



LA CRISIS ECOLOGICA MUNDIAL

Félix Candela

Félix Candela escribió este artículo (Arquitectura #142, octubre 1970), premonitorio y sabio, que aún hoy parece de vanguardia y sin embargo ya han pasado más de 40 años y no le hemos puesto atención al tema planteado, con la seriedad que merece.

Se reprodujo en la revista Habitar #2, marzo de 1977, del Colegio de Arquitectos de Costa Rica, con el afán de llamar la atención sobre tan delicado problema, siendo su Director el arquitecto Bruno Stagno.

Las fotografías que ilustran el artículo fueron seleccionadas por Jimena Ugarte y no corresponden al artículo original.



La crisis ecológica es el tema del día y se ha vuelto noticia de primera plana. Se escribe sobre ello, casi a diario, en los principales periódicos del mundo occidental e, incluso revistas literarias como el Saturday Review, lleva varios meses dedicándole una sección especial, cuyo título es “El Medio ambiente y la calidad de la vida” (traduzco medio ambiente por “environment”, aunque la traducción más correcta sería entorno físico).

Libros como: Población, recursos y medio ambiente, Primavera silenciosa, El frágil océano, El planeta hambriento, La bomba Demográfica, El reto de la abundancia, El nuevo Estado industrial y La sociedad afluente, aparecen en ediciones populares y se venden por millares.

“Metromedia”, una cadena norteamericana de cinco estaciones de televisoras, ha presentado varias veces, un programa de dos horas titulado “1985”, en el que se describe con trágicas pinceladas, lo que podría ocurrir en tal año si continúan las tendencias actuales en el despilfarro de productos naturales y el patológico crecimiento demográfico.

Pero el público en general no se toma en serio estas advertencias desesperadas, considerándolas como una manifestación más de la moda por los libros de ciencia ficción, sin darse cuenta de que, en ese caso, no se trata de los posibles, aunque improbables, resultados de nuevos inventos milagrosos que disfrutarán, padecerán nuestros remotos descendientes, sino de hechos comprobables y medibles cuyas consecuencias desastrosas ya estamos comenzando



a percibir. Las predicciones, lícitas y razonables, se refieren a plazos de 10 a 15 años y, por consiguiente, las nuevas situaciones nos tocará vivirlas y sufrirlas, no solamente a las generaciones de jóvenes, sino a los que ya hemos alcanzado la edad madura.

El problema de deteriorización de la naturaleza – aire, agua y recursos naturales en general- no puede tratarse como una ocurrencia aislada, puesto que está íntimamente ligado y es consecuencia directa de dos procesos acumulativos y uniformemente acelerados: la explosión demográfica y el desarrollo tecnológico. Dos fenómenos típicamente humanos y al parecer irreversibles, que están destruyendo, a pasos agigantados, el mundo en que vivimos.

Cuando se me encargó que expusiera en este curso el tema de la contaminación, me di cuenta de la dificultad de condensar en sólo dos charlas, la enorme cantidad de datos disponibles en las publicaciones de que antes hablaba y de la casi imposibilidad de

presentar un panorama optimista, puesto que no podía limitarme a una seca exposición estadística de los hechos, sin tratar de referirme a las causas que los provocaron y a las gravísimas consecuencias sanitarias, sociales y políticas que se nos vienen encima de modo casi irremediable.

A nadie le gusta escuchar verdades desagradables y tengo, pues, plena conciencia del riesgo que corro de resultar impopular y de que se me considere reaccionario y derrotista, tanto por los de derecha como por los de izquierda, actitudes ambas que, por lo demás, pueden resultar irrelevantes y pueriles ante la magnitud de la catástrofe que se avecina y la profundidad de la revolución social y psicológica necesaria para enfrentarnos con ella y tratar de evitarla.

Sin embargo considero mi deber dar la voz de alarma una vez más y voy a dedicar la primera charla a la descripción de la situación actual y su imperita



extrapolación a un futuro muy próximo, y, la segunda, a las implicaciones sociológicas y políticas del problema y a la discusión de las soluciones que se han propuesto o pueden sugerirse. Partiendo, desde luego, del supuesto optimista y, probablemente utópico, de que el problema tiene solución y de que estamos decididos a intentarlo.

Sé muy bien que tendría mucho más éxito si me lanzara a predecir un futuro color de rosa en el que las máquinas y las maravillas de la ciencia, computarizadas, incesantemente, todo lo que nuestra alegre imprevisión es capaz de estropear, pero ello sería caer en la misma criminal irresponsabilidad con que los artículos de la "ciencia popular" o las charlas y escritos de Bucky Fuller, o cualquier otro idealista enajenado profeta, nos alagan los oídos.

Ya es tiempo de que la humanidad se considere mayor de edad y trate de corregir sus propios errores, sin esperar milagros, que ahora se disfrazan con el ropaje de la ciencia para ocultar nuestra inveterada tendencia a seguir creyendo en brujerías. La nueva magia científica produce monstruos que, al multiplicarse ilimitadamente, dan lugar a efectos secundarios degenerativos que en brevísimo plazo, anulan los beneficiosos resultados de la misión para que fueron creados.

En definitiva, se trata de una cuestión de escala; un factor que hasta ahora, no se ha tomado en cuenta con el interés que merece.

Todo este escándalo sobre la crisis ecológica no representa más que nuestro tardío reconocimiento de que vivimos en lo que se ha descrito, con perfecta frase, como una nave espacial. Las fotos tomadas desde los satélites artificiales, en las que nuestro planeta no se ve tan grande como parece desde tierra, nos ayudan a empezar a darnos cuenta de que los recursos terráqueos no son ilimitados sino perfectamente medibles y finitos. Como en toda nave espacial, la posibilidad de supervivencia de sus tripulantes depende de que se mantenga un meticuloso equilibrio entre la capacidad del vehículo para satisfacer las necesidades vitales y regenerar los subproductos de los viajeros y las exigencias de éstos. Hasta hace muy poco, estas exigencias no han excedido la capacidad de la tierra para suministrar los elementos físicos y químicos y absorber los residuos que las funciones vitales de sus moradores requieren y producen. Esto no quiere decir que la vida haya sido fácil para el hombre de otras épocas, aunque la nuestra sobrepasa, en mucho, a cualquier otra de la historia en cuanto al número total de gente hambrienta o mal nutrida. La humanidad ha vivido casi siempre, a media ración, y, periódicamente, se han producido crisis ecológicas locales, debidas a causas naturales o trastornos sociales, que han provocado la decadencia y desaparición de civilizaciones enteras. De ellos son testigos la desertización de las llanuras del Eúfrates y de los, en un tiempo, fértiles graneros del norte de África. Pero las hambrunas y las pestes pasaron y siempre había nuevos lugares a donde trasladarse.

La idea de que la tierra, en su conjunto, pueda estar sobreexplotada es completamente nueva y ha comenzado a volverse obvia en los últimos treinta años. Seguimos pensando y argumentando sobre ideas, creencias y dogmas que no tienen en cuenta que, en estos treinta años, se ha duplicado la población del mundo. Cuesta, por tanto, mucho trabajo convencerse de que, en realidad, ya hemos sobrepasado el límite de la potencialidad de nuestro planeta para mantenernos si tomamos como nivel deseable para toda la población actual la cantidad de recursos naturales que usa el europeo o norteamericano medio. Es ilusorio suponer que una distribución más equitativa resolvería el problema. La verdad es – aunque, de acuerdo a la moral actual, resulte cruel e inhumano decirlo – que lo agravaría. La moral, los sentimientos y los derechos del hombre en su conjunto, son algunos de los conceptos que nos veremos obligados a revisar mucho antes de los que creemos.

Cada uno de los privilegiados ciudadanos de los países super desarrollados a que antes me refería, consume más electricidad que 55 africanos o asiáticos. No olvidemos que la generación de electricidad es una de las principales fuentes de contaminación o destrucción de recursos. Un solo individuo, en aquellos países, es responsable por más cantidad de detergentes, pesticidas, fertilizantes, fungicidas y sustancias radioactivas que mil personas en Indonesia y arroja al aire un volumen de monóxido de carbono y benzopireno equivalente al de 200 pakistaníes o hindúes. Consume también tres veces más comida que las gentes de otros países que constitu-



yen más de las dos terceras partes de la población mundial, aparte de producir más de una tonelada de basura sólida al año, aún sin contar, entre ella, el volumen de objetos de gran tamaño, como refrigeradores y automóviles viejos, que se abandonan donde se puede.

Los Estados Unidos, con menos del 6% de la población mundial, arrojan al aire y a los mares 30% de los venenos que se producen en todo el mundo.

Es aterrador imaginar lo que ocurriría si se lograra elevar el nivel de vida de toda la humanidad actual (no lo que se prevé para dentro de veinte años, que es el doble) hasta el estándar norteamericano, como es justa aspiración de los países en desarrollo. Por lo pronto habría que extraer de la tierra, entre otras muchas cosas, 75 veces más hierro, 100 veces más cobre, 200 veces más plomo y 250 veces más estaño. Suponiendo que hubiera medios de aumentar la producción hasta esas cifras, lo que ya no hay, en





este momento, son reservas suficientes en el mundo, salvo de hierro.

No hace falta sin embargo, ocuparse de esta extracción que requiere procesos industriales complicados y costosos. Basta con referirnos a otros recursos que, hasta ahora, no ha costado nada utilizar, como el aire, y en cierto modo, el agua.

Consideremos primero un fenómeno general, consecuencia directa de la generación de energía. El contenido de bióxido de carbono en el aire, resultante de los procesos de combustión, se habrá doblado en unos veinte años, incrementando lo que se llama "efecto invernadero" en todo el entorno del planeta. La capa de gases, actuando como un techo de vidrio, deja pasar los rayos solares pero restringe la radiación calorífica del espacio. Va aumentando así la temperatura terrestre, como se ha comprobado en la actualidad, pudiendo dar lugar a cataclismos a escala mundial. La fusión del hielo de los casquetes polares, especialmente en el continente antártico, produciría gigantescas mareas y un aumento de 20 a 30 metros en el nivel de los océanos que barrería con gran parte de la población que vive en las costas. Pero veinte años es un plazo muy largo y mientras no ocurra algo espectacular no hay por qué dejar de dormir tranquilos. Al fin y al cabo en el D.F. vivimos a 2.300 metros de altura, aunque el ajuste necesario en el equilibrio geológico dará lugar sin duda, a algunos sensacionales terremotos. Si debiéramos alarmarnos, en cambio, por los efectos locales, que la contaminación atmosférica produce en las grandes concentraciones urbanas, ya que al



parecer, México D.F. puede enorgullecerse de ser uno de los lugares más avanzados en este proceso deteriorativo, del mismo modo que se enorgullece por haber llegado a tener más de ocho millones de habitantes y espera, satisfecho, haber doblado esa cifra para 1980.

¿De qué estábamos hablando al referirnos a la contaminación atmosférica? En primer lugar están las materias sólidas - partículas metálicas, polvo pétreo, carbón, asfalto, cenizas, etc - incluyendo el asbesto, cuyo uso se está prohibiendo en muchos lugares porque se ha demostrado que sus partículas no se eliminan de los pulmones. En el valle de México hay tres fábricas que lo utilizan como materia prima.

Estadísticas de la ciudad de Boston muestran que arroja al aire 2.500 toneladas de sólidos al día. México D.F. gana otra vez. Nosotros arrojamos 4.000 toneladas diarias, según un estudio hecho para la





Unesco por el doctor Fournier Abbe, que califica la contaminación atmosférica actual como 100 veces al nivel tolerable. Un promedio de 26 toneladas de basura flotante se deposita al mes en cada kilómetro cuadrado del suelo del D.F. Durante años nos consolábamos echándole la culpa al lago de Texcoco, olvidándonos de las 50.000 fábricas cuyas humeantes chimeneas simbolizan el anhelado progreso industrial del país y olvidando también que más de la mitad de la ciudad cocina con estufas de carbón o petróleo.

Mucho más sería, aunque menos visible, es la amenaza de los gases. Basta observar, desde la carretera de Cuernavaca, la espesa capa de color mostaza que gravita sobre la ciudad para horrorizarnos al pensar en el aire que respiramos. Hasta ahora el culpable es la refinación de Atzacapotzalco y las fábricas, sumadas a los incineradores, calentadores y estufas. Todo contribuye, efectivamente; pero en la actualidad, no queda ninguna duda de que del 60 al 85% del "smog" es producido por nuestro inseparable amigo el automóvil, como resultado de la acción de los rayos solares en los gases que produce la combustión incompleta del petróleo y sus derivados en los motores. Un complejo proceso fotoquímico, en el que intervienen el bióxido de nitrógeno, los hidrocarburos y el oxígeno del aire, produciendo ozono de manera continua, da lugar al "smog" color mostaza característico de Los Angeles y México. El hombre conoce todavía muy poco de lo que la acción de estos compuestos químicos sobre su organismo pueda producir a largo plazo, porque las alarmantes estadísticas son manipuladas, hábilmente por grupos de presión. Tampoco existe mucha evidencia de que le importe demasiado.

En ciertas ciudades, favorecidas por continuas corrientes de aire y condiciones climatológicas especiales, la dispersión y transporte de esta mortífera niebla la hace peligrosa solamente en ciertas zonas en que se encuentra, por el intenso tráfico, el muy venenoso monóxido de carbono. Pero existen ciudades, como Los Angeles y México, donde otro fenómeno conocido como "inversión térmica" es casi cotidiano. Esta inversión se produce por una específica distribución climática de altas y bajas presiones y la falta de viento. Ello da lugar a que una capa de aire caliente quede sobre la de aire frío cargada de gases, impidiendo que esta ascienda normalmente hasta las capas superiores en donde puede ser más fácilmente dispersada. La inversión térmica se produce durante la noche, dando lugar a la conocida neblina mañanera, pero que a veces continúa durante todo el día, porque el sol no calienta la tierra con suficiente rapidez, debido a la misma capa de "smog" y este círculo vicioso se prolonga por días enteros hasta que el viento tiene suficiente fuerza para arrastrar la espesa e inmóvil nube de sustancias y gases tóxicos.

Pero nadie escarmienta en cabeza ajena y quizás, necesitemos un catastrófico aviso para empezar a tomar medidas paliativas, llegando, al menos, a purificar el humo de las fábricas, recuperando parte de las sustancias contenidas en sus emisiones que, su uso, puede ser económicamente aprovechable. Las refinaciones de alrededor de Los Angeles fueron obli-



gadas a filtrar sus emisiones y recobran diariamente 700 toneladas de sulfuros. Claro está que el “smog” continúa de todos modos ya que el principal responsable es el automóvil, cuyos escapes son mucho más difíciles de controlar.

El desarrollo del automóvil es uno de los ejemplos más típicos de la alegre imprevisión y despilfarro que caracterizan a nuestra época. Es también una demostración palpable de la importancia de la escala, del número de unidades, en todas las cuestiones de desarrollo. Una de las tareas más urgentes que se nos presentan consiste en fijar el límite numérico en que cualquier utensilio deja de ser beneficioso y empieza a ser perjudicial y como segunda parte, más difícil de llevar a la práctica, el establecimiento de leyes que limiten su producción y uso. La discusión no puede establecerse sobre valores absolutos; sobre si esto es bueno o malo en sí; sino sobre cuándo comienza a producir más daños que provechos. Un niño puede ser una bendición. Cien millones de niños al año, que es la producción actual, una plaga. La invención del libro impreso fue una maravilla. Hoy estamos hasta el cuello de palabra escrita y el ingente número de libros sobre cualquier tema es uno de los principales inconvenientes para enterarnos de algo. El automóvil ya sobrepasó, con mucho, el límite óptimo y lo que es peor, ya no podemos vivir sin él. Como dice la copla: “Ni contigo ni sin ti tienen mis males remedio. Contigo porque me matas y sin ti porque me muero”. La moderna selva de asfalto citadina se asfixia bajo el aliento fétido de un monstruo gigantesco de 300 caballos de fuerza, hecho, si acaso, para viajar a 100 kilómetros por hora en la carretera, pero nunca para deambular por las calles de la ciudad, con una persona a bordo, a 10 kilómetros de velocidad media.

Y sin embargo, es casi imposible volver atrás. Nuestras monstruosas ciudades, planeadas para el automóvil, no pueden ya recorrerse a pie, ni siquiera en bicicleta. No solamente el transporte de personas, sino también la de mercancías dependen, casi exclusivamente, del motor de explosión. La supresión del automóvil supondrá el colapso instantáneo de la economía mundial. Hemos cometido la vesánica

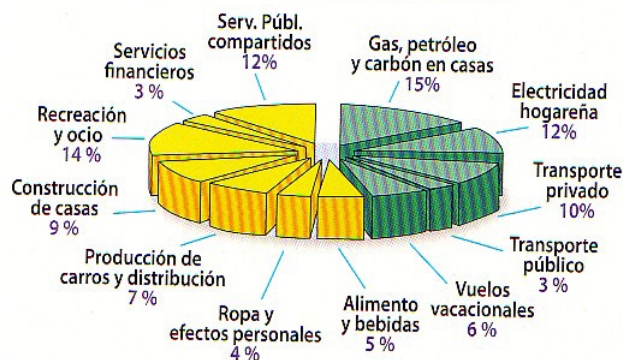
torpeza de hacer depender toda nuestra civilización, nuestra economía, y hasta nuestra supervivencia inmediata del funcionamiento de un aparato inadecuado, ineficiente y, por añadidura, mortífero, a corto y a largo plazo. 50.000 personas mueren al año en Estados Unidos, por accidente de automóvil y dos millones más resultan heridas o mutiladas por la misma causa. De los perjuicios a la salud, no conocemos todavía lo suficiente, porque la investigación es lenta, aunque de tiempo es de lo que andamos escasos. Desde 1950, todos los países occidentales, encabezados por Estados Unidos, se lanzaron en una demente carrera por construir autopistas, no solamente a través del campo, sino en las mismas ciudades, abandonando o dejando degenerar otros sistemas de transporte colectivo, como el tranvía o el tren. En Estados Unidos casi no hay más alternativa para viajar que el automóvil particular y el avión, los dos medios de transporte más antieconómicos y destructivos. En algunas ciudades como Houston y Los Angeles, no existe prácticamente transporte colectivo, ni siquiera taxis. No queda más que el automóvil privado.

Cada sistema de transporte ocupa y utiliza una determinada cantidad de superficie terrestre. Compararemos el automóvil con algunos otros.

Una faja de 3,50 metros de ancho permite transitar un máximo de 3.500 pasajeros por hora en automóvil, con el promedio normal de 1,5 personas por



Principales elementos que componen el total de emisiones de carbono de una persona típica en el mundo desarrollado



Fuente: <http://www.carbonfootprint.com/carbonfootprint.html>

La huella de carbono está formada por la suma de dos partes, la huella primaria (que se muestra por los sectores verdes del gráfico) y la huella secundaria (que se muestra en los segmentos en color amarillo).

La huella primaria es una medida de nuestras emisiones directas de CO₂ generadas por la quema de combustibles fósiles, tales como el consumo de energía doméstica y el transporte (por ejemplo, automóviles y aviones). Sobre éstas, tenemos un control directo.

La huella secundaria es una medida de las emisiones indirectas de CO₂ generadas en todo el ciclo de vida de los productos que utilizamos – ya sea, los relacionados con su fabricación y los relacionados a su eventual desagregación –. Para decirlo de manera muy simple: mientras más compramos, más emisiones se generarán a nombre nuestro.

vehículo. La misma faja deja pasar 60.000 autobuses a medio llenar, 42.000 en tren y 10.000 en bicicleta y 6.300 a pie.

El motor de combustión interna es responsable del 60% de toda la contaminación atmosférica en Estados Unidos. En 1957, el 87% de las 14.000 toneladas de basura sólida y gaseosa arrojadas al aire en Los Angeles provenían del automóvil.

Hay siete tipos principales de contaminantes producidos por el automóvil. Aparte de las partículas sólidas, contamos plomo hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos, de nitrógeno, óxidos de azufre, y bióxido de carbono. Todos ellos, excepto este último, (en las cantidades normalmente producidas por motores) son venenosos o peligrosos para la salud. Los hidrocarburos y óxidos de nitrógeno reaccionan fotoquímicamente, como ya dijimos, con el oxígeno de la atmósfera, produciendo ozono y el típico “smog”. Los óxidos de azufre se combinan con el vapor de agua, produciendo ácido sulfúrico que

corroe la piedra de las construcciones y los metales. No está muy claro si este ácido o los clorhídricos y fluorhídricos son los responsables por el deterioro de los bronce en los Museos de Italia y del resto del mundo.

De acuerdo con un estudio en Los Angeles, “los oxidantes del smog” destruyen los tejidos verdes de las hojas, en los que se llevan a efecto los procesos vitales de fotosíntesis vegetal”. En consecuencia, ya no se pueden cultivar espinacas y otras verduras en el valle de Los Angeles y 25.000 hectáreas de pino en los bosques de San Bernardino están desapareciendo. Desconozco si la enfermedad que aqueja a los bosques del desierto de Los Leones responderá a la misma causa, pero es más cómodo atribuirle a la invasión de algún insecto, que puede fumigarse incrementando la cantidad de venenos en nuestro ya empobrecido aire.

El plomo es uno de los más perniciosos contaminantes emitidos por el automóvil. Gentes con 5 partes x millón en la sangre, dan muestras de envenenamiento, que termina con la muerte al aumentar ese nivel. El habitante medio de las ciudades americanas tiene 17 partes por millón como consecuencia de la concentración de este metal en el aire, durante los últimos treinta años. Se dice que una de las razones del colapso del Imperio Romano fue el envenenamiento progresivo de las clases dirigentes que bebían vino preparado en vasijas forradas de plomo. En todas las bombas de gasolina hay un letrero que dice: “contiene plomo, tetraelito”.

En su uso de combustible, el automóvil es el medio de transporte terrestre más ineficiente, consumiendo 5 veces más combustible x persona y kilómetro que el autobús y 12 veces más que el tren. El avión y el helicóptero son aún más ineficientes, consumiendo 1,25 y 3 veces más respectivamente, que el automóvil.

En 1967, los vehículos de motor en Estados Unidos gastaron 80.000 millones de galones de combustible y aunque el país tiene solamente el 6% de la población mundial, se encuentra en él la mitad de los 200 millones de automóviles que circulan por el mundo.

Si todos los seres humanos usaran tanto petróleo en transporte como los norteamericanos, los 100.000 millones de barriles de los nuevos campos de Alaska durarían 3 o 4 años y el famoso invernadero de bióxido de carbono nos cubriría mucho antes de lo esperado. Todo sea por Detroit, los monopolios, los petroleros, el progreso y el desarrollo.

El automóvil contribuye también, indirectamente a la contaminación de los mares, como resultado del transporte y extracción submarina de petróleo. El transporte de las enormes cantidades que se consumen en el mundo ha propiciado la construcción de enormes tanques-buques, cuyo tamaño desafía la imaginación. El "Terry Canyon" que, en 1967, encalló a la luz del día en unas rocas bien conocidas y marcadas del canal de La Mancha, estaba entre los relativamente pequeños de estos super tanques y dispersó al partirse en dos, como 105.000 toneladas de petróleo crudo que cubrieron catastróficamente las playas francesas e inglesas. En diciembre del mismo año, el "Marpessa", de 207.000 toneladas, explotó y se hundió a 80 millas de la costa africana. Afortunadamente estaba vacío.

En la actualidad existen como 180 tanques con capacidad de carga de más de 100.000 toneladas y hay en proyecto o construcción 310 super-tanques muchos de los cuales serán de 200 o 300 toneladas. A la vista de las estadísticas de accidentes de buques petroleros, el futuro no parece muy optimista. Los 448 tanques norteamericanos de más de 30.000 toneladas se han visto envueltos en 553 choques durante los últimos diez años con los consecuentes derrames de petróleo. Aparte de ello, existe la elegante costumbre de limpiar bodegas en mitad del océano. Consecuencia: el mar de los Sargazos, formado por la acumulación de algas en el vértice del gigantesco remolino de las corrientes atlánticas, está casi completamente cubierto de petróleo, con imprevistos incalculables, resultados de para la ecología marina, en cuya eventual producción de alimentos fundan algunos optimistas sus esperanzas de abastecer a un mundo superpoblado.



No tengo tiempo de dar detalles del desastre de Santa Bárbara en las costas de California, el año pasado. Un pozo submarino se reventó y cubrió de petróleo toda la costa. Como en el Canal de la Mancha, la solución fueron los detergentes en cantidades masivas. Es decir fue peor el remedio que la enfermedad, como veremos después. La masacre de peces y aves marinas fue horripilante.

No he agotado, por supuesto, el tema del aire. No he mencionado, entre otros detalles, la lenta lluvia radioactiva que produce mutantes y exóticas enfermedades en las llanuras de Utah, porque no es cuestión de acumular estadísticas, sino de presentar un panorama general.

Sigamos pues, con el agua. Las fuentes de contaminación – termal, química, o biológica- son muy variadas, pero, entre ellas, podemos destacar, como principales, los residuos de procesos industriales, que incluyen el calor y la radioactividad; el envenenamiento producido por los pesticidas y fertilizantes agrícolas y las aguas negras procedentes de las concentraciones urbanas.

Como en todo fenómeno ecológico, la escala juega un papel muy importante. Un pequeño poblado podía permitirse el lujo de verter sus drenajes en el cercano arroyo y la naturaleza, en el curso de unos cuantos kilómetros, se encarga de hacerlo inofensivo. En otros casos, las aguas negras se utilizaban para regar hortalizas provocando enfermedades y epidemias de tipo gástrico; pero, al menos se completaba un ciclo biológico con la transformación y reuso de la materia orgánica que predominaba

en los flujos ciudadanos. Después se puso de moda el tratamiento de las aguas residuales y es rara la población que no tiene una planta de ese tipo. De este modo se disminuyó la incidencia de enfermedades gastrointestinales pero, al mismo tiempo, se impidió el libre juego de la capacidad del organismo para formar defensas naturales. Recuérdese a este respecto, la enfermedad del “turista” que sufren casi todos nuestros visitantes.

Lo malo es que estas plantas, incluso las que emplean la técnica más moderna, no son capaces de remover, transformar o destruir los compuestos orgánicos sintéticos que aparecen en el residuo de los nuevos procesos industriales, en cantidades cada vez mayores. Otro tanto ocurre con los detergentes y desperdicios sólidos de origen plástico o sintético que forman parte, en la actualidad, de los desechos domésticos.

Todo ello complica el proceso de abastecimiento y purificación de aguas potables. En la gran planta purificadora de Rotterdam, que visité hace unos meses y hablando de las aguas del Rhin que se tratan en dicha instalación, me recordaron la anécdota del inglés que, al final de un banquete, brindó con un vaso de agua “a la salud de los cinco ciudadanos que se han bebido esta agua antes que yo”.

En lo que sigue tengo que continuar refiriéndome a Estados Unidos, no sólo porque es el país más avanzado en este proceso degenerativo que acompaña al desarrollo industrial y a la riqueza que se representa por el “producto nacional bruto”, sino porque es uno de los pocos lugares en que el problema se discute públicamente y pueden conseguirse datos estadísticos con facilidad. Por otra parte, sería conveniente que, al mismo tiempo que observamos con envidia y deseos de emulación su dispendioso derroche de productos industriales y el supuesto bienestar de que sus habitantes disfrutan, analizáramos también el precio que se paga – no solamente ellos, sino el resto de los países del mundo- por ese injustificado e irresponsable despilfarro de bienes materiales. Este análisis y el examen de conciencia correspondiente, quizá pudieran alentarnos a buscar- antes de

que sea demasiado tarde- nuevos caminos, distintos de la aspiración puramente materialista del desarrollo industrial a ultranza.

Aunque la industria no es el único contaminante de las aguas norteamericanas, produce anualmente, tres veces más desperdicios que los municipios y se espera que aumente este volumen a una velocidad tres veces mayor que la del incremento de población. La destrucción de los recursos acuíferos utilizables se verifica rápidamente cuando los residuos orgánicos incrementan la demanda bioquímica de oxígeno en el agua. El desperdicio de las fábricas de papel, empacadoras y mataderos incluye fibras vegetales, sangre, pelo, pedazos de carne y el contenido intestinal de los animales sacrificados. Estas nutritivas aguas negras estimulan el crecimiento de las plantas acuáticas, así como el de las algas y otros microorganismos que, al ser ingeridos por los peces, forman la base de la cadena ecológica. Un ligero aumento de esta flora acuática puede resultar beneficioso pero, volvemos a la cuestión de escala, cuando el incremento es excesivo se reduce el contenido de oxígeno del agua al consumirse en esta primera etapa del ciclo y el equilibrio ecológico se rompe. Las plantas de tratamiento de aguas residuales, artificialmente oxigenadas, convierten las peligrosas basuras orgánicas animales en inocuos compuestos inorgánicos. Desgraciadamente, algunos de estos compuestos no son tan inocuos, porque también sirven de alimento a las algas, que se reproducen desmesuradamente. Otros residuos industriales sintéticos no son degradables por la acción bacteriana, como ocurre con los detergentes que, además, contienen fosfatos muy nutritivos. El descomunal aumento de detergentes que se vierten en ciertos lagos norteamericanos, como el Erie, hace que el contenido de oxígeno de las aguas se reduzca hasta cero, sobre todo en verano. Los peces desaparecen, las aguas pierden su capacidad regenerativa y el lago se convierte en una inmensa letrina, mientras continúa la lucha entre el gobierno y los fabricantes de detergentes que se resisten, con todas sus fuerzas, que son muchas, a disminuir el contenido de fosfatos en sus productos. Uno de los segmentos, que muestra la casi absoluta irreversibilidad del proceso



de desarrollo, es que las máquinas lavadoras de ropa y platos se volverían inútiles y obsoletas.

Exigencias de espacio me impiden hablar in extenso del grave problema de las basuras sólidas que constituye un serio dolor de cabeza para los municipios. Las botellas no retornables, las latas, los envases plásticos, los automóviles viejos abandonados y tantos otros objetos inservibles que se tiran a la basura amenazan convertir el suelo de los países que se llaman civilizados en un inmenso muladar.

Un ejemplo ilustrativo nos lo dan las costas del Japón, país en que los campesinos emplean telas de polietileno para proteger de las heladas a las hortalizas. Con el tiempo, los desechos plásticos van a dar al mar, sofocándolo, prácticamente, bajo una capa protectora que acaba con la fauna marina. Los plásticos, que tanto se emplean en la actualidad para envases y envolturas, son, en su mayoría, indestructibles o no degradables como otras sustancias orgánicas y si se queman producen venenos muy activos. En un pequeño artículo que apareció en días pasados, en la prensa, se da la noticia de que una empresa británica ha inventado una anilina que incorporada en el polietileno lo hace autodestructivo bajo la acción de los rayos ultravioleta. Ya era tiempo porque en Gran Bretaña se desechan al año 250.000 toneladas de plástico y se predice que, para 1980, las playas y lugares de recreo de la isla estarían cubiertas con un millón de toneladas de material indestructible.

En 1995, Raquel Carson escribió un libro, ya famoso, llamado *Silent Spring*, en el que denunciaba las probables consecuencias del uso de pesticidas para



combatir las plagas del campo y predecía la aparición de nuevas especies de insectos resistentes a su acción. Como la señorita Carson no tenía título alguno que añadir al frente de su nombre, los sabios doctores se apresuraron a tachar de exageradas sus predicciones que, según ellos, no tenían ninguna base científica o experimental. Desgraciadamente, como en tantas otras ocasiones, los sabios se equivocaron y la triste realidad ha sobrepasado con mucho, las lúgubres predicciones.

La DDT se introdujo en el mercado en los años 40, casi al mismo tiempo que los detergentes, y obtuvo éxitos espectaculares para combatir el paludismo en zonas tropicales. Con tal motivo, se usó y se sigue usando en cantidades astronómicas. Todavía tenemos que sufrir rociadas directas cada vez que llegamos en avión a New York desde algún país "subdesarrollado". Desgraciadamente, se ha comprobado que este compuesto químico no se degrada fácilmente y que las tres cuartas partes de los millones de toneladas de DDT que se han esparcido por el mundo desde 1945, siguen dando vueltas por la cadena ecológica con desagradable coincidencia de que su concentración aumenta al pasar de un eslabón a otro. Las aguas de los ríos lo arrastran al mar y el plankton, los pequeños invertebrados, los peces y las aves marinas, que se alimentan unos de otros, van concentrándose, cada vez más, en sus tejidos grasos, hasta llegar a dosis fantásticas de ese tóxico. Una dispersión de 1.000 unidades por litro en las aguas de una laguna "sanitizada" con este producto, o alguno de sus derivados, o sustitutivos, produce concentraciones de 80 millones por litro en

los animales y aves que dependen, biológicamente, de sus aguas.

El pelícano, un ave que ya existía en el mioceno hace 30 millones de años ha desaparecido, en una generación de las costas del Golfo de México y de las de California, incluyendo la parte externa de la península de Baja California. Un recuento hecho en 1945, desde Florida a la frontera mexicana, dio un resultado de 65.000 pájaros. En 1968, quedaban solamente 13 pelícanos en todo el litoral. La desaparición coincidió con un desastroso programa masivo de fumigación con heptacloro y dieldrin que emprendieron, mancomunadamente, 11 estados sureños para acabar con un insecto (fire ant) que perjudicaba las cosechas. El programa acabó también con gran parte de la fauna silvestre de la zona. La exterminación del pelícano fue inmediata, porque el DDT, concentrado en su organismo, alteró el metabolismo cálcico y los huevos tenían la cáscara tan delgada que se aplastaban en el nido por su propio peso. Simplemente, no volvió a nacer un solo pelícano en toda la zona afectada.

De este modo, los productos químicos que han sido tan beneficiosos para controlar las plagas de insectos y la propagación de enfermedades como el paludismo elevando la productividad de la tierra y la habitabilidad de zonas tropicales, se han vuelto ahora una peligrosa amenaza no sólo para los pájaros sino para todo el ecosistema acuático y terrestre. En la frontera superior del ecosistema y formando parte de él se encuentra el hombre, pero no hemos tenido tiempo de comprobar cuáles son los perjuicios físicos que le tocan. Sí sabemos que la leche de las madres lactantes en Estados Unidos contiene más DDT de lo que permite la ley en la de vaca que se vende en las tiendas y, también, que los defoliantes y herbicidas, como 2,4,5,T, arrojados por toneladas en Vietnam – pero también utilizadas por las amas de casa norteamericanas en sus jardines y por los agricultores en sus granjas- producen abortos y malformaciones congénitas en los niños vietnamitas y en los “chicanos” del Valle de Los Angeles, cuyos padres trabajan en el campo. El uso de DDT empieza a prohibirse en algunos estados norteamericanos,

pero no su exportación a otros países que aún no se han dado cuenta del peligro.

Por otra parte, los insectos cuyo ciclo reproductivo es muy rápido, han encontrado, por selección natural, la manera de volverse resistentes al DDT, como ocurre en Nicaragua, donde ha vuelto a presentarse el paludismo y en los sembrados americanos de algodón, cuyas plagas se carcajean de los plaguicidas actuales. La solución tecnológica es, naturalmente, más tecnología, inventar y utilizar venenos más poderosos. En esta competencia macabra contra la selección natural, no es arriesgado predecir que, quien pierde, a la larga, es el hombre, cuyo proceso de selección, prácticamente anulado por los avances de la medicina y la salubridad pública, requiere siglos, para producir efectos perceptibles.

Entre los nuevos venenos están los organofosfatos, desarrollados por los alemanes durante la segunda guerra como base del gas nervioso que el ejército norteamericano – y probablemente, el ruso,- produce en enormes cantidades. Con los nombres comerciales de Paratión, Tepp, Azodrín y Malatión se usa profusamente en los cultivos de California, donde los obreros del campo – casi todos chicanos- se llaman unos a otros con trágica broma “el muerto andando” porque una gota del producto concentrado en la piel produce la muerte inmediata. Pero hay que seguir usando estos mortíferos agentes químicos, porque su uso y el de los fertilizantes artificiales, también peligrosos a corto o largo plazo, depende la productividad de la altamente industrializada agricultura moderna.

Otro fenómeno curioso que se presenta en las costas de Florida, sobre el Golfo de México, es el de la “marea roja”. El mar no es siempre azul en estas costas que tenían fama de ser un paraíso para la pesca deportiva y una fuente de riqueza para la comercial. En ciertas ocasiones el mar toma un color rojo – como salsa de tomate, dicen algunos; reflejando las llamas del infierno, dicen otros – y las sardinas y otros pescados se agitan vertiginosamente en el agua durante un rato, hasta que la actividad desaparece y las playas se cubren de peces muertos que

hay que remover y enterrar con tractores y conformadores. El fenómeno no es privativo de las aguas de Florida. Ha ocurrido y ocurre en muchos otros lugares. En las costas del Perú lo llaman “el pintor” y “liquida” temporalmente la anchoveta que surte a grandes factorías de harina de pescado, principal fuente de riqueza del país. La biblia relata cómo en una de las plagas de Egipto, cuando el Nilo se tiñó de rojo, murieron los peces y los egipcios no podían beber de sus aguas. Es posible pues, que esta extraña ocurrencia no tenga relación con la contaminación química moderna, aunque existen ciertos síntomas sospechosos.

Naturalmente que las plagas históricas se atribuyeron a la justicia divina y otras más recientes, como las de la misma Florida en 1916 y 1932, eran lo suficientemente infrecuentes para considerarlas como molestias, temporalmente desastrosas. Pero, en 1946, la marea roja se presentó de nuevo en Florida y esta vez se mantuvo activa y mortífera durante todo un año, estimándose que la cantidad de pescado muerto y depositado en las playas ascendió a 50 millones de unidades. Los perjuicios a la pesca comercial y deportiva, al turismo y al bienestar de los residentes, fueron incalculables y se comenzó a investigar.

La gente atribuyó el desastre, en un principio, a la muy temida lluvia radioactiva y a ciertos cargamentos de gas nervioso – pasado de moda, porque se estaba fabricando otro más eficiente- que el ejército había arrojado en el Golfo poco tiempo antes. Al fin, un biólogo consiguió demostrar que el responsable de la matanza era un microorganismo de la familia de los dinoflagelados que, como las plantas, transforman los elementos nutritivos en energía, mediante la fotosíntesis. El nombre científico del animalejo es “Gymnodinium breve”, “Jim Brevis” por mal nombre y en cantidades normales, forma una fina niebla flotante que sirve de alimento a los peces y a las ballenas. Pero, de repente, ocurre una explosión demográfica, una fiebre de fertilidad cuya causa se desconoce y la niebla salta de 1.000 individuos por litro de agua hasta un increíble número de 60 millones, cuya fosforescencia tiñe de color las aguas.

Algunas especies son inofensivas, incluso en grandes cantidades, pero “Jim Brevis” excreta una sustancia que inmoviliza el sistema nervioso de los peces, produciendo su muerte por asfixia. Esta sustancia es el mismo veneno, llamado “ciguatera” que infecta, de vez en cuando, al huachinango y a otros peces grandes de los trópicos.

También se descubrió la coincidencia de la plaga con años de lluvias abundantes, en que el Mississippi produce riadas extraordinarias que arrastran mayor cantidad de materias nutritivas y residuos de todas clases al mar. Todo se habría olvidado si la plaga hubiera seguido ocurriendo cada 10 o 15 años, pero, en 1954, hubo otra y, después, se transformó en habitual: 1957, 58, 59, 60 etcétera. El fenómeno se ha vuelto periódico como las estaciones del año y no hay manera de evitarlo. Hay quien propone la construcción de grandes presas para controlar las riadas, pero nadie sabe si el trastorno se debe al aumento de residuos que la civilización deposita en los ríos o a otras leyes impersonales de la naturaleza.

Quien quiera más detalles de este complicado juego de causas y efectos, puede consultar el libro *The Frail Ocean* de Wesley Marx. El estudio de esta compleja interacción de fuerzas naturales demuestra lo peligroso que es jugar con la naturaleza, cuyo inestable equilibrio ecológico depende de miles de factores interconectados en un todo armonioso imposible de reproducir por medios artificiales aunque no tan difícil de trastornar.

Sin embargo se sigue hablando de enormes proyectos utópicos, cuyos efectos secundarios nadie podría prever. Algunos son sueños disparatados de megalómanos, como la descabellada idea de cerrar el estrecho de Gibraltar con una presa, para producir electricidad con el continuo flujo del Atlántico hacia el Mediterráneo, cuyas aguas se evaporan más rápidamente y, al mismo tiempo, ganar al mar tierras en todo el litoral. Otros son más serios y por lo tanto más peligrosos puesto que ya están en estudio por las Naciones Unidas y los gobiernos de los países afectados, como el represar los grandes ríos sudamericanos y convertir en un mar interior

las selvas tropicales de sus cuencas, o el de abrir un nuevo canal transísmico a base de explosiones atómicas. Algunos ya se están construyendo, como el delirante transvase de aguas del Tajo al Segura, a través de media España, o ya se terminaron, como la presa de Asuán en Egipto que, independientemente de si se sale o no, ya ha producido desastrosos efectos al impedir las inundaciones del bajo Nilo que, desde tiempo immemorial, fertilizaban sus llanuras. Ahora, en cambio, crecen hierbas rarísimas y peces extraños en las orillas del río, junto a otros cambios ecológicos que han trastornado la agricultura tradicional. Ese tema de las presas y sus efectos deteriorativos a largo plazo se presta a una detallada discusión que no podemos emprender ahora.

Tendríamos que hablar todavía de otros tipos de contaminación, como la acústica, la visual y la intelectual, que acompañan a la expansión de lo que llamamos vida moderna. A las tres contribuye la basura que ofrece la televisión comercial, con su desaforado culto a la violencia y al mal gusto, que está deformando la psicología de la juventud y de gran cantidad de adultos. La radio ya había marcado la pauta, fomentando y cultivando la bozofia y la ramplonería, más chabacana, para ampliar su audiencia, descendiendo al nivel de las masas más atrasadas en lugar de tratar elevarlo. Otro tanto ocurre con los cuentos infantiles y la pornografía alimbarada de las novelas ilustradas. Del cine mejor ni hablamos.

Los anuncios luminosos y las carteleras en las calles y en los caminos solicitan imperiosamente, nuestra ya desmayada atención y destruyen los últimos vestigios de la belleza del paisaje, al mismo tiempo que nuestros pobres nervios.

En cuanto a los efectos físicos del ruido, se hace notar que los habitantes de Nueva York, empiezan a sentir síntomas de sordera a los 25 años. La exposición prolongada a niveles de ruido de 85 decibeles es deteriorativa para el oído humano. En las horas de intenso tráfico, el ruido de los coches en las ciudades pasa de 90 decibeles, sin contar los martillos neumáticos, sirenas de ambulancias y bomberos y

demás sonidos misceláneos. En México disfrutamos de modalidades autóctonas muy interesantes, como los camiones y aviones de sonido y la dotación de potentes altavoces de las escuelas públicas. La pérdida del oído no es el único efecto que produce en los humanos el exagerado ruido. La súbita percepción de sonidos desusados y potentes nos causa susto y sobresalto, que se reflejan en la constricción de los vasos sanguíneos, palidez, tensión muscular y descarga de adrenalina en el torrente circulatorio.

Cedo a su imaginación la tarea de meditar sobre la no agotada lista de agentes contaminantes a que nos vemos expuestos a diario.

No quisiera terminar sin referirme, brevemente, a la contaminación de la estratósfera y del espacio externo, ya que no es necesario insistir sobre el bien conocido aumento de radioactividad en la atmósfera, debido a las pruebas nucleares.

En Julio de 1962, los Estados Unidos hicieron explotar una bomba de hidrógeno a 250 millas de altura sobre el océano Pacífico. La potencia de la bomba era equivalente a la de 1.500.000 toneladas de TNT. Después de largas discusiones, en los medios científicos, no hubo manera de mostrar ninguna clase de utilidad en el experimento. Como en tantas otras ocasiones, la mera posibilidad de llevar a cabo cualquier cosa, sobretodo si se trata de una barbaridad, es motivo más que suficiente para hacerla. Los efectos dañinos de la explosión fueron, sin embargo, inmediatos y palpables, como habían anunciado las protestas previas de los científicos británicos y rusos. Cinco satélites norteamericanos de comunicaciones y otros rusos e ingleses fueron dañados o puestos fuera de operación definitivamente. El famoso cinturón radioactivo "Van Allen" descubierta por el astrónomo norteamericano del mismo nombre, se incrementó hasta el doble de su tamaño original, produciendo una capa radioactiva de 3.000 millas de espesor, alrededor de la tierra. Van Allen que, irónicamente fue uno de los principales instigadores del descabellado experimento, predijo, con otros de sus secuaces y con toda calma, que los efectos desaparecerían en poco tiempo. No ocurrió así

y la NASA - para quien lo mismo que para la agencia espacial rusa el dichoso cinturón es motivo de preocupación - afirma, que esos efectos durarán de 10 a 100 años. Con este margen de error tan amplio, igual puede quedarse ahí para siempre.

Y ya que hablamos de experimentos e inventos inútiles e innecesarios, voy a terminar refiriéndome al transporte supersónico o avión SST. No voy a mencionar los aviones militares, porque cuando se trata de aparatos para matar gente, no tiene mayor importancia si uno se lleva por delante a algunos de sus inocentes conciudadanos al mismo tiempo que a los también inocentes enemigos. Pero cuando el aparato en cuestión tiene fines utilitarios, de servicio público, parece lógico pensar - sobretodo en estos tiempos en que el análisis de sistemas está a la orden del día - que el primer análisis debiera referirse a si, efectivamente, el aparato es necesario y a sopesar sus ventajas e inconvenientes. En otras palabras, establecer un orden de prioridades y ver si se puede gastar el dinero en algo más útil que el beneficio de los accionistas y ejecutivos de la Boeing y la dudosa disminución del tiempo que tarde una minoría de privilegiados en trasladarse de Nueva York a Londres. Volar a 3.000 kilómetros por hora, en lugar de los 900 o 1000 que promedian los aviones actuales, significa una disminución de cuatro horas en el vuelo transatlántico. Si tomamos en cuenta las esperas en los aeropuertos y los atascos del tráfico, aéreo y terrestre, las once horas que ahora se emplean quedarían reducidas en ocho. ¿Tenemos realmente tanta prisa?

El otro día, volando en un nuevo Super DC-8, de los que llevan 200 pasajeros en clase turista, oí decir a una de las zafatas con típico acento y seriedad madrileños "O somos muchos o esto esto va muy de prisa, porque no nos va a dar tiempo a servir la comida antes de llegar a Nueva York". Ni siquiera le van a dejar a uno tiempo, en los nuevos vuelos, de tomar una copa y una comida decentemente.

Los dos principales efectos deteriorativos del SST - aparte del despilfarro inútil de dinero y esfuerzo - serán el considerable aumento de bióxido de

carbono y vapor de agua en la estratósfera, donde no existe viento que los disperse. Volvemos al efecto de invernadero. Y el "supersonic boom", la terrorífica onda sonora, que se extenderá en una faja de 80 kilómetros de ancho, bajo la ruta del avión, rompiendo cristales y vajillas, resquebrajando edificios y deshaciendo los nervios de las personas que lo perciban. Claro está que se dice que no se permitirá volar a esas velocidades sobre la tierra, pero también los marinos son seres humanos.

La subvención a la Boeing para el desarrollo del proyecto - sólo del proyecto, no de la producción que se pagará después, indirectamente - costará al gobierno norteamericano, de dos mil a tres mil millones de dólares. La única justificación imaginable es la del prestigio nacional, puesto que los rusos, por un lado y los franceses e ingleses con el "Concorde", están ya embarcados en la misma demente competencia. El usual argumento de que, sin este tipo de locuras, no habría progreso, no es válido en esta ocasión, porque el límite de escala de que hablé antes en que los efectos perjudiciales exceden con mucho a los beneficios está totalmente sobrepasado en este caso del avión y, puede que también, en el del progreso.

Como dice un artículo de donde he sacado alguno de estos datos: el transporte supersónico sumaría, en un sólo proyecto, las disparatadas prioridades de nuestra sociedad. Es un catálogo resumido de las razones por las que los Estados Unidos se encuentran cada vez más achacosos en medio de su prosperidad y afluencia. Ellas son: soberbia y orgullo nacionales, sagrado respeto a las ganancias de las grandes corporaciones, el insensato culto de la tecnología y - como inmenso sudario que lo cubre todo - la deterioración inexorable del medio ambiente humano.

El próximo día, si todavía tienen ustedes ánimos, podríamos hablar de la superpoblación que, sumada a la insensata carrera por el progreso material y tecnológico, es el motivo latente y la causa directa de esta fatídica y universal tragedia en que nos vemos envueltos.

