

Plataformas y torres de extracción de crudo en el lago de Maracaibo, frente a la localidad de Cabimas (Venezuela)

Petróleo

La caída del imperio del oro negro

El petróleo barato se acabó, y todos los estudios apuntan a que en tres décadas la producción caerá en picado mientras el precio se dispara. ¿Su fin beneficiará al medio ambiente? No... sólo cambiaremos unos contaminantes por otros

SEBASTIÁN BASCO

La vida surgió en los mares hace 3.500 millones de años, milenio arriba, milenio abajo. Durante las últimas decenas, tal vez cente-

nas de millones de años, los invertebrados, los moluscos, las plantas... nacidos de los microorganismos primigenios han ido muriendo y acumulándose en los lechos oceánicos, mezclados con los sedimentos arenosos de los fondos, fermentando

y descomponiéndose por toneladas, por millones de toneladas. Acumulada una capa sobre otra, las inferiores, transformadas en roca, eran sometidas a presiones de decenas de atmósferas y a temperaturas de cientos de grados: el mate-

rial arenoso se transmutaba en arena; los caparazones, en caliza... y la materia orgánica, en petróleo.

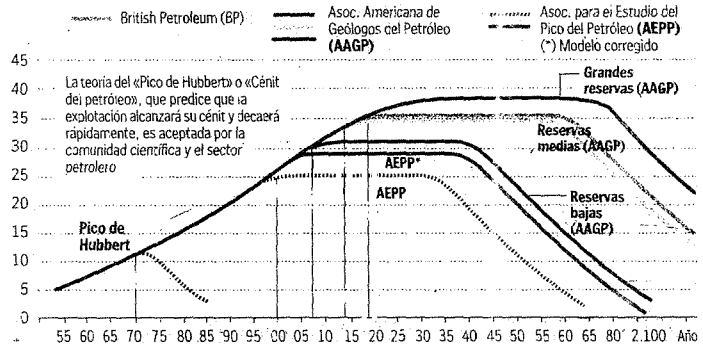
En petróleo que fluye hacia arriba ascendiendo por las rocas porosas gracias a su baja densidad, que se detiene atrapado en grandes bolsas dentro de sedimentos impermeables de roca, y que finalmente, en parte, consigue aflorar en la superficie.

El «aceite de piedra» es conocido desde la antigüedad en muchas de sus aplicaciones y para diversos usos, pero el imperio del oro negro es muy reciente. La economía del petróleo, que ha hecho posible el mundo tal y como lo conocemos, con sus avances, con su industria, sus comunicaciones, comodidades e inconvenientes nació hace apenas un siglo y medio.

En 1859, en Oil Creek, Edwin L. Drake perforó el primer pozo en lo que se consideraba el «depósito matriz» del que procedían las numerosas filtraciones de petróleo en aquella par-

PICO DE HUBBERT O CÉNIT DEL PETRÓLEO

En miles de millones de barriles



marzo de 2003, ha empezado a tomarse conciencia de que el pico de Hubbert, y por consiguiente el declive de la producción de crudo, están a las puertas si no han llegado ya.

En los últimos meses se han elaborado al menos una docena de estudios, basados en el mismo modelo matemático, sobre el cénit del petróleo. Sus autores —científicos, universitarios, técnicos de las petroleras y expertos de diversas organizaciones— confluyen en el convencimiento de que el pico de Hubbert está muy próximo, tanto que el margen barajado por estos estudios abarca desde el año en curso, 2007, hasta 2020 para alcanzar el cénit de la producción, a partir del cual nos encontraremos con una «meseta» más o menos prolongada en el tiempo —entre 15 y 40 años— hasta iniciar un inevitable y pronunciado declive en la producción mundial. Los márgenes para el agotamiento total de las reservas van desde 39 años hasta cerca de un siglo, en el mejor de los casos.

Actualización de reservas

Presidida por el geólogo Colin Campbell, la Asociación para el Estudio del Pico del Petróleo (AEPP) elaboró un modelo según el cual el cénit se alcanzaría en el año 2000, y el declive acelerado en torno a 2030. Corregido hace dos años con los datos actualizados de las reservas y la aplicación de las últimas tecnologías en extracción, un segundo modelo de la AEPP predijo que el pico se alcanzaría durante 2007, en nuestros días, y su caída allá por 2036.

Mientras el Departamento de Energía de EE.UU. pronosticaba hace una semana un escueto «la producción de petróleo se ralentizará a partir de 2015», sin más modelos matemáticos ni otras zarandajas, la Asociación Americana de Geólogos del Petróleo (AAGP) hace público un estudio con una triple predicción —contemplando niveles bajos de reservas, existencias medias y altos niveles—, elaborado por Richard Nehrting, un experto consultor, según el cual el pico del petróleo llegaría, en el primer supuesto, en torno a 2013; en el segundo escenario, hacia 2020, y en el más favorable, no más allá de 2035. En cualquiera de los casos, el declive empezaría 25 o 30 años después de alcanzado el pico.

Para 39 años más

La producción mundial actual es de poco más de 30.500 millones de barriles al año.

El consumo mundial es hoy en día de unos 31.025 millones de barriles anuales.

Las reservas mundiales estimadas para 2005 eran de 1,2 billones de barriles.

Al ritmo de consumo actual esas reservas durarían 39 años.

El precio actual es de 66 \$ el barril de Texas y de 70 \$ el Brent de referencia en Europa.

El crudo es fuente del 38 por ciento de la energía total consumida en el mundo.

La demanda aumentará para el petróleo en un 25 por ciento en los próximos 25 años. Para la energía en conjunto, en un 52 por ciento.

El incremento en las reservas no responde a nuevos hallazgos, sino a la mejora en las técnicas de extracción

Cada vez fluye menos, es de peor calidad, se halla más profundo y es más difícil y costoso extraerlo y refinarlo

Un nuevo modelo matemático basado en la misma teoría de Hubbert, presentado el pasado día 14 por el físico e ingeniero petroquímico sueco Fredrik Robelius, de la Universidad de Uppsala, predice el pico para 2018. Su estudio ha tenido en

cuenta, campo por campo, las reservas y ritmos de explotación actualizados de los 333 mayores campos petrolíferos del mundo, que suman en su conjunto más del 60 por ciento de la producción mundial de crudo, y agrupa el resto de la producción en un único «super-campo» que engloba a las explotaciones menores.

Un escenario muy similar contempla British Petroleum, en un modelo matemático que sitúa el pico de Hubbert en torno a 2020, y el declive pronunciado de la producción cuarenta años más tarde. También desde el Reino Unido, la Asociación de Investigación de la Energía de Cambridge coincide en situar el cénit de la producción en 2020, con unos treinta años de «meseta» hasta su caída.

Al menos otra media docena de estudios publicados durante los últimos meses coinciden en que, entre 2007 y 2020, la producción llegará a su cénit.

El último galón de crudo

Cuestión más peliaguda es proyectar a partir de estos datos una fecha aproximada para la extracción del último galón de crudo. ¿Hay para unos 40 años? ¿Tal vez 60? ¿Más bien 80? La mayor parte de los informes y estudios analizados coinciden en que queda petróleo más bien para medio siglo que para una centuria completa.

Mariano Marzo, catedrático de Estratigrafía de la Universidad de Barcelona, rebate el agotamiento total del crudo: «El petróleo no se agotará por completo. Antes, desaparecerá el hombre. Pero cada vez fluye menos, está más profundo y es más difícil y costoso extraerlo y refinarlo». Más vale hablar, pues, del final del petróleo barato.

Durante la última década se ha enfriado el entusiasmo de las compañías en cuanto a la posibilidad de hallar nuevas reservas significativas, y ello a pesar de los avances tecnológicos en materia de prospección.

Passa a la página siguiente

te de Pensilvania (EE.UU.). Había perforado una gran bolsa de petróleo parafrínico, fluido y fácil de destilar, a una profundidad de apenas 21,2 metros. Fue el comienzo de una gran carrera en la explotación, transformación y aprovechamiento del oro negro. Nació la economía del petróleo.

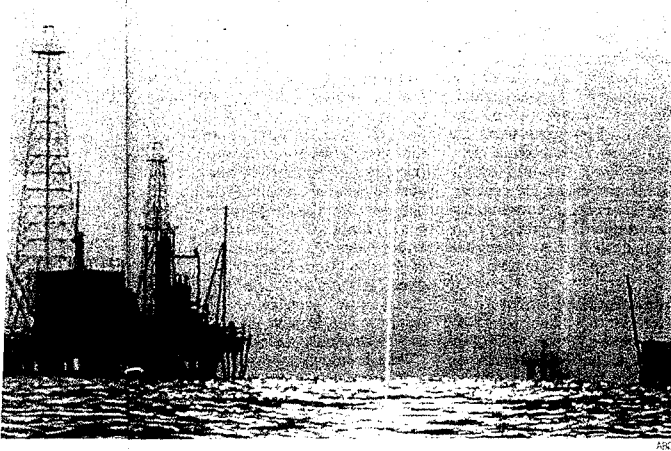
El pico de Hubbert

Durante un siglo todo el monte fue oregano. Sólo en 1956 el geofísico Marion K. Hubbert, empleado por el laboratorio de investigación de la compañía texana Shell, se dio cuenta de que el petróleo es un bien limitado, una fuente de energía no renovable. Hubbert desarrolló un modelo matemático predictivo sobre la producción de petróleo en el tiempo, basado en las reservas probadas y el ritmo de explotación. La extracción en un pozo cualquiera, o en las reservas de crudo en su conjunto, sigue una curva ascendente que alcanza un máximo, conocido como pico de Hub-

bert o cénit de producción, a partir del cual la curva descendente tan rápidamente como ascendió por un doble motivo: el agotamiento del crudo y el encarecimiento a un ritmo exponencial de los costes de extracción a causa de la energía necesaria para extraerlo.

Hubbert predijo que el cénit para la producción de petróleo en los Estados Unidos se daría a principios de los 70. Una vez comprobado que así fue, la Academia Nacional de Ciencias confirmó la validez de sus cálculos y bendijo su modelo matemático. Aun controvertida en sus plazos, hoy su teoría es respetada tanto entre la comunidad científica como entre la industria del sector.

No obstante, y sabiendo que rondaba el lobo, ni gobiernos, ni petroleras, ni sociedad en general se han tomado en serio la sobreexplotación de las últimas décadas y el hecho ineludible de que las reservas son limitadas. Sólo desde la pasada invasión y guerra de Irak, en



Queda tiempo suficiente para reaccionar y conocemos las tecnologías necesarias para reemplazar el petróleo, sólo hay que poner manos a la obra... Ya

Viene de la página anterior

y extracción. El método no tiene vuelta de hoja. Es sota, caballo y rey.

Antonio Merino, director del Servicio de Estudios y Análisis del Entorno, de Repsol, explica la técnica: «Desde la elaboración de detallados mapas de superficie a partir de los afloramientos conocidos; hasta el trabajo de los geofísicos en la interpretación de las técnicas de detección acústica de señales --reflexión y refracción de las ondas de sonido-- en el subsuelo; luego las posteriores catas de muestra en las capas rocosas y, por último, la perforación de un pozo de pruebas... la prospección no depara ya grandes sorpresas en la detección de nuevas reservas: simplemente ya no son significativas. Hoy, la perforación se realiza hasta más allá de los 4.000 metros de profundidad, tanto en tierra como en las plataformas sobre el mar... otra cosa es que sea rentable. Las reservas aumentan no por nuevos hallazgos, sino por la constante mejora en las técnicas de perforación y refinado»

«No queda margen»

Rafael Moliner, director del Grupo de Conversión de Combustibles Fósiles y Valorización de Residuos, del Instituto de Carboquímica de Zaragoza, considera «bastante creíbles las proyecciones para el comienzo del fin, no tanto para el último día». En cualquier caso, Moliner confirma que «no queda margen para hallar nuevas reservas significativas en el contexto de las necesidades futuras... tal vez en África, pero

nunca con los actuales ratios de consumo».

Por su parte, Joaquín Pérez Pariente, director del Instituto de Catalisis y Petroquímica del CSIC, contempla también «un encarecimiento inevitable y progresivo de los precios del crudo, tanto por su escasez como por el aumento de las inversiones necesarias para su explotación... Por ello, más vale poner manos a la obra desde ahora en la búsqueda de alternativas reales a los hidrocarburos, sobre todo en el sector crítico del transporte, el más complejo de transformar».

En opinión de ambos expertos, bioetanol y biodiésel, son dos alternativas limitadas para el transporte, nunca la solución. Pérez Pariente advierte del «riesgo de una deforestación masiva si se opta por cualquiera de ellas, en particular por el biodiésel».

Aceite de cacahuete para diésel
Alcohol producido a partir de la fermentación de azúcares vegetales el primero, combustible sintético obtenido de lípidos naturales --aceites vegetales o grasas animales-- el segundo, ninguno es prometedor a gran escala y ninguno es nuevo. Ya el primer motor diésel del mundo, probado en 1903 en Suiza por Rudolph Diesel, utilizaba aceite de cacahuete como combustible.

Moliner estima que el hidrógeno «es el candidato mejor situado para sustituir al petróleo en el transporte, al menos a medio plazo, ya que las técnicas para su obtención son conocidas y no muy caras: desde la energía nuclear, que es la apuesta de Francia, hasta el carbón, del que existen reservas para más de un siglo y medio y por el que optan los Estados Unidos... pasando por la hidrólisis del agua por energía solar, que pronto será optimizada».

En cuanto a la producción de energía eléctrica para uso industrial y doméstico, Ignacio Gómez, responsable de la Secretaría General Técnica de Cepsa, admite que «todas las

fuentes y técnicas de generación serán necesarias de forma complementaria --nuclear, carbón, petróleo, hidráulica, térmica, de ciclo combinado, de cogeneración, fotovoltaica, eólica-- para hacer frente a la futura y creciente demanda. En particular --añade--, las centrales de cogeneración por las que apostamos con las últimas tecnologías».

El petróleo se halla ya en retroceso en cuanto a su aportación porcentual a la producción total de energía. Muy pronto iniciará una cuesta abajo pronunciada, y en pocas décadas su aportación será testimonial. ¿Significa esto que el Planeta respirará mejor? ¿Que el Medio Ambiente será liberado de su principal amenaza? No... sólo cambiaremos unos contaminantes por otros.

«El sol, el viento y las olas son las únicas fuentes de energía inagotables, gratuitas y completamente limpias que podemos aprovechar, pero no tanto, hoy por hoy, como para una producción a gran escala», sentencia Pérez Pariente. «Cualquier otra forma de generar energía emite contaminantes de un tipo u otro, en mayor o menor grado, más o menos dañinos», concluye Moliner.

¿Apocalipsis? No, gracias

La inminente hambruna y posterior extinción del crudo dará lugar, en opinión de algunos como el periodista David Strahan, autor del post-er best-seller apocalíptico sobre esta materia --«El último shock del petróleo»-- a una profunda crisis mundial, tanto económica, como política y medioambiental porque «jamás, ni siquiera hoy, hemos tomado en serio esta amenaza». Todos los expertos consultados, por el contrario, estiman que queda tiempo para reaccionar y que la tecnología evitará el desastre.

Más información sobre reservas:
<http://www.bp.com/producing>
<http://www.usgs.gov/science.php>
<http://www.repsolyp.com>

Rafael Moliner

Director del Grupo de Combustibles Fósiles, del Instituto de Carboquímica

UN DESAFÍO ASUMIBLE

De acuerdo con un reciente informe de BP, las reservas probadas de petróleo durarán 40 años --las de gas natural 66--. Dado que el consumo aumentará por el crecimiento económico de países como China e India, el agotamiento de los combustibles fósiles llegará en unas décadas. ¿Estamos alocados al desabastecimiento energético? No.

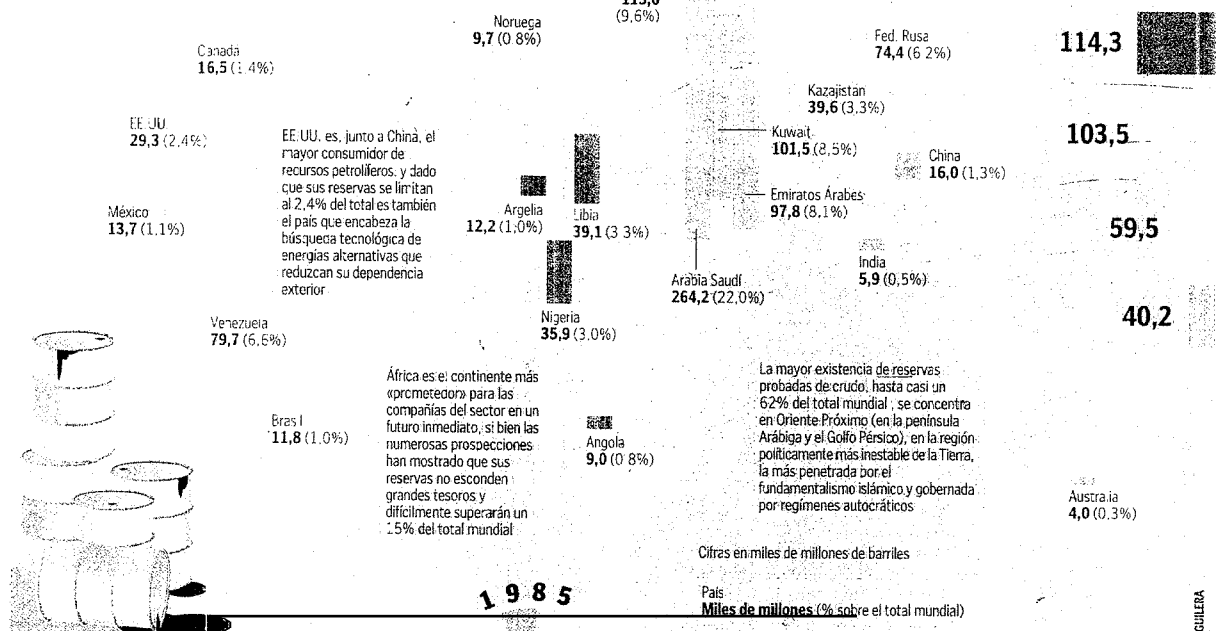
El desafío de sustituir las actuales fuentes de energía, baratas y de fácil acceso, es colosal, pero asumible con las nuevas tecnologías. En el sector eléctrico, las energías renovables abandonarían su tradicional papel de «energía de apoyo» para constituir el núcleo principal de la producción. Si se cumple el objetivo marcado por la UE para el año 2020 del 20% de energía primaria renovable, ello supondría, para España, más del 50% de electricidad renovable.

El carbón, del que existen reservas para 164 años, dejará de ser el enemigo a batir en la lucha contra el cambio climático para constituirse en una fuente de energía limpia y fiable. La energía nuclear mantendrá una contribución significativa en el «mix» energético. Quizás el relevo más costoso será el de los derivados del petróleo. También para estos hay ya alternativas. La contribución de los biocombustibles no será importante, y la solución a largo plazo vendrá del hidrógeno, que puede producirse con muy diversas fuentes de energía primaria. Las tecnologías ya existen y serán comercialmente operativas en unas décadas.



Generado en el subsuelo a partir de materia orgánica procedente de los primeros tiempos de la vida en la Tierra, por medio de un proceso de agregación y descomposición a elevadas presiones y altas temperaturas, durante decenas de millones de años, el petróleo es una fuente de energía limitada

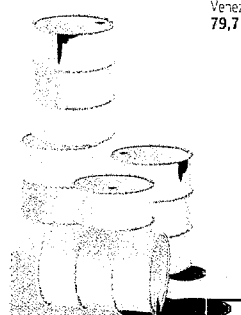
y no renovable. Las reservas probadas en el Planeta, aquellas cuya existencia y posibilidades de explotación han sido científicamente comprobadas, se concentran en el hemisferio norte, en torno al trópico de Cáncer en su inmensa mayoría



EE.UU. es, junto a China, el mayor consumidor de recursos petrolíferos, y dado que sus reservas se limitan al 2,4% del total es también el país que encabeza la búsqueda tecnológica de energías alternativas que reduzcan su dependencia exterior

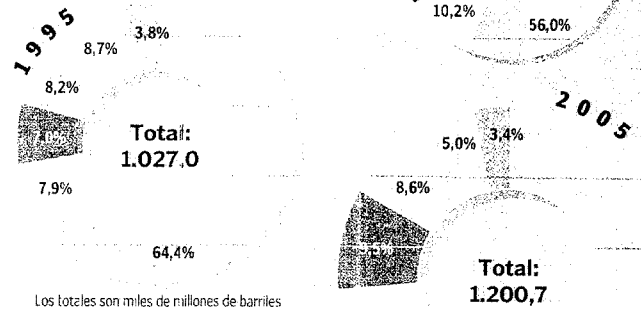
África es el continente más «prometedor» para las compañías del sector en un futuro inmediato; si bien las numerosas prospecciones han mostrado que sus reservas no esconden grandes tesoros y difícilmente superarán un 15% del total mundial

La mayor existencia de reservas probadas de crudo, hasta casi un 62% del total mundial, se concentra en Oriente Próximo (en la península Arábiga y el Golfo Pérsico), en la región políticamente más inestable de la Tierra, la más penetrada por el fundamentalismo islámico y gobernada por regímenes autocráticos



EVOLUCIÓN DE LAS RESERVAS

Pese a la sobreexplotación de crudo durante las últimas décadas, la estimación de las reservas mundiales ha crecido hasta el presente, no tanto por el hallazgo de yacimientos significativos como por la aplicación de nuevas tecnologías a la explotación de los ya conocidos



Los totales son miles de millones de barriles

Reconstrucción en el período de postguerra
 Descubrimiento de campos petrolíferos en el este de Texas
 Pérdida del suministro iraní
 Crisis del canal de Suez
 Guerra del Yom Kippur

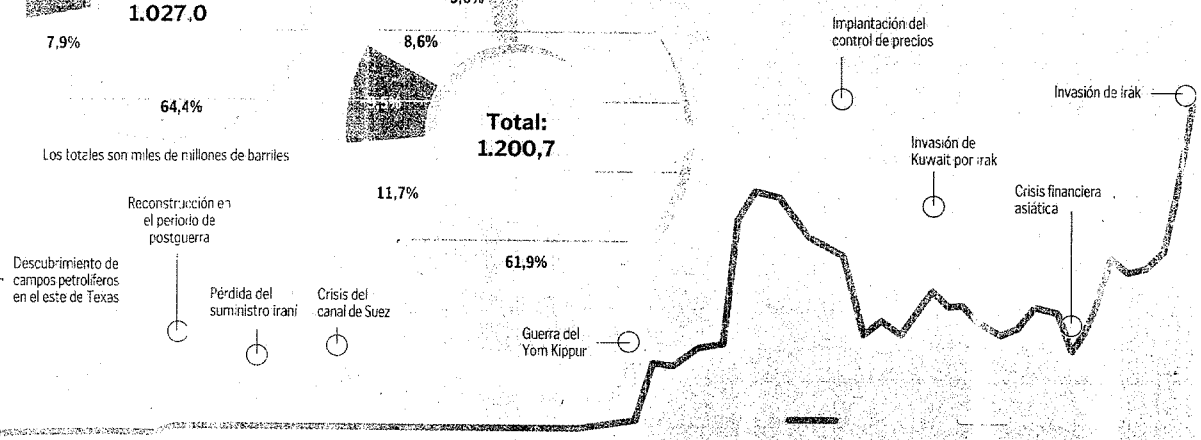
Cifras en miles de millones de barriles
 País Miles de millones (% sobre el total mundial)

- Orientes Próximo
- Europa y Eurasia
- África
- Sur y Centroamérica
- Norteamérica
- Asia y Pacífico

Revolución iraní

EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL CRUDO

Dólares por barril



INFORMACIÓN: JAVIER AGUILERA