



Recursos y abastecimiento de uranio

Por James Cameron

El abastecimiento de uranio en el futuro es algo que debe considerarse en relación con las previsiones sobre la demanda de este elemento durante los próximos decenios, previsiones que indican aumentos espectaculares. No es necesario exponer en detalle estas

previsiones, pues son bien conocidas. Un estudio mundial, concluido este verano por el Grupo de trabajo conjunto AEN/OIEA sobre recursos, producción y demanda de uranio, señala que, de una producción actual ligeramente superior a 19 000 toneladas de uranio al año, la demanda crecerá hasta el equivalente de una producción anual de 50 000 toneladas de uranio en 1980, 100 000 en 1985 y 180 000 en 1990. Pocas industrias de producción de minerales, tal vez ninguna, se han visto obligadas a hacer planes para casi decuplicar la producción en un espacio de unos 15 años, como las previsiones implican. Esto posiblemente signifique que de aquí a 1990 haya que poner en explotación un número de minas de uranio diez veces mayor que el actual.

El estudio de la AEN/OIEA muestra que los "recursos razonablemente seguros" comprendidos en el intervalo de precios de menos de 10 \$/lb de U_3O_8 (equivalentes a reservas en el sentido de esta palabra en minería) ascendían a 866 000 toneladas de uranio a mediados de 1973. La distribución geográfica de estas reservas, de los "recursos adicionales estimados" y de los recursos comprendidos en el intervalo de precios de 10-15 \$/lb de U_3O_8 se indica en el Cuadro nº 1.

Si todas las actuales reservas de bajo costo (es decir 866 000 toneladas) pudiesen utilizarse en este tiempo (cosa improbable) serían suficientes para garantizar el suministro de combustible hasta 1987 aproximadamente, pero si se quiere tener un remanente equivalente a 8 años de consumo, para asegurar el abastecimiento al ritmo previsto, la situación satisfactoria desde el punto de vista de las reservas sólo durara hasta alrededor de 1979.

Como una gran parte de las reservas mundiales se encuentran en países (por ejemplo Sudáfrica) en los que no pueden aprovecharse en este espacio de tiempo, sino en un período de 20 años o más, es probable que el remanente de 8 años de consumo resulte insuficiente para asegurar **en todo el mundo** los volúmenes de producción necesarios. Además, si no se emprendieran nuevas exploraciones hasta 1979, entonces el ritmo de descubrimiento anual de nuevas reservas tendría que ser francamente elevado, del orden de 150 000 toneladas de U. Debe evitarse desde luego esta discontinuidad en las exploraciones, y fijarse como objetivo para la industria de prospección del uranio unas reservas adecuadas, resultantes del aumento progresivo de la cifra media de descubrimientos en los últimos años (unas 65 000 toneladas anuales de U) hasta 230 000 toneladas anuales de U en 1990. Si los descubrimientos siguiesen esta curva, en 1990 se tendría todavía un remanente para los 8 años siguientes. Las actuales reservas mundiales están situadas sobre todo en siete países: Australia, Canadá, Estados Unidos, Francia (más Gabón y Níger, países africanos asociados) y Sudáfrica. En los Estados Unidos, que poseen las reservas conocidas más grandes, alrededor del 96% de los recursos razonablemente seguros se presentan en

CUADRO 1*. RECURSOS ESTIMADOS MUNDIALES DE URANIO
(Datos disponibles en enero de 1973)

País	Intervalo de precios: < 10 \$ ¹ /lb de U ₃ O ₈		Intervalo de precios: 10-15 \$/lb de U ₃ O ₈	
	Recursos razonablemente seguros	Recursos adicionales estimados	Recursos razonablemente seguros	Recursos adicionales estimados
Argentina	9,2	14	7,7	23
Australia	71	78,5	29,5	29
Brasil	-	2,5 ²	0,7	-
Canadá	185	190	122	219
Dinamarca (Groenlandia)	5,6	10	-	-
España	8,5	-	7,7	-
Estados Unidos de América	259	538 ³	141	231
Finlandia	-	-	1,3	-
Francia	34,2	19,3	10	20
Gabón	20	5	-	5
India	-	-	(2,3)	(0,8)
Italia	1,2	-	-	-
Japón	2,8	-	4,2	-
México	1,0	-	0,9	-
Níger	40	20	10	10
Portugal (Europa)	7,4	5,9	-	10
(Angola)	-	-	-	13
República Centroafricana	8	8	-	-
Sudáfrica	202	8	62	26
Suecia	-	-	270	40
Turquía	2,2	-	0,5	-
Yugoslavia	6	10	-	-
Zaire	1,7	1	-	-
TOTAL (en cifras redondas)	865	911	670	627

¹ Valor del dólar en marzo de 1973: 1 \$ = 0,829 EMA u/a (EMA u/a: unidad de cuenta del Acuerdo Monetario Europeo) = 0,829 SDR (Special Drawing Rights: Derechos especiales de giro). Este valor del dólar corresponde a 42,22 dólares por onza de oro fino.

² Más 70 000 toneladas de uranio como subproducto del beneficio de minerales fosfáticos.

³ Más 70 000 toneladas de uranio como subproducto del beneficio de minerales fosfáticos y cupríferos.

* Tomado del informe del Grupo de trabajo conjunto AEN/OIEA "Recursos, producción y demanda de uranio", agosto de 1973.

yacimientos estratiformes irregulares y en yacimientos de estructura cilíndrica en areniscas. En Sudáfrica, el segundo país por la magnitud de las reservas, éstas se encuentran sobre todo en los conglomerados cuárcicos auríferos-uraníferos del Witwatersrand y el uranio de este origen es sobre todo un subproducto de la explotación de minerales de oro. A continuación figura el Canadá, donde el 80% de los recursos se encuentran en conglomerados cuárcicos de las áreas de Elliot Lake y de Agnew Lake. Por sus reservas, Francia y países africanos asociados ocupan el cuarto lugar; las de Francia se presentan sobre todo en yacimientos filonianos y las del Níger y Gabón en formaciones sedimentarias. Los descubrimientos más recientes han tenido lugar en Australia, donde una activa exploración en los últimos años ha colocado a este país en el quinto lugar por la importancia de sus reservas de uranio, y es posible que éstas aumenten aún si las

exploraciones continúan. Las reservas se presentan en medios geológicos de varios tipos, sobre todo en rocas precámbricas.

Aproximadamente el 94% de las reservas totales de bajo costo están concentradas en estos siete países. Otros quince países poseen cantidades menores o reservas de uranio de costo más elevado; hay otros muchos países que, por razones geológicas, tienen grandes posibilidades de descubrir recursos en el futuro.

El Cuadro II muestra la actual distribución de las reservas de bajo costo por tipos geológicos de mineralización.

CUADRO II. RECURSOS RAZONABLEMENTE SEGUROS 10 \$/lb de U ₃ O ₈	
Tipos geológicos de mineralización	% del total
Areniscas	38,9
Conglomerados cuárcicos	34,9
Tipos filonianos y afines	17,6
Otros tipos	8,6
	<hr/>
	100,0

La mayor parte de los recursos adicionales estimados, así como los recursos de precio más alto, se presentan en areniscas (la mayoría situadas en los Estados Unidos).

En razón de las características de los criaderos y de que su explotación depende de la producción de otros metales (por ejemplo, de oro en Sudáfrica, y de cobre y fosfato en los Estados Unidos) acaso no todas las reservas conocidas actualmente puedan aprovecharse de aquí a 1987. Asimismo, en vista de la situación del mercado no es probable que se desplieguen grandes esfuerzos para reconocer las actuales reservas comprendidas en el intervalo superior de precios, a fin de empezar la producción antes de 1987; esto limitará todavía más la disponibilidad de tales recursos. Sin embargo, la disponibilidad dependerá de la evolución de los precios y del crecimiento correspondiente de la producción durante dicho período.

Puede recurrirse a otras fuentes potenciales de uranio además de las reservas conocidas, por ejemplo, se ha estimado que podrían obtenerse 70 000 toneladas de uranio, en los Estados Unidos, como subproducto del beneficio de minerales fosfáticos y cupríferos hasta fines de siglo. Las 680 000 toneladas de uranio, comprendidas en la categoría de recursos razonablemente seguros al precio de 10–15 \$/lb de U₃O₈, estarían también disponibles si el uranio subiese hasta alcanzar ese precio. De todas formas, casi la mitad de las reservas de esta categoría están contenidas en las pizarras negras de Suecia y, según las autoridades suecas, con la producción de este origen sólo se podrá cubrir una parte de las necesidades del país.

Es posible que en los reactores de agua el precio de 15 \$/lb de U₃U₈ o más resulte económicamente competitivo, pero la actividad para desarrollar la capacidad de producción de mineral de baja ley sólo empezará si hay indicios ciertos de que se va a alcanzar ese precio. El contenido de uranio de los recursos de 15 \$ suele ser mucho más bajo que el de los recursos de 10 \$, por lo que debe extraerse y tratarse un tonelaje mucho mayor de mineral para producir la misma cantidad de dicho elemento. En efecto es muy posible que hubiese que duplicar las instalaciones industriales sólo para mantener la actual capacidad de producción.

Hay que hacer otra advertencia con respecto a las estimaciones de los recursos de baja ley. Una elevada proporción de estos recursos se encuentra en los mismos yacimientos que los minerales de bajo costo. Al proseguir la explotación según las prácticas apropiadas para esta última clase de minerales, gran parte del material de costo más elevado se perderá por completo o bien su ulterior recuperación se hará todavía más cara. En cambio, se reconoce que las estimaciones referentes al uranio de 15 \$ pecan probablemente por defecto, pues se carece de datos debido a que hasta ahora la industria ha dedicado sus esfuerzos a los minerales de ley más alta.

En vista del largo plazo necesario para poner en explotación todo yacimiento de baja ley, y de los bajos precios, probablemente no superiores a 10 \$, que prevalecerán durante el próximo decenio, no es de esperar una producción sustancial a partir de esas fuentes en los próximos 20 años, cuando las necesidades sean mayores. El efecto sobre el medio ambiente de la explotación en gran escala de yacimientos próximos a la superficie plantea también muchos problemas y, a la larga, puede limitar la producción de tales yacimientos. El descubrimiento de nuevos recursos de bajo costo parece ser el único medio razonable de satisfacer las necesidades futuras.

Afortunadamente hay grandes regiones, al parecer favorables, todavía sin investigar. Aunque muchas de ellas son lejanas, los obstáculos a su exploración podrán superarse lo mismo que en el caso de los yacimientos del Níger. Desde luego, la exploración futura seguirá concentrándose en África, partes de Asia y en Australia, donde últimamente se han efectuado muy importantes descubrimientos.

La cuestión es cómo conseguir el aumento del ritmo de descubrimientos de uranio que requieren las previsiones más probables relativas a la demanda. Hoy día los trabajos de exploración en todo el mundo no se acrecientan lo suficiente para alcanzar este objetivo. La situación está directamente relacionada con el actual exceso de la oferta de uranio y la consiguiente atonía del mercado. No sólo la capacidad de producción es excesiva, sino que además la oferta de uranio en los últimos años ha superado a la demanda, dando lugar a la acumulación de reservas y existencias.

Aunque esta situación de oferta excesiva se da periódicamente en las industrias mineras, es difícil establecer un paralelo con el caso del uranio cuenta habida del crecimiento excepcionalmente rápido previsto, pues se pronostica una duplicación de las necesidades anuales de uranio dentro de cinco años. La magnitud de este problema se aprecia mucho mejor si se consideran los plazos necesarios para la exploración y puesta en servicio nuevos centros de producción.

En resumen, no son de esperar dificultades en el abastecimiento de uranio en los años setenta. Sin embargo, no podrá atenderse al rápido crecimiento de la demanda durante el próximo decenio si se mantienen los actuales ritmos en la exploración del uranio. Como han de transcurrir forzosamente unos ocho años entre el descubrimiento de un yacimiento y el comienzo de la producción, es imprescindible adoptar medidas para acelerar el ritmo de exploración de uranio a fin de mantener reservas adecuadas par el futuro.

Referencias

1. "Uranium Resources Production and Demand" (Uranio: recursos, producción y demanda), informe conjunto de la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE y del Organismo Internacional de Energía Atómica, agosto de 1973.
2. "Uranium Reserves and Requirements" R.D. Nininger, U.S.A.E.C., Atomic Industrial Forum, marzo de 1973.