

## DOMINGO TRAS DOMINGO 25

# Energía contaminante y contaminación por energía

NICOLAS ELORTEGUI Y FRANCISCO JARABO

**H**oy día sabemos que las centrales térmicas convencionales, que utilizan derivados del petróleo o carbón como combustibles, son importantes focos de contaminación, en tanto emiten productos considerados como nocivos. De igual forma, las centrales nucleares han sido sometidas a un profundo análisis, sin haberse llegado a conclusiones claras en lo relacionado con la eliminación de los residuos radioactivos. Por todo ello se habla de que las tecnologías energéticas actuales producen una *energía contaminante*, que dejaría de serlo cuando la Ciencia y la Tecnología permitiesen la aplicación comercial de la fisión nuclear. Entonces tendríamos energía abundante, barata y limpia. Pero, ¿habrían desaparecido entonces los problemas?

Sí, habríamos resuelto el problema de la energía contaminante, pero nos seguiría quedando otro no menos importante: *la contaminación por energía*. ¿Se podría explicar y resolver este nuevo foco de contaminación?

## ¿Qué es la contaminación por energía?

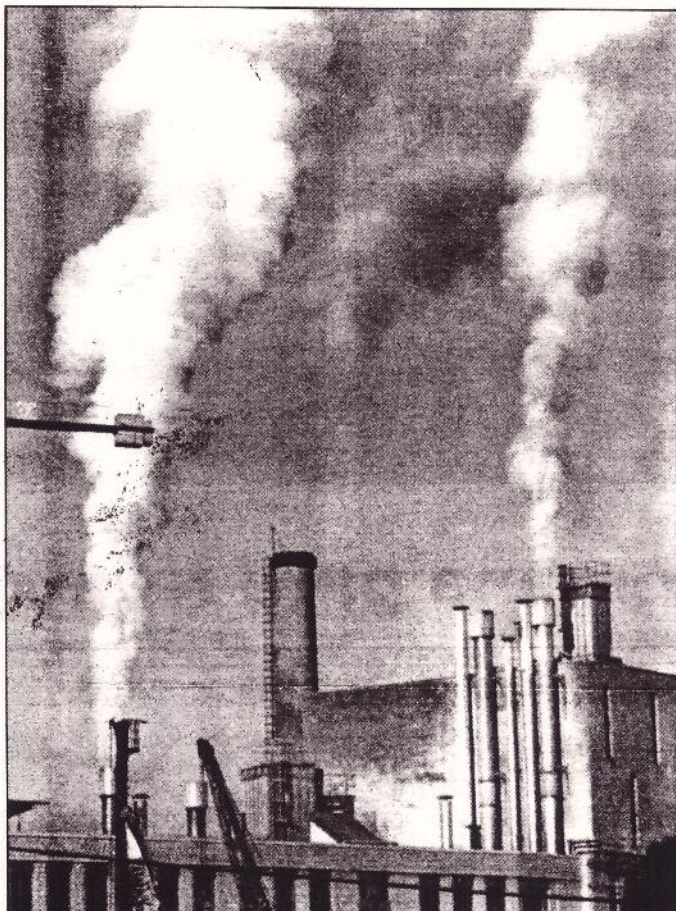
Las primeras etapas de la contaminación por energía ya son claramente perceptibles, lo que facilita su explicación.

Por un lado, cualquier habitante de una gran ciudad es consciente de que existe una *contaminación sonora*. El ruido no es otra cosa que energía desplazándose por el aire como onda sónica, generalmente entre una máquina que transforma energía y nuestros sufridos oídos. ¿No sería ésto un tipo de contaminación por energía?

Por otro lado, los astrónomos están teniendo problemas con la llamada *contaminación luminosa*, es decir, la iluminación nocturna de las ciudades impide ver el cielo con claridad. Como la luz también es energía desplazándose en forma de ondas electromagnéticas, estamos planteando un nuevo ejemplo de contaminación por energía. Este caso podría seguir extendiéndose a otras actividades, ya que la luz visible sólo es una onda electromagnética muy particular, y el aire está lleno de otras ondas electromagnéticas, cuya densidad aumenta día a día: radio, televisión, microondas, etc.

Pero el verdadero problema, el que hay que contemplar cara al futuro, es otro. Cualquier habitante de una gran ciudad del norte de Europa o América ha observado que la nieve es siempre más abundante y persistente en las afueras de las ciudades que en el casco urbano, y que las temperaturas en este suelen ser entre dos y cinco grados superiores a las de las zonas del extrarradio; también se ha comprobado que los vertidos de agua limpia, pero caliente, de algunas industrias y centrales energéticas provocan alteraciones en el ecosistema circundante, ya que aumentan su temperatura. Ello provoca la muerte por asfixia de distintas especies acuáticas, por que el agua caliente contiene mucho menos oxígeno disuelto que el agua fría.

En estos casos el foco de contaminación es simplemente el propio calor que, al tratarse de una manifestación de la energía nos lleva a una nueva forma de contaminación por energía, la *contaminación térmica*, caso mucho más grave que los anteriores, ya que el calor es un *residuo* inevitable en cualquier proceso de intercambio energético. Indiquemos, antes de continuar que, en términos estrictamente científicos debería hablar de *energía interna*, en vez de hablar de *calor*. Sin embargo, en aras de una mayor simplicidad seguiremos utilizando el término *calor*.



## El calor como residuo

Vivimos en una sociedad que se caracteriza por el consumo de energía, y nuestro nivel de vida está indefectiblemente relacionado con la cantidad de energía que consumimos. Tener garantizado el suministro de energía es un objetivo primordial de cualquier gobierno y cuantos más seres humanos mejoran su calidad de vida, mayores cantidades de energía se ponen en juego sobre nuestro planeta.

Las leyes de la Física nos dicen que la energía se degrada constantemente en su calidad hasta convertirse en energía interna, energía que se manifiesta como un calentamiento de la materia. Así, cualquier cantidad de energía de que dispongamos terminará calentando el entorno del sistema en el que la hayamos utilizado. Por ejemplo, toda la energía utilizada en una central térmica proviene del combustible que consume. La central emite al exterior vapor y agua caliente y el rozamiento calienta turbinas y alternadores. La corriente eléctrica producida calienta los cables que la transportan y al utilizarla, se nos calientan los aparatos eléctricos, incluso el frigorífico, que desprende calor por detrás. En fin, toda la energía contenida en el combustible termina calentando algo.

Definitivamente, pues, podemos decir que toda la energía que liberamos sobre nuestro planeta termina calentándolo. Por tanto, se hace esencial eliminar de nuestro planeta la energía que no nos es útil, aquella que una vez utilizada está calentando la atmósfera.

Afortunadamente, la Tierra tiene un mecanismo natural por el que es capaz de deshacerse de energía que no nos es útil, aquella que una vez utilizada está calentando la atmósfera.

Afortunadamente, la Tierra tiene un mecanismo natural por el que es capaz de deshacerse de energía: la

radiación hacia el vacío espacial. Pero la cantidad de energía que puede perder la Tierra por radiación depende de su temperatura por lo que, para aumentar las pérdidas por radiación, tendríamos que calentar el planeta, que es precisamente lo que queremos evitar. Y nuestra tecnología actual está muy lejos de encontrar un mecanismo alternativo a este fenómeno natural.

Así pues, no nos queda más remedio que aceptar que, aunque tuviésemos la energía limpia, barata y abundante de la fisión nuclear, nuestros problemas continuarían. Por tanto, la contaminación por energía en sí no es, por el momento, evitable.

## ¿Qué soluciones podremos esperar?

El petróleo y el carbón liberan de forma instantánea la energía que se ha ido acumulando durante millones de años. Por el contrario, la fisión nuclear del uranio libera instantáneamente energía que ahora se libera en el Sol. Pero en todos los casos el problema es el mismo: toda esa energía no *cabe* en la Tierra. Inevitablemente la calienta.

Existen, desde luego, las energías renovables: el viento, mareas y olas, la utilización térmica y fotovoltaica de la energía solar, la biomasa, la energía geotérmica y la energía Hidráulica. Son útiles y deseables, por cuanto no aportan energía extra al planeta, pero difícilmente pueden sostener una civilización industrial de alto consumo energético como la actual. Su uso atenuaría el problema, podría solucionar el suministro doméstico de energía, pero difícilmente el de la industria. Este caso sólo lo cubre la energía hidráulica, pero esta está sujeta a la climatología y debe siempre ser complementada con otras fuentes. Y desde luego tiene poco futuro en lugares cuya orografía y configuración climática sean poco favorables a las grandes retenciones de agua.

Se podría alegar que la energía manipulada por el hombre es una ínfima parte de la que nos llega del Sol. Pero, ¿es tan ínfima realmente? Los efectos de su uso ya se notan hoy día y si dispusiésemos de esa energía limpia, barata y abundante que ya citamos, esos efectos aumentarían rápidamente.

La energía se utiliza o no; y si no se utiliza, el nivel de vida desciende bruscamente. Claro está que la energía se puede usar sobriamente o se puede despilfarrar. Hasta ahora, uno u otro comportamiento ha venido determinado por el precio de la energía y, portanto, ante el petróleo o la energía de fusión baratos, no habría ninguna razón para la sobriedad.

Las leyes físicas nos imponen otro comportamiento. El problema empieza a pasar de ser el precio, a ser la estabilidad energética del planeta. Podremos solucionar el agujero de ozono descartando el uso de los fluorocarbonos; podremos resolver el efecto invernadero provocado por el dióxido de carbono dejando de usar carbón o petróleo. Pero, mientras consumamos energía calentaremos la atmósfera, tanto más rápidamente cuanto mayor sea la velocidad de mejora de nuestro nivel de vida. Ante ello no proceden actitudes alarmistas ni pesimistas. Hay otras actitudes más prácticas. Los filósofos y religiosos predicaban la sobriedad como virtud. Los economistas piden la sobriedad como ahorro. Los políticos hablan de la sobriedad como tica. Los científicos nos vemos obligados a recomendar la sobriedad como necesidad.

Nicolas Elortegui Escartny Francisco Jarabo Friedrich son doctores en química.