

Innovación en hidrocarburos en Colombia*

Hydrocarbon Innovation in Colombia

Juan Benavides Estévez-Bretón⁽¹⁾

⁽¹⁾ Ph.D. en Economía. Vicedecano de Investigación y Posgrados, Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes. Bogotá D.C., Colombia
jbenavid@uniandes.edu.co

Recibido 26 de julio de 2011, modificado 2 de noviembre 2011, aprobado 4 de noviembre.

Palabras claves

Hidrocarburos, innovación, *cluster*, industria minera energética.

Key words

Hydrocarbons, innovation, cluster, energy mining industry.

Resumen

Este artículo presenta parte del *Proyecto DNP- Uniandes sobre Clusters en la industria minero energética*. El análisis se centrará en la innovación en hidrocarburos: primero, el planteamiento básico; segundo, los retos y oportunidades, y tercero, las líneas de acción en las que Colombia puede trabajar.

Abstract

This article presents a fragment of the *DNP- Uniandes project on Clusters in the energy mining industry*. Specifically, the analysis focuses on innovation in hydrocarbons, starting with the project's basic approach. Next, it exposes the challenges and opportunities present in the Colombian context. Finally, it discusses the lines of action within which Colombia will move forward.

PLANTEAMIENTO BÁSICO SOBRE HIDROCARBUROS EN COLOMBIA

La innovación surge principalmente de la necesidad, y de tener unas condiciones favorables al desarrollo de negocios. Las iniciativas académicas para innovación tienen que responder a necesidades reales de la industria.

Resulta pertinente citar algunos puntos de *Making a Miracle* de Robert Lucas R., Premio Nobel de Economía y especialista en crecimiento: el capital humano y las ideas se acumulan rápido, ante todo por el aprendizaje en el trabajo; la innovación sucede cuando trabajadores y gerentes están sujetos a la presión permanente de enfrentar tareas nuevas; para que las ideas surjan en gran escala, la economía debe ser exportadora y debe estar sujeta a presiones globales. Para innovar de manera sostenida, se requiere de una masa crítica de investigadores y de escala en

equipos, lo cual es fruto de la aglomeración y/o densidad en las grandes ciudades. Cuando no las hay, es necesario recurrir al trabajo en redes y alianzas con firmas, compañías y universidades extranjeras.

Estos puntos son importantes de resaltar en el panorama de Colombia en el sector de hidrocarburos a partir de la reforma del 2003, cuando la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) toma la regulación sectorial y Ecopetrol pasa a ser una compañía que compite en pie de igualdad con otras y, además, tiene la posibilidad de invertir en otras energías e internacionalizarse.

En este nuevo ambiente, las empresas de energía que no diversifiquen su oferta por fuente y geografía, que no generen tecnología propia y que no ofrezcan servicios energéticos sofisticados o no puedan integrarse con negocios afines y complementarios, probablemente languidecerán o desaparecerán.

RETOS Y OPORTUNIDADES

La geología colombiana sugiere que los hallazgos más frecuentes son relativamente pequeños, no superiores a 10 millones de barriles. La prospección y la materialidad de Colombia atraen principalmente a compañías privadas *junior* (no integradas), por ejemplo, agresivas, con gran tecnología y traídas en su mayoría por especialistas venezolanos. La ventaja que tiene Ecopetrol, en comparación con las empresas *junior*, es que es una empresa integrada, dueña de inversiones en toda la cadena de valor y con fuerte presencia en el sector de gas natural, y con potencial de crecer. Su gran tamaño —es una de las compañías más grandes del mundo— y el nuevo régimen corporativo la hacen candidata a liderar la transformación en Colombia de los proveedores e impulsar el conocimiento aplicado.

En el *upstream* se identifican tres grandes problemas para enfocar los

* Éste artículo es el resultado de la ponencia de Juan Benavides Estévez - Bretón presentada en el foro "Innovación en los sectores de la minería y la energía", que se realizó en la Universidad de los Andes el día 26 de julio de 2011.

esfuerzos de investigación, desarrollo e innovación: los crudos pesados (que parecen ser la fuente más notoria de aumento de reservas), la exploración *offshore* y el gas no convencional. Por su parte, siguiendo el modelo de Rotterdam y el desarrollo de proveedores competitivos en servicios y metalmecánica, en el *downstream* se encuentran la petroquímica de plásticos en Bogotá, los biocombustibles y la posibilidad de establecer un puerto-*cluster* energético-petroquímico en Barranquilla-Cartagena.

LÍNEAS DE ACCIÓN

En el *Proyecto DNP- Uniandes sobre Clusters en la industria minero energética*, se han encontrado distintas líneas de acción y potenciales fuentes de innovación. La primera es la necesidad de coordinación permanente: se debe constituir un esquema regularizado de reuniones entre gobierno, operadoras, proveedores, universidades y centros de investigación, para identificar —de acuerdo con los planes de negocios de la industria— focos de acción en tecnología y necesidades prioritarias, como formación, infraestructura, etc. Lo anterior, siguiendo el ejemplo de Alberta, Canadá, donde la agencia provincial tiene un papel de liderazgo, al convocar y articular necesidades; esto se debe a que en Canadá, el gas natural enfrenta al *shale gas* de Estados Unidos, por lo que les resulta necesario reinventarse para producir valor agregado.

La segunda línea de acción, se refiere a establecer alianzas internacionales en crudos pesados y en tecnologías fuera de plataforma (*offshore*); ésta es una estrategia seguida, en parte, por Petrobras y Statoil. En Petrobras hay una estrategia muy articulada a largo plazo para hacer tecnología fuera de plataforma, en la que las universidades brasileñas se han apropiado de una parte de las tecnologías. De hecho, Brasil es independiente en tecnologías fuera de plataforma, meta que se propuso hace más de tres décadas. No obstante, es imposible aplicar al caso brasileño a Colom-

bia, porque Brasil es un país grande y con una fuerte capacidad de negociación por parte del Estado, lo que hace viable la protección. Igualmente, tiene un número alto de universidades locales con capacidad de interlocución y trabajo conjunto, tanto con la industria como con pares extranjeros.

Otro ejemplo es el de Noruega. En este país, el Estado usó la política de transferencia tecnológica con grandes proveedores internacionales e impulsó la región de Stavanger como un *cluster*, en el que se fortalecieron universidades, agencias de desarrollo y programas focalizados en creación de conocimiento aplicado.

Es importante enfatizar que los concursos son instrumentos muy importantes en la creación de conocimiento. Éstos desarrollan patentes o procesos en necesidades identificadas con alta probabilidad de éxito. Un concurso es capaz de ahorrar tiempo en desarrollo de tecnologías y atraer conocimientos de alto nivel y madurez; es un *bypass* en el proceso de creación de conocimiento que puede ser muy útil. Los concursos tienen dos posibilidades: que sean nacionales o internacionales. Con los últimos se pueden vincular centros de investigación mundiales y los primeros promocionan emprendimientos a nivel local y regional.

Los sistemas regionales de innovación, si logran mantenerse y desarrollarse en el tiempo, son simplemente un reflejo de que existe vocación, capital social, tecnología y deseos de actuar. Es imposible imponer por decreto a

una región que construya un sistema regional de innovación. La obligación de competir y la de proveer servicios de talla mundial son las condiciones más importantes para crear sistemas regionales de innovación. Estos sistemas regionales son fundamentales porque se acercan a las necesidades específicas de innovación.

La innovación es casi siempre regional: innovan las regiones o las ciudades, más que las firmas o las universidades. Cuando las firmas locales se gradúan, los sistemas regionales de innovación deben construir programas que los suban de nivel; deben estar suficientemente blindados para evitar su captura por intereses *non sanctos*.

Por su parte, los programas de innovación deben hacerse a la medida, deben firmarse acuerdos con las empresas, establecer prioridades y hacer convenios internacionales. Fedemetal, por ejemplo, cuenta con alianzas potenciales con soldadores españoles especializados en metal mecánica.

La formación profesional de I+D requiere que las universidades se reúnan con las industrias para acordar soluciones, como la creación de programas en geología, ingeniería, física, química. De esta manera, se puede tener un énfasis práctico en la articulación de programas de mediano plazo y soluciones a la medida en entrenamientos de corto plazo. Un ejemplo es Petrobras, que tiene una universidad corporativa —Universidad Petrobras—, la cual dicta cursos para tareas específicas que las otras universidades no ofrecen. Por



Juan Benavides. Foto: Roger Triana

tanto, las universidades corporativas pueden tener un papel complementario para acordar planes de trabajo.

PROGRAMAS ESPECIALES EN INNOVACIÓN EN HIDROCARBUROS EN COLOMBIA

En Colombia podrían surgir cuatro programas especiales en este sector: el primero es el *cluster* de plásticos en Bogotá, para el que se requeriría el uso estructural en vivienda y obras

civiles, como el parque tecnológico. El segundo es el *cluster* Barranquilla-Cartagena, que demanda dotación de infraestructura y logística, abastecimiento de materias primas (gas) y gerencia público-privada. El tercer programa, que se concibió con la ayuda de Claudio Maggi, es el *cluster* de proveedores e industria metalmecánica; este programa necesita que los proveedores colombianos negocien con contratistas integrales, que hagan parte de los paquetes de presentación en convocatorias, que aprendan inglés, que viajen

y hagan alianzas internacionales. El cuarto programa es la identificación de nichos con universidades locales; por ejemplo, en la Universidad de los Andes, específicamente en la Facultad de Ingeniería, hay grupos que pueden estar interesados en aportar su esfuerzo en esta área, como los de mecánica computacional para fluidos pesados, simulación de reservorios, robótica para aguas profundas y ambientes hostiles, fractura hidráulica para liberar *shale gas* y gestión ambiental para el manejo de aguas.