Energía, maldición de recursos y enfermedad holandesa

Fernando Navajas

Fernando Navajas es Economista Jefe de FIEL y Profesor Titular de la Universidad de Buenos Aires y de la Universidad Nacional de La Plata.

Trabajo elaborado para la Conferencia 2011 del Boletín Informativo Techint, América Latina y la abundancia de recursos naturales: ¿Bendición o maldición? *Se agradecen los intercambios con Diego Barril, Ramiro Moya, Oscar Natale y con los organizadores de la mesa de la Conferencia, en especial José M. Fanelli y Susana Szapiro. Se agradece también el apoyo de investigación de Oscar Natale en las estimaciones del Anexo 1. Las opiniones, errores y omisiones de este trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.*



1. Introducción

La energía no renovable, que es la que todavía ocupa el grueso de la energía del planeta y una proporción abrumadora de la energía primaria de la Argentina[1], proviene de recursos naturales no renovables que han figurado históricamente en el centro de las hipótesis de maldición de abundancia de recursos naturales y de la denominada enfermedad holandesa. En rigor, el propio nombre de enfermedad holandesa adquirió vuelo a mediados de los años '70 como una representación del efecto negativo sobre la actividad manufacturera ocasionado por la apreciación del tipo de cambio real causado por descubrimientos de gas natural en Holanda a fines de los años '50. Es decir que se trató no de un *shock* de precios externos sino de un *boom* de abundancia relativa de un recurso energético. Del mismo modo, los recursos energéticos han sido, junto a otros recursos naturales, actores primarios de casos que han inspirado la hipótesis de maldición de recursos, que explora el modo en que dicha abundancia actúa negativamente por vías directas o indirectas sobre el crecimiento de los países.

[1] Según datos del Anuario Estadístico de BP (ver BP, 2011) en 2010 el consumo mundial de energía primaria era 12 mil millones de toneladas equivalentes de petróleo, de las cuales el petróleo y el gas natural participaban con un 57%. En el caso de la Argentina se reportan 77,1 millones de TOE, con el petróleo y el gas natural abarcando el 87%.

Ni ambas hipótesis de *maldición* y *enfermedad* son la misma cosa ni tampoco la energía es un elemento necesario para el contexto en que aquellas se estudian, ya que las hipótesis se aplican a una amplia gama de recursos naturales, agotables o renovables. Hacer una taxonomía de modalidades o episodios que caractericen a ambas hipótesis escapa a los intereses de este breve ensayo. Más bien, el objeto del mismo está acotado y vinculado con la interacción o rol que juega la energía en la Argentina en la nueva era de revalorización mundial de los recursos naturales. Esta nueva era ha venido caracterizada por mejoras sustanciales en los precios de las *commodities* que, junto con la expansión concomitante y endógena de la producción de los recursos de donde se obtienen, pueden tener efectos de primer orden de magnitud sobre la macroeconomía, el desarrollo y la estructura económica de los países dotados con tales recursos.

Mirar el rol de la energía en el caso puntual de la Argentina frente a los riesgos de maldición de abundancia de recursos y de enfermedad holandesa provoca *emociones mixtas.* Es que ya hace más de un lustro que diferentes trabajos[2] han caracterizado problemas de funcionamiento al interior del sector energético argentino que resultan ortogonales o polares a los casos vinculados a la maldición o enfermedad de la abundancia. La Argentina ha realizado en la década pasada un viraje casi monumental de su confortable posición exportadora neta de energía hacia una posición francamente importadora. Dicho viraje se ha producido, para colmo, en una década sin precedentes en la suba del precio de la energía en el mundo. En suma, si uno tuviera que usar terminología para sintetizar el rol de la energía en el caso argentino debería usar más bien términos como *anti enfermedad,* dado que la transición de la abundancia a la escasez ha sido el rasgo distintivo de la década.

[2] Ver, por ejemplo, Navajas (2006).

Poner en contexto este fenómeno es el objetivo central de este ensayo. Para ello nos vemos favorecidos por el hecho fortuito de que la vinculación del gas natural con el episodio histórico que dio el nombre a la enfermedad holandesa no podría ser más pertinente en nuestro caso. Ocurre que justamente es el gas natural el principal actor en el argumento y medición de este trabajo, por ser el principal insumo energético de la Argentina y el que describe una dinámica que marca el ritmo de los cambios más importantes que vamos a estimar. La evolución de la producción doméstica del gas natural juega un rol central tanto en la correcta apreciación de fenómenos de maldición o bendición de abundancia de un recurso como así también de efectos vinculados con *shocks* de términos del intercambio del comercio exterior y el síndrome, por esta vía, de la enfermedad holandesa.

Nuestro enfoque hacia el problema abordado va a ser suficientemente amplio y reflexivo para estar a la altura del estilo, los interrogantes y los desafíos planteados en la Conferencia a la que este trabajo contribuye. Nuestras hipótesis de trabajo son básicamente dos. La primera, que desarrollamos en la *sección 2,* busca redefinir el problema de maldición de abundancia de recursos naturales apartándonos de la discusión o debates planteados en la literatura recibida. El tipo de maldición a que nos vamos a referir en nuestro caso es otra cosa. Se refiere a una suerte de burbuja energética causada por la abundancia de gas natural que dando lugar a percepciones de precios muy bajos facilita la penetración del mismo en la matriz energética a niveles que van a resultar demasiado elevados, si la evolución productiva del sector no acompaña un salto tecnológico que haga sostenible tal configuración de consumo. En una visión amplia de este fenómeno, argumentamos que la Argentina se encuentra inserta en un ciclo de abundancia-escasez-abundancia que está influido por una demora en la transición desde tecnologías *convencionales* a *no convencionales.*

La segunda hipótesis, que desarrollamos en la *sección 3*, se refiere al rol de la energía como causante de un efecto de *anti-enfermedad* holandesa. En este sentido es menos especulativa o más directa que la anterior y se refiere al rol de la reversión de la posición exportadora neta de la energía como mecanismo compensador del efecto positivo en los términos del intercambio con que la Argentina se benefició durante gran parte de la última década. Así, nuestro objetivo es el de aportar estimaciones simples del efecto cuantitativo sobre la evolución de los términos del intercambio del comercio exterior que este fenómeno introduce. Conocer la magnitud de este efecto es importante no sólo para contextualizar mejor la discusión de enfermedad holandesa en la Argentina actual, sino para precisar qué dejamos de ganar o cuánto podemos todavía perder o recuperar en materia de términos del intercambio del comercio exterior.

2. Burbuja energética, maldición y bendición

Existen muchos casos en la discusión o debates económicos de las últimas décadas en que la *agenda* se arma sobre la base de alguna hipótesis que causa algarabío inicial y luego se relativiza, por no decir que se rebate o se reformula en versiones menos fuertes que la que (para provocar o definir la agenda de debate) se postulara inicialmente. Estas hipótesis normalmente no se deducen de teorías o modelos, sino que se apoyan en observaciones empíricas. La teoría o teorización viene generalmente después de la instalación del argumento, en muchos casos a modo de esfuerzos para demostrar porqué tales hipótesis pueden explicarse. Dos ejemplos claros de este fenómeno, en mi opinión, son la denominada curva de Kuztnetz ambiental (que postula que la contaminación aumenta con la actividad económica hasta un umbral en que luego empieza a caer)[3] y la denominada maldición de los recursos naturales.

[3] Ver Mariana Conte Grand (2011) para una reseña de esta hipótesis dentro de un análisis muy amplio y rico del fenómeno ambiental global y Mariana Zilio (2011) para una evaluación cuantitativa crítica de la hipótesis.

La hipótesis de la maldición tuvo una entrada en escena tan estelar como la de algunos de los economistas que primero la difundieron. Si a Tom Hanks, en el papel central de una película interpretativa de una historia moderna de Robinson Crusoe, le hubiera llegado por mar una botella con una copia del paper de Jeffrey Sachs y Andrew Warner (2001), después de leerlo hubiera mirado a su entorno, pensado en la proximidad al Ecuador (¡que es una variable ficticia relevante en las regresiones!) y exclamado que estaba en una economía *maldita*. Economías (relativamente) abundantes en recursos naturales están condenadas a tener bajo crecimiento según la regularidad empírica encontrada en ese trabajo, a la que sobrevinieron varias estimaciones alternativas que negaron o calificaron los resultados obtenidos.[4] Sin embargo, a primera vista no parecería razonable que ni Robinson ni los habitantes de la pampa húmeda argentina puedan sentirse malditos por lo que tienen.

[4] Entre otros, por ejemplo, los trabajos de William Maloney (2007) en el Banco Mundial.

Pero en mi opinión no es el escrutinio econométrico el que más duro ha sido con la tesis de Sachs y Werner, sino más bien el de los historiadores económicos como Paul David y Gavin Wright (ver David y Wright, 1977 y también Wright y Czelusta, 2002). En un paper para mi fascinante que mira la perspectiva histórica del desempeño de los recursos mineros en los Estados Unidos, estos autores habían mostrado (¡antes que se pusiera de moda la hipótesis de la maldición!) que lejos de ser algo estático y utilizador de un recurso agotable, los sectores asociados a recursos naturales muestran una historia muy rica de progreso tecnológico y aumentos incrementales en conocimientos específicos, pasando a constituir industrias de conocimiento tecnológico avanzado y transformándose en un ingrediente genuino de un programa de desarrollo hacia adelante. Dos elementos que me llamaron la

atención del paper de David y Wright (1977), sobre el desarrollo de los recursos mineros en Estados Unidos es el papel del sector de investigación basado en las universidades y el rol aparentemente relativo que la evidencia que se describe parece concederle a la fortaleza o inmovilidad de los derechos contractuales.

Además de varios papers técnicos que continúan examinando teóricamente los canales por los que la hipótesis puede ocurrir, existen trabajos recientes de resumen y lectura amplia de la hipótesis criticando a la misma y condicionados a los efectos de lo que las políticas públicas deben cuidar para evitar el síndrome.[5]

Una maldición-bendición diferente

De todos modos el término de *maldición* nos da la oportunidad de retener la frase cambiando la hipótesis a algo que sea relevante para el caso estudiado. El argumento es que luego de los cuantiosos descubrimientos (a los fines operativos) de yacimientos de gas natural realizados por la Argentina en los años '70, el país inició un fenómeno dinámico de penetración del mismo en la matriz energética, hasta superar ampliamente el 50% de la oferta primaria. A la sombra de una generosa abundancia de gas natural, la percepción de precios bajos llevó a un proceso de sustitución del consumo hacia gas natural sin precedentes en los sectores residencial, industrial, eléctrico y hasta de transporte. Todo este proceso se fortaleció en los años '90 con las reformas en el sector hidrocaburifero que ganaron eficiencia en la producción al tiempo que mostraron hacia fines de la década una fatiga visible en la expansión de las reservas. Con una demanda joven y dinámica y una oferta convencional y madurando rápidamente, la Argentina entró en la última década con una posición mucho menos confortable en materia de la relación reservas a consumo o producción y finalmente a un *energo-crunch* (ver al respecto Navajas, 2006).

Visto retrospectivamente, la Argentina experimentó una época de abundancia en la disponibilidad de gas natural que llevó posiblemente a una burbuja respecto a las expectativas de su disponibilidad futura, lo que condujo a una penetración exagerada (en relación a los recursos disponibles a mediano plazo).[6] La sostenibilidad de este fenomenal proceso de sustitución hacia el gas natural nunca fue evaluado crítica o preventivamente (a través de *stress tests*) por la política pública en los '90, a pesar de que años atrás existieron informes técnicos que se manifestaron explícitamente al respecto.[7] El optimismo y la auto indulgencia pública y privada hacia un desempeño exitoso en materia de gas natural, posiblemente evitaron que se examinara críticamente si numerosas decisiones descentralizadas de consumo doméstico y exportación –que podían tener una lógica individual impecable– iban a poder satisfacer condiciones de balance agregado si el desempeño productivo en materia de descubrimientos y adición de reservas no evolucionaba favorablemente en el futuro.[8] Si esto debe reconocerse como una falla de planificación de los años '90 es una cuestión de debate, que depende de la interpretación de la información y el contexto en el que se tomaron las decisiones. Lo que resulta menos debatible es que la *función de reacción* de la política pública en los años 2000 –cuando ya se vislumbraba claramente este problema– actuó, por una serie de circunstancias, en sentido contrario a lo que las circunstancias exigían, en particular eliminando o distorsionando las señales de precios que se necesitaban.

Más allá de este debate, una pregunta relevante es si podemos dar cuenta de que la Argentina sesgó demasiado su consumo hacia gas natural a partir de haber pasado por una era de abundancia del recurso. En otras palabras ¿hay alguna evi-

[5] Ver por ejemplo José Pineda y Francisco Rodríguez (2010). El trabajo de Emily Sinnott, John Nash y Augusto de la Torre (2010) y la exposición realizada por éste último en la Conferencia son un ejemplo claro al respecto. Ayudan a considerar con más cuidado y rigurosidad el argumento de David y Wright (1997), no por el argumento en sí sino porque el sector para el cual el caso se plantea (la minería) es el que ha sido señalado en estos estudios –sobre la base de la experiencia de centurias de nuestra región– como el más peligroso en cuanto a conformar enclaves que no difundan conocimiento al resto de la sociedad. La interacción que David y Wright señalan con el sistema universitario es algo crítico en este y en otros sectores que debe examinarse en cada caso.

[6] Este fenómeno ha ocurrido también en países, como el Reino Unido, que pasaron de la abundancia a la escasez de gas natural en pocos años. Pero en este caso, existieron muchos informes públicos y privados discutiendo anticipadamente el problema de provisión a futuro y los mecanismos de ajuste necesarios. Ver por ejemplo POSC (2003) y David Hough (2005).

[7] Ver las referencias en Navajas (2008a) págs. 31-32.

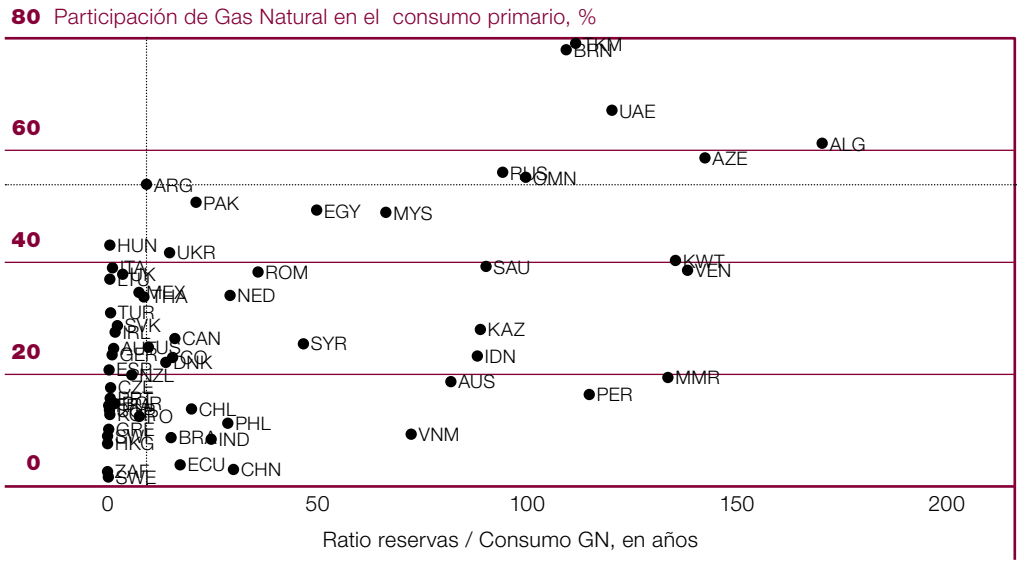
[8] Ver la sección 2 de Navajas (2008a) para un desarrollo de este argumento en el caso de los contratos de exportación de gas natural.

dencia de que la Argentina haya tenido una *excesiva* penetración del gas natural en su matriz energética condicionando por la disponibilidad del recurso?[9] El *Gráfico 1* hace una motivación introductoria al punto realizando un *benchmarking* de la posición argentina contra 60 países en el espacio de Reservas/Consumo (años, en el eje horizontal) y de Participación del Gas Natural en el Consumo (en el eje vertical).[10] Los resultados son bastante claros al respecto, en el sentido que la Argentina es una suerte de *outlier* en la nube de datos. Los países (12% de la muestra) que muestran mayores niveles de penetración del gas natural que la Argentina tienen una relación reservas a consumo muy superior a nuestro país y, eliminando los casos extremos, no existen países en el cuadrante superior izquierdo del gráfico.

Una forma de replantear el interrogante anterior es indagar cuál debería ser la participación del gas natural en el consumo de energía que viene indicado por los datos de esta muestra de países. La respuesta se desarrolla en el *Anexo 1* en donde realizamos estimaciones econométricas que se resumen en un modelo empírico simple que explica la Participación del Gas Natural en el Consumo en función de un conjunto de variables energéticas y macroeconómicas, de las que finalmente quedan seleccionadas la relación Reservas/Consumo, la intensidad eléctrica y la participación del gas en la generación eléctrica. Los resultados indican que la Participación del Gas Natural en el Consumo, para una relación de Reservas/Consumo como el que detentaba la Argentina en 2007, debería ubicarse entre 25% y 35%, más de veinte puntos por debajo de lo que se observa actualmente.

La interpretación de este resultado depende, como casi siempre, de cómo se califica o se condiciona lo que observamos o medimos. Sin duda pueden existir países que tengan una Participación del Gas Natural en el consumo que luce extrema a los efectos de las reservas que poseen si están dotados de accesos fáciles, económicos y (económica y políticamente) seguros a terceros países proveedores. Este podría haber sido el caso del acceso a las reservas bolivianas, que lamentablemente los hechos han desmentido en los últimos años. En segundo lugar, puede ser que lo que estamos viendo es la peor fotografía o toma de una película que es mucho más favorable porque hay un rezago o transición (que no estamos viendo) en el desarrollo de las reservas de gas natural. Esta es una hipótesis mucho más plausible, que pasamos a considerar.

Gráfico 1. Participación de Gas Natural en el consumo primario y ratio Reserva/Consumo



Nota: excluye a Irán, Libia, Bolivia, Nigeria, Noruega, Qatar e Irak por *outliers* (>200 años)

[9] La eventual existencia de exceso se refiere no con respecto a derivados como el fuel oil, que es lo que el gas natural sustituyó en los '70 y '80 en la industria y la generación eléctrica, sino a que la Argentina debería haber favorecido proyectos de generación eléctrica no renovable. Sin duda la introducción del gas natural en el sector transporte entra en la definición de exceso si el recurso no está disponible en el largo plazo.

[10] Los datos se refieren al año 2007, se eliminan algunos valores que se consideran *extremos* y se comentan en el *Anexo 1.*

Una transición entre dos tecnologías

La hipótesis anterior de burbuja y exceso de penetración del gas natural luce muy diferente si lo que estamos viendo es una transición de una tecnología a otra, que va a permitir expandir los recursos disponibles de gas natural. En los últimos 3 años, la emergencia más visible del denominado gas no convencional en los EEUU[11] ha cambiado el panorama para la Argentina, en particular después de la publicación este año de estimaciones para el Departamento de Energía de EEUU (ver Vello Kuuskraa *et al.*, 2011) que sitúan al país en una posición privilegiada para la explotación del *shale-gas*.

[11] Ver al respecto Anthony Andrews *et al*., (2009) y MIT (2010).

Los datos que tenemos actualmente acerca del progreso efectivo de esta tecnología son todavía preliminares, por más que sean promisorios. Más bien, el peso de la evidencia sobre la evolución reciente de la producción de gas natural va en el sentido de una caída tendencial y sistemática de la productividad en campos convencionales que no pueden ser revertidos. Un estudio reciente al respecto (Barril y Navajas, 2011) realiza un análisis de los determinantes de la caída de la producción por área desde 2003 a 2009 partiendo de un modelo simple de decisiones de oferta de un recurso agotable, en donde aparece una relación básica entre producción y reservas (o producción pasada acumulada). Los resultados indican que una vez que se controla por esto, otras variables relacionadas con el desempeño *anómalo* por empresa o por área[12] o con la ausencia de renegociaciones de concesiones, se vuelven no significativas. En suma la evidencia apunta a que lo que estamos viendo en estos años es un caso de incentivos de exploración deprimidos que actúan sobre recursos convencionales y demoran el salto a tecnologías más avanzadas que permitirían expandir los recursos y recuperar o expandir los niveles de producción.

[12] Estos resultados son incompatibles con explicaciones de la dinámica de producción basadas en desempeños anormales de empresas como YPF o de áreas como Loma de la Lata. Los datos más recientes de los últimos años y de 2010 y 2011 refuerzan esta hipótesis, al mostrar caídas bastante generalizadas, siempre controlando por la madurez del área.

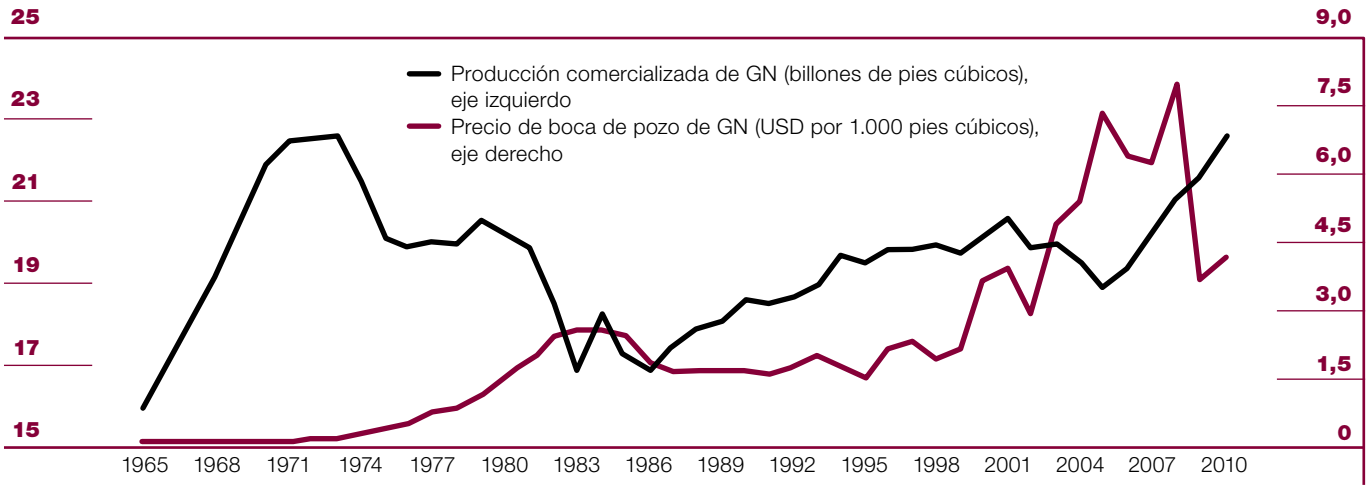
Dado que la historia propia de un evento cualitativamente nuevo no ayuda demasiado para evaluar qué esperar, surge la pregunta habitual de si podemos hacer algún *benchmarking* basados en alguna experiencia relevante. ¿Qué país sufrió las consecuencias de un exceso de control regulatorio de los precios del gas natural y aplicó luego políticas más flexibles que llevaron a un salto hacia tecnología no convencionales? Como se argumenta en un informe reciente de FIEL (FIEL, 2011) la respuesta hay que buscarla en la experiencia de EEUU durante los últimos 50 años. Como resumen, el *Gráfico 2* muestra la evolución de la producción y el precio del gas natural en los EEUU desde 1965 a 2010.

Durante casi 25 años (desde 1954 a 1978), la regulación en EEUU actuó controlando el precio del gas en boca de pozo[13] y llevando a una situación de caída de la producción y racionamiento que fue objeto de preocupaciones de las autoridades y por parte de varios economistas académicos.[14] Esto fue luego revertido dando lugar a precios de mercado que más tarde permitieron generar una recuperación lenta y parcial de la producción y, más importante, incentivos para la introducción de nuevas tecnologías que frente a precios más elevados de la segunda mitad de los años 2000 provocaron un salto significativo en la producción. Una imagen ineludible del *Gráfico 2* es el rezago entre la suba de precios y la recuperación de la producción en los años '80 y '90, todavía dominada por el gas convencional. Al mismo tiempo, la suba de precios más reciente dio lugar a una respuesta de precios muy agresiva, con consecuencias en los propios precios de mercado. La irrupción de la producción de *shale-gas* en los campos primero de Barnett y más recientemente Haneysville y otros muestra un salto muy importante en la producción de gas natural (ver, por ejemplo MIT, 2010).

[13] Como se comenta en FIEL (2011), la justificación de la intervención federal en el mercado remite a acciones de la administración Roosvelt en los años 30, buscando proteger el interés de los consumidores ante denuncias de abuso de poder de mercado. En estos casi 25 años la Federal Power Commission (FPC, reemplazada por la FERC desde 1978) reguló de manera directa los precios del gas natural en boca de pozo.

[14] Ver por ejemplo Paul MacAvoy y Robert Pindyck (1973).

Gráfico 2. Producción de gas natural y precio promedio en los Estados Unidos 1965-2010



Fuente: EIA.

Las enseñanzas de este caso son varias, tanto restrospectiva como prospectivamente. En primer lugar, la respuesta de la oferta a precios de mercado puede, luego del daño que la sobrerregulación ocasiona, revertir la caída de la producción en el mediano plazo. Lo puede hacer lentamente y hasta tanto las inversiones maduren, pero la respuesta de cantidades va a estar relativamente acotada si no viene acompañada por mejoras tecnológicas. Segundo, la elasticidad-precio de la oferta a largo plazo es mucho más elevada que a corto plazo precisamente porque en el medio hay una transición a una tecnología más avanzada. Con estos elementos comparativos se podría sostener que, retrospectivamente, la Argentina se autoimpuso un sendero de caída de la producción por sobrerregular los precios del gas natural en 2000 y, prospectivamente, ahora se está moviendo en la dirección correcta de elevar los precios y facilitar los incentivos para la introducción de nuevas tecnologías.

Lo que sabemos menos es sobre la temporalidad de estos fenómenos que van a depender de la intensidad y credibilidad con que se encara la transición. Dadas la situación descripta en el *Gráfico 1* y el *exceso* de participación de gas natural –si nos quedamos con reservas y métodos convencionales– resulta justo afirmar que la Argentina se ha movido demasiado lento frente a los desafíos. Las posibilidades de *validar* los actuales niveles de penetración de gas natural y de evitar mayores desbalances van a depender de si se logra instalar un cambio de régimen y un vuelco en las expectativas sobre la proximidad del gas natural no convencional. Como en otros casos bien documentados, la rapidez de difusión y adaptación de las nuevas tecnologías va a hacer que a la Argentina, como *newcomer* en la era del gas no convencional le lleve menos tiempo (a igualdad de condiciones obviamente) dar el salto experimentado en EEUU.[15]

Es decir, esto no sólo va a depender de la regulación y de cómo podemos hacer que los precios que paga la demanda se acerquen a los verdaderos costos económicos[16], sino de un viejo conocido de los estudiosos del cambio tecnológico en la región[17] que viene dado por la capacidad de adaptar las tecnologías disponibles a las condiciones geológicas argentinas. Este componente idiosincrático nos remite a lo señalado al comienzo de esta sección y a la observación contenida en la literatura revisada –para que la abundancia de recursos naturales se transforme en bendición– respecto de la necesaria interacción entre desarrollo tecnológico, recursos naturales y capacidades domésticas en los sectores público y privado. La Argentina va a ser exitosa en el desarrollo de los recursos gasíferos no convencionales sólo si moviliza sus capacidades y aspira a primero adaptar y luego desarrollar la tecnología.

[15] En el caso de EEUU, Adamson y Parker (2011) documentan recientemente una dinámica inicialmente bastante explosiva en la productividad gracias a ganancias originadas en una fácil difusión y adaptación de las técnicas desarrolladas en las primeras áreas (Barnett).

[16] Una parte importante del éxito de la operación de sinceramiento de precios de la energía en la Argentina va a depender de la introducción de mecanismos de suavizado en la forma de una tarifa social a consumidores residenciales de bajos ingresos (Navajas, 2008b). Para ellos se van a tener que tomar decisiones estratégicas importantes respecto del paradigma a seguirse en el largo plazo (Navajas, 2010).

[17] Ver por ejemplo Jorge Katz (1974, 2000).

3. Energía y shock de términos del intercambio

Otra de las preocupaciones centrales de esta Conferencia se refiere al fenómeno de enfermedad holandesa, entendida en el caso argentino no como un *boom* de descubrimiento de recursos naturales con precios dados sino como los efectos de un *boom* de precios con recursos naturales dados o en lenta expansión. El tema es la ganancia permanente de términos del intercambio y los efectos que ésta puede ocasionar sobre el desarrollo. En particular y en relación a la predicción central del modelo básico[18] referida a los efectos sobre la posición competitiva del sector manufacturero.

[18] Ver por ejemplo Max Corden (1984).

Más allá del debate sobre si la Argentina está cerca o lejos de experimentar este fenómeno, nuestra contribución aquí es, dado lo discutido en la sección anterior, establecer los efectos que un *anti-boom* o *depresión* de recursos energéticos ocasiona sobre los términos del intercambio, actuando como compensador del fenómeno de enfermedad holandesa.

El cambio de la posición exportadora neta en energía es la transición desde una situación en donde las exportaciones de energía eran aproximadamente 10% de las exportaciones totales (y las importaciones de energía eran nulas) a otra donde las exportaciones de energía son nulas y las importaciones de energía van camino al 10% de las importaciones totales. Este es esencialmente un fenómeno de cantidades, dado que la posición exportadora neta es por identidad contable equivalente al exceso oferta (sobre demanda) doméstica. Pero esta transición se produce durante un período de casi 10 años (2003-2012) en donde los precios de la energía y de las *commodities* han cambiado drásticamente. La Argentina tenía en el primer trimestre de 2011 términos del intercambio del comercio exterior (precios de exportaciones sobre precios de importaciones) que eran 33% mayores a los valores promedio trimestrales del año 2003. Pero este aumento es el resultado neto de cambios en la composición de la estructura comercial en donde la energía ha pasado de ser exportable a importable, compensando el aumento de la soja y otros productos de exportación.

Este efecto tiene un doble contenido conceptual. Por una lado ilustra que la Argentina ha tenido en la reversión de la posición exportadora neta de la energía un *estabilizador* o compensador del aumento experimentado en los términos del intercambio. Por el otro, se hace notar que de no haberse producido dicho fenómeno hoy la Argentina tendría un *shock* positivo de términos del intercambio mucho más intenso. En otras palabras, la Argentina no sólo tuvo viento de cola sino que además tuvo viento de frente (creado por la reversión de la posición en energía) y, de no haber ocurrido esto último el efecto de empuje hubiera sido mucho más fuerte. En otras palabras, puede haber dudas sobre si la Argentina ha estado efectivamente expuesta a los efectos de la enfermedad holandesa. Pero el punto es que la reversión de la posición exportadora en energía ha contribuido para que ello no ocurra.

Si la energía moderó la ganancia de términos del intercambio de la Argentina desde 2003 a 2011, la preguntas que surgen son ¿en cuánto? o ¿cuánto dejó de ganarse? En el *Anexo 2* se exponen los detalles para arribar a una aproximación al efecto del *viaje* o traslado de la energía desde el numerador al denominador de los términos del intercambio (TDI). Para ello se apela a la definición convencional de los TDI, definido como el cociente de dos índices de precios, de exportación e importación, que se representan como índices de precios tipo Paasche (es decir,

valuados a cantidades finales). Esta definición se reescribe convenientemente separando entre *energía* y *resto* de exportaciones e importaciones y se realiza una simplificación algebraica para expresar las fórmulas en términos de (variaciones de) precios relativos entre estos dos componentes.

Sobre esta definición, la comparación de los efectos se hace simulando cuatro *estados* diferentes, todos respecto de un punto de partida (promedio de 2003). Un primer estado (A) se denomina *actual* o *potencial* y escribe los TDI con exportaciones de energía nulas e importaciones tal como se captarían en la definición. Este índice de TDI no se corresponde exactamente con el observado actualmente porque las exportaciones de energía son todavía positivas en 2011. Un segundo estado (B) se denomina *de partida* o *referencia* y reescribe los TDI tomando las cantidades exportadas e importadas (estas últimas eran nulas en 2003) que reflejan el supuesto de que la Argentina hubiera mantenido su posición exportadora en energía. Un tercer estado (C) se denomina de *mayor desbalance* y supone que las exportaciones de energía tienden a ser nulas y las importaciones aumentan significativamente, según la tendencia reciente. Un cuarto estado (D) se denomina de *balance* y simula el caso de autosuficiencia en que tanto exportaciones como importaciones de energía tienden a cero.

El *Cuadro 1* resume los resultados de estas simulaciones, indicando la magnitud que alcanzan los términos del intercambio en los cuatro estados. Adicionalmente se presenta una estimación de la ganancia de términos del intercambio como porcentaje del PBI, que es una aproximación a la ganancia anual de ingreso nacional que la Argentina experimenta en el primer trimestre de 2011 –respecto del promedio de 2003– por tener términos del intercambio más elevados.[19]

La actual reversión de la posición exportadora neta en energía deja a la Argentina con términos del intercambio del comercio exterior que son en el primer trimestre de 2011 un 33% más elevados respecto del promedio del año 2003 y dan lugar a una ganancia contable equivalente a 2,9% anual del PBI. De haberse mantenido conjeturalmente la situación de partida la suba de términos del intercambio hubiera sido del 56% y la ganancia anual hubiera sido equivalente a 6,2% del PBI, ambas cifras verdaderamente impresionantes. Los estados de *mayor desbalance* o de *balance* son interesantes prospectivamente. En el caso de mayor desbalance la Argentina disminuiría la suba de términos del intercambio a 20% y perdería contablemente más de un punto porcentual anual de PBI respeto de la posición actual. El caso de tender a la autosuficiencia energética elevaría los términos del intercambio y agregaría un efecto de un punto de PBI, siempre respecto de la posición actual.

Cuadro 1. Simulación de efectos de la energía en cuatro estados

Estados	TDI (2003=1)	Ganancia anual de TDI* (en porcentajes)
A. Actual o potencial	1,33	2,9
B. Referencia	1,56	6,2
C. Mayor desbalance	1,2	1,8
D. Balance	1,45	3,9

Fuente: Anexo 2.

* En porcentaje del PBI.

[19] La definición adoptada para la medición del efecto de ganancia de términos del intercambio sigue en nuestro caso la metodología CEPAL (véase INDEC *Metodología utilizada en la elaboración de los Indices de Precios y Cantidades del Comercio Exterior,* http://www.indec.mecon.ar/). El denominado efecto de términos del intercambio del comercio internacional trata de captar una transferencia neta de recursos reales al o desde el exterior, al cambiar los precios de los bienes y servicios reales que se intercambian con el resto del mundo. Este efecto puede ser negativo o positivo, implicando una reducción o aumento del ingreso nacional por debajo o encima del PBI. Se mide como {X/IPX.(Px/Pm - 1)}, donde X es el valor nominal de las exportaciones en dólares y Px y Pm son, respectivamente, el índice de precios de exportaciones y de importaciones de bienes y servicios no factoriales. La expresión como porcentaje del PBI surge de dividirla por el PBI nominal en dólares.

4. Conclusiones

La incorporación de la energía al debate sobre los efectos de maldición de recursos y la enfermedad holandesa en el caso argentino lleva a calificaciones importantes respecto de lo que hemos estado experimentando en nuestro país.

En la *sección 2* y luego de presentar brevemente la hipótesis de maldición, se argumenta que la Argentina tiene un problema diferente al caso típico de abundancia de recursos energéticos, porque hoy transita un *energo-crunch* que va camino a cumplir 10 años y en donde la disponibilidad de recursos y la producción doméstica se han contraído significativamente. Luego se adoptó una perspectiva más amplia y optimista para caracterizar al estado actual como una etapa de un ciclo más largo de abundancia-escasez-abundancia de energía. Mirando el caso más relevante que es el del gas natural, y haciendo un ejercicio de *benchmarking* basado en una estimación econométrica simple, encontramos evidencia preliminar consistente con un exceso de penetración del gas natural en la matriz energética. Claro que dicho exceso es condicional a lo que definamos como recursos disponibles. Con el gas convencional solamente, surgiría que la Argentina tiene hoy un exceso de más de 20 puntos porcentuales en la participación del gas natural en la matriz energética. Si así fuera la Argentina va a tener que esforzarse mucho en sustituir capital por energía en su economía y el ámbito más apropiado para hacerlo es en primer lugar el sector eléctrico, por su influencia en el crecimiento potencial de la demanda de gas natural y la posibilidad de desarrollar energías renovables en amplia escala.

La situación cambia cualitativa y cuantitativamente cuando se introduce la posibilidad de hacer un salto exitoso, en tiempo y forma, al gas no convencional. Exploramos brevemente el caso más interesante (EEUU en los últimos 50 años) en cuanto a un ciclo que va de la sobrerregulación a la desrregulación y, luego de varios años, a un salto tecnológico como el que se requiere en la Argentina. Entendemos que pasar a la próxima *abundancia* de recursos energéticos va a requerir de precios y regulación inteligente que acomoden un gran salto tecnológico que sea capaz de revertir las expectativas de desbalance estructural en el mercado de gas. Ese salto podría ser mucho más rápido que el experimentado en los EEUU ya que hay una mayor velocidad asociada con la adaptación de técnicas a nuestro medio. Aquí es donde las contribuciones recientes al debate sobre maldición o bendición de abundancia de recursos se vuelven más relevantes, en el sentido de indicarnos que para que tengamos una bendición se requiere manejar bien los nexos entre el cambio tecnológico adaptativo y el desarrollo de la capacidad de innovación doméstica, junto con una colaboración público-privada intensa. Esto no es una expresión de deseos, dado lo que ha mostrado, en términos de factibilidad, el caso brasilero.

Yendo a los efectos de la enfermedad holandesa y el atenuante que significa una reversión en la posición exportadora neta en energía, realizamos algunas simulaciones respecto de la evolución de los términos del intercambio del comercio exterior. Entre 2003 y 2011 la energía fue en la Argentina una suerte de vacuna no deseada contra una enfermedad holandesa proveniente de un *shock* positivo en los precios de las *commodities*. Nuestras estimaciones son que el efecto de la energía redujo a la mitad la ganancia contable de términos del intercambio que podría haber tenido el país desde 2003. Y puede llevarla en el corto y mediano plazo más abajo o más arriba, dependiendo de cómo evoluciona la brecha entre consumo y producción doméstica. Además, obviamente dependiendo también del comportamiento de los precios de las *commodities*[20] y en particular de la energía cuya caída circunstancial beneficia ahora a una Argentina que aparece como creciente importadora de energía.

[20] Hildegart Ahumada y Magdalena Cornejo (2011) muestran un comportamiento diferencial de los precios de los *commodities* que es muy relevante a los efectos de la relación soja-petróleo, que resulta crucial para la Argentina.

Anexo 1
Comparando la participación del gas natural en el consumo de energía de la Argentina

En este Anexo hacemos un ejercicio econométrico simple con el objeto de estudiar la relación existente entre la penetración del gas natural en la matriz energética y la disponibilidad del recurso, entendida ésta como el equivalente de años de consumo mantenidos como reservas.

Fuentes y datos

Usando datos de IEA, el US Department of Energy y el Anuario Estadístico de BP (BP, 2011), se construyó una base de corte transversal (para el año 2007) con las cantidades de reservas, producción y consumo (primario) de gas natural para un total de 61 países. Además, se agregan como controles otras variables de desempeño macroeconómico y energético, a saber: producto bruto interno corregido por PPP; importaciones netas de energía (como porcentaje de la oferta interna primaria); participación de la industria (y las manufacturas) en el valor agregado; porcentaje de población urbana; desvío porcentual del precio del diesel con respecto al *benchmark* del Golfo de México; intensidad eléctrica agregada y participación del gas natural en generación eléctrica. La fuente principal de estos controles es el World Development Indicators, mientras que los datos sobre precios del diesel provienen de GIZ (2009).

A modo descriptivo, el Gráfico A.1 presenta la ubicación de los países en el espacio participación de gas natural-años de consumo en reservas y una línea de regresión. Puede verse a la Argentina como un *outlier* de dicha relación positiva.

Estimaciones

Ensayamos un modelo lineal simple para la participación de gas natural en la oferta interna primaria de energía del país ***i*** **($share_i$).** Como principal variable explicativa, proponemos el ratio de reservas a consumo primario de gas natural del país **$(R/C)_i$.** La matriz **X_i** contiene el conjunto de controles macro-energéticos ya mencionados con anterioridad. Por último, **e_i** representa un término de error de buen comportamiento.

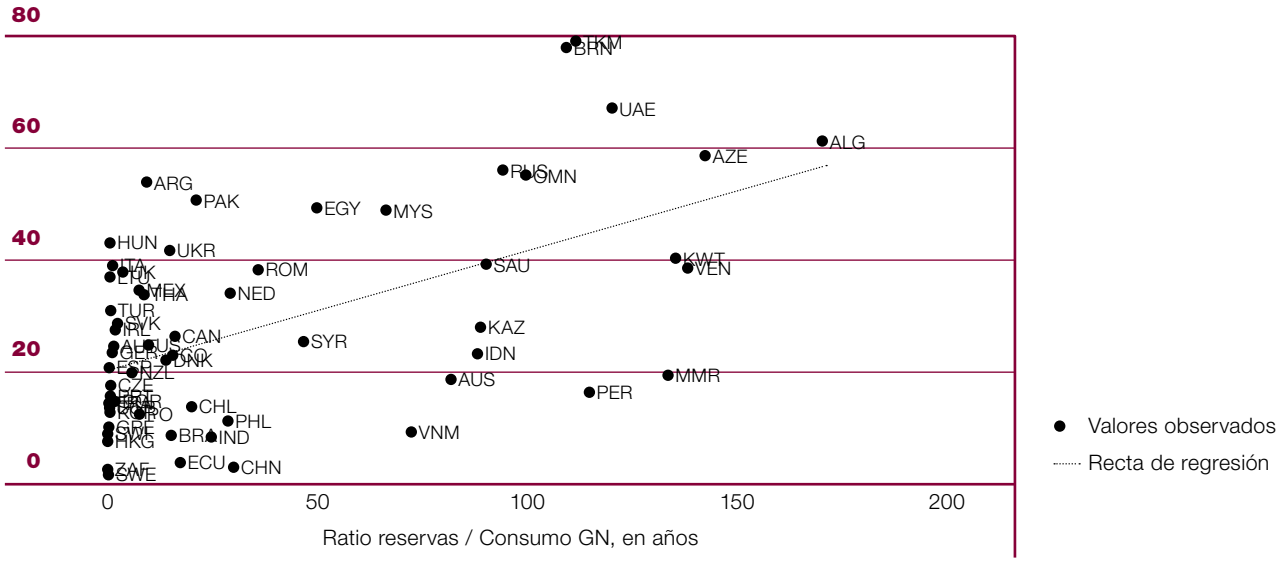
$$share_i = a + b(R/C)_i + c'X_i + e_i \quad (1)$$

En un principio, realizamos el ejercicio estimando variantes del modelo (1) por mínimos cuadrados ordinarios (en adelante OLS), si bien es posible que exista un problema de endogeneidad habida cuenta de que el consumo primario de energía se encuentra tanto en el lado izquierdo como el derecho de la ecuación (1). Para mitigar este problema, luego estimamos mediante variables instrumentales (en adelante IV) dicho modelo, instrumentando con el ratio de reservas sobre producción primaria de gas natural **$(R/P)_i$.**

Resultados

En el Cuadro A.1 presentamos los resultados del ejercicio. Las primeras tres columnas corresponden a estimaciones por OLS de (1), con diferentes controles. La estimación OLS 1 no tiene controles, y el coeficiente del ratio reservas/consumo de gas es aproximadamente 0,21, estadísticamente significativo al 1%. El valor de dicho coeficiente aumenta levemente en la estimación OLS 2 a 0,228, cuando consideramos como variable explicativa la intensidad eléctrica agregada (que también tiene un efecto positivo y significativo). Finalmente, al incorporar la participación del gas natural en la generación eléctrica el coeficiente resultante es de 0,116 (OLS 3). Una aplicación interesante del ejercicio es comparar para un país determinado los valores predichos por el modelo con los observados en la realidad. Por ejemplo, la participación del gas natural en la matriz energética argentina en el año 2007 fue de 54,1%. Nuestra predicción más *rica* (bajo OLS 3) toma un valor de 33,8%, indicando que un país con la intensidad eléctrica y participación de gas en generación eléctrica equivalentes a las de Argentina, debiera tener una participación que es más de 20 puntos porcentuales inferior al observado.

Gráfico A.1. Participación de Gas Natural en consumo primario y ratio R/C



Nota: excluye a Irán, Libia, Bolivia, Nigeria, Noruega, Qatar e Irak por *outliers* (>200 años)

Vale aclarar que el resto de los controles propuestos no son significativos, por lo tanto no son considerados en estas formas reducidas.

Al instrumentar por el ratio reservas-producción, los resultados no varían mucho, dando cuenta de que el potencial problema de sesgo de los coeficientes a causa de la endogeneidad no es de una magnitud importante. Si bien la estimación IV 1 da coeficientes medianamente diferentes a los de la especificación OLS 2 (que es contra la que se debe comparar), la predicción de la participación de gas natural es prácticamente equivalente (23,7% instrumentando y 22,1% sin instrumentar). Para las especificaciones que incluyen la participación del gas natural en el total generado de energía eléctrica, las diferencias son incluso menores.

Cuadro A.1. Resultados del ejercicio.
Variable dependiente: participación de gas en consumo primario

Variables	OLS 1	OLS 2	OLS 3	IV 1	IV 2
Ratio R/C	**0,212*** **	**0228*** **	**0,116*** **	**0,162*** **	**0,118*** **
(instr.: Ratio R/P)	*0,047*	*0,044*	*0,033*	*0,048*	*0,042*
Intensidad Eléctrica		**7,762***	**13,02***	**9,099****	**12,97*** **
agregada		*3,884*	*2,984*	*4,325*	*3,044*
% de gas natural en generación eléctrica		**0,422*** **		**0,421*** **	
		0,063		*0,068*	
Constante	**20,78*** **	**18,24*** **	**6,901*** **	**20,19*** **	**6,892*** **
	2,136	*2,539*	*2,323*	*3,046*	*2,311*
Predicción p/ARG (observado: 54,1%)	*22,8%*	*22,1%*	*33,8%*	*23,7%*	*33,7%*
Observaciones	61	60	60	60	60
R2	0,304	0,362	0,682	0,335	0,682
R2 ajustado	0,293	0,34	0,665	0,312	0,665
RMSE	15,72	15,28	10,89	15,60	10,89

*Errores estándar robustos en cursiva ***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1*

Anexo 2

El impacto de la energía sobre la evolución de términos del intercambio 2003-2011

Definiciones

Los TDI se definen como el cociente de dos índices de precios (tipo Paasche) de exportaciones e importaciones que separan entre energía "E" y el resto "R" y que expresan el cambio en los precios entre un período de *referencia* (0) y al actual (1), tomando las cantidades actuales (1). Las expresiones (1) y (2) definen dichos índices de precios de exportaciones (IPX) e importaciones (IPM). X y M son cantidades de exportaciones e importaciones y entran como subíndices (junto con E y R) en los precios P para denotar si se trata de precios de exportaciones o importaciones. Los supra-índices indican el período inicial o final (0,1).

$$IPX = \frac{P^1_{XE}}{P^0_{XE}} \cdot \frac{P^0_{XE}.X^1_E}{\sum_{i=E,R} P^0_{Xi}.X^1_i} + \frac{P^1_{XR}}{P^0_{XR}} \cdot \frac{P^0_{XR}.X^1_R}{\sum_{i=E,R} P^0_{Xi}.X^1_i} = \frac{P^1_{XE}}{P^0_{XE}} \cdot \left[\frac{P^0_{XE}.X^1_E}{\sum_{i=E,R} P^0_{Xi}.X^1_i} + \frac{P^1_{XR}/P^0_{XR}}{P^1_{XE}/P^0_{XE}} \cdot \frac{P^0_{XR}.X^1_R}{\sum_{i=E,R} P^0_{Xi}.X^1_i} \right] \quad (1)$$

$$IPM = \frac{P^1_{ME}}{P^0_{ME}} \cdot \frac{P^0_{ME}.M^1_E}{\sum_{i=E,R} P^0_{Mi}.M^1_i} + \frac{P^1_{MR}}{P^0_{MR}} \cdot \frac{P^0_{MR}.M^1_R}{\sum_{i=E,R} P^0_{Mi}.M^1_i} = \frac{P^1_{ME}}{P^0_{ME}} \cdot \left[\frac{P^0_{ME}.M^1_E}{\sum_{i=E,R} P^0_{Mi}.M^1_i} + \frac{P^1_{MR}/P^0_{MR}}{P^1_{ME}/P^0_{ME}} \cdot \frac{P^0_{MR}.M^1_R}{\sum_{i=E,R} P^0_{Mi}.M^1_i} \right] \quad (2)$$

$$TDI = \frac{IPX}{IPM} = \frac{P^1_{MR}/P^0_{XE}}{P^1_{ME}/P^0_{ME}} \cdot \frac{\left[\frac{P^0_{XE}.X^1_E}{\sum_{i=E,R} P^0_{Xi}.X^1_i} + \frac{P^1_{XR}/P^0_{XR}}{P^1_{XE}/P^0_{XE}} \cdot \frac{P^0_{XR}.X^1_R}{\sum_{i=E,R} P^0_{Xi}.X^1_i} \right]}{\left[\frac{P^0_{ME}.M^1_E}{\sum_{i=E,R} P^0_{Mi}.M^1_i} + \frac{P^1_{MR}/P^0_{MR}}{P^1_{ME}/P^0_{ME}} \cdot \frac{P^0_{MR}.M^1_R}{\sum_{i=E,R} P^0_{Mi}.M^1_i} \right]} \quad (3)$$

Comparación de cuatro estados

En primer lugar, llamamos estado actual o potencial (A) a la situación en donde las exportaciones de energía van a cero y las importaciones de energía crecen según lo observado. En este caso los términos del intercambio se definen como TDI(X_E=0). En segundo lugar llamamos estado de referencia (B) al caso en donde las importaciones de energía son iguales a cero y las exportaciones se hacen en las mismas cantidades que en el período de referencia (promedio del año 2003). En este caso, los términos del intercambio se definen como TDI(X_E^1=X_E^0;M_E=0). En los desarrollos de las expresiones (4) y (5) abajo, suponemos, adicionalmente, que los precios de exportaciones de la energía evolucionan del mismo modo que los precios de las importaciones, con lo cual el cociente que inicia el término del lado derecho de la definición (3) es igual a la unidad.

$$TDI\ (X_E = 0) = \frac{\frac{P^1_{XR}/P^0_{XR}}{P^1_{XE}/P^0_{XE}}}{\frac{P^0_{ME}.M^1_E}{\sum_{i=E,R} P^0_{Mi}.M^1_i} + \frac{P^1_{MR}/P^0_{MR}}{P^1_{ME}/P^0_{ME}} \cdot \frac{P^0_{MR}.M^1_R}{\sum_{i=E,R} P^0_{Mi}.M^1_i}} = \frac{\delta}{\alpha + \beta.(1 - \alpha)} \quad (4)$$

$$TDI\ (X_E^1 = X_E^0\ ;\ M_E^1 = 0) = \frac{\left[\dfrac{P_{XE}^0 . X_E^0}{P_{XE}^0 . X_E^0 + P_{XR}^0 . X_R^1} + \dfrac{P_{XR}^1 / P_{XR}^0}{P_{XE}^1 / P_{XE}^0} \cdot \dfrac{P_{XR}^0 . X_R^1}{P_{XE}^0 . X_E^0 + P_{XR}^0 . X_R^1}\right]}{\dfrac{P_{MR}^1 / P_{MR}^0}{P_{ME}^1 / P_{ME}^0}} = \frac{\gamma + \delta.(1 - \gamma)}{\beta} \quad (5)$$

Un aproximación cuantitativa

El estado A se aproxima por la medición de los parámetros de la expresión (4), o por la medición actual que hace el INDEC para el primer trimestre de 2011.[21] La simulación para el estado B resulta de los valores de los parámetros de la expresión (5). Para dar valores a dichos parámetros postulamos los siguientes valores aproximativos.

$$\alpha = 0{,}05 \quad \beta = 0{,}33 \quad \delta = 0{,}48 \quad \gamma = 0{,}07 \quad (6)$$

Así, consideramos respectivamente que: a) la energía tendría una participación del 5% en las importaciones totales si las cantidades actuales se valuaran a precios (más bajos para la energía) del período de referencia; b) el precio de las importaciones de energía aumenta dos veces y media más que el aumento del precio del resto de las importaciones; c) el precio de las exportaciones de energía aumenta el doble del aumento de precios del resto de las exportaciones y d) la energía participa en un 10% del valor de las exportaciones en el período inicial (0) y las cantidades del resto de las exportaciones aumenta un 50%, lo que implica el valor del parámetro γ que figura en la expresión (6).[22]

Los estados de mayor desbalance (C) y de balance (D) son casos especiales más fáciles de computar. En el primer caso adaptamos la expresión (5) suponiendo que α=0,10, es decir que se duplica la participación (a precios del período de referencia) de las importaciones de energía en las importaciones totales. En el segundo caso suponemos α=0, es decir que hay autoabastecimiento y no se exporta ni se importa energía.

Las estimaciones del efecto de ganancia de términos del intercambio se hacen siguiendo el procedimiento explicado en la llamada 19.

[21] En el caso del valor reportado por el INDEC, que se usa en el Cuadro 1 del texto principal, el valor es levemente mayor al teórico estimado por la fórmula (4) porque este último supone que las exportaciones de energía son cero, cuando en la actualidad son positivas.

[22] Por definición y dado que $X_R^1 > X_R^0$ tenemos que $\gamma = \dfrac{P_{XE}^0 . X_E^0}{P_{XE}^0 . X_E^0 + P_{XR}^0 . X_R^1} < \dfrac{P_{XE}^0 . X_E^0}{P_{XE}^0 . X_E^0 + P_{XR}^0 . X_R^1}$ (7)

El ratio entre el lado derecho e izquierdo de esta desigualdad puede escribirse como

$$\frac{P_{XE}^0 . X_E^0 \ .\ P_{XR}^0 . X_R^0 . P_{XR}^0 . (X_R^1 - X_R^0)}{P_{XE}^0 . X_E^0 + P_{XR}^0 . X_R^1} = 1 + \frac{P_{XR}^0 . X_R^0}{P_{XE}^0 . X_E^0 + P_{XR}^0 . X_R^1} \cdot \frac{(X_R^1 - X_R^0)}{X_R^0} = Z$$

Tomando el valor del lado derecho de (7) en 0,10, se tiene que $0{,}10 = Z.\gamma$

Referencias

Adamson and Parker (2011), *Productivity and Technological Change in Shale Gas Production: An Econometric Analysis of Well Data from the Haynesville Shale,* 34th IAEE Conference, Stockholm. http://www.hhs.se/iaee-2011/Pages/default.aspx

Ahumada H. y M. Cornejo (2011), *Econometric Modeling of Commodity Prices by Autometrics,* 10th Oxmetrics User Conference, University of Maastricht, http://www.timberlake.co.uk/software/?id=414

Andrews A. (coordinator), (2009), *Unconventional Gas Shales: Development, Technology, and Policy Issues,* Congressional Research Service Report, 7-5700, Washington.

Barril D. y F. Navajas (2011), *What Drove Down Natural Gas Production in Argentina?,* 3rd ELAEE Conference, Buenos Aires, http://www.ucema.edu.ar/conferencias/download/2011/06.24AE.pdf

BP (2011), *BP Statistical Review of World Energy June 2011,* www.bp.com/statisticalreview

Conte Grand M. (2011), *El fenómeno del cambio climático visto desde la ciencia económica,* mimeo, documento para la Academia Nacional de Ciencias Económicas.

Corden M. (1984), *Booming Sector and Dutch Disease Economics: Survey and Consolidation,* Oxford Economic Papers, Vol. 36, pp.359-80.

David P. y G. Wright (1977), *Increasing Returns and the Genesis of American Resource Abundance,* Industrial and Corporate Change, 6, 2, pp. 215-45.

Kuuskraa V. et.al. (2011), *World Shale Gas Resources: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States,* Report Prepared for the U. S. Energy Information Administration, Office of Energy Analysis, U.S. Department of Energy, by Advanced Resources International, Inc. Arlington, VA USA.

FIEL (2011), *Crisis y recuperación del gas natural en los Estados Unidos: ¿Qué lecciones para la Argentina?,* Informe de Energía y Economía de FIEL, Junio 30, 2011.

GIZ (2009), *International Fuel Prices 2009,* 6th Edition. http://www.gtz.de/en/themen/29957.htm

Hough D. (2005), *Overcoming the UK Paranoia about Security of Supply,* London: NERA.

Katz J. (1974), *Importación de tecnología, aprendizaje local e industrialización dependiente.* Fondo de Cultura Económica, México.

Katz J. (2000), *Pasado y presente del comportamiento tecnológico de América Latina,* Serie Desarrollo Productivo Nº75, CEPAL, Santiago de Chile.

MacAvoy P. y R. Pindyck (1973), *Alternative Regulatory Policies for Dealing with the Natural Gas Shortage,* Bell Journal of Economics, vol. 4, 2, summer, pp. 454-98.

MIT (2010), *The Future of Natural Gas,* http://web.mit.edu/mitei/research/studies/report-natural-gas.pdf

Maloney W. (2007), *Missed Opportunities: Innovation and Resource-Based Growth in Latin America,* en D. Lederman and W. Maloney (eds.), Natural Resources, Neither Cause nor Destiny, Palo Alto and Washington, Stanford University Press and World Bank.

Navajas F. (2006), *Energo-Crunch Argentino 2002-20XX,* Documento de Trabajo de FIEL Nº89, Octubre. http://www.fiel.org/publicaciones/Documentos/DOC89.pdf.

Navajas F. (2008a), *Infrastructure Integration and Incomplete Contracts: Natural Gas in the Southern Cone,* Integration and Trade, Nº28, January-July 2008. pp.25-48 http://www.iadb.org/Intal/aplicaciones/uploads/publicaciones/i_INTAL_I&T_28_2008_Navajas.pdf

Navajas F. (editor) (2008b), *La Tarifa Social en los Sectores de Infraestructura en la Argentina.* Buenos Aires: Ed. TEMAS.

Navajas F. (2010), *Infraestructura y energía en la Argentina: diagnósticos, desafíos y opciones,* Documento de Trabajo de FIEL Nº102, Noviembre de 2010. http://www.fiel.org/publicaciones/Documentos/DOCTRAB105.pdf

Navajas F., S. Urbiztondo, W. Cont y R. Moya (2005), *¿Qué hace distintos a los recursos naturales?,* Buenos Aires: Ediciones Manantial. Premio Repsol-YPF 2004 a la Investigación Económica Aplicada a Energía, Recursos Naturales y Medio Ambiente.

Pineda J. y J. Rodriguez (2010), *Curse or Blessing? Natural Resources and Human Development,* Human Development Research Paper 2010/04, New York, UNDP.

POST (2004), *The Future of UK Gas Supplies,* Postnote 230, Parliamentary Office of Science and Technology, October, London.

Sachs J. y A. Warner (2001), *The Curse of Natural Resources,* European Economic Review, 45, pp. 827-38.

Sinnott E., J. Nash y A. de la Torre (2010), *Los recursos naturales en América Latina y el Caribe ¿Más allá de bonanzas y crisis?,* Washington: Banco Mundial.

Wright G. y J. Czelusta (2002), *Resource Based Growth Past and Present,* in De Ferranti *et.al* (2002), From Natural Resources to the Knowledge Economy, World Bank.

Zilio M. (2011), *La curva de Kuznets ambiental: Evidencia para América Latina y el Caribe, tesis de doctorado en economía,* Universidad Nacional del Sur.