

El geólogo, un recurso escaso en la industria del petróleo y el gas

Según un informe del Instituto Americano de Geología, en los próximos años habrá una gran demanda de profesionales de las Ciencias de la Tierra para los sectores de la energía, principalmente petróleo y gas, la minería y el medio ambiente en Estado Unidos. La demanda ha crecido de tal manera que incluso los simples licenciados sin ningún otro título ni experiencia están encontrando puestos de trabajo. Los salarios elevados son un incentivo que trata de resolver el problema entre la oferta y la demanda.

TEXTO | Mariano Marzo Carpio, catedrático de Estratigrafía, profesor de Geología del Petróleo y Recursos Energéticos. Universidad de Barcelona

Palabras clave
Petróleo, gas

Un artículo publicado el mes de agosto de 2008 en la revista científica *Science*, bajo el título "En geociencias, el negocio está en auge", suministraba los siguientes datos estadísticos sobre los sectores en los que trabajaban los geólogos y otros profesionales de las Ciencias de la Tierra en Estados Unidos: 43% en la industria del petróleo y el gas, 18% en organismos gubernamentales, 17% en instituciones académicas, 12% en la minería, 8% en medio ambiente, 1% en cargos ejecutivos y el 1% restante en otros oficios sin especificar (*figura 1*). Según declaraciones recogidas en el artículo citado por la responsable de la Oficina de Estadísticas del Trabajo del Instituto Americano de Geología, estos porcentajes se refieren a una coyuntura que puede catalogarse como de pleno empleo.

Sin duda, las estadísticas expuestas revelan las grandes posibilidades que hoy en día la industria, en particular la del petróleo y el gas, ofrecen a la profesión del geólogo en Estados Unidos. Además, dichas posibilidades se ven acrecentadas por la delicada situación que atraviesa la financiación de la investigación federal, lo que significa más dificultades para aquellos profesionales interesados en seguir la senda académica. De hecho, con anterioridad a la profunda crisis financiera y económica en la que el mundo se encuentra inmersa, el U.S. Bureau of Labor Statistics preveía que el número de puestos de trabajo para

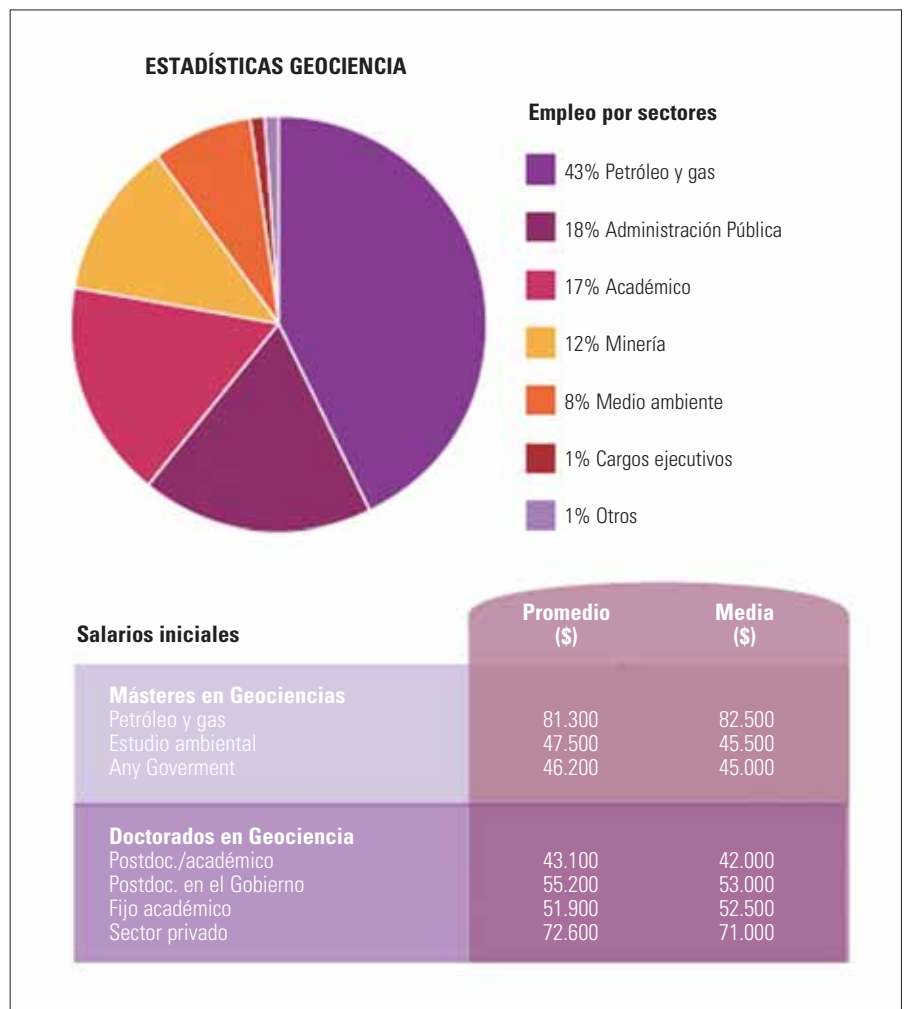


Figura 1. Estadísticas sobre el empleo en geociencias en Estados Unidos. Fuente: *Science*, 8 de agosto de 2008, vol. 321.

los graduados en Ciencias de la Tierra en el sector de la industria crecería un 22% entre 2006 y 2016, lo que representa un porcentaje mucho mayor al 10% previsto para el conjunto de

todas las ocupaciones analizadas. El artículo de *Science* comentado destaca que las industrias del petróleo, minería y medio ambiente, en su afanosa búsqueda de nuevos talentos, han

umentado considerablemente la contratación de nuevos graduados en Ciencias de la Tierra. Tradicionalmente, en Estados Unidos el máster era considerado el grado profesional más adecuado para cubrir las nuevas necesidades de contratación. Sin embargo, la demanda de recursos humanos ha crecido de tal forma que incluso los licenciados están encontrando puestos de trabajo, aunque en general se mantenga el requisito del máster para “ascender” en la carrera profesional y pasar del trabajo de campo a puestos de gestión y dirección. Esta intensa competición por los recursos humanos en el sector industrial se ha traducido en un aumento de los salarios.

Los salarios de los profesionales de Ciencias de la Tierra en Estados Unidos

En relación a esta cuestión, el American Geological Institute proporciona una serie de cifras sobre los salarios promedio que en 2005 percibía un profesional del campo de las Ciencias de la Tierra al incorporarse por primera vez a un puesto de trabajo (*figura 1*). En el caso de profesionales con un título de máster, los salarios en la industria del petróleo y el gas se situaban en torno a los 81.300 dólares anuales, mientras que en la industria del medio ambiente y en los organismos gubernamentales los ingresos eran algo más de la mitad de la cifra anterior, situándose aproximadamente en torno a los 47.500 y 46.200 dólares anuales, respectivamente. Si en vez de un título de máster, el profesional ostentaba el título de doctor, el salario promedio de un contrato postdoctoral en instituciones académicas o gubernamentales rondaba los 43.100 y los 55.200 dólares por año, respectivamente, mientras que dichos emolumentos se situaban en torno a los 51.900 dólares anuales si el empleado con grado de doctor alcanzaba una posición fija en una institución académica, y a 72.600 dólares por año si decidía incorporarse al sector privado.

De todo lo hasta aquí expuesto, y para centrarnos un poco más en el tema que da título a este escrito, cabe retener dos datos clave. En Estados Unidos, la industria

Tabla 1. Rango de salarios anuales del geólogo en la industria del petróleo de Estados Unidos según los años de experiencia. AAPG Explorer, junio de 2009

Años de experiencia	Alto	Promedio	Bajo
0-2	\$ 95.000	\$ 83.600	\$ 58.000
3-5	147.000	108.000	75.000
6-9	153.000	118.400	90.000
10-14	155.000	121.900	100.000
15-19	185.000	139.400	118.000
20-24	260.000	176.800	138.000
25+	250.000	171.700	105.000

Tabla 2. Rango de salarios anuales del geólogo en la industria del petróleo de Estados Unidos según la titulación. AAPG Explorer, junio de 2009

Años de experiencia	B.S.	M.S.	Ph.D.
0-2	\$ 73.000	\$ 88.800	\$ 95.000
3-5	88.300	112.000	147.000
6-9	90.000	141.400	105.000
10-14	102.500	122.900	155.000
15-19	124.300	166.500	134.900
20-24	147.500	172.300	215.000
+25	162.300	179.000	150.000

Tabla 3. Evolución histórica de los salarios promedio anuales del geólogo en la industria del petróleo de Estados Unidos según los años de experiencia. AAPG Explorer, junio de 2009

Años de experiencia	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09
0-2	\$ 59.700	\$ 64.000	\$ 65.000	\$ 65.600	\$ 67.800	\$ 74.400	\$ 82.200	\$ 82.800	\$ 83.600
3-5	66.000	67.500	71.200	67.700	75.600	81.300	89.600	107.800	108.000
6-9	74.200	74.500	78.300	75.700	78.800	95.400	98.500	121.100	118.400
10-14	89.400	95.000	96.600	91.900	107.500	114.400	111.500	119.800	121.900
15-19	100.600	99.400	102.500	102.500	116.000	119.600	141.000	151.600	139.400
20-24	111.700	111.600	113.900	118.100	112.800	139.000	155.000	167.400	176.800
+25	117.300	124.000	126.900	125.100	128.300	134.100	149.900	162.800	171.700

del petróleo y el gas contabiliza el 43% del empleo en Ciencias de la Tierra y los salarios pagados por dicha industria son considerablemente más elevados que los ofrecidos por otros sectores, ya sean industriales, académicos o gubernamentales. Respecto a esta última cuestión, en las *tablas 1, 2 y 3* se ofrecen datos más actualizados y completos, exclusivamente centrados en los salarios percibidos por los geólogos del petróleo en compañías de Estados Unidos. Dichos datos provienen de una encuesta llevada a cabo por la Asociación de Geólogos Americanos del Petróleo (AAPG) y que acaba de ser publicada en el número de junio de 2009 de la revista *Explorer*.

La situación en España

¿Cuál es la situación en España? Debo confesar que desconozco los datos relativos a salarios y que tampoco dispongo de datos del porcentaje sobre el total de geólogos en activo que trabaja en la industria del petróleo, aunque presumo que éste debe ser al menos un orden de magnitud inferior al de Estados Unidos. Las razones de estas diferencias son varias. Entre ellas, la principal es que el subsuelo de nuestro país no es rico en

hidrocarburos y, por tanto, la industria local del petróleo y el gas tampoco se ha caracterizado por una intensa actividad en los campos que son propios del geólogo, como el de la exploración y producción de hidrocarburos, conocidos en la jerga petrolera como sector de “*upstream*”. Sin embargo, esta falta de tradición en el *upstream* ha cambiado notablemente en los últimos tiempos como consecuencia de la internacionalización de la actividad exploratoria y de producción de nuestras petroleras. Por ejemplo, históricamente, Repsol ha sido reconocida por el mercado como una empresa líder en los sectores de refino, petroquímica y *marketing*. Pero en los últimos cuatro años la petrolera también está labrándose una sólida reputación en el *upstream*. Sin ir más lejos, en lo que va de año, Repsol ha participado en diez importantes descubrimientos de hidrocarburos en Brasil, el golfo de México y el norte de África. Y este éxito exploratorio no es flor de un día. Así lo demuestra el hecho de que en un *ranking* de los mayores descubrimientos de 2008 elaborado por la consultora IHS, los puestos tercero, cuarto y quinto corresponden a yacimientos en cuyo hallazgo ha participado Repsol. Algo similar, aunque a diferente escala, podría argumentarse en el caso de

Cepsa, y tampoco pueden olvidarse los esfuerzos en el sector de *upstream* realizados por otras compañías españolas, entre los que destacan los dedicados a poner a punto una infraestructura adecuada a las necesidades del país en cuestiones tan relevantes como el almacenamiento subterráneo del gas natural y del dióxido de carbono (una tecnología esta última que sin duda abre nuevas e interesantes perspectivas de futuro para la profesión).

En cualquier caso, sea cual sea la situación del *upstream* de la industria de los hidrocarburos en España, ni los estudiantes y jóvenes profesionales en el campo de la Geología, ni los profesores y profesionales experimentados deben olvidar que el futuro de nuestra profesión, como el de otra muchas, se dirime en la arena global. Y en este contexto cabe preguntarse y despejar temores sobre el futuro global de los hidrocarburos y de los geólogos en el horizonte de las próximas décadas.

El titular "Viejos combustibles, nueva riqueza" que encabeza un artículo de la revista científica *Nature*, publicado en diciembre de 2008, y cuya lectura les recomiendo, sintetiza claramente las buenas perspectivas que a continuación expongo.

El futuro de los combustibles fósiles

Ciertamente, hoy en día la idea de que nuestra sociedad debe reemplazar los combustibles fósiles (carbón, gas y petróleo) por otras fuentes energéticas más limpias goza de una gran aceptación entre la opinión pública. Esta popularidad constituye un campo abonado para la demagogia de políticos y el oportunismo especulativo de determinados sectores financieros que pregonan la necesidad de invertir dinero y esfuerzo tecnológico en el desarrollo de fuentes energéticas renovables. Como resultado del bombardeo mediático, existe una amplia percepción social de que el cambio mencionado se reduce a una simple cuestión de voluntad política y capacitación técnica. Pocos avisan que dicho despliegue es una condición necesaria pero no suficiente. Avanzar hacia la concreción de un ideal requiere de un realismo extremo a la hora de formular correctamente la naturaleza,

Tabla 4. Demanda mundial de energía primaria por combustible, expresada en millones de toneladas de equivalente de petróleo. Escenario de Referencia. IEA, WEO 2008

	1980	2000	2006	2015	2030	2006-2030*
Carbón	1.788	2.295	3.053	4.023	4.908	2,0%
Petróleo	3.107	3.649	4.029	4.525	5.109	1,0%
Gas	1.235	2.088	2.407	2.903	3.670	1,8%
Nuclear	186	675	728	817	901	0,9%
Hidro	148	225	261	321	414	1,9%
Biomasa y residuos**	748	1.045	1.186	1.375	1.662	1,4%
Otras energías renovables	12	55	66	158	350	7,2%
TOTAL	7.223	10.034	11.730	14.121	17.014	1,6%

* Índice anual medio de crecimiento.

** Incluye usos tradicionales y modernos.

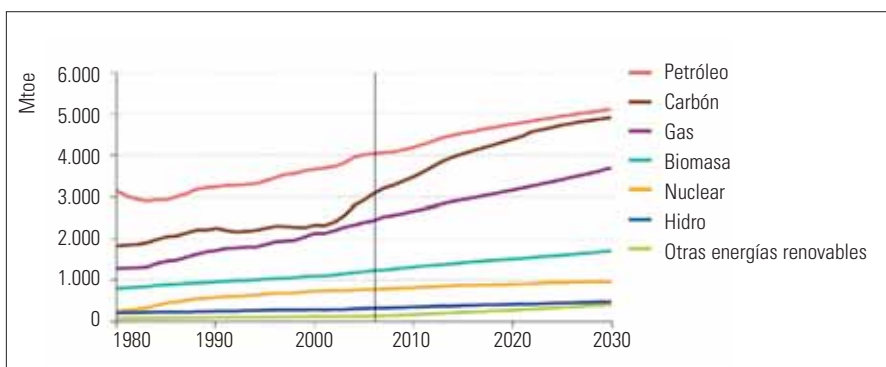


Figura 2. Evolución de la demanda mundial de energía primaria por combustible en millones de toneladas de equivalente de petróleo. Escenario de Referencia. IEA, WEO 2008.

alcance y ramificaciones del problema que se pretende resolver. Y en este sentido resulta fundamental conocer que hoy en día algo más del 80% de la energía primaria consumida en el mundo procede de combustibles fósiles. Nadie duda del potencial de crecimiento de las energías renovables en los países industrializados. Sin embargo, como a continuación se detalla, las previsiones "oficiales" apuntan a que hacia 2030 los combustibles fósiles seguirán representando cerca del 80% del total de la energía primaria que el mundo consumirá (tabla 4 y figura 2). Si no se concreta una rápida y espectacular revolución tecnológica o un cambio de modelo socioeconómico y energético, la cantidad total de carbón, petróleo y gas utilizada podría incrementarse en términos absolutos respecto a los niveles actuales, con su consiguiente impacto negativo sobre el calentamiento global del planeta. Impacto cuya mitigación requerirá, entre otras medidas, el despliegue a gran escala de la tecnología de captura y almacenamiento del dióxido de carbono en formaciones geológicas profundas.

Para justificar el párrafo precedente, resulta oportuno resumir algunas de las conclusiones del Escenario de Referencia del *World Energy Outlook 2008* de la Agencia Internacional de la Energía, publicadas en noviembre del año pasado. Éstas son:

- En 2030, los combustibles fósiles representarán algo más del 80% del mix de energías primarias global.
- Entre los combustibles fósiles, el carbón será el que experimentará una tasa media de crecimiento más rápida, cercana al 2% anual, de forma que su cuota sobre el total de la demanda mundial pasará de un 26% en 2006, a cerca de un 29% en 2030.
- El petróleo seguirá siendo el combustible fósil más usado, aunque su participación en el mix energético global caerá de un 34% en 2006 a un 30% en 2030.
- La demanda de gas natural aumentará a un ritmo promedio del 1,8% anual, de manera que en 2030 este combustible representará algo más del 21,5% del total de la energía primaria consumida en el mundo, frente al 20,5% de 2006.

En el *World Energy Outlook 2008*, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) asume que si las inversiones son las adecuadas y los países destinatarios se abren a las mismas, el volumen de reservas y recursos recuperables de combustibles fósiles es suficiente para cubrir el aumento global de la demanda previsto en el horizonte de 2030. Ello no obsta para que la AIE advierta que convertir tales reservas y recursos en flujos de producción presenta cada vez más riesgos y que éstos constituyen una seria amenaza para asegurar las previsiones de demanda a medio y largo plazo. Entre tales riesgos se citan una serie de obstáculos potenciales a la inversión, entre los que cabe destacar:

- Las previsibles políticas de producción acordadas por los países ricos en hidrocarburos para ralentizar el ritmo de agotamiento de sus recursos.
- La creciente falta de oportunidades para las compañías internacionales de capital privado a la hora de invertir en dichos países.
- La preocupante carestía de personal cualificado y equipos.
- Las posibles limitaciones resultantes de la evolución del contexto geopolítico y del estallido de conflictos regionales.

Escasez de mano de obra

Respecto a la cuestión de la escasez de mano de obra cualificada y de equipos, conviene recordar que ambos son dos de los factores que a escala global han contribuido a la reciente subida de los costes y a los retrasos experimentados por los proyectos de exploración y producción de petróleo y gas. Esta escasez podría continuar existiendo en el futuro, lo que supondría una clara limitación física a la velocidad con la que la industria podrá invertir en el desarrollo de reservas.

La escasez de mano de obra puede representar un grave obstáculo, debido al largo tiempo requerido para reclutar y entrenar adecuadamente al personal. La fuerza laboral en el sector de exploración y producción se ha

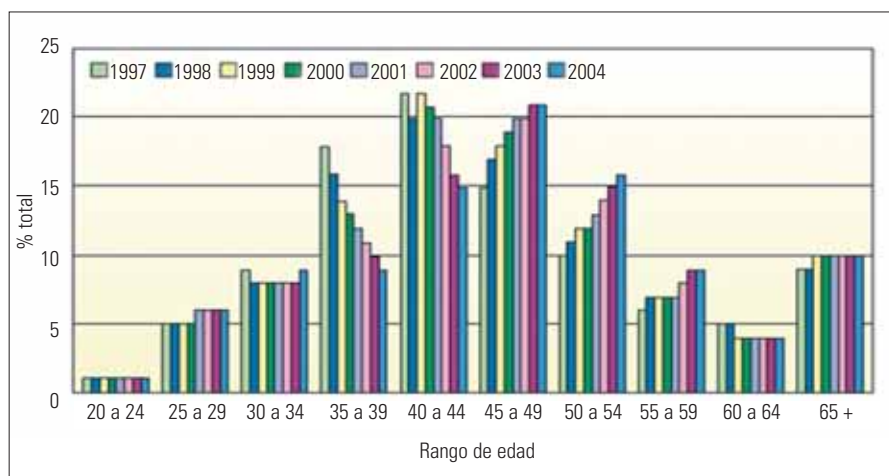


Figura 3. Distribución por edades de los miembros de la Society of Petroleum Engineers (SPE) desde 1997 a 2004. La SPE es una organización internacional de ingenieros del petróleo con más 60.000 miembros.

La fuerza laboral en el sector de exploración y producción se ha reducido desde la década de los noventa, más recientemente, por un aumento de las jubilaciones

reducido desde la década de los noventa, como resultado de la disminución de la contratación y de los despidos ejecutados en el marco de diversos programas de reducción de costes y, más recientemente, por un aumento de las jubilaciones. En Estados Unidos, la media de edad del trabajador empleado en una compañía de petróleo se aproxima a los cincuenta años y más de la mitad de todos los empleados se jubilará en el transcurso de la próxima década. Y esto sucede al mismo tiempo que aumentan las necesidades de personal para nuevos proyectos. Por ejemplo, las 160 plataformas marinas que actualmente se están construyendo necesitarán alrededor de 30.000 trabajadores y sólo una parte de ellos provendrá de plataformas que dejarán de ser operativas.

Tal y como se ha pretendido remarcar en el título de este escrito, una cuestión de especial relevancia para nuestra profesión es que la escasez de personal resulta particularmente notoria entre los trabajadores especializados, tales como geólogos e ingenieros, que requieren más tiempo de formación (*figura 3*). En América del Norte y Europa, en el caso del personal técnico de grado medio, esta situación se traduce en una brecha entre demanda y oferta que, en 2012, podría ser superior al 15% (*figura 4*). Asimismo, un estudio reciente realizado por Schlumberger Business Consulting predice una grave escasez de graduados universitarios en disciplinas relacionadas con el petróleo en América del Norte, Rusia y Oriente Medio, aunque los excedentes existentes en otras regiones —en particular en China e India— podrían, en principio, reducir el déficit, siempre que se superen una serie de barreras lingüísticas, legales y culturales (*figura 5*).

Ante este panorama, no es de extrañar que las compañías petroleras estén respondiendo a las carencias de mano de obra y de personal cualificado ofreciendo incentivos para retrasar la jubilación del personal, volviendo a contratar jubilados y reclutando personal extranjero. En la región de las arenas bituminosas de Athabasca, en Canadá, un gran número de ingenieros y trabajadores contratados procede de países tan lejanos como China. Como un incentivo para atraer y retener a este personal, el Gobierno canadiense ha llegado a ofrecer la nacionalidad

No es de extrañar que las compañías petroleras estén respondiendo a las carencias de mano de obra y de personal cualificado ofreciendo incentivos para retrasar la jubilación del personal, volviendo a contratar jubilados y reclutando personal extranjero

a los extranjeros que trabajen en proyectos de arenas bituminosas. Por otra parte, la industria espera que los altos salarios actuales estimulen un aumento de la capacidad productiva a largo plazo, a medida que más estudiantes opten por cursar disciplinas relacionadas con la exploración y producción de hidrocarburos. En la actualidad, existen indicios de que el número de estudiantes universitarios interesados en disciplinas relacionadas con el mundo del petróleo y el gas, así como el número de trabajadores menos cualificados implicados en programas de capacitación y entrenamiento, están evolucionando al alza, especialmente en China e India. Para ello, diversas compañías petroleras han intensificado sus programas de formación y han fortalecido sus vínculos con las universidades

La constatación de la existencia de una importante carestía de personal cualificado, especialmente grave en algunas regiones, explica dos de las cuestiones que poníamos en evidencia en los párrafos iniciales de este artículo: la fuerte demanda de geólogos por parte de la industria petrolera y los interesantes salarios que ésta ofrece. Posiblemente, la actual coyuntura de crisis financiera

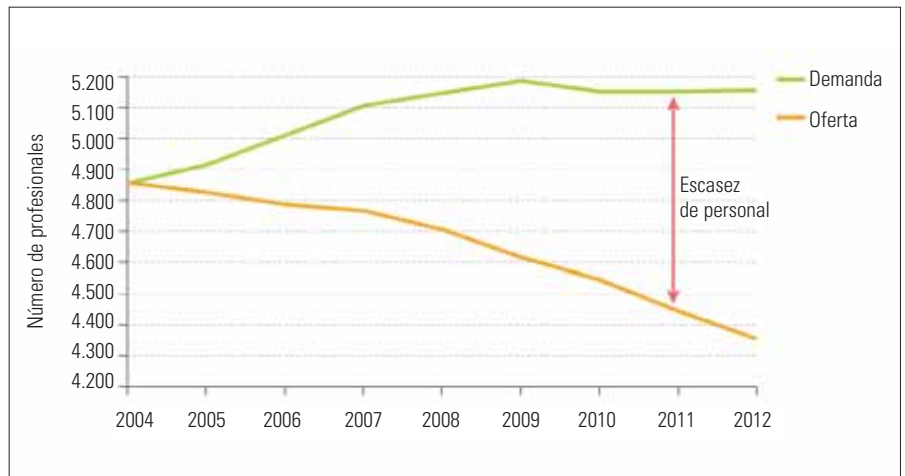


Figura 4. Demanda y oferta de técnicos de grado medio (entre 30 y 39 años de edad) por la industria del petróleo en Norteamérica y Europa. IEA, WEO 2008.



Figura 5. Distribución de graduados universitarios en disciplinas relacionadas con el petróleo. El déficit en América del Norte, Rusia y Oriente Medio podría ser cubierto con el excedente existente en otras regiones —en particular en China e India—, siempre que se superen las barreras lingüísticas, legales y culturales. Schlumberger Business Consulting, 2006.

y económica modere momentáneamente las expectativas. Pero en cuanto se reanude el crecimiento económico es previsible que dichas expectativas mejoren de nuevo. El sector de exploración y producción de la industria petrolera es inherentemente cíclico, de forma que a cada periodo de escasez en la oferta de servicios le sigue otro de exceso. Por ello, es probable que durante el periodo 2007-2030, tal y como sucedió en la década de los ochenta y los noventa, la industria experimente alguna situación de exceso

de mano de obra y personal cualificado, aunque predecir cuándo podría darse dicha situación y por cuánto tiempo se prolongaría resulta imposible. En cualquier caso, los geólogos y la Geología de nuestro país no deberían dar la espalda por más tiempo a las oportunidades que en el sector de la exploración y producción de petróleo y gas le brindan tanto la industria nacional, como la internacional. Este divorcio resulta incomprensible en una sociedad moderna e industrializada como la de nuestro país.