

# Paradigmas y proyecciones: Malthus, Prebisch y el gas no convencional

Por Leandro Del Regno

Con frecuencia, las predicciones acerca de esta industria se basan en paradigmas que sólo sirven para el corto plazo y no contemplan los cambios tecnológicos ni el desarrollo de los eventos. El autor de este trabajo ejemplifica con los escenarios fallidos de los economistas Malthus y Prebisch, de dos geografías y épocas diferentes, para aplicarlo a la posiblemente errada teoría del fin inminente de los hidrocarburos, a la luz de los hallazgos de reservorios no convencionales en el mundo.

**A** la humanidad siempre le interesó conocer el futuro. Brujos, chamanes, videntes, iluminados, etc., fueron mutando hasta corporizarse en los famosos “gurúes” de la actualidad. Por lo general, asociamos a estos gurúes con la imagen de académicos, especialistas o estudiosos de variadas disciplinas que anticipan las tendencias del área específica de su saber, como también los negocios relacionados con esa área.

Todos hemos escuchado a renombrados geólogos dando cátedra del potencial (grande o pequeño) de alguna cuenca, para

que luego se diera una realidad totalmente distinta a la proyectada. O a algún abogado infiriendo el resultado de un juicio que finalmente se dio lo opuesto a lo esperado, o a un profesional de finanzas errando al estimar la cotización futura de una acción, o a un economista convencido de que el PBI crecería el año próximo, pero luego se caía en una recesión... Ejemplos sobran.

Quien esto escribe recuerda perfectamente a un empresario que insistía hasta el hartazgo a un consultor diciéndole: “No me digas lo que pasó, porque eso lo



puedo leer en los diarios: dime lo que va a suceder". Menuda tarea pedía el hombre. ¡El consultor se tenía que vestir de oráculo de Delfos y todo por el mismo precio!

La verdad es que estimar el futuro con una cierta precisión es una habilidad muy difícil de encontrar en cualquier ámbito de la vida. Así y todo, es necesario hacer el intento de proyectar escenarios ya que es vital para el proceso de toma de decisiones. Sin embargo, debemos tener presente que al hacerlo estamos sumidos en nuestras propias subjetividades y paradigmas que enmarcan nuestras estimaciones. Esto no nos permite ser totalmente creativos y libres por tener estos anclajes conceptuales. Además, despojarse de ellos no es sencillo.

Se ha demostrado con el paso de los años, que muchas predicciones (algunas de ellas muy populares) se basaban en paradigmas que tenían una rigidez tal que no anticipaban cambios tecnológicos ni evoluciones naturales de eventos, y que terminaron muy desactualizadas al poco tiempo y fallaron en acertar el escenario que proyectaban.

Trataremos de explicar en este trabajo los casos de dos influyentes personajes como el clérigo y economista británico Thomas Malthus (1766-1834) y el contador y economista argentino Raúl Prebisch (1901-1986), que estimaron determinados escenarios que finalmente no sucedieron o que sólo fueron útiles durante un período de tiempo relativamente acotado. A su vez, intentaremos relacionar estos casos famosos del mundo de la economía con el fenómeno del gas no convencional en la Argentina y el mundo. Finalmente, identificaremos algunos de los errores típicos que se cometieron en el proceso de estimación de estos escenarios.

## Paradigmas y su importancia en la construcción del futuro

Un paradigma es un modelo o patrón en cualquier disciplina científica. Según expone Thomas Kuhn (1922-1996), en su libro *La estructura de las revoluciones científicas*, para-

digma es un conjunto de prácticas que definen una disciplina científica durante un período de tiempo específico. Además contiene nociones de lo que hay que observar, de las preguntas que se deben formular, de la estructura de dichas preguntas y de la forma en que deben interpretarse los resultados científicos.

Los paradigmas proporcionan el contexto en que se enmarcan los modelos teóricos, abarca la forma en que debe conducirse un experimento y el equipamiento que se debe utilizar para realizarlo. Esto se llama *ciencia normal*, ya que brinda los modelos que pueden ser copiados para crear un consenso científico.

Por otro lado, desde la visión de la psicología; los paradigmas son acepciones de ideas, pensamientos y creencias incorporadas durante la infancia y adolescencia que se aceptan como verdaderas o falsas sin ponerlas a prueba de un nuevo análisis. Esto va formando estructuras de pensamiento que serán automáticamente incorporadas en nuestras proyecciones y estimaciones. Forman parte de nuestra propia subjetividad.

El paradigma imperante es compartido por la comunidad y por el contexto histórico del momento. Hay diversas condiciones que facilitan que un sistema de pensamiento pueda convertirse en dominante. Algunas de estas condiciones son: organizaciones profesionales que legitiman el paradigma, líderes sociales y periodistas que lo introdu-

cen y promueven, educadores que lo enseñan a sus alumnos, etcétera.

Es importante notar que el paradigma imperante limita las propuestas de investigaciones futuras. Los pocos que se animan a contradecir al paradigma que tiene el consenso mayoritario tienen que esforzarse para probar que el paradigma imperante no explica ciertos fenómenos y que debe ser cambiado.

Cambiar un paradigma es un hecho muy relevante para la ciencia y conlleva un dramatismo significativo. Según Kuhn, el cambio de un paradigma a otro se hace mediante una revolución científica. Un ejemplo clásico es cuando irrumpe Galileo Galilei y demuestra que Copérnico tenía razón al afirmar que la Tierra giraba alrededor del sol y no al revés.

Evidentemente, desafiar al paradigma reinante no es sencillo. Se necesita de mucho coraje y esfuerzo para que los colegas y la comunidad terminen aceptando una nueva visión de la realidad. Estas personas son precursoras y tienen una capacidad de proyección superior a la normal. Si bien un paradigma puede ser sólido y útil en un momento determinado para proveer respuestas, la historia ha probado que no hay paradigmas eternos y que los cambios se producen tarde o temprano.

## Malthus advierte que comamos, porque se acaba el alimento

Pocas personas tuvieron tanta influencia, a comienzos de 1800, como

### Triángulo de recursos

Reservorios convencionales: pequeños volúmenes que son fácilmente explotables

Reservorios no convencionales: grandes volúmenes difíciles de explotar



Fuente: SPE/Holditch 2002



el reverendo inglés Thomas Malthus. La teoría que lo catapultó al reconocimiento fue la concerniente al crecimiento demográfico y su impacto económico. Seguramente los ribetes fatalistas que pronosticaba hicieron a esta teoría tan conocida.

Este reconocido matemático y economista estimaba que tarde o temprano la población moriría de hambre debido a que el crecimiento demográfico era mayor que el incremento de la producción de alimentos. Esto fue un *shock* para la Inglaterra de aquella época que vivía el auge de la Revolución industrial, y cuyo progreso y bienestar de la sociedad parecían infinitos.

Malthus pensaba que el progreso sin fin que proclamaban otros autores de la época como el filósofo francés Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) era una utopía, ya que la Tierra no tenía la capacidad de producir de forma infinita, como sí podía crecer la población. Malthus, basado en su formación religiosa, afirmaba que el hombre no podía cambiar lo que estaba escrito en su destino y que era matemáticamente imposible que la Tierra diera un salto productivo de tal magnitud para alimentar a una población que crecía de forma exponencial.

El reverendo tomó ejemplos de sociedades anteriores donde la población se asentaba en lugares donde había tierras fértiles y facilidad para la obtención de alimentos, como consecuencia de esto crecía la población y luego agotaba los recursos. Esto llevaba a la comunidad a intentar obtener recursos adicionales. Si esos recursos los estaba utilizando otra comunidad, se desencadenaban guerras por el control del recurso con la consecuente muerte de la sociedad vencida. Así, sucesivamente, hasta que las sociedades presuntamente terminaban extinguiéndose por no poder subsistir.

La influencia de Malthus no sólo fue en el ámbito de la economía y de la política, sino también en la ciencia. Para dar una muestra de esto último, se ha verificado que numerosos biólogos leyeron la teoría de Malthus: se estima que el naturalista británico Charles Darwin (1809-1882) la utilizó como una de las fuentes inspiradoras para su Teoría de la evolución.

Así y todo, personajes influyentes de las teorías económicas, como el alemán Karl Marx (1818-1883), criticaron a Malthus objetando que no se estaba teniendo en cuenta la capacidad humana de incrementar

significativamente el suministro de comida a través de avances tecnológicos. Malthus se basó en datos del pasado y proyectó esas tendencias al futuro: estimaba que la población crecería en proporción geométrica y la oferta de alimento, en proporción aritmética, por lo que el crecimiento de la población superaría en un punto a la oferta de alimento.

No sólo no se consideró el avance tecnológico: además, no imaginó que la población en el continente europeo reduciría increíblemente su tasa de crecimiento, y que llegaría un día incluso a ser negativa en algunos lugares.

Es este un ejemplo claro de una teoría popularmente aceptada y, en su momento, sólida, pero que perdió relevancia con el transcurrir de los años. Seguramente no habrá sido fácil, en ese tiempo, imaginar el gran despegue tecnológico que multiplicó la productividad y los cambios en los comportamientos reproductivos de la sociedad, pero estos terminaron sucediendo.

### Prebisch y el deterioro de los términos del intercambio

Raúl Prebisch fue un contador público, economista y docente argentino de renombre. Además tuvo una relevante carrera como funcionario público: fue uno de los fundadores del Banco Central de la República Argentina en 1935. Trabajó en las Naciones Unidas y llegó a asesorar al gobierno del radical Raúl Alfonsín.

Junto con Hans Singer, Prebisch fue el creador de la tesis que postula un deterioro continuo de la "relación real de intercambio" de las economías primarias. Se basa en que la demanda de productos manufacturados crece más rápido que la de las materias primas. Prebisch fue uno de los impulsores intelectuales de la industrialización por sustitución de importaciones que imperó a mediados del siglo xx en la Argentina, aunque también influyó en otros países de América Latina y del Caribe.

Prebisch entendía que el subdesarrollo era un patrón de funcionamiento y evolución de ciertas economías, a las cuales llamó "periféricas". Estas economías se dedicaban

a la producción de materias primas mientras que las economías “centrales” producían productos manufacturados donde la innovación tecnológica era clave. Esta concepción del mundo de tipo colonial, favorecía a las economías centrales, que obtenían un mayor precio al vender sus productos, ya fuera en su mercado interno o en el externo.

El excedente financiero originado por mayores precios permitía a los países centrales seguir invirtiendo en su desarrollo a través de la innovación y mejoras en la productividad, algo que no podían hacer las economías periféricas, que apenas podían subsistir con sus magros ingresos. Esto también repercutía en balanzas comerciales superavitarias a los países desarrollados y, debido a que el comercio internacional es un juego de suma cero cuando tomamos una escala planetaria (la suma de las importaciones es igual a la suma de las exportaciones cuando el parámetro es el mundo), los países en vías de desarrollo tenían déficits comerciales permanentes que debían financiar con créditos externos lo cual intensificaba aún más el problema.

Siempre según esta teoría, los países centrales también aprovechaban sus excedentes financieros para subsidiar a sus productores locales de materias primas, lo que generaba que los precios se mantuvieran deprimidos, para perjuicio de los países productores de materias primas.

Como resultado, los términos del intercambio siempre permanecerían invariables, en detrimento de los países periféricos, por lo que había que desarrollar la industria ayudándola con protecciones para incentivar la sustitución de importaciones.

Sin dudas, el diagnóstico del economista argentino no era incorrecto, y la alternativa para salir del problema (la sustitución de importaciones) tenía lógica en función del problema. El éxito de las políticas de sustitución de importaciones en América Latina es discutible y no son motivo de opinión en el presente análisis.

Adonde busca focalizar este tra-

bajo es en el cambio que se introduce típicamente en el contexto desde finales de los años setenta y que empieza a tener un gran impacto en el precio de las materias primas a partir de los primeros años del siglo XXI. Esto revertirá parcialmente los términos de intercambio y favorecerá a los países anteriormente llamados “periféricos” y hoy conocidos como “emergentes”, muchos de los cuales son productores de materias primas.

A finales de los años setenta, la economía de China comenzó a crecer a una tasa anual promedio de entre el 8 y el 12%. El impacto en la economía mundial fue pequeño en la década del ochenta y principio de la del noventa debido a que el punto de partida era muy bajo. Sin embargo, un efecto acumulativo (compuesto) provocó que esa tasa de crecimiento en un mercado cada vez mayor hiciera que mucha gente



pasase de la pobreza a una clase media cada vez más nutrida.

Y por tratarse del país con mayor población del planeta (casi el 20%), la demanda de alimentos y energía de China fue creciendo y presionando fuertemente a los precios a la suba. La India (el segundo país con mayor población del mundo) también adhirió a esta ola de crecimiento económico y redujo considerablemente su tasa de pobreza, por lo que la demanda de su gente de los productos que ofrece el mundo emergente se incrementó al mismo ritmo con su contrapartida obvia en los precios.

El crecimiento de la región Asia-Pacífico es de tipo estructural, pocos discuten esto. Esta tendencia llegó para quedarse y está beneficiando a los países emergentes ya que sus excedentes financieros se están volcando en infraestructura, educación, inversión y otros componentes que impulsan el desarrollo a largo plazo. Este mercado creciente alienta a empresas multinacionales a instalarse en estos países que tienen un potencial de crecimiento mayor al de los países desarrollados, y así, el crecimiento se sigue retroalimentando.

Anticipar este escenario, para Pre-

bisch, habría sido muy difícil, y nos hallamos ante otro ejemplo de una célebre teoría que pierde relevancia frente a la inclusión de un elemento nuevo en el contexto que modifica el universo que posibilitó el diagnóstico y su potencial solución.

### La irrupción del gas no convencional, otro cambio de paradigma

Actualmente, alrededor del 80% de la oferta energética mundial está cubierta por combustibles fósiles. El gas natural aporta cerca del 23% del total de la oferta mundial de energía, según el anuario *World Oil Outlook 2010* que publica la Organización de los Países Exportadores de Petróleo (OPEP).

Por tratarse la energía fósil de un recurso no renovable, lo natural sería que en algún momento futuro se acabara. Este peligro es real. Y si bien son vitales la inversión y el desarrollo de energías renovables que inicialmente complementen a las fuentes no renovables (como sucede actualmente) y que algún día reemplacen por completo al petróleo, al gas y al carbón; esto ha sido tomado por la opinión pública de una forma un poco ligera sumado a un drama-

tismo exacerbado.

Hasta hace pocos años, era común (incluso en ámbitos académicos y científicos) oír que el momento en que la oferta global del gas natural –junto con la del petróleo y la del carbón– empezaría a declinar fuertemente estaba muy cerca, y que el mundo se quedaría sin energía, como no se aumentara rápidamente la oferta de energía renovable para cubrir el faltante que originaría la desaparición de las energías no renovables.

Sin embargo, eso no ha ocurrido con la velocidad que se estimaba. De hecho, hoy se vislumbra un horizonte de mayor oferta energética futura gracias al desarrollo de los recursos no convencionales dentro del grupo de hidrocarburos. En este artículo vamos a enfocarnos específicamente en el gas no convencional, por ser el que mayores esperanzas ha despertado en el mundo y últimamente, en la Argentina, y por el importante peso relativo del gas en la matriz energética primaria del país.

Un reservorio de gas no convencional es un reservorio de muy baja permeabilidad que produce, mayormente, gas natural seco o rico en líquidos. En general, un pozo perforado y llenado en un reservorio

de estas características debe ser estimulado exitosamente para producir un volumen tal que haga que ese gas sea comercial. Como se expuso en el número de abril de *Petrotecnia*, la estimulación se realiza mediante un proceso de fracturas hidráulicas que conlleva un importante aporte tecnológico.

Hay muchos tipos de reservorios no convencionales: pueden ser profundos o someros, tener alta o baja presión, ser homogéneos o fracturados naturalmente, poseer alta o baja temperatura, ser de muchas capas o de una sola... Los tipos de gas no convencional son: el gas de arenas compactas (*tight gas sandstones*), el gas de lutitas (*shale gas*) y el gas metano de estratos de carbón (*coalbed methane gas*).

Tomando un solo pozo de referencia, el que se halla en un reservorio de gas no convencional producirá menos gas, en un determinado período de tiempo, que uno de un reservorio convencional. Por lo tanto, se necesitarán más pozos con menor espacio entre ellos para aumentar el factor de recupero de gas en sitio.

Los canadienses John Masters y James Gray popularizaron el concepto del "Triángulo del recurso" en 1979. El concepto es que todo recurso de la naturaleza tiene una distribución *log-normal*: ya sea que se busque oro, plata, petróleo o gas natural; se encontrará el mejor depósito en pequeños reservorios donde el recurso es relativamente fácil de extraer y producir. La parte del proceso que genera un mayor desafío es encontrar esos reservorios de alta permeabilidad.

Luego de descubrir el reservorio de alta calidad, si se perfora a mayor profundidad se encontrará los reservorios de menor calidad, donde la permeabilidad decrece. Sin embargo, el tamaño de estos reservorios profundos es mucho más grande que los reservorios de mayor calidad. El concepto de triángulo sirve para todas las cuencas productoras de hidrocarburos del mundo en las que se pueden estimar los volúmenes atrapados en reservorios de baja permeabilidad conociendo los volúmenes existentes en los reservorios de alta calidad.

La menor calidad hace que se requiera de una tecnología más avanzada para afrontar las estimulaciones y precios de gas más elevados que para el gas convencional. Debido a esto, a finales de los años setenta, el Gobierno de los Estados Unidos facilitó créditos fiscales para incentivar la producción desde yacimientos no convencionales, como los de arenas compactas.

Recién en los últimos años, las compañías productoras de gas cambiaron su visión de considerar antieconómico el desarrollo de yacimientos de gas no convencional. De hecho, los avances en métodos de perforación y terminación sumados a mejores métodos de estimulación y a mayores precios del gas; incrementaron notablemente la producción de este recurso en los Estados Unidos.

Los casos testigo son la formación Barnett Shale en Texas y la Marcellus Shale en los Apalaches (noreste del país). Las reservas y recursos de gas han crecido fuertemente en los Estados Unidos debido a estos desarrollos. Canadá también ha contribuido significativamente al desarrollo del gas no convencional.

La producción de gas en los Estados Unidos proporciona una muestra elocuente del impacto positivo, ya que tras alcanzar un pico de 24,2 Tcf (*trillion cubic feet*) en el año 2000; la producción declinó hasta los 23,5 Tcf hacia 2005, para volver a crecer desde entonces y alcanzar en 2008 los 26 Tcf. La producción de gas no convencional aumentó un 65% desde 1998 (5,4 Tcf) a 2007 (8,9 Tcf) y contribuyó a la reversión de la declinación de la producción total de gas como se menciona al inicio del párrafo.

Excluyendo a ese país y a Canadá, los recursos de gas no convencional prácticamente no habían sido estudiados hasta ahora, ni recibido la debida atención por parte de las empresas productoras de gas. Esto se debe, en parte, a la escasez de la información; a las condiciones de mercado y a regulatorias poco atractivas; y a las restricciones tecnológicas y del *know-how*.

Algunos de los países donde ya existe un desarrollo incipiente del

gas no convencional son Australia, México, Venezuela, Indonesia, China, Rusia, Egipto, Arabia Saudita, Polonia, Alemania y la Argentina. Justamente en nuestro país, se está dando un importante impulso al desarrollo del recurso, como se viene comprobando mediante el renovado interés de empresas multinacionales en las licitaciones de la provincia de Neuquén durante 2010 y el anuncio de un descubrimiento relevante en el yacimiento Loma de la Lata en la cuenca Neuquina.

He aquí, entonces, otro ejemplo de una teoría fatalista respecto de la muerte anticipada de la energía de origen fósil, que ha quedado obsoleta por los cambios tecnológicos y del contexto que propician el desarrollo de una alternativa más sofisticada del mismo tipo de energía.

## Conclusiones

Los tres casos analizados son una muestra fehaciente de problemas muy comunes en el proceso de proyección futura de escenarios probables. Es vital conocerlos para tratar de no caer en sus trampas ya que esto hará que tomemos caminos que no nos conducirán al destino que ansiamos al tomar una decisión. Es bueno recordar que cuando tomamos decisiones lo hacemos hoy, pero pensando en objetivos que en teoría alcanzaremos en el futuro.

En principio existe el caso en el que se proyectan escenarios posibles, basados únicamente en la tendencia. Es este un error clásico; se da por ejemplo en las finanzas, durante el análisis técnico de acciones de empresas, donde inferimos su desempeño futuro en función del comportamiento pasado de la acción.

Aquí no tenemos en cuenta los factores que pueden cambiar por completo el ambiente donde opera la empresa que estamos analizando, y, por ende, mostrar un patrón de comportamiento totalmente distinto al pasado. El análisis de tendencias es todavía valioso, pero debe complementarse con otros estudios para tener una idea más acabada del futuro por venir.

Supongamos que estuviéramos en la época de Malthus (en el 1800) y que nos guiáramos por su teoría,

basada en proyectar el futuro según lo acontecido en el pasado. Seguramente hubiésemos invertido en empresas alimenticias por creer que tendrían una demanda creciente casi infinita (hasta que se extinguiera la población mundial, está claro).

Sin embargo, al poco tiempo las guerras napoleónicas devastaron mucha población –es decir, eliminando parte de la demanda de Europa– y a su vez, por el lado de la oferta, el aumento de las tierras aptas para la producción de alimentos desde el “nuevo mundo” (colonias europeas en América) generaron alimentos más abundantes y baratos.

Lo mismo se aplica a los términos de intercambio explicados anteriormente. Seguramente varios productores rurales proyectaron el fenómeno de Asia-Pacífico e invirtieron en sus campos contrariando lo que decía Prebisch y ganaron mucho dinero.

Respecto al gas no convencional,

igual razonamiento: nadie habría apostado por empresas que se dedicaran a la producción de gas, creyendo que estaba cerca de acabarse.

Ciertamente, los que no creyeron completamente en estas tres teorías mencionadas para tomar sus decisiones, seguramente fueron en contra de lo establecido. Pudieron ver algo diferente de lo que estaba aceptado, aunque algunas de estas teorías todavía pueden tener cuestiones rescatables y de aplicación actual.

Eso fue posible porque no cayeron en la otra trampa de las proyecciones que queremos resaltar aquí. Este error es no despojarse de los paradigmas que nos fueron enseñados, y no confrontar nuestras opiniones respecto del futuro, con otros individuos.

Al discutir con una mente abierta, es más sencillo entender lo que otros ven distinto. Además, no hay que ruborizarse por pensar en escenarios alocados que aparentemente se salen de lógica, ya que muchas

veces son esas ideas las puertas para encontrar las mejores alternativas a problemas que aún ni siquiera existen en el presente.

Finalmente, algo es seguro: proyecciones y paradigmas van de la mano, y estimar el futuro sigue siendo una cuestión extremadamente compleja. ■

**Leandro Del Regno** es docente de *Teoría de la decisión* y de *Dirección general y Habilitación profesional II* por la Universidad de Belgrano (UB). Ha sido docente de *Teoría de la decisión* en la Universidad de Buenos Aires (UBA) y es coautor del libro *Teoría de la decisión* de Editorial Pearson, 2010.

Fotos: gentileza de Apache Argentina