

## DESDE LA PATAGONIA

## EL PETRÓLEO EN LA PATAGONIA Y LOS HIDROCARBUROS NO CONVENCIONALES

*Entrevista a Nicolás Di Sbroiavacca y Víctor Bravo,  
especialistas en economía de la energía y miembros de la Fundación Bariloche*

**por Margarita Ruda**

**Desde la Patagonia (DLP):** Nos gustaría pedirles que se presenten.

**Nicolás Di Sbroiavacca (NDS):** Mi nombre es Nicolás Di Sbroiavacca, soy ingeniero en petróleo. Trabajo en la Fundación Bariloche desde el año 1989, en el departamento de Economía de la Energía. Nuestras principales áreas de trabajo se vinculan con la prospectiva energética, el diseño de planes y economía de las fuentes energéticas; en mi caso particularmente en la economía de los hidrocarburos. Por otra parte, en la Universidad Nacional del Comahue desarrollamos una maestría en economía de la energía y política energética y ambiental, ofrecida en forma conjunta por la Fundación Bariloche y la UNCo. Esta maestría se dicta en la Facultad de Economía y Administración en la ciudad de Neuquén. Es una maestría cuya primera edición es del año 1999, y surge como continuidad del curso de Economía y Planificación Energética que Víctor Bravo dirigió desde 1969. Con relación a los hidrocarburos no convencionales, nos interesa en particular el tema del *shale oil* y el *shale gas*, dado que habría posibilidades promisorias para la explotación y el desarrollo de este recurso en Argentina.

**Víctor Bravo (VB):** Mi nombre es Víctor Bravo, yo estoy jubilado. Trabajé durante 50 años en planificación energética en YPF, en el Consejo Nacional de Desarrollo, y en la Fundación Bariloche, y me especializo, como Nicolás, en la parte de economía de hidrocarburos, aunque soy más generalista en lo que se refiere al sector energético.

**DLP:** Muchas gracias por aceptar la invitación. Nuestra primera pregunta es: ¿por qué es necesario o no hacer una explotación no convencional de petróleo y de gas en la Argentina?

**VB:** Presentaría primero cómo está la situación energética en este momento en la Argentina. Diría conceptualmente que somos hidrocarburo-dependientes, es decir, dependemos esencialmente del gas natural, tanto para el consumo de energía en los sectores residenciales e industriales, como para la generación de energía eléctrica. El gas natural es la principal fuente

de energía en la Argentina, representa más del 50% y junto con el petróleo suman casi el 85%. Actualmente estamos generando entre el 60%, 65% de la electricidad con métodos térmicos: el gas natural es lo que predomina, luego sigue el petróleo. Se han descuidado la hidroelectricidad y la energía nuclear. Entonces, tanto para los sectores de consumo (familias, industrias), como para la producción de electricidad e incluso para el transporte, que tiene gas natural comprimido, somos bastante dependientes de los hidrocarburos y en particular del gas natural. Argentina ha sido uno de los países en el mundo en el que, desde hace muchísimos años, el gas natural ocupa, en materia energética, uno de los primeros lugares. Eso es lo que necesitamos, pero ¿cómo estamos en la oferta? Hay reservas de gas natural para unos siete años, al ritmo del consumo que tenemos actualmente. Eso es muy poco, sobre todo si se tiene en cuenta que se requieren de cinco a seis años para poner en producción un yacimiento. Estamos por otra parte, con un horizonte de once años en el caso del petróleo; eso es porque prácticamente está paralizada o estancada la cantidad de petróleo que se procesa en las refinerías y eso hace que estemos importando, inclusive gasoil. Al no haber gas natural, se usa el gasoil para generar energía eléctrica, lo que desde el punto de vista económico es muy irracional. Estamos necesitando muchos hidrocarburos pero tenemos pocos. Como el consumo crece, esto ha presionado muchísimo sobre las importaciones de gas natural, sobre todo últimamente. Las importaciones de hidrocarburos, esencialmente de gas natural, gasoil y un poco menos de fueloil, representan casi 15 mil millones de dólares por año. Esto no hace que la balanza comercial del sector sea negativa, porque se tiene aún superávit positivo, el que proviene de la exportación del sector agropecuario, pero de todas maneras si no destináramos esos 15 mil millones de dólares a importar combustibles, estaríamos en mejores condiciones de hacer funcionar otros sectores de la economía. Entonces, esta situación de carencia de gas natural y de petróleo es un poco lo que conduce a recurrir al *fracking* o al petróleo no



Imagen: M. Ruda.

**Nicolás Di Sbroiavacca (izq.) y Víctor Bravo (der.)**

convencional. Estamos en esta situación porque en los años 90, al privatizarse YPF, las empresas privadas dejaron de invertir, sobre todo en exploración. YPF perforaba por año 120 a 130 pozos de exploración, que son los que permiten descubrir más gas y petróleo, y se pasó a 20 o 30 pozos anuales, salvo en este último año ya que con YPF recuperada se han perforado cerca de 90 en el total del país. Es decir, que lo que se hacía era invertir para producir y se llegó a exportar casi el 40% de lo que se producía en 1998, donde se manifestó el pico de producción de petróleo. A partir de ese momento hasta ahora, al dejar de invertir en exploración, se fueron consumiendo de alguna manera las reservas y fue declinando la producción del petróleo y gas. La demanda siguió creciendo, y se comenzaron a importar sobre todo gas natural licuado y gas natural de Bolivia.

Por otra parte hay un desequilibrio entre lo que consumimos de nafta, gasoil etc., y lo que producimos en las refinerías, dado que también las empresas privadas dejaron de invertir en refinación. Hace casi 30 años que no se construye una nueva refinería de magnitud en la Argentina. Ese es más o menos el contexto en el cual nos encontramos.

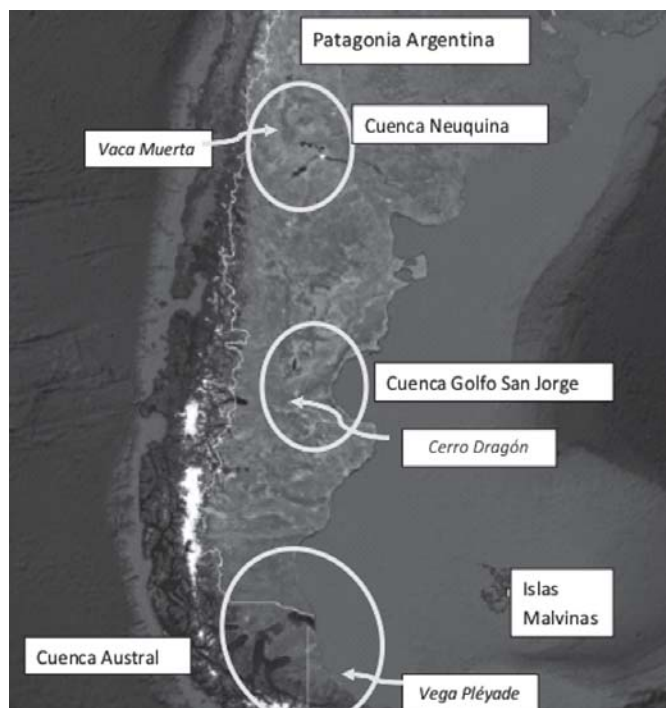
**NDS:** Adicionalmente plantearía que todo esto que fue tan sintética y claramente presentando por Víctor, es consecuencia de la falta de un plan energético explícito. Hasta el momento se han implementado paliativos pero sin resolver las cuestiones de fondo. En ese contexto, el sector de hidrocarburos se convirtió en el sumidero que asumió de alguna manera la responsabilidad de sacar adelante esta situación. Recordemos que los dos consumidores más importantes de gas

natural y derivados de petróleo en Argentina son el sector de generación de electricidad y el transporte. Al no haber existido un plan enmarcado en una política energética, se observaron atrasos en el desarrollo de grandes obras de infraestructura, particularmente en el caso de la generación de electricidad (tanto en hidroeléctricas como en el caso de energía nuclear). Por lo tanto, buena parte de la expansión del sector se realizó con plantas que debían utilizar gas natural o quemar derivados de petróleo. Entonces el sector de hidrocarburos, que venía con un retraso en el proceso de exploración, se encontró encorsetado frente a una demanda mayor para generar electricidad. Por otro lado, el modelo económico argentino basado en gran medida en reactivar la industria nacional (en particular la industria automotriz), generó un crecimiento sostenido en la venta de vehículos, pasando el año pasado de 500.000 a 900.000 autos, registrándose así un aumento importante en la demanda de nafta y de gasolina, gasoil y gas natural comprimido. Por lo tanto, esta situación también generó una presión adicional al sector hidrocarburífero.

**DLP:** ¿Fue en la época de Frondizi que se dio la transformación a usinas termoeléctricas basadas en gas?

**VB:** Esta situación se observó principalmente durante la época del menemismo, donde no se construyeron centrales hidroeléctricas. El plan nuclear estuvo parado por años, ahora se inaugurará el año próximo Atucha II, pero prácticamente todo el peso del crecimiento en la demanda de energía eléctrica estuvo en el sector térmico. ¿Y por qué en el sector térmico? Porque, y esto encaja bien con lo que dice Nicolás, al no

## DESDE LA PATAGONIA



**Mapa de reservas de hidrocarburos en la Patagonia. Se marcan las cuencas y algunos yacimientos mencionados en el texto de la entrevista.**

**Fuente: Google maps (2013) y elaboración propia.**

haber plan energético, si no tengo perspectivas de mediano y largo plazo y crece la demanda de energía eléctrica, y no he previsto lo que voy a necesitar dentro de cinco, seis o diez años, la forma más rápida de satisfacer la demanda de energía eléctrica es construyendo centrales de ciclo combinado. Una central de este tipo se puede construir en dos, tres años y consume en general gas natural; si no hay gas natural van al gasoil, lo que es una irracionalidad. Esto es justamente lo que está sucediendo. En cambio, una central hidroeléctrica necesita cinco o siete años y las nucleares cinco, siete o diez años, de manera que si uno no tiene planificación y se ve acosado por el corto plazo, recurre a lo que puede hacer más pronto, que es lo térmico, los ciclos combinados esencialmente.

**DLP:** Pero entonces esta situación de *fracking* a lo mejor es también irracional. Quizás habría posibilidades de conseguir otras alternativas, otros lugares y otras fuentes de petróleo y de gas que no estén exploradas y que resulten más económicas que el *fracking*.

**NDS:** Casualmente esa es una de las conclusiones de un trabajo sobre la prospectiva del shaleoil en Argentina que acabamos de escribir. Es posible que estemos parados sobre algo muy importante en términos de recursos no convencionales. Pero mientras los investigamos, no deberíamos dejar de interesarnos en lo que aún poseemos de hidrocarburos convencionales. Nos queda una gran cantidad de petróleo convencional y de gas convencional en cinco de las 20 cuencas sedimentarias que posee la Argentina. Hay 15 cuen-

cas sedimentarias sobre las cuales se conoce muy poco, y otras sobre las que aún no se conoce nada. Actualmente, ante un escenario de precios internacionales bastante favorable, a nivel internacional el petróleo cotiza por encima de los 100 dólares el barril; explorar es una buena opción. En Argentina a los productores locales se les está reconociendo entre 78 y 85 dólares el barril, contra un costo promedio del petróleo convencional que ronda los 24 dólares el barril, considerando todos los costos y los impuestos, con lo cual hay una renta interesante que se debería reinvertir en áreas nuevas asumiendo riesgos, además de investigar el hidrocarburo no convencional, que es un poco la estrategia de YPF con Chevron.

**VB:** Acoto una cosa a lo que vos decís. Hay un ejemplo de lo que se puede hacer con los yacimientos maduros con mucha antigüedad. Cerro Dragón en Chubut es uno de los yacimientos más viejos de la Argentina; hace un tiempo se lo reactivó y sigue produciendo. Por otro lado, el año próximo se pondrá en explotación el yacimiento de gas natural de la empresa Total: Vega Pléyade, en Tierra del Fuego, que puede aportar diez millones de metros cúbicos al día de gas. Pero, ¿cuál es el problema? El problema es que si se pone en producción, no se tiene infraestructura para evacuar ese gas y poder llevarlo a los lugares de consumo, eso se debe a que no hubo planificación, no se puede manejar el plan energético con una visión de corto plazo.

**DLP:** ¿En algún momento la Argentina tuvo un plan energético?

**VB:** Bueno, yo diría que si nos vamos muy atrás, tenemos los planes quinquenales de Perón, la primera presidencia de Perón, el plan energético en la época de Illía en el año 63 y 64. Ahí Carlos Suárez y yo trabajamos en la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo, hicimos la parte de energía, y en la tercera presidencia de Perón nos pidieron a la Fundación Bariloche que hiciéramos la coordinación del plan energético. Después, en la época de Lapeña, se hizo también algún plan y en los primeros años de este gobierno, no-

sotros también trabajamos para la Secretaría de Energía de la Argentina, hicimos un plan pero parece que alguna de las conclusiones a las cuales llegamos no gustaron mucho, y en última instancia casi en todos los casos los planes eran libros que quedaron archivados en un cajón... o porque había un golpe de Estado y se iba el gobierno y no tenía tiempo de implementarlo, o simplemente porque acuciaba tanto el hoy, que se olvidaban un poco del futuro. Así fue siempre. En este momento no hay plan energético en la Argentina que nosotros conozcamos y la política energética está manejada de una manera, yo diría, medio espasmódica.

**DLP:** ¿Por ejemplo?

**VB:** Bueno, hay varias cosas andando: las obras hidroeléctricas, ampliar el plan nuclear, energía eólica, solar, refinerías, etc.; son todas cosas que no se ve que encajen en algún plan. No se ve cómo coordinan las empresas su trabajo.

**DLP:** Una pregunta sobre la reactivación del pozo que mencionaste en Chubut, ¿esa reactivación se hace con métodos no convencionales?

**VB:** Bueno, habría que tener en claro qué es convencional y qué es no convencional.

**DLP:** ¿Podrían contarnos un poquito de la historia del petróleo? ¿Dónde se encuentra? ¿Qué es un recurso convencional? ¿Cuál es la diferencia entre un recurso y una reserva?

**NDS:** La teoría predominante respecto a la formación de los hidrocarburos está vinculada con un origen orgánico, o sea, en algún momento intrusiones marinas generaron sedimentos orgánicos y esos sedimentos se fueron descomponiendo en condiciones anaeróbicas, en presencia de bacterias. El paso del tiempo, junto a radiaciones, generaron el protopetróleo, este se generó en un lugar especial que los geólogos llaman la *roca madre*. Ese protopetróleo deriva después en petróleo y en general es expulsado de la roca madre porque es mucho más fluido y por lo tanto puede escurrirse a

través de la roca porosa. Este petróleo migra y fluye hasta que encuentra una trampa (roca impermeable) donde se aloja (reservorio). Con métodos sísmicos, que consisten en generar una onda acústica que viaja por la tierra y en función del tiempo de desplazamiento se realiza un perfil de lo que hay en el subsuelo. El geólogo trata de ubicar ese lugar donde supuestamente está el petróleo entrampado. Siempre se buscó petróleo tratando de identificar esas trampas, que normalmente se llaman *anticlinales*, *sinclinales*, o trampas estratigráficas, y una vez ubicado con métodos de extracción convencional se lo extrae. Estos métodos consisten básicamente en la perforación de un pozo vertical, hasta llegar al reservorio. Luego, aprovechando la energía propia del mismo, se extrae el fluido que posee. A veces es una fase mixta de petróleo y gas que en superficie se separa en petróleo, gas y agua. Se los llama convencionales porque son los métodos de extracción que se han aplicado en forma generalizada desde el inicio de la industria petrolera. Cuando la energía del yacimiento no es suficiente para levantar el fluido hasta la superficie, se colocan sistemas artificiales de bombeo o se re-energiza el yacimiento inyectando agua, gas o químicos.

**DLP:** ¿El método no convencional consistiría en explotar el petróleo que quedó en la roca madre después de la extracción del reservorio petrolero?

**NDS:** Claro, en realidad de eso se trata.

**VB:** Recordemos que la roca madre, conocida por ejemplo como *lutitas*, está conformada principalmente por arcillas (rocas sedimentarias) en las que se generó el hidrocarburo.

**NDS:** En general se trata de placas superpuestas de *lutitas* embebidas en petróleo y gas, que presentan una muy baja porosidad y permeabilidad horizontal pero no vertical. Es por ello, que para mejorar la producción de esos yacimientos se utiliza la técnica de desviación de pozos, introduciéndose dentro de la roca madre y realizando fracturas hidráulicas para aumentar la productividad de los pozos. La particularidad que presenta Vaca Muerta es que la roca madre tiene un

## DESDE LA PATAGONIA

espesor de capa superior a los 200 metros, lo cual en otros lugares del mundo suele poseer entre 40 y 50 metros de espesor. De ahí la gran magnitud de hidrocarburos que en calidad de recursos se encuentran en *Vaca Muerta*.

**DLP:** Entonces la tecnología se desarrolló para recuperar los pozos que ya existían y después se extendió a otros lugares.

**NDS:** Efectivamente, la tecnología de los pozos horizontales y las fracturas existen desde hace mucho tiempo y se utilizaban también como un método para aumentar la recuperación del petróleo de los yacimientos y de los pozos convencionales.

**DLP:** Pero, el método de extracción no convencional era algo que ya existía.

**VB:** En los años 60, la época de Frondizi, se desarrolló lo que se denominó la batalla del petróleo; allí aparece *Vaca Muerta*. Esta reserva no la descubrió Repsol. Lo que sucede es que la tecnología no estaba. Los norteamericanos se preocuparon porque el hidrocarburo convencional se les acababa y dijeron: ¡vamos a la roca madre! Hoy en el mercado existen empresas petroleras que te dan el servicio de hacer los pozos verticales y horizontales, desarrollaron aditivos especiales, así como las arenas (algunas son en base cerámica o sílice, que van a temperatura y a presiones muy altas y soportan mejor la presión de la columna litoestática). Entonces hay todo un desarrollo reciente que se dio en función de estos seis o siete yacimientos de EEUU y actualmente esas empresas venden servicios en el mundo. Argentina potencialmente es la segunda reserva del mundo en métodos no convencionales.

**DLP:** ¿La empresa que tiene todo eso ahora es Chevron?

**NDS:** En realidad hay dos tipos de empresas dentro de la industria petrolera. Hay empresas que prestan servicios y otras empresas que se dedican a la producción de petróleo. Chevron es una empresa que produce petróleo, tiene su propia refinería y está integrada

verticalmente. En el momento que Chevron decide hacer un pozo, necesita que otra empresa realice la fractura, inyecte el agua, y ponga en producción el pozo. Las empresas que se dedican a estos tipos de servicios, cobran por los mismos y luego Chevron (o el operador, que en este caso es YPF) se queda a cargo de la producción del yacimiento.

**DLP:** Cada una de estas perforaciones y de agregados de agua con todos estos aditivos, ¿se basan en la idea de que la roca madre es igual en cualquier lugar del mundo? ¿Hay diferencias en la composición de la roca madre?

**NDS:** Si, hay diferencias. Lo que sucede es que la receta en cuanto al procedimiento es la misma. En general la técnica consiste en perforar hasta la roca madre, realizando un pozo vertical que luego se puede o no horizontalizar, para después generar a partir de fracturas hidráulicas (inyección de agua, aditivos y arena), una mayor conductividad del pozo. Dependiendo del tipo de roca madre y sus condiciones (principalmente, presión y temperatura), se optará por una mayor o menor cantidad de fracturas, el tipo de aditivos, la cantidad, la calidad de arena, etc.

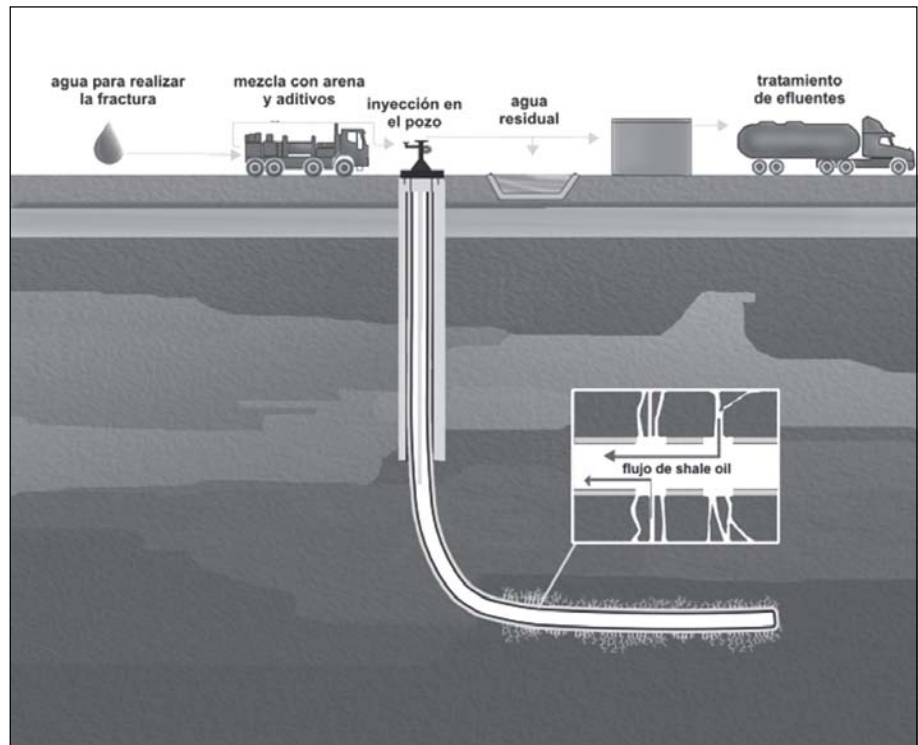
**DLP:** Entonces ¿quién hace los experimentos previos para decidir cuál es la receta?

**NDS:** Eso es específico del sitio, o sea, eso lo está haciendo Chevron con YPF en Loma la Lata-Loma Campana, justamente como prueba piloto, para determinar qué es lo más conveniente hacer en ese lugar.

**DLP:** O sea que ya se está realizando esa prueba piloto.

**NDS:** Esta prueba piloto está en sus inicios. Es parte de un proceso, de una curva de aprendizaje. A partir de los resultados de estos pozos se tendrá mayor conocimiento de los rendimientos del área, los volúmenes de hidrocarburos a extraer, el tipo de pozo a realizar, etc.

**Esquema de una explotación de petróleo no convencional con fracking. Adaptación del esquema de libre acceso disponible en: <http://assets.inhabitat.com/>**



**DLP:** Si uno no puede, *a priori*, decir cuál va a ser la composición de lo que se mete en el pozo hasta que no se investiga un poco, entonces tampoco puede calcular cuáles van a ser los posibles residuos. ¿Cómo se planifica la eliminación de todas estas cosas que uno va a tirar si no sabe qué es ni cuánto tendrá?

**NDS:** Lo que se inyecta al pozo es una mezcla que en promedio contiene 99,5 % de agua y 0,5 % de aditivos, luego va la arena. Dentro de los aditivos, que haya más o menos anticorrosivos o más o menos bactericidas, está relacionado con las condiciones propias del yacimiento.

**DLP:** Claro, esa agua se puede reciclar, se puede volver a usar...

**NDS:** Con respecto al agua de retorno de las fracturas, se están realizando estudios en diversos países, principalmente en EEUU, para analizar de qué manera reciclarla, sobre todo para reutilizarla en otras fracturas. El problema es que la base del agua que se requiere para agregar los aditivos tiene que ser agua lo más pura posible, agua preferentemente dulce sin contaminantes para que efectivamente el aditivo funcione como tiene que funcionar.

**VB:** Una de las características que tienen los yacimientos de petróleo es que vienen asociados con agua, la cual es salada. Cuando sale del pozo el agua del refluo, no sólo viene el agua que entró sino también parte del agua salada que había en el reservorio. De esta manera se modifica la composición de lo que entró respecto de lo que salió, entre los que se encuentran metales pesados.

**DLP:** Con respecto a la propagación de las fracturas, ¿alguien las modeló previamente?

**NDS:** Hay gráficas elaboradas por la agencia de información energética de EEUU -que depende del Departamento de Energía-, donde se muestra la altura o

profundidad que alcanzan las fracturas. Lo máximo que se ha visto es que la fractura alcance los 700 u 800 metros por encima del lugar donde fue realizada. Cuando el pozo es menos profundo, la desviación hacia arriba es del orden de los 40, 50 metros para no llegar directamente al acuífero de agua dulce.

**DLP:** Otro riesgo más del que queríamos preguntarles tiene que ver con el encamisado, la cementación del pozo. ¿Se controla bien?

**NDS:** En general no debería haber problemas pero puede llegar a haber alguna fisura. Lo que se hace una vez que se perforó el pozo es encamisarlo, esto significa bajar al pozo un tubo de acero a fin de aislar las zonas que contienen los acuíferos, este luego es cementado. Se deben hacer los controles para garantizar que esta tarea esté bien ejecutada.

**VB:** Puede haber roturas de la cementación por causas naturales que son imprevistas. Lo que hay que controlar es que no haya roturas de la cementación por negligencia. Se debe colocar una determinada cantidad de bolsas de cemento para que la operación cumpla con todas las reglas del arte, y si en lugar de esa cantidad se coloca menos, la posibilidad de que se fisure la capa de cemento es mucho mayor, entonces hay que inspeccionar.

**DLP:** Volviendo al *fracking*, cuando se hace la fractura horizontal, ¿no se está generando una onda sísmica? ¿o ese tipo de formación geológica hace que

## DESDE LA PATAGONIA

no se propaguen?

**NDS:** Hay un gran debate sobre eso pero en general la academia dice que no son percibidas por el ser humano las ondas sísmicas que se pueden generar en el *fracking*. Se están llevando a cabo estudios en muchos países en torno a esto.

**DLP:** Es transformar la cuestión en blanco o negro, a favor o en contra, en lugar de sopesar los casos particulares. ¿Cómo hacer para extenderlo al máximo sin molestar a la gente?

**VB:** Acá con el *fracking* el problema ambiental puede tener soluciones, pero no al 100 %. Lo que es seguro es que en Vaca Muerta en este momento hay mucho para estudiar y por analizar todavía; es decir, no pongamos todos los huevos en la misma canasta y lleguemos a la conclusión de que pusimos todo el dinero ahí y resulta que no había lo que nos dijeron desde la agencia internacional de energía.

**DLP:** Volviendo un poquito a la matriz energética, ENARSA quería hacer una exploración de las cuencas marinas, ¿qué pasó con esa iniciativa? ¿Se sabe algo?

**VB:** La privatización de YPF en los 90' tuvo dos etapas, una primera etapa que manejó Estenssoro donde se vendieron parcialmente unas instalaciones de YPF, por ejemplo el laboratorio de Florencio Varela, toda la parte de la flota etc., quedando el 70% de la empresa. Luego se realizó la segunda etapa de la privatización al final de la década de los años 90, durante el menemismo. Bajo el gobierno de Kirchner, se decidió llevar adelante una política más nacional, creando una empresa nacional y estatal. Se crea ENARSA al mismo tiempo que se provincializó la propiedad de los recursos del subsuelo, en el marco de la constitución de 1994. Los hidrocarburos que eran propiedad de la Nación, pasaron a ser propiedad de las provincias donde se encuentra el recurso, y la plataforma continental quedó bajo la órbita del Estado nacional, encargándole a ENARSA que trabaje allí y la investigue.

**DLP:** En el caso de Malvinas, se sabe que hay petró-

leo pero todavía es muy difícil sacarlo por el tipo de tecnología que requiere. Ese costo, ¿es parecido al costo del *fracking*? ¿O, como no se ha desarrollado la tecnología necesaria aún, no se lo puede estimar?

**NDS:** Lo que se plantea en lo que se refiere a las Malvinas es que los volúmenes de hidrocarburos que se han identificado no generarían un retorno económico suficientemente atractivo como para justificar las inversiones en plataformas; ellas solas requieren inversiones cercanas a los 200 millones de dólares.

**DLP:** ¿No está hecha la prospección sísmica?

**NDS:** En la plataforma argentina falta aún llevar a cabo estudios a partir de la sísmica o con nuevos pozos exploratorios.

**DLP:** ¿Cuál es el marco legal para el estudio de impacto en la provincia de Neuquén?

**VB:** La ley ambiental que existe en la Argentina, que es muy buena, no tiene un marco específico para el *fracking*. Se está evaluando hacer una ley específica para esta técnica. Lo único que se han hecho son algunas prohibiciones, por ejemplo: no pueden tomar agua de napas subterráneas, tiene que ser agua de los ríos o del lago Mari Menuco. Lo que se requiere es contar con un equipo de gente y un equipamiento de inspectores que esté en condiciones de inspeccionar, de ver realmente cómo se están manejando las diversas actividades y con qué medidas mitigar o solucionar potenciales problemas.

**DLP:** Pero la legislación está.

**VB:** Sí, la legislación está, pero tiene que cumplirse. Incluso en la provincia de Río Negro existe una legislación ambiental que dice que no se puede hacer una entidad productiva en la provincia de Río Negro sin un estudio previo de impacto ambiental. Pero los estudios de impacto ambiental lo hacen los mismos productores. En líneas generales, la legislación existe, lo que no existe es la capacidad para implementarla, el personal y el equipamiento capaces de controlar de manera eficiente ese tipo de cosas. La gran pregunta es: ¿hace

falta el *fracking* o no? Es una de esas preguntas que tendría que contestar Nicolás...

**NDS:** Pensar que sólo con los métodos no convencionales podemos resolver el tema de la importación de hidrocarburos, es un tanto aventurado. Mientras se transita este camino, no habría que descuidar el tema de los métodos convencionales y del mar, así como la búsqueda de hidrocarburos en otras áreas. Todo esto debería estar enmarcado en un plan energético, que considere aspectos como el uso racional y la diversificación de la matriz energética.

**DLP:** La parte de uso racional de la energía (URE) no es algo que se considere demasiado...

**NDS:** Estimo que esto es así porque en nuestro país hemos tenido por años la visión de contar con un superávit de energía. En Chile, en Uruguay, y hasta en el mismo Brasil, el tema del uso racional de energía está mucho más presente. Allí se lo considera y es visto como una fuente energética adicional. Con URE se puede reducir entre un 15 y un 20% el consumo de energía. Hoy no se llevan a cabo auditorías energéticas en nuestros hogares y un hogar en Bariloche utiliza cinco veces más energía para calefaccionarse que un hogar en Suecia que está a la misma latitud de nosotros. Deberíamos pensar en términos de escasez de la energía y fomentar la eficiencia energética, pensando en una nueva matriz energética.

**DLP:** Las llamadas energías alternativas, ¿pueden ser efectivas para arreglar la matriz energética y que no seamos tan dependientes de los hidrocarburos?

**NDS:** Pueden complementarla, aunque se sabe que no podemos depender en un 100% de ellas, por ser, entre otras cosas, intermitentes. En el mundo, los países que elaboran planes energéticos como Japón y Alemania, no tienen su matriz totalmente basada en las energías renovables, a lo sumo un 20%, 25% de la energía eléctrica es renovable.

**VB:** Otro grave efecto que no ha colaborado con el uso racional de la energía, ha sido la política tarifaria de este gobierno. La única energía que ha expandido

su precio ha sido la nafta, el gasoil y el GLP, el gas de la gente humilde. Los costos de producir gas natural - no el costo de importar gas natural licuado sino de producirlo-, son bajos en Argentina, pero con el gas natural y con la electricidad, la distorsión de las tarifas es muy grande: la energía eléctrica generada térmicamente, (quemando gas natural o gasoil, cuya eficiencia es del 40 %), se utiliza para cocinar o para calefaccionar, con lo cual la eficiencia de todo el ciclo es bajísima. Hay lugares donde a la gente le conviene, incluso en los hogares más humildes, calefaccionarse con energía eléctrica que comprar una garrafa, porque la diferencia de las calorías de una y otra son abismales. Hay una distorsión muy importante y ese es un problema que se tiene que solucionar porque implica un derroche de energía y una injusticia relativa en la que el rico que puede pagar el kilovatio-hora o el metro cúbico de gas natural tres veces más de lo que lo está pagando, está impidiendo al pobre que tenga un gas licuado de garrafa a valores relativamente similares al gas natural.

**DLP:** ¿Tendría que haber una forma de concientización de la población para el uso racional de la energía?

**NDS:** Lo que normalmente se hace es apelar a medidas voluntarias. Por ejemplo, en Argentina hay planes de etiquetado, donde uno al comprar en un comercio una heladera, se encuentra con que ésta puede consumir entre 350 kwh/año (tipo A), hasta una tipo G, capaz de consumir 700 kwh/año. Como hoy pagar la cuenta de la electricidad es mucho más barato que mantener una línea de celular, el usuario no tiene una señal clara que le indique que le convenga pagar un sobreprecio por un artefacto más eficiente, dado que no ve con claridad el retorno de esa sobre-inversión. Entonces hasta que no se resuelva lo que plantea Víctor, vinculado con las tarifas que realmente reflejen mejor la escasez relativa, el usuario no va a tener en cuenta esta señal, y aunque se haga un plan de concientización a través de la televisión u otros medios, el usuario no va a reaccionar. Puede haber gente que tenga conciencia de la importancia del uso racional y que tome



## DESDE LA PATAGONIA

decisiones en esa dirección, pero para lograr ahorros del 15 al 20% en la demanda, se requiere de una cantidad más importante de usuarios adoptando este tipo de medidas.

### Para más información sobre el tema:

Bravo, V. (2013). Una opinión sobre el *fracking*, documento de trabajo, Fundación Bariloche. En URL: [www.fundacionbariloche.org.ar/novedades/data/files/IDEE-2013-02.pdf](http://www.fundacionbariloche.org.ar/novedades/data/files/IDEE-2013-02.pdf)

Di Sbroiavacca, N. (2013). Shale oil y Shale gas en Argentina. Estado de Situación y Prospectiva; documento de trabajo, Fundación Bariloche. En URL: [www.fundacionbariloche.org.ar/novedades/data/files/Shale%20oil%20y%20shale%20gas.pdf](http://www.fundacionbariloche.org.ar/novedades/data/files/Shale%20oil%20y%20shale%20gas.pdf)

---

### Glosario:

---

**Anticlinales y sinclinales:** Cuando por esfuerzos de compresión en la corteza terrestre se forman pliegues de materiales rocosos, dichos pliegues tienen partes cóncavas (sinclinales) y convexas (anticlinales).

**Lutitas:** Rocas sedimentarias compuestas por partículas del tamaño de arcillas.

**Fractura hidráulica (fracking):** técnica para posibilitar o aumentar la extracción de gas y petróleo del subsuelo, por la inyección a presión de agua con arena y productos químicos.

**Matriz energética de un país:** La matriz energética se refiere a una representación cuantitativa de toda la energía disponible, desde la producción hasta el consumo final, en un determinado territorio, región, país, o continente, para ser utilizada en los diversos procesos productivos. El análisis de la matriz energética es fundamental para orientar la planificación del sector energético con el fin de garantizar la producción, la seguridad energética y el uso adecuado de la energía disponible.

**Métodos sísmicos de exploración:** consisten en generar una onda acústica que viaja por la tierra y en función del tiempo de desplazamiento de la misma permite realizar un perfil de lo que hay en el subsuelo.

**Plan energético\*:** Consiste en un documento que parte de un diagnóstico de la situación energética de un país, identificando problemas y determinando objetivos de política, los cuales se alcanzan a partir de líneas estratégicas, fijando metas y elaborando una serie de acciones para alcanzar dichos objetivos.

**Petróleo no convencional:** Hidrocarburos (gas natural o petróleo) presentes en el subsuelo que no pueden ser extraídos con las técnicas usuales, sino que requieren de otros procesos que encarecen la extracción.

**Reservorio:** Trampas rocosas impermeables donde se aloja el petróleo y/o gas que migró desde la roca madre.

**Roca madre:** Roca a grandes profundidades en la que, por descomposición anaeróbica de sedimentos orgánicos, se forma un protopetróleo que después daría origen al petróleo y al gas.

**Shale gas y shale oil:** Como shale se entiende una roca sedimentaria de grano fino, principalmente compuesta por arcilla. Está conformada por varias capas que fueron sedimentándose una sobre otra. La expresión shale gas se refiere al gas natural almacenado en el shale; shale oil, al petróleo almacenado en esa formación.

---

\*Nota de la redacción: Según información del Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios, en la Argentina está vigente el Plan Energético Nacional 2004-2019, que fue anunciado por el presidente de la Nación el 11 de Mayo de 2004. Es un documento interno del Ministerio.