

la energía nuclear y la calidad de la vida

El dominio de la energía nuclear por el hombre se inició hace unos 25 años, despertando grandes esperanzas. La «Calidad de la Vida» es un dicho que se ha puesto de moda en los últimos años y que con frecuencia se asocia al temor de perderla. Ambas ideas juntas pueden llevarnos a un futuro en que la una sea promotora de la otra.

En el artículo que sigue, el Dr. W. Bennett Lewis, miembro desde hace muchos años del Comité Científico Consultivo del Secretario General de las Naciones Unidas y del Comité Consultivo Científico del OIEA, así como primer Vicepresidente (Ciencias) de la Atomic Energy of Canada Ltd, desarrolla la tesis expuesta en el primer párrafo.

El texto se basa en el de una conferencia que por invitación dio en una reunión de la Sociedad Austriaca de Fisicoquímica, celebrada en Viena en diciembre del año pasado.

Al fijar los objetivos de la calidad de la vida y trabajar tenazmente para alcanzarlos, nuestros esfuerzos marcarán los cauces del desarrollo de la energía nuclear (escribe el autor). A su vez, la energía nuclear controlada permitirá modos de vida para toda la humanidad que posean la calidad a que aspiramos.

Trataré en primer lugar de la «Calidad de la Vida» porque hay quien siente dudas, recordando varias opiniones calumniosas de los detractores de la energía nuclear, especialmente que

- * producirá contaminación radiactiva
- * producirá contaminación térmica
- * las gentes morirán de cáncer debido a las radiaciones
- * presenta terribles peligros genéticos
- * el problema de los desechos radiactivos no está resuelto
- * no existe suficiente uranio.

Sin embargo, la ciencia puede tranquilizarnos en todos estos conceptos. Existe también la falsa esperanza de que la energía de la fusión del deuterio será tan limpia y barata, y las reservas tan inagotables, que un día quedarán resueltos para siempre los problemas de energía del hombre. La realidad es que, si no se desarrolla más la energía obtenida de la fisión nuclear, aumentarán enormemente el hambre y la malnutrición en el mundo, y todas las enfermedades que las acompañan. Por fortuna, no hay ningún argumento racional para interrumpir o demorar el desarrollo de la energía nuclear. El uranio y el torio reciclados constituyen efectivamente recursos inagotables.

Hoy leemos en los periódicos, o escuchamos por la radio o la televisión, que un científico dice esto y otro científico aquello y, con frecuencia, ambas opiniones son incompatibles. No hay nada nuevo en este hecho excepto las reglas que rigen los medios de información occidentales, como se denominan colectivamente, combinadas con un cierto respeto al nombre de

científico y que incita a los periodistas al deporte de derribar científicos de sus pedestales o, quizá hoy más exacto, de sus plataformas.

En 1663, la Royal Society de Londres recibió con su segunda Carta un escudo de armas con el lema *Nullius in verba*, tomado de dos versos del poeta latino Horacio:

«Ac ne forte roges, quo me duce, quo lare tuter,
Nullius addictus iurare in verba magistri.»

- Horacio Libro de Ep. 1, 1, 14

(«Y no preguntes, por ventura, quién es mi guía ni qué deidad me protege.
No soy dado a reverenciar la palabra de ningún maestro.»)

Es decir, el lema significa «No debe sostenerse nada fundado en la palabra o la autoridad de un científico». Nuestro único maestro ha de ser la naturaleza, no Glenn Seaborg, John Gofman, Linus Pauling ni Bennett Lewis, y mucho menos como los citan los medios de información pública.

El verdadero estudioso de las ciencias naturales hace cuanto puede para no inducir a error. En todo el mundo existe un temor muy justificado a las bombas nucleares. Si el hombre fuera alguna vez tan loco que iniciara una guerra nuclear nadie puede predecir la amplitud de las destrucciones. La primera condición para el desarrollo pacífico de la energía nuclear es evitar la guerra nuclear. Como ésta sería sin duda alguna un desastre, algunos han proyectado este terror a las radiaciones nucleares. El temor está tan arraigado que en mayo de 1971 apareció en la prensa un titular que decía «Nueva ola de cáncer debido a la bomba de Hiroshima», mientras que el artículo original de *The Lancet*, N° 7706, págs. 927-932, del 8 de mayo de 1971, publicado por la Atomic Bomb Casualty Commission (comisión que estudia las víctimas debidas a la bomba atómica) mostraba, para una clase de supervivientes de la bomba atómica, una reducción ligera pero creciente con respecto a la incidencia normal del cáncer. El Cuadro VIII mostraba que en un total de 15419 niños expuestos a todas las intensidades de radiaciones se habían observado 16 tumores cancerosos, mientras que en una población testigo de 4996 niños no expuestos se habían observado 8. Además, entre los 10671 niños que comprendía el grupo expuesto a una irradiación de hasta 9 rad sólo se observaron 6 tumores. En la discusión (pág. 931) se dice que «Estas discrepancias son demasiado grandes para ser casuales». No se ha formulado ninguna regla general, ni debe hacerse, basada en una observación tan limitada, pero tal es el hecho observado. Otro, similar, es que en la Gran Bretaña los casos de leucemia entre los trabajadores de la industria atómica son inferiores al promedio nacional. Estas observaciones deben agregarse al cúmulo de hechos presentados por la naturaleza. Ahora bien, se atribuye a aquel gran observador de la naturaleza que fue Carlos Darwin el dicho humorístico de que «Si puede, la naturaleza mentirá con franqueza». El científico se da perfecta cuenta de esto y tiene que trabajar larga y tenazmente con una gran variedad de hechos para llegar a una ciencia bien fundada, que se acepte más tarde.

La ciencia no ha dilucidado todavía si la radiactividad ambiente en el mundo es buena o mala para la vida humana; podría incluso ser esencial. Lo más probable es que sea beneficiosa para la mayoría pero perniciosa para algunas personas. Si ustedes piensan de otro modo permítanme que les recuerde algo en cierto modo análogo, bien conocido en patología: el efecto del sol sobre la piel. Los hombres, especialmente los blancos, que trabajan habitualmente con la piel expuesta al sol son más propensos al cáncer de piel. Sin embargo, los baños de sol son populares y, dentro de ciertos límites, incluso beneficiosos, pues favorecen la producción de vitamina D, necesaria para la absorción de calcio y de fósforo en el metabolismo óseo, aunque en algunos casos poco frecuentes pueda producirse cáncer.

El nivel de la radiactividad de fondo varía de unos lugares a otros. Los estudios científicos realizados hasta ahora no han puesto de relieve ningún efecto biológico sobre el hombre relacionado con esa variación. La India presentó un estudio (memoria P/535) en la Conferencia



Niagara Gorge: las centrales eléctricas Sir Adam Beck, en la orilla canadiense; en el extremo izquierda puede



observarse la espuma de las cataratas. Fotografía: Lewis.

de las Naciones Unidas sobre la Utilización de la Energía Atómica con Fines Pacíficos, celebrada en Ginebra en 1971. Trataba sobre los habitantes de la zona de arenas monacíticas de Kerala. Se comprobó que algunos de los que llevaban dosímetros habían sufrido exposiciones veinte veces mayores que las causadas por la radiactividad ambiente típica de Bombay. No se observó efecto alguno sobre la mortalidad infantil, la mortalidad fetal, la fecundidad o el porcentaje de varones y hembras nacidos. Estos factores biológicos son los que se consideran más expuestos a alteración. En el caso de los padres que mayor exposición sufrieron, más de veinte veces el fondo normal, el número de niños supervivientes mostró una ligera disminución: 82 niños de 22 matrimonios. El promedio esperado era de 90 niños, de modo que la diferencia no es significativa desde el punto de vista estadístico. Puede deberse al azar o a otros factores.

El aumento de la radiactividad ambiente que se espera ocasione el desarrollo de la energía nuclear no es más que una fracción de la que actualmente existe.

Al reflexionar sobre la calidad de la vida es natural pensar en la música. Durante mi vida, la gran difusión de la música entre los aficionados ha sido posible gracias a la reproducción electrónica de melodías grabadas en discos de larga duración y en cintas magnéticas, a las emisiones de radio o de televisión y, cada vez más, a las emisiones de televisión grabadas. La energía eléctrica es esencial para los satélites que giran en torno a la tierra y que sirven como estaciones de radio, de televisión o de telecomunicaciones, y en el futuro podrá ser generada por medio de la energía nuclear.

También el arte y la arquitectura contribuyen a hacernos la vida más amena. Es posible que algunos de Vds. hayan visto la serie de emisiones de televisión que con tanto éxito ha producido la British Broadcasting Corporation bajo el título «Civilization», en la que Sir Kenneth Clark explicaba la evolución del arte en Europa Occidental. Estas emisiones contribuían a la calidad de la vida, que constituía su tema.

En muchos países, los jardines son una gran aportación a la calidad de la vida. ¡Qué rica variedad encierran los jardines!

Un mismo individuo puede sentir que su vida física y espiritual se enriquecen por la música, el arte, los jardines o un paisaje majestuoso, así como por el vino y el trato social. No olvido la alegría de alternar el esfuerzo y el descanso, de la labor creadora y de aprendizaje, de servir a otros, ni la alegría de la fe.

En general, el atractivo de un paisaje majestuoso se siente cuando se encuentra uno en un lugar visitado antes, sea solo o en compañía de amigos que sientan igual. Por eso nos irrita que el paisaje sea alterado por la presencia de un intruso, o desfigurado por una línea de alta tensión, un oleoducto o una carretera, o anegado por obra de los castores o del hombre. La consecuencia es que los hombres se unen para conservar y proteger los paisajes vírgenes. También en este punto las opiniones son muy diversas y plantean verdaderos conflictos entre los protectores y los que quieren explotar los bosques, arrasar la maleza o la jungla para ganar terreno agrícola, a veces con los consiguientes sistemas de riego. Las discrepancias entre estos intereses antagónicos son solventadas por más altas instancias de la comunidad.

Buen ejemplo de ello es cómo se resolvió el conflicto de las Cataratas del Niágara. Un género de espectáculo que la naturaleza ofrece y que inspira y deleita al hombre es el derroche de energía: un gran incendio o una gigantesca cascada, un temporal azotando las rocas de la costa o una tormenta a tranquilizadora distancia. En las Cataratas del Niágara, la naturaleza desgastaba la arista de las cascadas, y los turistas dejaban sus típicas señales. Los Estados de Ontario y de Nueva York estaban deseosos de aprovechar el salto para producir electricidad. Por acuerdo internacional se llegó a una solución equitativa, y para reducir los daños que oca-

«El arte y la arquitectura, . . . los jardines son una gran aportación a la calidad de la vida.» En la fotografía, los invernaderos de Niagara Parks. Fotografía: Lewis.



sionan los turistas y aumentar la calidad de la vida, la orilla canadiense se ha transformado en un parque con jardines floridos en verano e invernaderos en los meses fríos cuando la naturaleza esculpe en hielo y nieve el gran espectáculo. Las grandes centrales se encuentran a varias millas de distancia barranco abajo, y apenas molestan.

Otro invasor de la naturaleza son los pueblos que crecen hasta convertirse en grandes villas o ciudades. Se ha establecido un sistema de vida agro-industrial-urbano para mantener las grandes poblaciones. En algunos países, de los cuales China es el de más habitantes, se está tratando deliberadamente de crear un sistema distinto por medio de las comunas. Una ciudad tiene muchos aspectos: «Para algunos significa un lugar de acción. Para otros es donde se encuentran los puestos de trabajo. Para todos es una masa humana compacta y compleja» donde los individuos se ven frente a «decisiones difíciles, divididos entre el deseo de conservar su identidad y la necesidad absoluta de aceptar la organización y la disciplina que requiere la coexistencia cuando se vive tan cerca unos de otros». (Informe de la USA National Academy of Engineering, junio de 1971, sobre comunicaciones y desarrollo urbano.) Teniendo presente la calidad de la vida se han adelantado muchas ideas interesantes para las ciudades del futuro. Casi todas ellas requieren sistemas de comunicación, tanto de telecomunicación como de transporte, que se basan principalmente en el consumo de electricidad. Esta se generará cada vez más por medio de la energía nuclear. Otros servicios urbanos esenciales que requieren energía son los de suministro de agua y los de saneamiento.

Si se considera el componente industrial del sistema agro-industrial-urbano, un factor esencial es la central eléctrica y otras fábricas donde se elaboran los diversos productos requeridos para la alimentación, la vida y el recreo. En general, estas fábricas requieren servicios importantes de transporte, de energía, de gestión de los desechos y de atención a las necesidades del personal.

Hoy se ha generalizado la idea de que mejorar la calidad de la vida equivale a reducir la contaminación pero es indudable que se precisa mucho más. Además, la palabra «contaminación» y la frase «contaminación del medio ambiente» surgen con excesiva facilidad de bocas irresponsables. Es divertido comparar este sobreexcitamiento moderno con el Hamlet de Shakespeare (Acto II, Escena 2). Cuando el príncipe pretende explicar su supuesta locura dice: «Todo ello me pone de un humor tan sombrío, que esta admirable fábrica, la tierra, me parece un estéril promontorio; ese dosel magnífico de los cielos, la atmósfera, ese espléndido firmamento que allí véis suspendido, esa majestuosa bóveda tachonada de ascuas de oro, todo eso no me parece más que una hedionda y pestilente aglomeración de vapores. ¡Qué obra maestra es el hombre! ¡Cuán noble por su razón! ¡Cuán infinito en facultades! En su forma y movimiento, ¡cuán expresivo y maravilloso! En sus acciones, ¡qué parecido a un ángel! En su inteligencia, ¡qué semejante a un dios! ¡La maravilla del mundo! ¡El arquetipo de los seres! Y, sin embargo, ¡qué es para mí esa quintaesencia del polvo! No me deleita el hombre.» (Trad. L. Astrana Marín).

Es indudable que existen problemas graves ocasionados por las aglomeraciones humanas, la contaminación, especialmente de lagos, ríos, mares y playas, de peces y otros animales por insecticidas, la contaminación de aguas potables por aguas residuales, insecticidas y otros desechos, y la de la atmósfera por anhídrido sulfuroso, óxido de carbono y otros gases tóxicos, así como por aerosoles y partículas sólidas en suspensión que en ciertas zonas geográficas crean el «smog». Hay olores y ruidos molestos. Todos estos problemas no gravitan sobre un hombre, un príncipe, un Hamlet o un jefe que haya de resolverlos, son causados por la acción de muchos hombres y pueden corregirse aplicándoles las ideas y la labor de muchos hombres.

En general es preciso idear medios para recircular los desechos. Los principios adoptados para el tratamiento de los materiales radiactivos podrían muy bien servir de ejemplo y ser adoptados en otras esferas. Desde un principio se reconoció, en el caso de las sustancias radiactivas, que incluso las desechadas tienen que ser concentradas y contenidas salvo si pueden



Haz de combustible nuclear para la central eléctrica de Pickering. Fotografía: Chalk River Nuclear Laboratories, Ontario.

diluirse hasta tal punto en el agua o en el aire que sea posible dispersarlas en la atmósfera o en las aguas sin efectos nocivos. No hablo aquí de los residuos de las explosiones de bombas, que al principio se dispersaron en la atmósfera tanto si estaban suficientemente diluidos como si no. Todos esperamos que muy pronto Francia y China se unan a las primeras potencias nucleares y se abstengan de ensayar bombas en la atmósfera, pero, como es natural, también esperamos que cesen los ensayos subterráneos.

La gestión de los desechos radiactivos no ha ofrecido mayores dificultades en Gran Bretaña; parece una cosa natural en el Canadá, incluso si se proyecta sobre un futuro muy lejano, en el que produciremos muchos más. Incluso en los jardines más bellos hay fosos para basura y montones de estiércol. No tienen por qué ser desagradables. La gestión de los desechos radiactivos, con recuperación y recirculación cuando sea necesario, no parece muy difícil y tampoco tiene por qué ser desagradable.

La energía abundante permite al hombre ahorrarse los trabajos penosos y satisfacer sus necesidades y deseos de refinamiento. Pero también le es necesaria otra calidad de la vida: la capacidad de ponerse en relación con su prójimo, si no con amor, por lo menos con paz, con una paz verbal. Lo que hace falta es una actitud mental que vea y al mismo tiempo busque el bien fuera de uno mismo y de la tribu: la actitud de no pregonar ni preocuparse por las muertes o los cánceres imaginarios dentro de la tribu mientras no se hace caso de los millones que mueren de hambre en otros sitios. Quizá la energía no lleve automáticamente a una solución de este problema de las relaciones humanas, pero muchas guerras pasadas se achacan a su falta.

Hay mucha gente que ignora los actuales conocimientos científicos sobre los efectos de las radiaciones en los organismos vivos. Voy a citar los primeros párrafos de la introducción de las Actas de un Grupo de expertos en «Aspectos genéticos de la radiosensibilidad: mecanismos de restauración», que reunió en Viena el OIEA en 1966.

«Las últimas observaciones biológicas y bioquímicas en el estudio de las radiaciones han permitido adelantos notables con respecto a la simple interpretación no biológica que se admitía hace menos de una generación. Entonces se consideraba que los efectos de la exposición a las radiaciones en los sistemas vivos eran directos, inmediatos, irreparables e inalterables. Hoy se acepta en general que las radiolesiones pueden también ser indirectas, retardadas, reparables y, con frecuencia, modificadas tomando medidas radioprotectoras adecuadas.

«Una de las novedades más interesantes, surgidas al enfocar la radiobiología desde puntos de vista de muy diversas disciplinas, es el concepto de la restauración, es decir, que las lesiones observables son la diferencia neta entre las lesiones iniciales y las restauradas.»

Permítanme recordarles otra idea fundamental de la biología. Las células vivas crecen y se multiplican alimentándose de lo que las rodea. El alimento no tiene que ser específico, sino que en proceso metabólico, primero se descompone una amplia serie de compuestos para formar moléculas o radicales químicos simples que, a continuación, se recomponen según las necesidades. Intervienen en el proceso las disociaciones térmica y química, llamadas pirólisis e hidrólisis, y la radiactividad de fondo causa también la fotólisis y la radiólisis. Existe un intervalo óptimo de temperatura, de hidratación y, probablemente, también de radiactividad para estos procesos y para los procesos inversos, por ejemplo, el de fotosíntesis.

Si hoy examinamos el papel de la energía nuclear en el mundo vemos que, hasta ahora, ha ayudado a alimentar y a mantener en vida a mucha gente. En la conferencia de 1971 en Ginebra, ya mencionada, el Sr. Swaminathan (India) presentó por invitación una memoria (P/768) sobre las repercusiones de la energía nuclear en la agricultura. Ha hecho posible obtener variedades de plantas de características especiales como son tallo más corto, crecimiento más rápido y mayor rendimiento. Mostró cómo un año de 365 días se ha podido alargar, gracias a la radiofitogenética y los trazadores radioisotópicos, para conseguir en una parcela experimental 450 días de crecimiento vegetativo. En medicina se intensifica el empleo de las radiaciones para combatir el cáncer. Asimismo, cada vez se utilizan más los radioisótopos.

CUADRO 1. FLUJO MUNDIAL DE ENERGIA

		Porcentaje
Radiación solar	$1,7 \times 10^{14}$ kW durante el día	100
Flujo térmico desde el interior	$2,5 \times 10^{10}$ kW	0,015
Demanda mundial calculada	3×10^{11} kW	0,18
$20 \text{ kW(t)} \times 1,5 \times 10^{10}$	$(1,2 \times 10^{11} \text{ kW(e)})$	0,0026
Consumo mundial de energía en 1966	$4,5 \times 10^9$ kW	
$1,2 \text{ kW(t)} \times 4 \times 10^9$		
Utilización de 1 tonelada de uranio natural al año, a 50 MWd/kg	$1,37 \times 10^5$ kW	

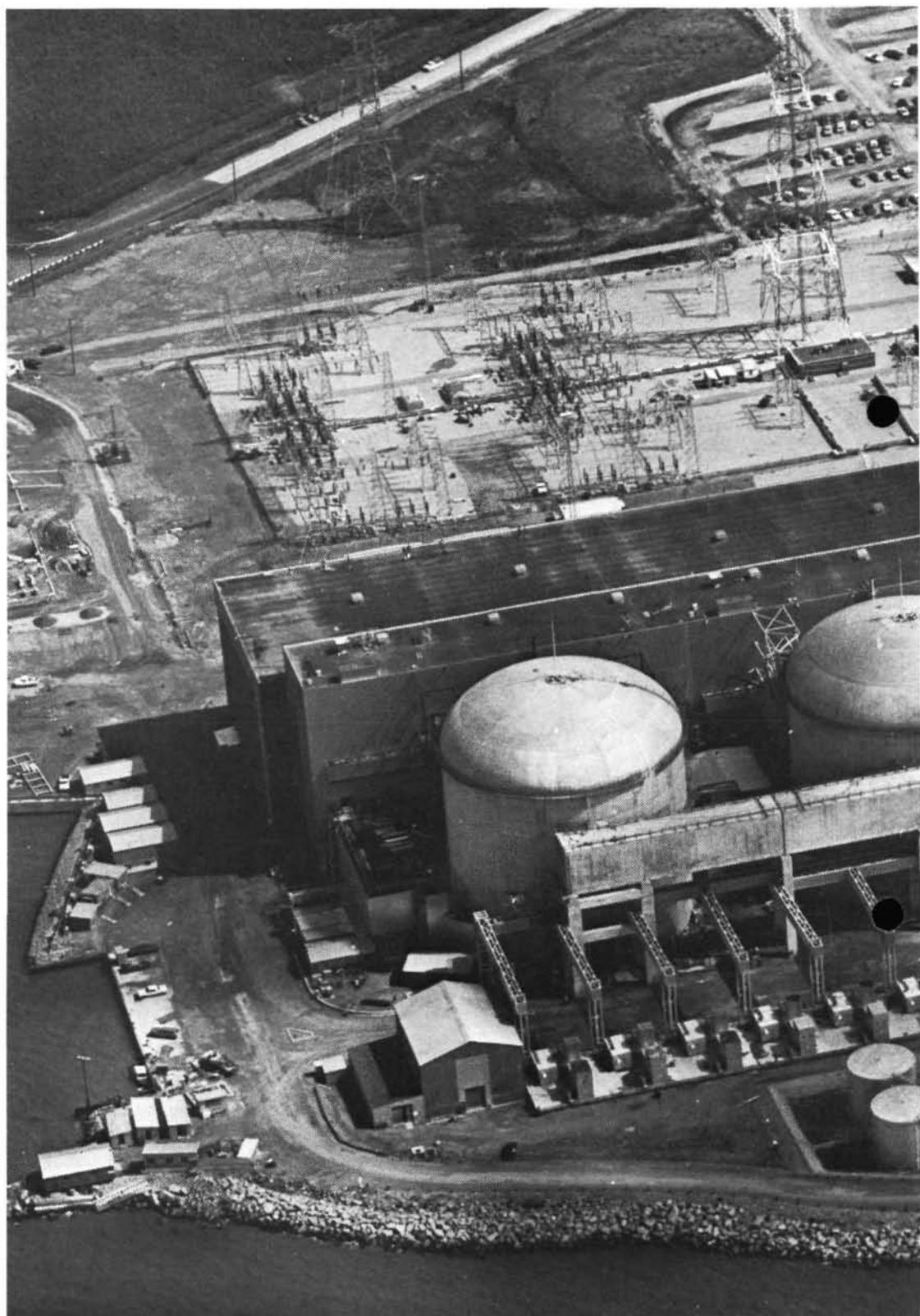
Además, abundan las materias primas nucleares, de hecho inagotables, bien se trate de uranio o torio para la fisión, o de deuterio o litio para la fusión.

CUADRO 2. ABUNDANCIA DEL URANIO

	<u>Millones de toneladas</u>
Total en la corteza terrestre	> 100,000,000
A 1 milla o menos de profundidad	2,500,000
En los océanos	4,500
Mineral canadiense barato	0,2

Frente a la demanda futura mundial de 300 TW

<u>Sistema de Energía Nuclear</u>	<u>Necesidades Anuales</u>
CANDU - Torio + Uranio (50 MWd/kgU)	2,2 U
CANDU - Torio + Espalación	} $\approx 0,2 \text{ Th o U}$
CANDU - Torio + Fusión	
Reproductor, Uranio o Torio	



La central nuclear de Pickering, de 2 160 MW(e). A principios de junio de este año habfan entrado en servicio tres de



las cuatro unidades que en ella se construyen. Fotografía: Chalk River Nuclear Laboratories, Ontario.

El problema fundamental del mundo de hoy es cómo limitar el aumento de la población. La cifra actual es de unos 4 000 millones, y va a duplicarse en 30 o 40 años. Es decir, a este ritmo, en cien años podría llegar a 30 000 millones. Ya hoy es difícil mantener la paz y asegurar el suministro de alimento en todo el mundo, pero con una población ocho veces mayor probablemente nuestra organización social quedaría totalmente desarticulada. No es prematuro comenzar ya ahora si deseamos llegar a una meta de, digamos, 15 000 millones, y a un sistema apto para producir alimentos suficientes y mantener la paz. Suponiendo que alcancemos esa meta, nuestra próxima pregunta es cuánta energía necesitarán esos 15 000 millones para alimentos, agua, calor, medios de locomoción, combustibles sintéticos, industria, acondicionamiento del aire, modificación local del clima y otros refinamientos que respondan a nuestros ideales de calidad de la vida. En mi opinión se precisarán de 5 a 50 kilovatios térmicos por habitante. Si se toma un promedio de 20 kilovatios (como hacen también A. M. Weinberg y P. Hammond, P/033, Ginebra 1971) el total es de 300×10^{12} vatios, es decir, 300 teravatios o 300 millones de megavatios. Una cifra enorme, pero aún así únicamente el 0,2% de la energía que la tierra recibe del sol.

No quitemos importancia al gigantesco esfuerzo técnico y de organización que supondrá la construcción y explotación de centrales eléctricas hasta una potencia total de 300 teravatios. El esfuerzo es tan enorme que no será sólo necesario simplificar la ingeniería nuclear sino también la de transformación en electricidad, energía mecánica o calor que puedan utilizarse para desalación del agua, procesos químicos, etc. Estos son los problemas con que se enfrentan los ingenieros nucleares y otros, así como quienes financian los proyectos de tanta envergadura.

Creo que el camino que sigue el Canadá para conseguir electricidad nuclear abundante para un futuro indefinido es mucho más sencillo y más práctico que las soluciones adoptadas por las principales naciones industriales, que suponen el empleo de reactores reproductores rápidos refrigerados por sodio. Lo que pensamos hacer es sencillamente ampliar nuestros reactores CANDU refrigerados con agua pesada, para el empleo en gran escala de uranio-235 con torio y uranio-233 reciclado. Yo optaría por el refrigerante orgánico líquido que tanto éxito ha tenido en nuestro reactor experimental de 40 megavatios, WR-1, en el Whiteshell Nuclear Research Establishment, cerca de Winnipeg. En vista de los excelentes resultados que nos han dado las centrales nucleares CANDU de 540 MW(e) pensamos construir unidades de 1 500 megavatios con refrigerante orgánico líquido. Estas centrales podrían funcionar con un rendimiento neto del 39 al 40%, de modo que las pérdidas térmicas no serían muy elevadas en comparación con las cifras actuales, e incluso en los países cálidos la denominada «contaminación térmica» no sería excesiva. En un país frío con grandes masas de agua, como es el Canadá, el calor residual podría llamarse más bien «enriquecimiento térmico», de modo que cabría admitir incluso un rendimiento inferior.

En las memorias presentadas por el Canadá en la Conferencia de las Naciones Unidas celebrada en 1971 expresamos la opinión de que las unidades CANDU-OCR de 1 500 megavatios eléctricos, con combustible de torio, podrán competir económicamente con cualquier otro sistema propuesto. A la larga se podrá mejorar no sólo la conversión y la utilización de la energía, como he sugerido, sino también aprovechar otras reacciones nucleares que producen neutrones para mejorar el ciclo del combustible e, incluso, prescindir totalmente del uranio-235.

Es decir, que los reactores casi reproductores como el CANDU ofrecen inmediatamente una solución práctica, dando al mismo tiempo margen a toda clase de innovaciones que los científicos y los ingenieros consigan con el tiempo para simplificar las operaciones.

No creo que sea necesario repasar una por una las opiniones negativas que he citado al comienzo. De todas formas, si se contrastan con la ciencia, los conocimientos y las previsiones que he expuesto, desaparecen completamente o disminuyen hasta la insignificancia en comparación con los beneficios. El único maestro será la naturaleza a través de la ciencia. En nuestra labor tenemos que prestar atención a nuestros ideales de calidad.