Centrales nucleares, medio ambiente y salud humana

Autor beu
jueves, 25 de enero de 2007

Salvador López Arnal entrevista al médico e investigador bioquímico Eduard Rodríguez Farré, uno de los científicos españoles más comprometidos políticamente. www.sinpermiso.info

22/01/07

La energía nuclear está de nuevo en el candelero. Mientras seguimos recordando la tragedia de Chernóbil, se insiste desde diversas y poderosas instancias en las ventajas de este tipo de energía. La administración Bush, por ejemplo, por boca de su informado presidente, la ha presentado como una energía alternativa dado que ?no contamina ni contribuye al cambio climático?. Para conversar sobre los efectos de la industria nuclear en el medio ambiente y en la salud humana hemos entrevistado a Eduard Rodríguez Farré, doctor en Medicina, profesor, investigador y miembro de CIMA (Científicos por el Medio Ambiente).
Al hablar de la energía nuclear se suele distinguir en ocasiones entre usos civiles y militares. El segundo uso, sin duda, presenta ?problemas? para la salud y la vida de las personas, pero acaso la primera opción, el uso civil, no. Tal vez podría hablarse, como quería Eisenhower, de ?átomos para la paz?. ¿Es así? ¿Puede afirmarse que el uso civil, pacífico, de la energía nuclear no ocasiona problemas importantes para la salud humana?

En absoluto. Por un lado hay que tener en cuenta que el uso civil y el uso militar de la energía nuclear tiene muchos puntos de contacto y están íntimamente ligados en varios aspectos. Lo estamos viendo actualmente con el conflicto levantado por Estados Unidos respecto a Irán. Irán está dentro de la legalidad del Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares (TNP), pero, como es sabido, quien posee el ciclo completo de la energía nuclear civil también tiene en sus manos la tecnología para construir armas nucleares. Éste sería un primer punto. No se puede separar tajantemente el ciclo civil, la energía que se produce en las centrales nucleares, y el ciclo militar.

Por otro lado, el uso militar tiene como finalidad última la capacidad de destrucción de vidas humanas y el uso civil, obviamente, no tiene ese objetivo, pero este uso civil en absoluto es inocuo y presenta un serie de riesgos a lo largo de todo el proceso de producción de energía eléctrica: desde la obtención del uranio, pasando por el refinamiento, la separación isotópica, lo que llaman con inteligente terminología de mercadotecnia, ?el enriquecimiento de uranio? (tema que, si te parece, podríamos tocar más adelante), el uso en lo que es propiamente la planta nuclear para la obtención de energía eléctrica y, sobre todo, finalmente, uno de los puntos más críticos, los residuos que, inevitablemente, generan estas centrales. Unos con mayor intensidad, otros con menor intensidad, pero todos estos momentos comportan riesgos medioambientales y peligros para la salud humana.

Centrándonos en esta última, en la salud humana, ¿cuáles serían entonces los principales riesgos que se presentan a lo largo del proceso?

En el funcionamiento normal, sin pensar en accidentes, los principales riesgos para la salud humana son los provenientes de la generación de residuos radiactivos inherentes a la propia tecnología nuclear. Un reactor nuclear no es nada más que un sistema para calentar agua; para ello se utiliza la fisión del átomo de uranio 235 que, al romperse, al fisionarse (es a esto a lo que llamamos ?desintegración nuclear?), produce varias docenas de radionúclidos (como se dice habitualmente, aunque más correcto sería ?radionucleidos?), radioisótopos -son términos prácticamente equivalentes-, elementos que tienen, aproximadamente, un peso atómico que es la mitad del uranio 235, entre el 40% y 60%. Hay, pues, docenas de productos radiactivos que van a quedar ahí, en algún lugar, y en algunos casos durante millares de años.

Esto representa, claramente, una hipoteca a futuro pero es también uno de los puntos críticos de contaminación ambiental que se origina no tan sólo alrededor de las centrales sino con su entrada en el medio ambiente, con su difusión por la biosfera y su entrada en los ciclos de las cadenas tróficas, en las cadenas alimenticias, de donde evidentemente pueden llegar a los humanos. Esto, insisto, en la hipótesis del funcionamiento normal de las centrales.

Hay aquí, pues, una generación de elementos radiactivos nuevos y, además, una difusión ambiental de los mismos porque siempre existen escapes; hoy por hoy, no hay forma de evitarlos totalmente.

¿Habría algún peligro más en el funcionamiento normal de las centrales?

Sí, claro que sí. El segundo punto importante es que estos diversos tipos de residuos, de núclidos radiactivos, estas toneladas de elementos radiactivos generados en el proceso del reactor nuclear para calentar agua y producir energía

eléctrica que quedan ahí tras el proceso, hay que depositarlos en algún sitio. Para ello tenemos actualmente dos posibilidades: depositarlos en las propias centrales, esperando encontrar cementerios radiactivos adecuados, cosa que prácticamente en ningún país se ha logrado hasta la fecha (lo que conlleva que en las centrales haya una piscina, que está a la vista, para que primero se refrigeren), y la otra posibilidad, el camino seguido por dos potencias militares, que es, pues, uno de los puntos de conexión entre el ciclo militar y el civil, consiste en el reprocesamiento de estos residuos radiactivos generados en los reactores. Esto segundo lo están haciendo Francia y Gran Bretaña, que tienen las plantas de reprocesamiento de La Hague (Normandía) y de Sellafield (Cumbria). ?Sellafield? es el nombre actual de la planta que antes se denominaba Windscale (Este cambio nominal lo podemos comentar posteriormente si tenemos tiempo).

En estas plantas se separa de todos estos residuos el plutonio que también se ha generado durante el proceso y que, como es sabido, tiene finalidades militares; se compactan los materiales y, en algunos casos, se devuelven al país de origen, como en el caso de Japón. Cada año viajan varios buques con residuos a través del Ártico, desde Japón a Gran Bretaña y Francia, se vuelven a compactar y se devuelven para ser depositados en cementerios radiactivos o bien, cuando son altamente radiactivos, se almacenan en estos dos puntos de la geografía europea que, claro está, son altamente contaminantes. En principio, todos estos residuos también tienen interés militar.

Hablemos ahora, si te parece, de los accidentes, del funcionamiento anómalo de las centrales. Como sabes, desde hace cierto tiempo, estamos asistiendo a un relanzamiento de la industria nuclear. La actual administración norteamericana parece haber apostado por lo nuclear, llegando incluso a afirmar que se trata de una ?energía limpia?. Yo quería preguntarte sobre uno de los argumentos que esgrimían y esgrimen los partidarios de este tipo de energía. Éstos sostienen que los accidentes son muy improbables (cosa que, como es sabido, ya decían hace años), y que cada vez tenemos más garantías de seguridad en las instalaciones, en los diversos procesos que se efectúan en ellas. Accidentes como el que ocurrió en Chernóbil hace ahora 20 años, dicen, son prácticamente irrepetibles, son casi impensables. ¿Crees que se puede argumentar en estos temas de esta forma, con esta seguridad?

En absoluto. Como uno ya es viejo, a mí me recuerdan las argumentaciones que se usaban antes del accidente de la Isla de las Tres Millas y de Chernóbil. Recuerdo perfectamente que en los años ochenta se decía desde instancias favorables a lo nuclear que era más improbable un accidente en una central nuclear que le cayese un meteorito en la cabeza a un habitante de nuestro planeta (Yo he oído decir esto a los ingenieros nucleares con todo el aplomo). En los manuales de riesgo de la ingeniería nuclear se afirmaba que un accidente con peligro destacable era altamente improbable. Podrían ocurrir pequeñas fugas, sobre todo en las zonas de refrigeración que controlaban el intercambio del circuito primario en contacto con el reactor y el circuito de refrigeración, ahí podían haber pequeñas fugas, pero un accidente serio era improbable.

Casi todos los problemas que han tenido las centrales nucleares están precisamente en la tecnología que es inherente al proceso: se utiliza la desintegración del átomo para calentar agua; ello implica circuitos de refrigeración porque la desintegración del uranio 235 produce una cantidad inmensa de calor, que se ha de poder controlar para poder mover las turbinas, por un lado, y por el otro necesita refrigeración. Si falla ésta, es cuando puede ocurrir el accidente. Todos los accidentes se han producido en este punto crítico. ¿Por qué puede fallar la refrigeración? Pues porque fallan estos sistemas, como ocurrió en Vandellós I, donde hubo un accidente que estuvo al borde de haber sido muy grave. Evidentemente, todos los sistemas son redundantes pero han fallado más de una vez. Puede fallar también el sistema de energía eléctrica, puede haber errores humanos.

Pero, se podría argüir, y de hecho a veces de arguye en esta dirección, que todo esto que señalas es el pasado de las centrales, no su presente.

La situación es, básicamente, la misma. Efectivamente se ha invertido mucho en seguridad, esto no se puede negar. Dado que es una tecnología con un evidente riesgo inherente son conscientes que es necesario invertir en seguridad. Pero, primero, el parque actual, las casi 500 centrales nucleares que existen en el planeta, están envejeciendo, son ya muy viejas porque hace muchos años que casi no se fabrican nuevas. La nueva tecnología quizá puede ser mejor pero el riesgo inherente sigue siendo el mismo, el reactor de agua presurizada. Los franceses abandonaron su tecnología, que era la de Vandellós I, que era distinta, que era la refrigeración por gas, y se está trabajando ahora on el reactor europeo de agua presurizada que es, prácticamente, similar al clásico de Estados Unidos (PWR: pressurized water reactor) que era de agua presurizada, que es el más usual. Otros, en cambio, son de agua hirviendo (BWR: boiling water reactor).

Pero en el fondo estamos ante unos riesgos que pueden ser similares. Por mucha tecnología moderna que se aplique, el diseño de una central nuclear sigue siendo el mismo ahora que en una central de hace 20 o 30 años. Una central sigue siendo un sitio donde hay barras de uranio incrementado en uranio 235 , con un moderador de grafito (que podía ser antes el agua pesada en los reactores militares), y unos sistemas de refrigeración. Toda tecnología, además, puede fallar y cuantas más centrales haya más probabilidades hay que en un punto o en otro de alguna de ellas se pueda producir un accidente.

Tú has hablado en ocasiones de la novedad que significó la irrupción de la ?pila atómica?.

Efectivamente. Este es un punto en el que a mí me gusta insistir. Hasta 1942, hasta mediados del siglo XX, la radiactividad en nuestro planeta había ido disminuyendo desde su formación por las leyes de decaimiento radiactivo de la física. La vida ha ido evolucionando, pues, con un fondo radiactivo de tal forma que cuando más moderna o más reciente sea una especie habrá evolucionado con un fondo radiactivo menor. Aunque no sea de manera absoluta, esto se puede observar en la radiosensibilidad de las distintas especies. Los mamíferos son mucho más radiosensibles (o sea, que pueden manifestar efectos, pueden morir a dosis mucho más bajas) que especies de reptiles, y los reptiles son más radiosensibles que los peces. Los insectos son altamente radioresistentes, y ya te puedes imaginar lo que sucede con las bacterias. En los reactores -yo trabajé hace muchos años en uno de ellos en Francia-, en al agua de refrigeración, que es altamente radiactiva, de un reactor experimental se detectaban bacterias, a las que se llamó ?el bacilo radiodurans?, ¡crecían allí bacterias bajo un fondo de millones de rads! Es una cantidad enorme que un mamífero cualquiera no aguantaría ni una hora.

¿Y cuándo surge, digamos, una innovación artificial en esta evolución y se interrumpe la disminución de la radiactividad?

En 1942, como decías, irrumpe un fenómeno producido por la especie humana. Entra en funcionamiento en diciembre, en Chicago, el primer reactor nuclear, ideado por Fermi, el gran físico italiano. ?La pila atómica? se la llamaba. Es el primer reactor que se estableció para obtener plutonio y para poder construir la bomba atómica.

A partir de entonces, con la intervención humana, ha ido aumentado la radiactividad en nuestro planeta. Hay un fondo de radiactividad natural que se distribuye según la geografía dado que depende de varios factores. Hay un fondo de radiación constante que proviene de la radiación cósmica, que forma en la atmósfera carbono 14 (y que forma también algún otro radionúclido), pero el fondo de radiación del planeta, que es el que nos puede afectar directamente porque puede llegar a introducirse en nuestro organismo, a lo largo del tiempo, como decía, fue disminuyendo, pero, en cambio, ha ido aumentando desde 1942. A través de los procesos tecnológicos de los reactores nucleares, introducimos en la biosfera elementos radiactivos que son elementos muy similares a los que fisiológicamente, de forma natural, utilizan los organismos. El estroncio 90, por ejemplo, que es uno de los elementos más importantes de la contaminación de Chernóbil, o el cesio 137, son radionúclidos que se incorporan al organismo: el primero actúa como el calcio y se incorpora en los huesos, el cesio 137 se incorpora en los músculos como el potasio, el iodo radiactivo se incorpora en el tiroides,? porque son equivalentes o iguales, como en el caso del iodo, a elementos no radiactivos que existen en la naturaleza y que son necesarios para la vida.

En todos estos casos estamos introduciendo este tipo de productos en nuestro organismo, lentamente si se quiere, pero en cantidades significativas. Y, sobre todo, volviendo al tema anterior, está la generación de residuos que aumentará cada año si se incrementa el número de centrales nucleares y con los que, como dijimos, no se sabe muy bien qué hacer.

Por lo que acabas de apuntar el argumento que se utiliza desde atalayas defensoras de esta energía señalando que también existe radiactividad natural y que, por consiguiente, no deberíamos preocuparnos, es netamente falaz.

Efectivamente, este argumento es falaz, totalmente falaz. Por un lado, por lo que decíamos, la vida, nuestra especie, ha aparecido en un fondo radiactivo determinado que ha ido disminuyendo desde el origen del planeta, pero nosotros estamos incrementado la radiactividad. Esto es un hecho radiobiológico comprobado, cuanto más antigua es una especie o un philum más resistente es. Pero además, por otro lado, que la radiactividad natural no tenga efectos negativos, es una afirmación muy discutible porque también hay estudios en revistas científicas especializadas que muestran que hay diferencias de efectos (diversos cánceres, diferentes tipos de mortalidad) cuando la radiactividad natural es más alta en una región que en otra.

Hay un ejemplo típico en Europa que se estudió en los años ochenta. Tú recordarás que existían balnearios de aguas termales que publicitaban su excelencia diciendo que el agua de estos lugares eran radiactiva (Incluso yo he visto botellas de agua mineral en España en las que ponía ?agua radiactiva?). En los años treinta, cuarenta, hasta los años cincuenta, que una cosa fuera radiactiva significaba que era muy moderna y muy buena porque era el último grito de la ciencia. En Europa hay un balneario de estos en los Alpes austríacos, a unos 1500 metros de altura, que se llama Badgastein, que es una de las zonas más radiactivas de Europa, incluso del planeta. Ahora, claro está, no publicitan que las aguas de allí sean radiactivas; ahora es un balneario -un ?Spa? que dicen en alemán- usual, pero durante muchos años se había publicitado como lugar de alta radiactividad. Pues bien, se hizo un estudio, poniendo dosímetros a los empleados que trabajaban allí durante un año. Se trataba de ver si estos empleados quedaban afectados por su trabajo, en un lugar, insisto, de alta radiactividad natural. Lo que se comprobó sin ningún género de duda es que en las personas que trabajaban allí -también según el lugar donde lo hacían: oficinas, limpieza, cocina, los fisioterapeutas, las personas que estaban más tiempo en las zonas de aguas termales- se producía una incidencia de rupturas

cromosómicas mucho más alta que en las personas que estaban menos expuestas a la radiación o que vivían en otras zonas de montaña similares pero con bajo nivel de radiactividad.

¿Y entonces qué puede concluirse del experimento que explicabas?

Podemos concluir que no es inocuo vivir en una zona de alta radiactividad natural comparándola con una zona, insisto, de baja radiactividad natural.

Este estudio que he narrado quedo ahí, quedó como un dato, pero se ha comprobado en otras zonas. Cuando la radiactividad natural de un área, por las razones que sean (porque hay potasio 40, porque hay uranio, porque hay elementos de las series radiactivas en general), es alta Ÿexisten diferencias de 1 a 5 o másŸ, la gente que vive allí puede tener más rupturas cromosómicas o determinadas afecciones. Este tipo de afecciones sigue siendo motivo de estudio, pero hay muy poca investigación en los últimos años sobre esta materia.

Este es otro tema sobre el que debería hablarse y del que no se habla apenas. La investigación sobre estas cuestiones quedó prácticamente parada en los años ochenta. En muchos casos eran estudios militares, estaban financiados por agencias militares y se difundían muy poco, o tan sólo en áreas restringidas.

Volviendo a un tema que has tocado anteriormente. ¿Se podría afirmar entonces documentadamente que enfermedades como el cáncer o su mayor incidencia, que determinados tipos de cánceres tienen como origen el uso de este tipo de energía? ¿Crees que existe una relación de causalidad o alguna correlación positiva sospechosa entre ambas cosas? ¿Se podría afirmar una cosa así sin caer en tremendismos, o en formular una conjetura alegre o una afirmación sin base?

Sí, sí, yo me atrevería a afirmarlo, como creo que harían muchos otros científicos; creo que se puede afirmar una cosa así. Lo que hay que matizar si acaso es que una parte -no digamos todos- de estos cánceres pueden estar originados por la energía nuclear, por los radionúclidos contaminantes del medio. La cuestión es que, por ejemplo, en un cáncer de tiroides tú no puedes distinguir si está originado por la radiactividad o si está determinado por otras causas; lo que sí puedes hacer es distinguir la incidencia de casos, como ha ocurrido en el accidente de Chernóbil. La tasa de cánceres espontáneos, de los que no sabemos su causa, es en principio constante; en el caso del cáncer de tiroides, no lo recuerdo exactamente, pero pongamos que fuera de 2 por cada 100.000 habitantes. Lo que está claro, lo que se ha comprobado sin sombra alguna de duda, es que a partir de 1986 tanto en Ucrania como en Bielorrusia y en Chequia, o como en muchos otros países en los que se ha podido investigar, en todos -insisto en todos- se incrementó esa tasa en los niños entre 5 y 10 y hasta 30 veces Ÿsegún la contaminación localŸ durante 4 o 5 años y luego se ha mantenido alta respecto a la existente antes del accidente (Éste es un cáncer muy precoz porque el iodo 131 que se emitió en Chernóbil, y que contaminó muchas áreas, dura pocos días, tiene una vida media muy corta, pero si en ese tiempo se concentra en la glándula tiroides, ahí puede inducir cáncer). Aquí sí que tenemos una buena comparación entre poblaciones no expuestas, o mejor dicho, entre poblaciones antes y poblaciones después, una serie histórica o una serie caso-control que llamamos nosotros: donde no había radiactividad inducida por el accidente existía esa incidencia de 2 por 100.000 habitantes; donde hubo iodo 131 la tasa subió el doble, el triple, o 5, 10 o más veces por cada 100.000 habitantes.

Está claro que hay una correlación entre esta contaminación y los cánceres. Lo que yo no sé, lo que no se puede afirmar, es si el cáncer concreto del señor X está determinado por esta contaminación o juega también en su caso la tasa espontánea de cáncer. Se puede llegar a saber midiendo la radiactividad pero como el cáncer aparece unos cinco años después de la exposición, en el caso del tiroides, el iodo radiactivo ya ha desaparecido, con lo que no hay pruebas objetivas de laboratorio, digamos, para determinarlo, pero lo que sí tenemos es la prueba estadística y epidemiológica de que hay una correlación directa entre la tasa de radiactividad del iodo y la aparición de estos cánceres.

Y una correlación así, tan nítida, ¿es la primera vez que se conoce?

No, en absoluto. Esto se conoció también en el área del Pacífico. Cuando las explosiones atómicas de los Estados Unidos en las islas Marshall en los años cincuenta, se produjeron unos accidentes. Calcularon mal la distancia a la que se iba a desplazar la nube radiactiva y, desde unas islas de los atolones de este archipiélago, llegaron hasta 500 o 600 kilómetros de distancia, hasta allí llegó la nube radiactiva; todos los habitantes de aquella zona quedaron contaminados. Evacuaron a todas las personas afectadas, las llevaron a Estados Unidos y a todos los niños, que fueron los que quedaron más afectados, tuvieron que extirparles el tiroides.

Esto se ha podido comprobar también en Chernóbil. En los años 89, 90, 91, 92, en niños que vivían en las zonas afectadas apareció una tasa elevadísima de cánceres de tiroides; hubo que extirpárselo. Estos niños están sufriendo dado que tienen, y van a tener, una terapéutica sustitutiva toda su vida porque si no tienes tiroides hay que tomar hormona tiroidea, que es lo que está produciendo esta glándula en funcionamiento. Pero, por otro lado, incluso en adultos, años después, incluso hoy en día, está apareciendo una mayor incidencia de cánceres de tiroides.

Después de todo ello, podemos afirmar con fundamento que esta radiactividad ha determinado una serie de problemas muy directos como este tipo de cáncer, pero leucemias o linfomas también se pueden producir. Lo que ocurre es que hay un tasa de fondo; hay linfomas, hay cánceres de otros tipos, y esto incrementa las tasas habituales. Cuando hay radiactividad natural más elevada, muy probablemente también puede ocurrir un incremento así, si comparamos la situación con otra de radiactividad más baja. Lo que no podemos aceptar es esa afirmación, que es falaz, de que la radiactividad natural esta ahí y no hace ningún daño. Como te decía, sí que hace daño, o sea, puestos, mejor que no hubiese, sin duda está haciendo algo. Lo que no podemos es cuantificar exactamente qué papel juega cada cosa porque muchas de estas enfermedades son multifactoriales, hay muchos factores que están incidiendo sobre todo ello. ¿Queda claro?

Creo que sí. Se habla también en ocasiones, al comentar estas cuestiones, que la radiación es acumulativa. ¿Qué se quiere decir con ello?

El problema de las radiaciones a la hora de medirlas de cara a su efecto es la dosimetría. Aunque la actividad radiactiva físicamente se mide en unidades de desintegración por segundo (esta unidad se denomina becquerelio (Bq): 1 Bq es una desintegración por segundo), el efecto biológico no depende sólo del número de desintegraciones, lo que llamamos actividad, sino que depende de la naturaleza de la desintegración. Así, no es lo mismo una radiación gamma, que es muy penetrante por no tener masa ni carga eléctrica, que puede atravesar grandes cantidades de materia (paredes, metales), como hacen los rayos X, por ser más energéticas, y que es, por tanto, más peligrosa desde el exterior, que una radiación beta que es un electrón negativo (existen electrones positivos que son los positrones pero esto no viene al caso) o una radiación alfa, como la del uranio o la del plutonio, que es un núcleo de helio (dos protones y dos neutrones),que tiene dos cargas positivas y una gran masa.

La radiación alfa, es cierto, es poco penetrante. Esta es una de las cuestiones que también se discuten. Puedes parar una radiación alfa con una hoja de papel. Si aquí hay una fuente de uranio, le pones un papel, no sé, por ejemplo, media cuartilla del DIN A4, y un contador no detecta prácticamente ninguna partícula. La hoja la ha parado, no la ha podido penetrar. Una radiación beta, sin duda, tiene más penetrabilidad pero no debe pasar del milímetro. En cambio, una radiación gamma tiene una penetrabilidad de metros. Esta radiación es la que se usa en las fuentes de cobalto para mirar, por ejemplo, la textura interna de las vigas de acero (es similar a una radiografía) o en metalurgia para ver si están bien construidas las estructuras.

Así, pues, el efecto biológico va a variar enormemente según la naturaleza de esta radiación, no sólo por el número de desintegraciones. En la mayor parte de las radiaciones hay que distinguir además si la fuente de radiación es interna o externa. La externa tiene efectos pero preocupa menos. Sin duda, cuando hay mucha exposición a las radiaciones externas, como en el caso de los radiólogos, puede haber efectos importantes. Hasta no hace tanto tiempo la mayor parte de ellos tenían las manos esclerosadas, sufrieron muchos efectos porque estaban expuestos a radiación de rayos X, que es un tipo de radiación gamma débil, pero que atraviesa el organismo y puede romper el ADN. Pero lo que más importa, en lo que estamos hablando, son las radiaciones beta y las radiaciones alfa, las del plutonio, las del uranio, la radiación beta que pueda producir el estroncio 90. Esta radiación nos va a llegar fundamentalmente por la contaminación de las cadenas tróficas y se incorporará a nuestro organismo vía alimentos.

Eso sería entonces lo que se llama, lo que llamabas, irradiación interna.

Exacto. Esto es lo que llamamos la irradiación interna (Irradiación significa exposición a las radiaciones). Esta partícula alfa que con una hoja de papel, como decía, la puedo frenar, cuando he ingerido el radionúclido y se me ha acumulado dentro de una célula, al desintegrarse en su interior, prácticamente toda la energía se va a disipar allí y aunque su penetrabilidad es muy pequeña (si proviene del exterior puede quedar acumulada en la piel, pero sin atravesarla), al desintegrarse, decía, o bien mata la célula, y esto ocurre cuando hay buena suerte porque una vez la célula está muerta no pasa nada, o bien, por desgracia, si no la mata, en esta célula lo que hace es romper las cadenas de ácidos nucleicos; esta ruptura produce una mutación y esta mutación puede desencadenar a largo plazo un cáncer.

Pero hay también, no lo olvidemos, muchos otros efectos. Normalmente siempre se habla de que las radiaciones producen cáncer. Pero hay muchos otros efectos que no son los carcinógenos y que, en los últimos años, se les está dando más importancia en la literatura científica independiente por el siguiente motivo: estas radiaciones lo que hacen es producir lo que se llama un estrés oxidativo de la célula. Toda esta energía en realidad se disipa en el medio de la célula y, dentro de la célula, en el agua, y esta agua se ioniza, se transforma en agua oxigenada, o se transforma en peróxidos de hidrógeno, en una serie de moléculas llamadas ?altamente reactivas?. Es decir, el agua normal que está dentro de una célula es inerte, pero si se ha transformado en lo que se llama un radical libre, un radical que la energía de la desintegración ha transformado, este radical va a originar un proceso oxidativo que altera o destruye las proteínas, destruye las membranas, ocasiona un envejecimiento, disminuye la inmunidad, altera las funciones de las mitocondrias, modifica toda una serie de parámetros que hacen que el organismo sea mucho más vulnerable a otros efectos. De este modo, este organismo puede estar afectado por una serie de trastornos sea endocrinos, sea su poca resistencia a infecciones, sean alteraciones incluso neurológicas, etc.

Pero teniendo en cuenta esto que acabas de comentar, y el tema de las patologías que no serían forzosamente cancerígenas, se puede entonces sostener lo siguiente: bueno, sí, hay un riesgo para la salud pero si nos fijamos en los países desarrollados, los lugares donde fundamentalmente se usa este tipo de energía, la esperanza de vida se han incrementado notablemente. A principios del siglo XX se vivía unos 40 o 50 años, pongamos, en cambio a finales, suele vivirse bastantes años más. Consiguientemente, aunque sea un peligro, como muchas otras situaciones, no hay por qué alarmarse. En definitiva, vivir con tecnología implica una serie de riesgos y éste es uno de ellos.

Cierto, es un hecho que la expectativa de vida tiene una correlación enorme con las condiciones de vida y el grado de riqueza. Esto no es nada nuevo. En la época romana los senadores tenían probablemente una expectativa de vida de más de 80 años, lo que pasa es que, como sabemos, era una minoría muy, muy reducida de la población. Siempre los ricos han vivido más que los pobres, para decirlo en terminología llana.

Hay una correlación muy alta entre condiciones de vida, riqueza y esperanza de vida. La cuestión es distinta en este caso. Primero, dentro de condiciones de este tipo, no tiene por que ser admitido sin más éste, y cualquier otro tipo de contaminación, si se demuestra que hay riesgos para la salud o para el ambiente. Es posible que la esperanza de vida pudiera ser mayor si no existiese toda una serie de variables a las que estamos sometidos, sean las partículas microscópicas de la atmósfera emitidas por los automóviles, sean las chimeneas de combustión, sean los productos tóxicos que producen las incineradoras, sean las radiaciones que producen las centrales. Estos factores es evidente que están actuando. Por otra parte, no hay que centrarse exclusivamente en la esperanza de vida, sino en la calidad de vida y de salud. Toda una serie de patologías crónicas pueden estar influidas, favorecidas o determinadas, por los contaminantes ambientales.

Por otro lado, hay que tener en cuenta también la contaminación global. Es difícil pensar que esta contaminación va a quedar circunscrita sólo a los usuarios de este tipo de centrales. Las centrales que están en Francia no sólo contaminan Francia sino que están contaminando probablemente muchos otros lugares. Hay casos muy paradigmáticos, muy claros, de que la contaminación que se ha producido en un determinado lugar está afectando a territorios situados a millares de kilómetros.

Finalmente, Eduard, los defensores de la energía nuclear, que a pesar de este tipo de datos y reflexiones siguen siendo partidarios, suelen argumentar que las personas críticas a lo nuclear y a este tipo de desarrollo económico no tienen alternativa. Según su punto de vista, lo que proponen los críticos, lo que proponéis los críticos, equivaldría a volver a una situación económica muy primitiva, poco desarrollada, usar pocas tecnologías y además muy elementales; en definitiva parar la vida, detener el progreso, suspender las mejoras. ¿Éste seria el caso según tu punto de vista?

Yo no lo veo así. Lo que sí que creo es que falta un nuevo modelo de sociedad. Estamos pensando, presuponemos, que el sistema actual, que según mi criterio, y según el criterio de muchos otros, es insostenible, implica un crecimiento continuado siempre. El sistema actual se basa, dicen, y no hay dudas razonables sobre ello, en el crecimiento, pero, al fin y al cabo, qué se quiere decir con esta afirmación. Es un eufemismo para decir: o los grandes consorcios empresariales, la industria, las finanzas, siguen incrementando sus ganancias, o, si no es el caso, el sistema no se mantiene.

Nota: Una versión abreviada de esta entrevista fue publicada en El Viejo Topo, septiembre de 2006.

Eduard Rodríguez Farré doctor en Medicina, profesor de Investigación en Fisiología y Farmacología en el Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona (CSIC-IDIBAPS) y miembro de CIMA (Científicos por el Medio Ambiente), y Salvador López Arnal es colaborador de El Viejo Topo. Ambos son coautores de: Los peligros de las centrales nucleares (El Viejo Topo, Barcelona, en prensa).

www.sinpermiso.info, 21 enero 2007