 101,6 al 62,9 por 100.000.

1.2 La lucha contra la contaminación en locales cerrados.

Quemar combustibles sólidos dentro del hogar es otra de las principales causas de enfermedad en el mundo. En 1992, el Banco Mundial clasificó la contaminación en locales cerrados como uno de los cuatro problemas ambientales más acuciantes en los países en vías de desarrollo. Esta contaminación puede debilitar las defensas del cuerpo y dañar los pulmones, produciendo una mayor incidencia de infecciones del conducto respiratorio inferior, enfermedades crónicas del pulmón, cáncer de pulmón, asma, bajo peso al nacer,

ceguera y enfermedades coronarias. Según un nuevo cálculo del Instituto de Recursos Mundiales (WRI), casi 100 países en vías de desarrollo dependen de combustibles de biomasa para satisfacer algunas de sus necesidades de energía. En aquellos países en los que se da un alto uso de combustibles productores de humo, los riesgos para la salud suelen ser también altos. De hecho, la OMS ha calculado recientemente que la contaminación en locales cerrados puede ser la causa de hasta 2,8 millones de muertes anuales, convirtiéndola en el mayor factor de riesgo ambiental de todos.

A corto plazo, un modo de reducir la contaminación interior pasa por mejorar la ventilación del hogar, pero esta estrategia tiene obvias limitaciones y a menudo empeora la calidad del aire de fuera. Una medida más eficaz sería fomentar el uso de estufas mejoradas que eliminaran el humo de la casa a través de un humero o chimenea. En los últimos veinte años se han puesto en práctica cientos de planes de estufas mejoradas en todos los países en vías de desarrollo.

Aunque la mayor parte de estos programas tenían como objetivo principal la eficiencia del combustible más que la eliminación de los humos, los estudios demuestran que una estufa bien diseñada, construida y mantenida puede reducir con garantías el nivel de contaminantes aéreos producidos por la cocina desde un 10 por ciento hasta un 40 por ciento del nivel que se da en cocinas con fuegos desprotegidos. No obstante, es difícil diseñar y difundir estufas mejoradas que sean asequibles a las familias que más las necesitan. Más aún, estas estufas mejoradas únicamente expulsan los humos al exterior, con lo que el nivel de contaminación del barrio puede aumentar considerablemente.

Por lo tanto, dichas estufas mejoradas han de considerarse una solución provisional con vistas a la transición al uso de combustibles líquidos menos contaminantes y más eficientes, como el queroseno, el gas licuado de petróleo (GLP), así como de la electricidad. Conforme aumentan los ingresos de la familia, es normal que se suba en la escala de combustibles y se pase a utilizar combustibles fósiles para el uso doméstico, pero puede que el nivel actual de pobreza, y la gran cantidad de gente que depende de los combustibles de biomasa, impidan que se dé esa transición. De hecho, incluso en el Asia oriental y el Pacífico, una región que ha experimentado un rápido crecimiento económico, los combustibles de biomasa representan todavía el 33 por ciento de la provisión total de energía. Se espera que el uso no llegue a disminuir más de un 50 por ciento en los próximos 15 o 25 años.

Los gobiernos nacionales pueden ayudar a facilitar dicha transición al uso de combustibles domésticos más limpios. Las familias pobres pueden beneficiarse de medidas que reduzcan el gasto inicial de instalación de esas estufas o envases de GLP o de la conexión eléctrica. Tales medidas pueden ponerse en práctica mediante programas que ofrezcan créditos innovadores, que proporcionen una conexión eléctrica o de GLP que sea sencilla y de bajo coste, o que prevean que los costes de conexión se paguen a lo largo de un período largo con el fin de reducir los costes mensuales. En el sector de la electricidad, los pobres urbanos pueden beneficiarse de tarifas mínimas o vitales, por las que se cobra menos a quienes gastan muy poca energía, que a los que gastan más. Tailandia, por ejemplo, ha adoptado este método. Como resultado, los pobres urbanos pagan menos por la electricidad

que las familias más ricas, y prácticamente todos los habitantes tienen energía eléctrica, aunque muchos sigan dependiendo de los combustibles de biomasa para hacer la comida.

Los beneficios que se derivan de fomentar esta transición energética van más allá de la reducción en la contaminación en locales cerrados. El tiempo que se hubiera perdido recogiendo leña puede dedicarse al cuidado de los hijos, a la agricultura o a otras actividades que proporcionen ingresos. Además, el uso reducido de combustibles de madera puede reducir los índices de deforestación, de erosión del suelo y la consiguiente pérdida de fertilidad del mismo.

1.3 El control de vectores en el entorno local.

Las enfermedades vinculadas a vectores como la malaria, el dengue, la fiebre amarilla y la esquistosomiasis son la causa de incontables padecimientos y muertes en todos los países en vías de desarrollo. Hay motivo de esperanza en las vacunas que prevengan estas enfermedades, o en el empleo de medicamentos para las enfermedades que no puedan prevenirse. En este momento, no obstante, se carece de vacunas o de medicamentos para la mayor parte de las enfermedades transmitidas por vectores, en parte porque los organismos que las transmiten resultan ser unos adversarios formidables, pero sobre todo porque estas enfermedades no constituyen por lo general una prioridad para las grandes compañías farmacéuticas, aunque hay honrosas excepciones.

Incluso cuando se dispone de medicamentos para combatir enfermedades como el dengue y la malaria, se debería conceder prioridad al control de los vectores. Se pueden tomar medidas para mantener a raya a los insectos que transmiten las enfermedades a varios niveles, como el del hogar, la comunidad o la región. Las mejoras en la vivienda y en su entorno, por ejemplo, pueden cambiar radicalmente la situación, permitiendo el control de la población del vector y reduciendo la incidencia de las enfermedades infecciosas. En las zonas en las que la enfermedad de Chagas sigue afectando a un gran número de personas, ayudar a que las familias con escasos recursos lleven a cabo mejoras en la vivienda, eliminando la techumbre de paja en la que vive el insecto, puede significar una mejor inversión de los fondos públicos que el financiar costosas medidas para la aplicación de plaguicidas. En Brasil y Venezuela se consiguió reducir el contacto humano con el vector de la enfermedad de Chagas y, por ende, su incidencia, al sustituir los techos de palma con tejados de teja o planchas de metal ondulado. Estas mejoras domésticas traían consigo además una mejor ventilación, que mejoraba a la vez la calidad del aire en el interior de la vivienda.

Los depósitos de agua destinada al consumo familiar, que respondían a la necesidad de salvaguardar las deficiencias de un suministro intermitente o inadecuado, pueden convertirse también en un vivero de mosquitos y otros insectos portadores de enfermedades. Una manera barata aunque provisional de reducir el riesgo de contraer enfermedades puede ser el proporcionar a las familias tapaderas herméticas o pantallas protectoras que se ajusten a los depósitos, ya que reducirán el número de lugares en los que

se pueden criar los insectos. Las fosas sépticas y los retretes pueden protegerse también de los mosquitos a un bajo coste, aplicando bolitas de poliestireno. Estas bolitas forman una capa flotante que impide que las hembras de los mosquitos puedan poner sus huevos y que las larvas respiren. Las pruebas realizadas en Brasil, la India y Tanzania muestran que la capa de poliestireno puede durar hasta cuatro años. De un modo similar, instalar gasas de nailon con las que filtrar el agua que se extrae de pozos poco profundos o aguas superficiales ha resultado muy útil a la hora de reducir la incidencia de la filaria. La incidencia de las enfermedades puede reducirse con un coste menor si se generalizan estas medidas por medio de las clínicas de atención primaria de salud, o con la ayuda de los trabajadores sanitarios locales.

Los programas de comunidad son un medio eficaz y a menudo barato para el control de los vectores. En tales programas, los miembros de la comunidad toman medidas para mejorar las condiciones ambientales que se dan en sus viviendas y en su entorno, reduciendo los sitios donde pueden criar los mosquitos, las moscas y las ratas. Los habitantes pueden ser educados mediante campañas lanzadas por los medios de comunicación, en las que se eduque sobre la importancia de eliminar de la comunidad los residuos y otros hábitats propicios para los mosquitos, pudiéndose crear una especie de "policía" comunitaria para hacer frente a las enfermedades. Hay otros estudios que vinculan el control de los vectores a la generación de ingresos. Varias comunidades de la India, por ejemplo, han conseguido controlar los lugares de cría del mosquito *Anopheles*, situados en lagunas costeras someras, eliminando las algas de los lugares de cría de las larvas, y usándolas como fertilizante o como materia prima en la fabricación de papel. Otras medidas son la introducción de especies de peces o crustáceos que se alimenten de las larvas de mosquito en aquellas charcas en las que podrían criar. Más tarde, estos peces se pueden pescar y vender.

El éxito de las medidas al nivel del hogar o de la comunidad no implica que los gobiernos puedan dispensar su responsabilidad a la hora de controlar los vectores. Está claro que muchas de estas sencillas medidas no serían necesarias si se pusieran en práctica estrategias a largo plazo, como el proporcionar agua corriente y saneamiento, o mejorar la recogida y eliminación de basuras. Si se dispusiera de agua canalizada fiable, no sería tan necesario almacenar el agua en depósitos, con lo que se reduciría la incidencia de diarreas.

Además, los esfuerzos coordinados entre los organismos multinacionales, los gobiernos nacionales y las compañías privadas pueden ayudar a reducir la incidencia de las enfermedades de una manera mucho más eficaz y a una mayor escala que lo que pueden hacer las comunidades por sí mismas. El Programa para el Control de la Oncocerciasis en el África Occidental, por ejemplo, ha reducido considerablemente la amenaza de ceguera vinculada a esta enfermedad propia de entornos ribereños. La colaboración de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Banco Mundial y la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha controlado a la mosca *Thysanoptera*, destruyendo sus larvas mediante plaguicidas dispersados desde el aire. El impacto ambiental de los agroquímicos se controla constantemente. Además, el fabricante de productos farmacéuticos Merck & Co. se ha comprometido a proporcionar gratuitamente

ivermectine, un medicamento que elimina de forma eficaz y segura las larvas del cuerpo humano mientras se dé esa enfermedad. Este programa protege a unos 30 millones de personas, con un coste anual de menos de un dólar por persona y año. Como parte de un programa coordinado por la OMS para eliminar otra enfermedad tropical, la filariasis linfática o elefantiasis, el fabricante Smithkline Beecham anunció a principios de 1998 que distribuiría gratuitamente medicamentos antiparasitarios aproximadamente a una quinta parte de la población mundial.

Para otros muchos vectores, entre los que destaca el mosquito, se necesita el compromiso tanto de las comunidades como de los gobiernos para poder reducir con éxito la incidencia de las enfermedades. Existe una gran oportunidad, que a menudo se pasa por alto, de controlar los vectores de las enfermedades a una gran escala mediante la planificación cuidadosa de proyectos de desarrollo y cambios en el uso de la tierra, como se describirá más adelante.

2. CÓMO ATAJAR LOS PROBLEMAS IMPREVISTOS DEL DESARROLLO

Más allá de los problemas ambientales que se asocian a la pobreza, están los que se originan en el mismo crecimiento económico, conforme los países van industrializándose, intensificando su producción agrícola y consumiendo cada vez más combustibles fósiles. El reto al que se enfrentan los planificadores de todo el mundo es el de gestionar el crecimiento económico de modo que eleve al máximo los beneficios y reduzca los costes, entendidos como daño al ambiente y a la salud pública.

Llevar a cabo este objetivo no es tarea fácil. Los recursos, tanto institucionales como financieros, son limitados, y el apremio para la industrialización es grande. A menudo existen riesgos de competencia, y no resulta fácil determinar cuál es el problema que conviene abordar en primer lugar.

Con frecuencia, los planificadores deben sopesar los beneficios sin mediatos (por ejemplo, los que se derivan de usar cierto plaguicida para aumentar la producción agrícola) con riesgos a largo plazo y cuya naturaleza se ignora. Los indicios que permiten valorar el impacto futuro sobre la salud o sobre el entorno son a menudo dudosos o especulativos. También se presentan cuestiones sobre su coste, tales como el planteamiento de si no sería mejor esperar al progreso económico y tecnológico antes de actuar, puesto que dicho progreso reduciría los costes de la limpieza posterior.

No obstante, esperar a ver qué sucede resulta en sí mismo costoso. Algunos de los efectos perniciosos sobre la salud que tiene la degradación ambiental (como la disminución del coeficiente de inteligencia de las personas, como consecuencia de una exposición al plomo, o los daños reproductivos) no pueden subsanarse una vez han ocurrido, sin que importe el dinero que se invierta después. Además, la experiencia que proporcionan los sistemas económicos desarrollados muestra que prevenir o controlar la contaminación suele ser más barata que la limpieza posterior. Es necesario contar con pautas de políticas claras hoy día

para evitar los posteriores efectos negativos del crecimiento económico, así como para poder disfrutar de todos los beneficios del desarrollo.

Los planificadores disponen de una variedad mucho mayor de instrumentos de los que disponían hace veinte años, muchos de los cuales podrían mejorar la protección ambiental a un coste relativamente bajo. En el pasado, lo normal era regular el comportamiento, a menudo mediante lo que se conocía como "métodos de mando y control". Aunque estos métodos no carecen de importancia, pueden ser costosos y difíciles de llevar a la práctica. Más recientemente se han venido usando incentivos basados en el mercado como medio de conseguir objetivos de salud ambiental. Estos incentivos pueden consistir en reformas de subvenciones, impuestos encaminados a aumentar los precios para reflejar el coste social o el establecimiento de nuevos mercados en los que se permita la compraventa de derechos de contaminación. La información es, asimismo, un medio poderoso para facilitar el cambio. Las campañas educativas encaminadas a explicar al público el vínculo existente entre los peligros ambientales y la salud humana pueden influir en el comportamiento individual, así como presionar para que se tomen mayores medidas para mejorar el ambiente.

Pero hay que dar otros pasos. Los planificadores de los gobiernos nacionales y de los organismos internacionales deben ser conscientes del posible impacto ambiental de sus proyectos. Es común que se asesore sobre dicho impacto, pero lo que suele faltar es el asesoramiento adecuado del impacto *sobre la salud ambiental*. A menudo pueden preverse y prevenirse los efectos negativos de un proyecto concreto, como la construcción de una presa.

También pueden añadirse nuevas técnicas para la valoración de riesgos. Así, un análisis de riesgos que tenga en cuenta los efectos en el ecosistema puede ayudar a aclarar dónde podrían surgir problemas indirectos o a largo plazo. Este enfoque puede consistir en el uso de indicadores biológicos, como la población de plantas, roedores o insectos, así como el control de los cambios ambientales y climáticos. Los experimentos actuales pueden indicar que el nuevo plaguicida que se está desarrollando no es tóxico para los humanos, al menos de forma directa. Pero si tales experimentos no aclaran si ese producto puede causar daños ecológicos a largo plazo, la población puede verse sometida a nuevos riesgos de salud que resulten del cambio ambiental. Los datos obtenidos de la sanidad pública, de la ecología y de otras disciplinas científicas pueden permitir que los asesores de riesgos predigan de una mejor forma las consecuencias menos esperadas que traen consigo los cambios ambientales. Cada uno de los enfoques arriba descritos tiene sus ventajas y desventajas, por lo que los planificadores habrán de seleccionar de entre ellos cuál será la combinación más apropiada de medidas instrumentales para conseguir la protección del ambiente y de la salud.

2.1 La intensificación de la agricultura.

Además de sus beneficios obvios, la intensificación de la producción agrícola puede tener efectos negativos para la salud. Entre sus riesgos podemos mencionar la exposición a agentes químicos de uso agrícola, así como a agentes infecciosos que se asocian al trabajo en el campo. De una manera más indirecta, también pueden derivarse ciertos riesgos de la degradación del suelo cuando se mengua la capacidad local de producción de alimentos.

Debido a variadas razones, sanitarias, ambientales y económicas, está claro que desarrollar y poner en práctica usos agrícolas menos dañinos (que empleen menos productos químicos, menos agua, menos energía, y que causen menos impacto en el ecosistema) repercute beneficiosamente en la sociedad a largo plazo, a la vez que mantiene la biodiversidad agrícola. Este cambio, que está teniendo lugar en varias zonas del mundo, llevará su tiempo, y no estará motivado únicamente por cuestiones de salud. A corto plazo, no obstante, pueden obtenerse considerables beneficios de salud al reducir la amenaza de intoxicación por agroquímicos entre los trabajadores del campo, sus familias, y las comunidades en general. La tasa de muerte y la incidencia de enfermedades relacionadas con tales envenenamientos es muy alta, pero es igualmente evitable en gran parte si se toman algunas medidas disponibles en la actualidad.

Reducción de riesgos graves motivados por el uso de agroquímicos

En los países en vías de desarrollo, los plaguicidas son responsables del envenenamiento de al menos cinco millones de personas, y muchos otros millones llegan a padecer los efectos, menores aunque perniciosos, de la exposición a estos productos. Hasta en el mundo desarrollado, en el que las directrices concernientes a la seguridad en su uso son más estrictas y los plaguicidas suelen ser más seguros, se dan cientos de miles de casos de exposiciones perjudiciales para la salud entre los agricultores. El número de envenenamientos agudos por plaguicidas se podría reducir si los gobiernos y las empresas productoras acordaran eliminar paulatinamente los que presentan un mayor grado de toxicidad, y pusieran en práctica otras reformas que aumentasen la seguridad de su manejo.

Existen plaguicidas muy tóxicos, prohibidos en los países desarrollados, pero que se siguen usando con frecuencia en los países en vías de desarrollo. Muchos de los agroquímicos que se utilizan en esta última década el siglo son más selectivos a la hora de acabar con las plagas, menos tóxicos con respecto a las personas y el entorno, y requieren menos producto por hectárea sin perder eficacia, reduciéndose en consecuencia los riesgos para la salud humana. Ya, que el tipo de plaguicida que se usa en cada circunstancia depende de su precio y disponibilidad, los gobiernos de cada país pueden ayudar a fomentar la transición al uso de plaguicidas más seguros con la puesta en práctica de una combinación de impuestos y estímulos financieros. Por ejemplo, una tasa que grave más los plaguicidas menos actuales animaría al agricultor a cambiar a compuestos más nuevos que en la actualidad se usan mucho menos.

Muchos gobiernos ofrecen grandes subvenciones para el uso de agroquímicos, con el fin de fomentar la producción agrícola, pero estas ayudas a menudo dan como resultado un uso excesivo e ineficaz, además de impedir que se prueben otros métodos alternativos como el manejo integrado de plagas (MIP). La suspensión de estas ayudas, o su modificación, puede tener una gran influencia en el uso de plaguicidas. En Indonesia, por ejemplo, se ha establecido una estrategia combinada de eliminación paulatina de los subsidios a plaguicidas y la puesta en práctica del MIP, con lo que el uso de agroquímicos se ha reducido sin perjudicar a producción arroceras. Este cambio de estrategia no sólo a ahorrado al gobierno más de cien millones de dólares por año, que se destinaban a subvencionar los plaguicidas sino que la producción de éstos se ha reducido de 53.000 22.000 tm. En cinco años.

Los incentivos han de complementarse con un sistema eficaz de control y ejecución; desafortunadamente, hay muchos países en los que eso no se da, ya sean desarrollados como en vías de desarrollo. En África, por ejemplo, un 76 por ciento de países carecen de normas que regulen el uso de plaguicidas. Hasta donde hay reglamentación, a menudo no se obliga a su cumplimiento, ni se lleva un seguimiento del uso. Un importante objetivo a largo plazo es cimentar la capacidad suficiente para una mejor gestión ambiental, por ejemplo, asegurando que el ministerio de ambiente disponga de poder económico y político, o proporcionando el apoyo técnico necesario.

Como parte del esfuerzo que se dedica a reducir el uso y la exposición a algunos de los plaguicidas más peligrosos, se han establecido varias normas internacionales de uso que ayuden a controlar el comercio de productos agroquímicos peligrosos. Aunque no controle directamente su uso, esta normativa pretende contribuir a solucionar el problema que presenta la exportación de productos peligrosos a países en los que las leyes no son tan exigentes con respecto a su uso o eliminación seguros. Un ejemplo de esto es el procedimiento conocido como Consentimiento Previo Informe (PIC). Dicho procedimiento se diseñó con el objetivo de asegurar que los países disponen de información detallada y exacta sobre agroquímicos específicos que se consideran peligrosos. A partir de esta información, los países pueden tomar decisiones juiciosas sobre la conveniencia o no de importar o usar dichos productos.

El procedimiento PIC se puso en práctica por primera vez en 1990, en referencia a seis plaguicidas. En 1997 había ya 154 países que seguían este procedimiento, que para entonces englobaba 27 productos agroquímicos. Una desventaja es que el procedimiento es voluntario; la FAO y el PNUD están fomentando que se debata a nivel internacional para desarrollar un instrumento legalmente vinculante. Además, hay varias organizaciones internacionales, empresas privadas y organizaciones sin ánimo de lucro que están trabajando con las comunidades para educarlas sobre el uso seguro de plaguicidas. También hay algunos fabricantes de agroquímicos que están tratando de reducir los riesgos de sus productos por medio de un mejor empaque y etiquetado. Algunas empresas han inventado embalajes solubles en el agua, lo cual elimina la necesidad que se tenía de enjuagar el envase original para poder desecharlo sin riesgos. La promulgación de leyes generales sobre el derecho a saber pueden constituir asimismo un incentivo para el cambio. Una vez

se disponga de información sobre el uso de plaguicidas y sus peligros, será más fácil que los que abogan por la salud, los grupos ciudadanos y otros, puedan presionar a los agricultores o individuos en general que los utilizan, para que dejen de hacerlo.

La adopción de prácticas agrícolas menos dañinas

En última instancia, para reducir los riesgos para la salud derivados de la agricultura se necesitará cambiar a formas de agricultura menos dañinas, en las que se empleen menos productos químicos en general, se minimice la perturbación ecológica y se reduzca la gran demanda de agua.

Gestión estratégica de las plagas. A largo plazo, el MIP ha resultado ser no sólo mejor para la salud, sino más económico que el control de plagas basado únicamente en productos agroquímicos. En Brasil, desde los años setenta, alrededor de un 40 por ciento de los cultivadores de soja han adoptado el MIP, ahorrándose más de 200 millones de dólares anuales como resultado de la reducción en el uso de insecticidas, mano de obra, maquinaria y combustible. A principios de la década de los años setenta se necesitaba aplicar productos insecticidas hasta cinco veces por temporada para controlar las plagas de la soja; hoy día basta con un par de aplicaciones. El uso de plaguicidas se ha reducido en un 80-90 por ciento.

Aunque la puesta en práctica de MIP ha ido aumentando constantemente durante los últimos veinte años, todavía son relativamente pocos los agricultores que lo siguen. Parte de la dificultad estriba en que hay que utilizar técnicas específicas para cada caso. Los gobiernos no suelen ofrecer demasiada ayuda, ya sea en forma de financiación o información, para que los agricultores inviertan en este nuevo planteamiento. Además, los plaguicidas mantienen su atractivo para la mayoría de agricultores y gobiernos porque son fáciles de utilizar y se puede predecir su rendimiento económico. Para fomentar que se adopte el MIP es necesario que se eduque y forme a los agricultores desde el nivel de las propias explotaciones agrícolas, además de continuar investigando sobre el mismo. Además, es necesario que se modifiquen las subvenciones o programas que fomentan el uso común de plaguicidas.

Reducción del uso de fertilizantes. La fertilización excesiva de las cosechas puede dañar tanto a los ecosistemas como a la salud humana. Un exceso de fertilizante puede lixiviarse a través de los suelos muy porosos, contaminando con nitratos las aguas subterráneas y amenazando la salud de los niños. La escorrentía procedente de los campos muy fertilizados contribuye en gran medida a la eutrofización de las aguas superficiales y los estuarios costeros, siendo ésta una de las amenazas más serias a los ecosistemas acuáticos y, por ende, a la pesca de pescado y marisco, que es una de las fuentes más importantes de alimento para las personas.

Para reducir los riesgos del uso de fertilizantes se necesita aplicar una combinación de prácticas agrícolas mejoradas que aumenten su eficacia en el suelo, junto con medidas encaminadas a contener la escorrentía agrícola antes de que se vierta en los acuíferos. Por

ejemplo, una mejor programación de la aplicación de fertilizantes puede reducir la cantidad que se pierde en los campos. En Hawaii se dio el caso de que una plantación de caña de azúcar pudiera reducir en un tercio el uso de fertilizante nitrogenado, reduciendo hasta diez veces las pérdidas de óxido nitroso y óxido nítrico mediante la disolución del fertilizante en el agua de riego, aplicándolo por debajo del nivel del suelo, y programando una aplicación múltiple para satisfacer la necesidad de la cosecha. Otras medidas para impedir que el fertilizante sobrante contamine los acuíferos locales pueden ser la plantación de franjas vegetales de contención alrededor de los pastos o plantaciones, así como la restauración de los humedales naturales. A largo plazo, se necesitará una mayor coordinación entre los objetivos agrícolas y ambientales para poder controlar la contaminación resultante de usos agrícolas.

Riego racional. Aunque una de las causas del aumento considerable en la producción agrícola ha sido la difusión del riego, los métodos usuales pueden hacer mucho daño. Entre los problemas que plantean está el consumo excesivo de agua dulce, que puede contribuir su escasez en la zona y perjudicar de forma indirecta la salud al dañar el recurso básico agrícola. Los proyectos de riego pueden crear también lugares propicios para la reproducción de los mosquitos y otros agentes transmisores de enfermedades y, en los casos en que se utiliza agua residual para este propósito, puede aumentar el riesgo de cólera, hepatitis y otras enfermedades ligadas a los residuos humanos.

Hasta ciertas mejoras relativamente simples en los proyectos de riego y su planificación pueden proporcionar grandes beneficios a corto plazo, por lo que respecta a la reducción en el consumo de agua y la mejora de la salud. Una programación concienzuda del riego, adaptando las cosechas a las condiciones climáticas locales, así como la mejora modesta de sistemas ineficaces, pueden proporcionar un gran ahorro en agua. La coordinación entre los planificadores responsables del desarrollo hídrico las autoridades sanitarias podría reducir considerablemente la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores. Si se analizan los intereses sanitarios y sus costes, y se planifican como es debido, se puede llegar a controlar dichos vectores por medio de la gestión ambiental de una forma muy barata y eficaz, con grandes beneficios a largo plazo, en vez de poner en práctica una estrategia de control basada en productos químicos o el establecimiento de centros de tratamiento de enfermedades una vez se han extendido éstas. Cambiar los niveles del agua embalsada en momentos adecuados, o cavar canales que aseguren un flujo adecuado del agua, por ejemplo, son medidas que pueden reducir los riesgos de las enfermedades transmitidas por vectores.

Los riesgos que se asocian al uso de aguas residuales para el riego pueden reducirse también considerablemente con unas reformas muy simples. Por ejemplo, regar con aguas residuales durante el período de plantación es menos peligroso que hacerlo durante el ciclo de crecimiento de las plantas. Los riesgos son mucho menores si se deja de regar varias semanas antes de cosechar. El uso de aguas residuales para el riego de algodón o forraje, en lugar de fruta u hortalizas, puede ser otra buena opción.

2.2 La industrialización

La industrialización puede plantear problemas al ambiente y a la salud humana por diversas causas, entre las que podemos mencionar la extracción y el consumo de materias primas, la emisión de agentes contaminantes procedentes de las fábricas y el aumento de la demanda energética. En la mayoría de los países industrializados se han llegado a controlar en cierta medida algunos de los peores problemas vinculados a la contaminación, después de que se haya intentado aplicar durante décadas leyes y normas muy estrictas, si bien algunos problemas graves siguen sin haberse solucionado. En los países menos desarrollados, en los que las leyes y los procedimientos para hacerlas cumplir suelen ser más laxos, al tiempo que existe un mayor apremio hacia la industrialización, resulta mucho más difícil controlar la contaminación industrial. Los problemas que se derivan del consumo de recursos siguen siendo acuciantes en todo el mundo, especialmente en los países más ricos, que para preservar su nivel de vida consumen cantidades ingentes de materias primas. Se podrían obtener grandes beneficios para la salud, tanto ahora como en el futuro, si se pusieran en práctica algunos cambios que hicieran la industria más limpia y más eficiente.

Disminución de la contaminación

Aunque los avances han sido notables, todavía se necesita dedicar esfuerzos continuados para reducir la exposición a los contaminantes industriales tanto en los países desarrollados como en vías de desarrollo. Los sistemas de control y vigilancia siguen siendo una parte muy importante en las estrategias para el control de la contaminación, especialmente en los países en vías de desarrollo. Además, las estrategias de mercado pueden proporcionar a la industria estímulos financieros que les muevan a adoptar tecnología menos contaminante o a seguir un comportamiento menos perjudicial para el entorno. Tales estrategias suelen ser flexibles, permitiendo a la industria contaminante que escoja la opción más económica para alcanzar el objetivo deseado. Entre los ejemplos que podemos mencionar de estas estrategias de mercado, tendríamos los impuestos medioambientales, un gravamen sobre la contaminación o sistemas de permisos que podrían comprarse y venderse.

En los Estados Unidos, la compraventa de permisos de contaminación ha conseguido reducir la emisión total de dióxido de azufre (SO₂). Las empresas que siguen este programa pueden alcanzar el volumen de emisión que se requiere reduciendo ellas mismas la cantidad de agentes contaminantes emitidos, comprando permisos de reducción a otras empresas que consiguieron una reducción mayor de lo esperado a un coste más bajo, o usando una combinación de ambos métodos. Hacer público el nivel de cumplimiento de las empresas con los requisitos ambientales puede también estimular a la reducción de la emisión de agentes contaminantes. Recientemente, Indonesia ha comenzado a poner en práctica un sistema general de evaluación de las empresas según cumplan con los requisitos ambientales, clasificándolas en cinco categorías; de los primeros datos se desprende que este programa está teniendo una fuerte influencia en la reducción de la contaminación. En Río de Janeiro y São Paulo, en Brasil, las organizaciones para el control de la contaminación han estado experimentando con programas que permitan hacer público el comportamiento de aquellas grandes plantas industriales que no cumplan con los requisitos.

Menos exposición a los contaminantes más peligrosos

Cuando los gobiernos enfrentan riesgos numerosos y desconocidos para la salud y además adolecen de recursos limitados para hacer frente a la contaminación, es razonable que centren los esfuerzos encaminados a controlar a en quienes más agreden el ambiente. Todavía no se tienen resultados científicos concluyentes sobre los efectos precisos que tiene para la salud la exposición a un bajo nivel a algunos agentes contaminantes industriales. Pero para otros agentes, como los metales pesados (entre los que se encuentra el plomo), no hay vuelta de hoja. Tales agentes son muy peligrosos para la salud humana, y la exposición a ellos, que es causa de daños a veces irreversibles, y que, aunque evitable, se sigue dando, no tiene justificación alguna. Los agentes contaminantes químicos que tardan mucho tiempo en eliminarse, conocidos como agentes contaminantes orgánicos persistentes (POP), merecen también mencionarse. La eliminación de su uso y comercio es posible y, a la vez, es tarea urgente.

La eliminación del plomo de la gasolina. El envenenamiento por plomo continúa siendo el ejemplo más importante, y también el que se puede solucionar con más facilidad, de toxina ambiental y ocupacional. Existen todavía muchos países que ponen en peligro la salud de su población (y, especialmente, de sus niños), permitiendo el uso de gasolina con plomo.

Los resultados de estudios realizados en los Estados Unidos, Japón, Europa y México indican que la eliminación progresiva de la gasolina con plomo será el método más eficaz para la reducción de la exposición del público en general al plomo, aunque también se tengan que tener en cuenta otras fuentes de exposición a este elemento. La eliminación progresiva del plomo no es una medida de actuación que se restrinja a los países ricos o de renta media; de hecho, tanto Honduras como Nicaragua, que son países de renta baja, han llevado a cabo grandes progresos hacia la eliminación completa de la gasolina con plomo.

Aunque el procedimiento técnico para eliminar el plomo de la gasolina es simple y sus costes no son elevados, su eliminación de una manera rápida es un proceso complejo en la práctica. Para que tenga éxito cualquier campaña que la proponga, es necesario informar al público de los riesgos de usar gasolina con plomo. Sigue estando extendida la creencia errónea de que el combustible con muchos octanos (y, por tanto, con gran cantidad de plomo) permite un mejor rendimiento del vehículo. Si se cambia esta creencia, informando a los ciudadanos de los peligros para la salud que entraña el plomo, especialmente para los niños, se puede conseguir que el público en general respalde medidas políticas que pueden ser difíciles, así como llegar a cambiar el comportamiento de los consumidores.

El mayor coste del cambio a la gasolina sin plomo lo han de afrontar las refinerías. Sin embargo, los gobiernos pueden compensar algunos de estos costes ofreciendo ayuda financiera a las empresas petrolíferas para que realicen las primeras modificaciones necesarias para producir gasolina sin plomo. Crear incentivos siguiendo criterios de mercado, que permitan cierta flexibilidad a las refinerías, puede ayudar también a reducir los costes de la eliminación paulatina del plomo. Las grandes refinerías, que podrían hacer

frente a los costes de este cambio, consiguieron reducciones aún mayores de las requeridas, obteniendo bonos que podían vender a las refinerías más pequeñas, con menos recursos para hacer frente a los cambios, o los descontaban de los requisitos de reducción futuros. Además, las inversiones que necesitan hacer las refinerías para reducir el contenido en plomo de la gasolina acaban por resultar rentables con el tiempo, ya que traen consigo una mejora en la productividad y la eficacia del refinado.

Durante el período de eliminación paulatina, cuando todavía se dispone de gasolina con plomo y sin plomo, se puede orientar a los consumidores hacia la gasolina sin plomo haciéndola más barata que la otra. En la mayoría de los países de Europa occidental, por ejemplo, se fue aumentando progresivamente la pequeña diferencia inicial en el precio del combustible con plomo con respecto al sin plomo. Hoy día, la gasolina con plomo cuesta en el Reino Unido un 11 por ciento más que la que no tiene.

El futuro: una producción limpia

Una estrategia a largo plazo para evitar la exposición a agentes contaminantes peligrosos consiste, en primer lugar, en la disminución de su uso gracias a una producción más limpia. Con el objetivo de la eficiencia ecológica, como suele definirse, la industria necesitará reducir el insumo de materia prima (productos químicos, recursos naturales, energía y agua), y reducir al mismo tiempo el volumen de agentes contaminantes del medio acuático, aéreo y sólido, por cada unidad de producción. Este paso hacia una producción más limpia suele estar motivado por intereses ambientales y económicos, más que relativos a la salud, aunque una producción limpia casi con toda certeza será también beneficiosa para la salud pública.

Al contrario que los países industrializados, los países en vías de desarrollo tienen la oportunidad de pasar directamente a una producción y a unas tecnologías más limpias sin pasar por los estadios intermedios. Los avances recientes en los sistemas informáticos, las telecomunicaciones, la biotecnología, los nuevos materiales y la miniaturización, prometen permitir grandes reducciones en el insumo de material y energía. Las tecnologías para el control de la contaminación también han mejorado en los últimos 20 años. Si se opta por las iniciativas correctas, los países en vías de desarrollo no necesitan desarrollar o importarlas tecnologías sucias y obsoletas del pasado, como suele ocurrir en la actualidad. La clave para poder impulsar este cambio tecnológico es ofrecer a las empresas señales claras en lo que respecta a las cuestiones sociales, económicas y de regulación, asegurando que seguirá creciendo el mercado de tecnologías inocuas para el ambiente.

El potencial de inversión es muy grande. La tendencia actual hacia la globalización, con los movimientos de inversión que la acompañan, significa que las empresas privadas influyen cada vez más en pro del cambio tecnológico, mucho más incluso que las inversiones públicas o las ayudas para el desarrollo. De hecho, alrededor de un 70 por ciento de los movimientos netos de fondos procedentes de recursos que fluyen al mundo en vías de desarrollo se derivan en la actualidad del sector privado. Especialmente, en las nuevas economías que se están industrializando y que tienen un rápido crecimiento (y que son las

que se enfrentan a los mayores peligros si no controlan la contaminación industrial), la situación favorece la inversión en tecnología adecuada para el ambiente. Por ejemplo, el Banco Mundial calcula que las industrias que han de crearse todavía supondrán más del 80 por ciento de la producción industrial en el año 2010. Indonesia ha dado ya grandes pasos en esta dirección; por ejemplo, los nuevos molinos de papel y pasta de papel disponen de tecnología para la reducción a pulpa y el blanqueado que están a la altura de las requeridas para cumplir con la normativa ambiental. Aunque los costes iniciales de las tecnologías menos dañinas para el ambiente puedan ser mayores que las de las tradicionales, se puede fomentar el cambio a las nuevas por medio de ayudas financieras y técnicas. Tal estrategia permitirá ahorrar y mejorar el ambiente y la salud a largo plazo.

2.3 Crece el uso de la energía

Además de solucionar los problemas ambientales y sanitarios a los niveles de la familia y la comunidad, la mejor oportunidad que se divisa para mejorar la calidad del ambiente y la salud humana quizá sea la reducción de la contaminación atmosférica y la emisión de dióxido de carbono (CO₂) procedentes de la combustión de combustibles fósiles. La contaminación ambiental vinculada a la producción y uso de energía sigue siendo una de las principales causas de muchas enfermedades, como las infecciones agudas del conducto respiratorio, las enfermedades crónicas del aparato respiratorio, las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. La exposición a la contaminación atmosférica urbana sigue siendo un grave problema ambiental en todo el mundo. Además, igualmente importantes aunque no tan evidentes, los perjuicios potenciales para la salud que se derivan del cambio climático global constituyen una amenaza para el futuro. El lado positivo es que pueden conseguirse grandes beneficios para la salud, así como ahorro económico, si se coordinan de manera adecuada los vínculos existentes entre la energía, la contaminación atmosférica y el cambio climático.

Limpieza del aire

Se calcula que unos 1.400 millones de personas se exponen cotidianamente a un aire dañino. Sobre todo en los países en vías de desarrollo, en los que la concentración de partículas y de SO₂ en el aire de muchas ciudades excede hasta 10 veces el máximo aconsejado por la OMS, la contaminación atmosférica constituye un grave problema. Aunque los niveles de contaminación suelen ser menores en los países industrializados, y las ocasiones en que la contaminación fue muy grave han quedado relegadas a los libros de historia, la contaminación atmosférica sigue siendo un problema que se da en muchas ciudades.

Mejorar el control y aumentar las restricciones sobre la calidad del aire son objetivos prioritarios tanto para los países industrializados como en vías de desarrollo. Varias ciudades de países en vías de desarrollo, como Bangkok, Santiago o Bombay, están tratando de aumentar las exigencias sobre la calidad del aire a la vez que mejoran los sistemas de control y puesta en práctica de los requisitos.

No obstante, estos planteamientos normativos serán probablemente insuficientes para solucionar los problemas de contaminación atmosférica y cambio climático que están relacionados con el uso de la energía. Lo que se necesita, en su lugar, en todos los países sea cual sea su nivel de desarrollo son estrategias ambiciosas y emprendedoras para reducir el consumo energético. Entre las posibilidades de intervención, tenemos desde la fijación de los precios de la energía, hasta el control de la expansión urbanística, pasando por medios alternativos de transporte, o el aumento de la eficiencia energética de los productos y los procesos.

Dada la complejidad de este problema, las estrategias que han de seguirse para reducir la contaminación atmosférica deben adaptarse a cada ciudad, teniéndose en cuenta tanto sus principales causas como las prioridades y recursos de la ciudad. En las ciudades que son centros industriales, por ejemplo, el control de la emisión de SO₂ y de partículas ha de ser la principal prioridad. Por ejemplo, sólo en el área metropolitana de Bangkok se concentran tres cuartas partes de las industrias manufactureras de Tailandia. De la misma forma suele concentrarse la industria en muchas otras grandes ciudades de la India, Indonesia, México, Filipinas y la República de Corea.

En otras ciudades se debería hacer especial hincapié en la reducción del carbón empleado para la calefacción doméstica o la generación de energía. Así, en la Europa central y oriental, China y la India, el uso de carbón es una de las causas principales de la contaminación del aire exterior, sobre todo por lo que respecta a la presencia de SO₂ y de partículas. Pero si se adoptan tecnologías limpias de uso del carbón, se puede reducir la emisión de SO₂ y de partículas hasta un 99 por ciento, así como la de óxido nitroso (N₂O) hasta un 90 por ciento. El procesamiento del carbón, desde su selección mecánica para producir pedazos de un tamaño uniforme, hasta su tratamiento para eliminar la ceniza, el azufre y el agua, puede contribuir a reducir la emisión de gases contaminantes a un precio relativamente bajo.

También puede mejorarse la calidad del aire de la zona cambiando al gas natural como fuente de energía. En la República Checa, por ejemplo, la empresa *Czech Energy Works* redujo entre 1989 y 1995 la emisión de SO₂ en un 36 por ciento, la de polvo y partículas en un 49 por ciento, y la de N₂O en un 50 por ciento. Estas reducciones se pudieron conseguir gracias a la instalación de limpiadores en las centrales térmicas de carbón, y a la adopción del gas natural y del petróleo para la calefacción doméstica. Aunque la contaminación del aire sigue excediendo las recomendaciones de la OMS, la República Checa estima que podrá conseguir, en un plazo de entre siete y ocho años, unos niveles de limpieza en la atmósfera que la Europa occidental no pudo conseguir sino tras 20 años de esfuerzos.

Los automóviles y otros vehículos son otra fuente importante de contaminación del aire urbano. Ya hemos comentado los problemas vinculados al uso de la gasolina sin plomo, pero los vehículos emiten muchos otros agentes contaminantes, incluidos el SO₂ y las partículas. Conforme aumenta la demanda de vehículos, es de esperar que la emisión de estos agentes contaminantes sigan incrementándose, a no ser que haya grandes progresos en

la eficiencia de los combustibles y en la tecnología automovilística. De hecho, el número de vehículos en China se ha ido elevando a un ritmo anual de casi un 13 por ciento durante los últimos 30 años, casi duplicándose cada cinco años. También el parque automovilístico de la India ha aumentado considerablemente, a un ritmo que supera el 7 por ciento anual.

En los países en vías de desarrollo, sobre todo en los que los vehículos suelen ser viejos y contaminantes, mejorar la situación de la emisión de gases contaminantes puede tener resultados inmediatos y beneficiosos para la salud. Si se invierte en la eliminación de los que plantean más problemas, se puede reducir la contaminación a un coste relativamente bajo. Por ejemplo, se cree que sólo con eliminar los vehículos más contaminantes de Manila se podrían evitar unas 160 muertes y hasta cuatro millones de síntomas diarios de problemas respiratorios cada año. Parecidos beneficios se obtendrían en Bombay y Yakarta. Eliminar el contenido en azufre del gasóleo y la gasolina podría reducir también considerablemente las concentraciones de SO₂ y de pequeñas partículas.

La reducción de las emisiones de CO₂

En 1995, el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) llegó a la conclusión de que los efectos acumulados de las emisiones antropogénicas de CO₂ estaban teniendo un visible impacto sobre el ambiente. Los cambios climáticos globales pueden dañar de innumerables maneras la salud humana, desde fallecimientos y daños relacionados con una mayor frecuencia de tormentas violentas, hasta el incremento de la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores. Aunque los efectos precisos sobre la salud siguen sin estar bien definidos, su escala potencial ofrece aún más poderosas razones para proponer la reducción de la emisión de CO₂.

Los científicos creen que la emisión global de CO₂ ha de reducirse hasta bastante menos de los niveles de 1990 para poder estabilizar a un nivel seguro las concentraciones atmosféricas de gases susceptibles de producir el efecto invernadero. Este objetivo necesita de una reestructuración a gran escala de las fuentes de energía mundiales, en la que se sustituya el uso de carbón y petróleo por el del gas natural y fuentes de energía renovables. También se necesita modificar los sistemas de transporte y vivienda, así como los procesos industriales, para usar la energía de un modo más eficiente. Para poner en práctica estas medidas se necesita tomar difíciles decisiones políticas y asumir costes económicos. Como demostró ampliamente la negociación que tuvo lugar en Kyoto a finales de 1997, estas cuestiones no se resuelven fácilmente. No sólo sigue el debate en torno a los objetivos convenientes y su planificación, sino también en torno al papel relativo que han de jugar las naciones desarrolladas y en vías de desarrollo dentro el esfuerzo por controlar las emisiones.

Sin lugar a dudas, para reducir el consumo de los combustibles fósiles es necesario aumentar sus precios. Estos combustibles siguen siendo increíblemente baratos en la mayor parte del mundo. La electricidad, el gas natural y el carbón están subvencionados en la mayoría de países, y el consumo de petróleo recibe subvención en los países en vías de desarrollo exportadores de petróleo. Hasta que los precios no reflejen de un modo más fiel

los costes del uso de estos combustibles, incluyéndose el derivado de los daños a la salud, así como el de la degradación ambiental, habrá pocas medidas de política que frenen el aumento de su uso.

Tales cambios no son sencillos. La energía, como el agua, es un recurso vital, fundamental para el bienestar humano y su desarrollo económico, y este hecho está en la base de la subvención de los gobiernos a su uso. Proporcionar energía a una zona apartada trae consigo grandes oportunidades para la gente que allí vive, siendo ésta una de las razones por las que históricamente se ha venido subvencionando la energía. La refrigeración de los alimentos, sin ir más lejos, puede salvar incontables vidas impidiendo que se den enfermedades relacionadas con el mal estado de los alimentos. Si se cambian los precios, los beneficios inmediatos se deben sopesar frente a los costes menos evidentes de la degradación ambiental y los daños futuros a la salud que le son inherentes.

Además, una vez se han situado los precios en una determinada escala, resulta difícil cambiarlos después. Aunque los economistas y los consumidores pueden estar de acuerdo en principio en que los precios de la energía deben reflejar mejor los costes reales, el consenso se rompe fácilmente cuando se fija un objetivo específico, como pueda ser el aumento en el precio de la gasolina. La reducción de las subvenciones a la energía y el ajuste de sus precios pueden acarrear consecuencias negativas a corto plazo para algunos, además de un posible impacto económico notable, por lo que la oposición política parece estar garantizada.

Con todo, algunos países han conseguido hacer grandes progresos en los últimos años para conseguir una reducción de las subvenciones a la energía. Entre 1990 y 1996, las subvenciones totales a los combustibles fósiles en 14 países en vías de desarrollo bajaron en un 45 por ciento, de 60.000 millones de dólares a unos 33.000 millones. Brasil, China, la India, México, Arabia Saudita y Sudáfrica redujeron considerablemente sus subvenciones a estos combustibles. Durante el mismo período, las subvenciones en los países desarrollados descendieron un 20,5 por ciento, de 12.500 millones de dólares a 9.900 millones. En China, la reforma de los precios ha llevado a un aumento considerable en la eficiencia de la energía empleada, aumento que, según el Banco Mundial, tiene potencial suficiente para ahorrar el equivalente de 1.000 a 1.700 millones de toneladas métricas de carbón anuales, cantidad estimada para el año 2020, una cantidad que sería mayor que el consumo total de energía en China en 1990. Aunque estos recortes se realizaron para satisfacer necesidades económicas, sociales y de salud pública, han contribuido no obstante a conseguir una importante disminución en la emisión de carbono.

La creación de un impuesto sobre el carbono es motivo de controversia. Dicho impuesto contribuiría a reducir la emisión de ciertos agentes contaminantes de la atmósfera gracias al aumento de los costes de los combustibles según su contenido en carbono, tomándose a éste como sustituto de la "emisión". De esta manera, el carbón se gravaría mucho más que el gas natural, porque su contenido en carbono por unidad térmica británica (Btu) es mayor que el del gas natural. Quienes defienden el impuesto sobre el carbono creen que sería un arma eficaz para evitar el cambio climático global, reduciendo a la vez el consumo de energía y

la emisión de agentes contaminantes convencionales. Hasta ahora, sólo cinco países, Dinamarca, Holanda, Finlandia, Noruega y Suecia, han puesto en práctica tal impuesto.

Hasta la fecha, las ventajas que resultan de la reducción de la emisión de gases susceptibles de causar el efecto invernadero se han examinado a la luz de sus beneficios a largo plazo. En otras palabras, si se invierte ahora se podrán evitar ulteriores efectos perniciosos. No obstante, lo que se suele pasar por alto es la mejoría inmediata que tendría lugar de reducir la contaminación del aire ambiental, que proporcionaría beneficios a los ecosistemas, las economías y la salud humana. De hecho, las medidas que se tomen para reducir las emisiones de CO₂ darán como resultado una reducción considerable en la concentración de partículas, SO₂ y otros compuestos transportados por el aire, con lo que la calidad del aire y la salud de los habitantes mejorarán de forma instantánea, según datos de un informe presentado por un grupo de investigación establecido por el Instituto de Recursos Mundiales y la OMS. Este estudio indica que las mismas estrategias que pueden prevenir el calentamiento global debido al efecto invernadero, salvarán a la larga cientos de miles de vidas. En concreto, el análisis mostró que en un contexto relativamente restrictivo (en el que se consiguiera, para el año 2010, una reducción de un 15 por ciento en la emisión de los países desarrollados, con reducciones algo menores en los países en vías de desarrollo) se podrían evitar unas 700.000 muertes por año hacia el año 2020.

Dado que se desconocen los efectos precisos del calentamiento global del planeta, puede resultar difícil para las naciones tomar decisiones que causen perjuicios económicos hoy día. Sin embargo, este estudio reciente muestra que las acciones ambientales preventivas pueden rendir considerables beneficios, no sólo reduciendo los daños a la salud provocados por la contaminación atmosférica, tanto de forma inmediata como a largo plazo, sino también evitando el trastorno ecológico y los costes económicos que acompañarán al calentamiento del planeta.

LECTURA COMPLEMENTARIA 1

Incorporación del componente de salud

OMS, Ginebra, 1997

Los proyectos de desarrollo que tienen en cuenta cuestiones de salud pueden ofrecer beneficios múltiples y añadidos. Prever de antemano los efectos que tendrá el proyecto sobre la salud ahorra tiempo, dinero y vidas humanas, ya sea algo tan simple como pensar en el hábitat de los caracoles, o en algo tan complejo como el diseño de nuevas comunidades en las que se reduzca el uso de automóviles.

Aunque puede resultar fácil reconocer lo valioso que resulta integrar las medidas preventivas en la planificación de proyectos y líneas de política, conseguirlo no es en absoluto sencillo. Los recursos están siempre restringidos, los trabajadores cualificados y experimentados no siempre están disponibles, y existe una fuerte presión que empuja a continuar con el progreso. Además, quienes trabajan por la salud y quienes lo hacen por el ambiente no pueden beneficiarse de la experiencia que resultaría de haber estado trabajando juntos durante muchos años. No obstante, hay una serie de organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS) que fomentan en la actualidad tal interacción. Entre otras, podemos citar como ejemplo de organizaciones que aúnan la perspectiva sanitaria y la ambiental a la Comisión de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible (CSD), el Inter-Agency Committee on Sustainable Development y el Inter-Agency Environment Coordination Group, que es un organismo asesor y consultivo adscrito al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Varias iniciativas, tanto locales como nacionales, que se han llevado a cabo en diferentes lugares muestran que es posible ampliar la perspectiva de quienes tienen la responsabilidad de decidir sobre el desarrollo. Muchos países han establecido comités intersectoriales, en parte con el fin de seguir las recomendaciones de la *Agenda 21*, acordadas en la Cumbre de Río de Janeiro.

En Jordania, el ministro de Sanidad ha establecido un grupo de trabajo intersectorial, y se ha preparado un plan de acción nacional sanitario y ambiental.

En Guatemala se estableció un grupo de trabajo con representación del Ministerio de Sanidad, de planificadores y de responsables del ambiente, trazándose un plan nacional para la salud ambiental y el desarrollo sostenible, además de proporcionar un análisis institucional de los sectores nacionales vinculados a la sanidad y al ambiente.

En Guinea-Bissau se formó un comité nacional interministerial sobre la salud y el ambiente, que tenía por objeto el fomento de un proceso nacional de coordinación entre los organismos, el gobierno y la sociedad civil. Este comité trata los posibles modos de integrar los intereses sanitarios y ambientales en la planificación nacional general de desarrollo

sostenible. Se trazó un plan nacional de acción sobre la salud y el entorno para favorecer el desarrollo sostenible.

En Irán se presentó un borrador sobre las estrategias que habrían de seguirse con respecto a la salud y el ambiente, y que se habría de integrar en una estrategia nacional sobre el desarrollo sostenible. En este borrador se presentaba un análisis situacional y diversas propuestas para una reforma estructural e institucional.

En Nepal se añadió una perspectiva sanitaria al borrador del Plan del Nepal para la Acción y Política Ambiental. Al principio, dicho plan no presentaba una vertiente de salud pública. Por medio de la Iniciativa de Salud Ambiental del Nepal se desarrolló una completa estrategia sanitaria y ambiental, muchas de cuyas recomendaciones se incorporaron finalmente en el Plan del Nepal para la Acción y Política Ambiental.

En Filipinas se afianzó la colaboración entre los organismos de salud pública y el Consejo Filipino para el Desarrollo Sostenible. Este último supervisa la puesta en práctica de actividades que apoyen los compromisos en pro del desarrollo sostenible acordados en la Cumbre de la Tierra. Así, el Comité Interdepartamental sobre la Salud Ambiental, organizado por el Ministerio de Sanidad y el Consejo, patrocinó conjuntamente la realización de un análisis detallado, con casos paradigmáticos, de las medidas más adecuadas para integrar las cuestiones sanitarias y medioambientales a la hora de trazar y poner en práctica planes nacionales para el desarrollo sostenible.

LECTURA COMPLEMENTARIA 2

Mejora de la educación de la mujer

The World Bank

El vínculo entre la educación de la mujer y la salud del niño es muy fuerte. Invariablemente, los estudios que se llevan a cabo demuestran que la mejora en la educación de la mujer puede mejorar considerablemente la salud de sus hijos. Por lo general, la mortalidad de los niños desciende un 8 por ciento por cada año de educación de los padres, hasta por lo menos los primeros 8 o 10 años de educación. De hecho, la relación que se da entre la educación de la madre y las probabilidades de vida del niño pasados los primeros dos años de edad, puede llegar a ser incluso más importante que la que se da entre la riqueza y la salud. La educación de los padres influye en la mortalidad del niño porque ofrece las primeras herramientas necesarias para hacer uso de los servicios médicos así como para introducir cambios en los hábitos higiénicos de la familia, tales como el lavarse las manos o hervir el agua.

Las razones para potenciar la educación de las niñas son incluso más evidentes cuando se tienen en cuenta otros beneficios, tales como la reducción de la tasa de fertilidad y el aumento de los ingresos de la familia. Las mujeres, que son las "guardianas de sus hogares y comunidades", han tenido tradicionalmente una responsabilidad crucial a la hora de proteger la salud de sus familias. Por ello, si se mejora la condición de la mujer, se conseguirá igualmente fomentar y proteger la salud ambiental.

Resulta esperanzador que el porcentaje de niñas escolarizadas haya crecido muy notablemente en los últimos 20 años; no obstante, la batalla que se libra por conseguir la alfabetización de las mujeres está lejos de ser ganada. En 1990, en los países en vías de desarrollo, 77 millones de niñas entre los seis y los 11 años no iban a la escuela. A menos que estos países se comprometan a invertir en la educación de las mujeres, se calcula que hacia el año 2015, 92 millones de niñas (un 27 por ciento) no tendrán acceso a la educación. Aunque la inversión en educación es algo importante en todo el mundo, el compromiso por mejorar la educación en África debería considerarse una prioridad de desarrollo e inversión. África es la única región del globo que ha experimentado un descenso en la educación desde los años ochenta. Si no se interviene, se calcula que alrededor del año 2015 habrá un 55 por ciento de niñas entre los seis y los 11 años sin escolarizar.