

Notas

CRÍTICA AUSTRIACA A LA TEORÍA ESTÁTICA DEL «PICO DE HUBBERT»

Austrian criticism of the “Hubbert Peak” static theory

MATEO LAFALCE

Fecha de recepción: 25 de mayo de 2021

Fecha de aceptación: 29 de septiembre de 2021

«Un metal, para un hombre de las cavernas, no era un recurso natural. Porque no tenía forma de picarlo, extraerlo y transformarlo; era una piedra más. Solo a medida que la tecnología fue avanzando podemos ver esto.»

Miguel Anxo Bastos, 2016

I.

INTRODUCCIÓN

Hay que destacar que la economía, en contraposición a las ciencias naturales, tiene como objeto de estudio el proceso de cooperación social (Mercado¹). El estudio sistemático de la acción humana, la praxeología, utiliza el apriorismo metodológico (Mises, 1949, pp. 61-73), ya que entiende que el actor principal (el individuo), no es una fórmula matemática que se pueda modificar desde la ingeniería social (Hayek, 1988, pp. 191). Extrapolar modelos de las ciencias naturales, como las matemáticas, (en nuestro caso concreto, la estimación del petróleo restante), no conlleva sólo una variable que desconoce qué es la empresariedad², sino que en términos económicos

¹ Individuos intercambiando constantemente derechos de propiedad.

² Ya que la innovación tecnológica, posee su matriz en la función empresarial (teoría del empresario innovador), podremos esgrimir de manera concreta, que, sin

es inútil, ya que la información dispersa por el Mercado se ajusta automáticamente (eficiencia dinámica) a lo que está «sucediendo». Esto sucede ya que el orden espontáneo está conformado por miles de millones de personas³ las cuales individualmente poseen un «granito⁴» de información, la cual se expresa mediante el sistema de precios. Ejemplifico:

Si se conoce que la cosecha de soja argentina está sufriendo una helada o sequía, se deduce que su oferta en los próximos meses se reducirá. Lo primero que haría el Mercado, serían dos cosas: primero, subir el precio y racionar, o «estirar», ese recurso económico (en esta instancia limitado), de manera intertemporal para seguir abasteciendo a los consumidores; segundo, se buscarían sucedáneos al producto. No es de extrañar que después de la «crisis del petróleo» de la década de los 70, emergieran del suelo las energías renovables y una larga lista de innovaciones para la extracción y eficientización del petróleo.

Ninguna persona dentro de sus cabales afirmaría que es más eficiente y económico hacer las calles de diamantes o de oro, que de concreto hidráulico o asfalto, (Thompson, 1989) esto es así ya que el sistema de precios⁵ y la utilidad de los componentes antes mencionados no son los mismos (y con gran diferencia).

análisis de este factor, lo que en realidad estaremos viendo, es una secuencia de números, estimados en un momento y en una circunstancia dada. Existe largo debate y bibliografía sobre la utilidad de las matemáticas en la economía, por lo que para entender de manera certera la inutilidad, y el peligro de extrapolar modelos de las ciencias naturales a las ciencias económicas, cito: (Cachanosky, 1999), (Ávila Alfonso, Wenceslao J. González y Gustavo Marqués, 2002), (Mantel, 1985).

³ El hombre es un ser pensante, (un *homo sapiens*). Pero también el hombre es el único ser que actúa persiguiendo propósitos o fines. Es también un *homo agens*; característica que al igual que la anterior lo diferencia de todos los restantes seres.

⁴ A terminología Hayekiana «un bit de información» (Hayek, 1945).

⁵ Según Hayek, sin embargo, los precios de mercado también desempeñan un rol informativo. El punto puede presentarse brevemente describiendo su ejemplo del estaño, que suele citarse con mucha frecuencia. Suponiendo que una fuente de provisión de estaño ha desaparecido, el aumento resultante en su precio lleva a los consumidores a economizar en su uso y a los proveedores a aumentar su producción. Todo esto ocurre sin que la mayor parte de la gente que está realizando los ajustes necesarios «sepa nada sobre la causa original de estos cambios». La verdadera función de los precios, decía Hayek, es comunicar información, un rol, además, que los mecanismos con los que se pretende suplantar al mercado no han podido duplicar. (Hayek, 1945).

El ejemplo de las calles parece estúpido, pero cuando se trata de recursos energéticos, aparentemente existe una excepción a la regla. Hay una corriente muy grande de la academia que sigue sosteniendo lo que la evidencia empírica se ha encargado sola de refutar: la rigidez de oferta de los recursos naturales⁶ y su «escasez inminente» son falsos en términos económicos (teoría) (Lafalce, 2021) y en términos empíricos (historia) (Simon, 1992).

II. DUALISMO METODOLÓGICO: LOS DOS REINOS

El hombre es un ser pensante, un *homo sapiens*. Esta es una característica puramente humana. Pero también el hombre es el único ser que actúa persiguiendo propósitos o fines. Es también un *homo agens*; característica que al igual que la anterior, lo diferencia de todos los seres. La ciencia que estudia las características de la acción, como tal, es la praxeología. La praxeología se diferencia de la psicología en que ésta última estudia los factores (psicológicos) que producen la acción; mientras que la primera estudia la estructura de la acción, es decir, el empleo de medios escasos para alcanzar fines.

- En la acción humana, todos los medios, fines, escasez, plan de actuación y utilidad, son subjetivos al individuo actuante.
- En segundo lugar, en la acción humana encontramos fines, juicios de valor, pensamientos, que no pueden reducirse a

⁶ Según Julian Simon, la tesis general sobre por qué no hay crisis de recursos es que a medida que un recurso en particular se vuelve más escaso, su precio aumenta. Este aumento de precios crea un incentivo para que las personas descubran más recursos, racionen y reciclen y, finalmente, desarrollen sustitutos. El «último recurso» no es un objeto físico en particular, sino la capacidad de los seres humanos para inventar y adaptarse. Los precios altos denotan escasez relativa y los precios bajos indican abundancia. Simon suele medir los precios en términos ajustados a los salarios, ya que es una medida de la cantidad de trabajo que se requiere para comprar una cantidad fija de un recurso en particular. Dado que los precios de la mayoría de las materias primas (el cobre, por ejemplo) han caído entre 1800 y 1990 (ajustados a la inflación), esto indica que esos materiales se han vuelto menos escasos, y no lo contrario.

objetos o procesos físicos, por la naturaleza tácita de los mismos. Esta situación conduce a un dualismo metodológico.

El dualismo metodológico afirma que hay dos reinos de cosas, el reino de los objetos físicos y biológicos, y el reino de la acción humana dinámica (Scarano, 2004). Los métodos con los cuales abordamos los problemas en el ámbito de las ciencias naturales y biológicas, tienen una diferencia de clase, con los métodos que utilizamos para resolver los problemas de las ciencias de la acción humana. El dualismo metodológico evita pronunciarse acerca de cómo son los constituyentes últimos del mundo, evita discutir de esencias y, en general, de metafísica; simplemente reconoce el hecho de que no se pueden explicar los pensamientos humanos, los deseos y los juicios de valor, a partir de los hechos físicos, químicos o fisiológicos (Mises, 1962, pp. 1). Idénticos hechos externos pueden producir diferentes respuestas humanas, y diferentes hechos externos a veces pueden producir la misma conducta humana. Por lo que, aclarado este punto, (hecho para evitar confusiones próximas), podremos afirmar que en el análisis de los recursos naturales se puede tener una visión física y una visión económica.

III.

EL FACTOR TIERRA DINÁMICO/AUSTRIACO

La teoría dinámica o austriaca, del factor tierra tiene como base argumental algunas concepciones provenientes de la función empresarial de Kirzner (1998); de la teoría de precios de Hayek (1945); y, por otra parte, de la subjetividad de los recursos naturales, de Zimmerman (1933). El propósito de la teoría es demostrar que, en el plano dinámico de la acción humana, los recursos naturales como tales son un agente más que interactúa en el proceso de mercado, y que, por lo tanto, su concepción física (estática), es totalmente inútil, y muchas veces muy perjudicial en el momento de ofrecer un análisis a partir de la extrapolación de modelos y mecánicas de otras ciencias (generalmente las naturales). Las teorías de la escasez inminente (Jevons, 1865), de la sobrepoblación (Malthus,

1798) y el catastrófico pico de petróleo (Hubbert, 1956) fueron concepciones generalmente aceptadas, inclusive entre economistas. Por lo que, para ofrecer certeza sobre los recursos naturales y su función en la economía de Mercado, es importante revisar la teoría austriaca.

3.1. Función empresarial

La naturaleza del empresario reside en la acción humana innata de cada individuo⁷. *A priori*, cualquier individuo es un empresario en busca de señales y de rédito contable. Las fuerzas impersonales del Mercado que distribuyen y autorregulan la estructura económica son el reflejo, nada más y nada menos, que del accionar empresarial en la economía, siempre atento a la información no descubierta por los demás agentes (Kirzner, 1998). Para Kirzner, «La función primordial de todo empresario debe ser la innovación, tratando de descubrir con sus habilidades todas las oportunidades que reporten beneficios que no se encuentren a la vista en el mercado» (Kirzner, 1998, pp. 17). Este empresario tiende a mantener el equilibrio entre, comprar a un precio atractivo a los vendedores, y poder mantener el precio atractivo para los compradores, de este modo se puede observar a un empresario cuyo papel en el Mercado es el de mantener la competitividad.

3.2. Innovación tecnológica: análisis dinámico

Mises indica que, de la misma manera que las matemáticas pueden explicar los fenómenos de su materia, de una forma apriorística (es decir sin ayuda de la experiencia), la praxeología puede explicar, *a*

⁷ Para Kirzner «el reconocimiento del elemento empresarial en la acción individual es completamente adecuado. No bien ensanchamos nuestra visión teórica del autor de decisiones individual desde el tipo «mecánico» robbinsiano al homo agens de Mises, con sus dotes universalmente humanas del elemento empresarial del estar alerta, nos podremos enfrentar con la tarea de explicar los cambios que las fuerzas mercadológicas originan sistemáticamente» (1988, pp. 26).

priori, las categorías de la acción humana (Mises, 1949, pp. 75). De esta manera, podríamos decir que, sin praxeología, es decir sin comprensión de la acción humana, donde vemos innovación tecnológica; veríamos un conjunto de shocks diversos e incomprensibles⁸. Básicamente, el paradigma neoclásico.

Esta constatación de Mises es fundamental porque nos permite explicar cómo se comporta el ser humano cuando actúa, y comprender que no puede ser de otra forma. Como núcleo central del estudio de la acción humana, Mises observa que el ser humano (actor) persigue fines u objetivos, que subjetivamente considera deseables para sí. Y además constata que, para alcanzar estos fines buscará los medios o recursos que subjetivamente crea más adecuados⁹. En sentido praxeológico, la innovación no es más que una acción humana más, pero en la que el fin será la mejora de los medios (recursos, procedimientos, interacciones, etc.) y/o de los fines (productos o servicios en el caso de la empresa) de otras acciones humanas. La condición subjetiva, tanto de los medios como de los fines, no hace sino acentuar la coherencia sobre la naturaleza individualista y apriorística del método, ya que será el propio sujeto el que finalmente decidirá qué hacer y cómo. La producción, y en nuestro caso la innovación, no es por lo tanto «un hecho físico, estático y externo», a pesar de que en él puedan estar involucrados factores químicos o físicos.

Los medios (los recursos naturales) empleados serán, desde un punto de vista ontológico¹⁰, simples objetos sin función inherente alguna, siendo exclusivamente el intelecto humano, y su función empresarial, capaces de dar una utilidad real, en este caso innovadora, a «lo puramente físico» (1949, p. 153). Parafraseando a Kirz-

⁸ A pesar de los múltiples avances y modificaciones que ha sufrido la teoría microeconómica convencional, sus dos modelos canónicos continúan siendo el de equilibrio parcial y el de equilibrio general.

⁹ De hecho, el enfoque subjetivo de la economía es el que plantea que la satisfacción de necesidades debe limitarse al bienestar superficial y sensorial, contrario a la teoría objetiva, que afirma que la satisfacción de necesidades debe de realizarse en el mundo de lo externo y de lo observable, no de lo psíquico o psicológico.

¹⁰ Los filósofos de la ciencia han explorado estas cuestiones intensamente desde la publicación de corte popperiano de Mark Blaug «Teoría económica en retrospectión» hasta los estudios lakatosianos de Alexander Rosemberg y Daniel Hausman en los 70 o el giro retórico dado por Deirdre McCloskey.

ner¹¹, «el individuo, dotado de su capacidad empresarial, se convierte así en una de las fuerzas equilibradoras cuya actividad reacciona a las tensiones existentes y suministra las «correcciones» por las cuales las oportunidades inexploradas están clamando ser las». (Kirzner, 1973). Es este fenómeno (innato en el ser humano), por lo tanto, el que fundamentará principalmente la innovación.

3.3. Impacto de la innovación sobre los recursos naturales

El ser humano, desde sus orígenes, ha actuado proyectándose hacia el futuro imaginando, gracias a su configuración mental, mejores soluciones para una mejor calidad de vida. No habrá más que trasladar la teoría de la perspicacia (Kirzner, 1989) al interior del individuo para entender de qué manera se produce la innovación actualmente (y en el pasado). En una primera etapa, el actor, a partir de su estructura cerebral, su experiencia y su capacidad empresarial, buscará posibilidades de mejora de los productos y/o procesos con los que trabaja. Ya que, como pasa con los recursos naturales, los bienes, se transforman en tales, no lo son a efectos dados.

En una hipotética situación característica del siglo XIX, un operario llamado A, utiliza un medio que cree adecuado (locomotora a carbón) para conseguir un fin (trasladar bienes en un tren). Ese es su trabajo habitual. Sin embargo, otro operario que usa la misma máquina, un operario B, en una perspicaz observación, podrá detectar que, utilizando un fuelle de mayor volumen (innovación tecnológica), la utilización marginal del carbón para esa actividad aumenta en un 50%, aportando de este modo una innovación incremental para el proceso en el que interviene. De este modo, en el ámbito de la innovación, el fin que persigue la función empresarial es la transformación de elementos (máquinas, procesos, bienes de capital, etc.) que son medios para otros fines.

¹¹ Como explica Kirzner, Mises veía al mercado como un «proceso». ¿Pero qué clase de proceso? Kirzner ha resaltado que se trata de un proceso de «alerta entrepreneurs». La satisfacción de la demanda del consumidor puede ser el propósito detrás de la producción, pero debe haber alguien que, en el sistema social de división del trabajo, tenga el rol específico de anticipar qué es lo que los consumidores desearán en el futuro y que luego contrate, coordine y dirija el uso de los medios de producción con vistas a ese fin.

El proceso de innovación tecnológica, tanto la incremental, como la disruptiva, generarán en el ejemplo dado un aumento en términos económicos del 50% de las existencias de carbón (está disponible/libre un 50% de carbón más, que en una instancia sin innovación, estaría todavía retenido), en términos físicos sigo teniendo las mismas existencias de carbón. De este ejemplo, se puede deducir lógicamente, que los fenómenos de innovación tecnológica no pueden ser catalogados como shocks exógenos, ya que son el resultado de un proceso de acción humana, el cual a partir de un proceso empresarial innova (Azpitarte, 2020).

3.4. Naturaleza cambiante de los recursos

Como mencionaba el economista Erich Zimmerman, en la década los 30', «Los recursos no son, se hacen» (1933, pp. 33), haciendo alusión a que los recursos naturales los crea la acción humana. No existe tal cosa como un recurso dado, en tal caso lo que existe son concepciones generalizadas sobre lo que es un recurso. Aquí se podría plantar la subjetividad metodológica que existe en el plano económico, para determinar lo que es y no es un recurso. Supongamos que, efectivamente los recursos naturales están dados y ya vienen determinados, por alguna variable física u objetiva, entonces:

¿Por qué los pobladores de lo que hoy conocemos como Arabia, no utilizaban el petróleo abundante en sus tierras para refinarlo y movilizarse, etc.?

- No lo utilizaban, porque no lo consideraban como un recurso natural. Su acción estaba limitada (como lo está hoy, y lo estará en el futuro), por la tecnología de aquel momento.

¿Por qué, a día de hoy, no consideramos a la energía oscura, o la materia oscura, como recursos naturales?

- No las consideramos recursos naturales, porque no poseemos la tecnología para darle un medio, o un fin.

Ha quedado claro que los recursos naturales, muy lejos de ser una variable dada, están sujetas al orden cambiante del Mercado (Bastos, 2016). El único medio conocido hasta el momento, mediante el cual podemos considerar o incluir que algo es un recurso natural es la tecnología (concepto inherente a la función empresarial innovadora). Pero la naturaleza cambiante de los recursos naturales, no sólo se reduce a la concepción sumatoria¹², sino que lo que hoy consideramos un recurso económico, puede mañana no serlo. Esta variante viene dada por el sistema de precios:

Las minas actuales de cobre en el futuro bajarán tanto de precio¹³, por la invención tecnológica Smart (inalámbrica), que es muy probable que dejen de considerarse un recurso económico¹⁴ (largo plazo); más bien, será considerado un metal que utilizaban los humanos para conexiones físicas en los siglos xx y xxi.

O, por ejemplo: Los libros en papel, muy probablemente en unas décadas ya no se utilicen (principalmente por razones de espacio), y se utilizará la lectura digital, o incluso alguna invención tecnológica nueva, que abaratará los costes aún más. Por lo que aquellas hectáreas destinadas a la plantación de árboles (generalmente pinos¹⁵), decrecerá tanto, que ya no se considerarán rentables esas tierras y pasarán a estar en desuso, por el avance tecnológico. En este caso el «recurso» deja de considerarse como tal.

¹² Hago referencia, a los ejemplos antes citados, sobre la variable tecnológica y su papel limitador del conocimiento en el proceso de Mercado.

¹³ De hecho, en el 2020, el precio del cobre, tuvo el pico más bajo de los últimos 20 años (US\$4789,24), respecto a años pasados, con la integración de varios países, sobre todo asiáticos y africanos, a las conexiones de telecomunicaciones (US\$8.437, pico internacional, mayo 2012).

¹⁴ De hecho, este análisis, también está sujeto al sesgo tecnológico actual, lo cual puede intensificar mi propuesta o descubrir un nuevo uso a ese recurso natural.

¹⁵ Respecto de los pinos las tierras destinadas a la producción de dicho recurso natural están reduciéndose drásticamente. En el año 1993, el precio internacional de compra era de unos US\$ 520,81, en la actualidad el precio de dicho recurso natural es de US\$ 272,80, o sea, el precio se redujo prácticamente un 50% en menos de un siglo. Esto no es ni Greenpeace, ni la intervención del Mercado, es la función empresarial y el accionar humano en busca de satisfacer las necesidades a partir de los recursos efectivamente escasos en términos físicos.

3.5. Sistema de precios como asignador y especulador espontáneo

La acción del sistema de precios, es básicamente ofrecerle al individuo la información relativa sobre lo que está sucediendo en el Mercado, para que éste tome las decisiones que crea más adecuadas, para sus fines idóneos (Simon, 1986). Los precios envían información de carácter tácito¹⁶ y no articulable (Huerta de soto, 2004). Dicho precio nos indicará en qué proporción relativa, por ejemplo, puedo comprar tantos gramos de oro, o tantos kilos de papa, etc. Si un precio sube, suceden dos fenómenos que afectarán directamente a la estructura productiva:

- El primero: Se racionará la producción del mismo instantáneamente; si se quema la producción de trigo americana, subirá el precio inmediatamente, no cuando el trigo escasee en los meses posteriores o cuando llegue a la góndola el producto final. El precio no es algo dado, que reacciona ante las variables estrictamente físicas (estáticas), es un factor económico dinámico que, con el caso del trigo, posterga consumo presenta al futuro estimando intertemporalmente el consumo del mismo. Un ejemplo parecido es lo que pasa históricamente con los metales y piedras preciosas: su precio relativo es altísimo para la mayoría de la población actual, son relativamente escasos, pero a la vez, nunca se acabarán, de hecho, cada vez hay más (y más baratos). El sistema de precios no es un conjunto de humanos tontos que producen «poco» y consumen «mucho», que están distantes de las innovaciones tecnológicas y metodológicas, todo lo contrario.
- El segundo: buscando sucedáneos, que los reemplacen y satisfagan su demanda por un precio menor¹⁷. Se sabe por la

¹⁶ Es decir, aquellos conocimientos que forman parte de nuestro modelo mental, fruto de nuestra experiencia personal, y que involucran factores intangibles como las creencias, valores, puntos de vista, intuición, etc. Y que por tanto, no podemos estructurar, almacenar ni distribuir. El conocimiento tácito es el más difícil de gestionar (en muchas ocasiones ni si quiera su propietario sabe que lo posee) y al mismo tiempo el que más posibilidades tiene de generar ventaja competitiva.

¹⁷ Si nos remitimos a un ejemplo contemporáneo, podemos ver que la transición energética está en su apogeo. El sector de los combustibles fósiles se ha visto muy

guerra¹⁸ que existen una cantidad importante de sucedáneos, para satisfacer necesidades básicas, sobre todo las alimentarias¹⁹. Después de la «crisis del petróleo» de los años 70, aparece el fracking²⁰, el impulso a las energías renovables²¹, etc. Si el precio «ratea» al recurso natural, nos obliga a gastar menos, por lo que se puede estirar²² el recurso natural, en términos económicos, a lo largo de varias etapas productivas próximas. En términos físicos siguen siendo los mismos kilómetros cuadrados, o inclusive menos.

El recurso va a depender de la tecnología disponible para su extracción, uso, etc., por lo que no es algo dado, que sólo puede conservarse racionando intertemporalmente su consumo. Yendo al ejemplo del petróleo, si este recurso natural, por cualquier razón, empieza a subir de precio persistentemente (situación que no sucede, de hecho, el precio decrece), pues habrá más rédito económico para extraer y explorar tierras nunca antes explotadas y de alto coste. Si el proceso de cooperación social asigna un alto precio al petróleo, se podrán financiar cosas nunca antes vistas, como extracciones inter espaciales. De hecho, la luna Titán de Saturno²³ es muy abundante en este recurso. La tecnología para extraerlo

afectado por la crisis de la COVID-19, con una disminución en la demanda de electricidad del carbón y gas en muchos países, y la caída de los precios del petróleo.

¹⁸ No insinúo que ésta sea la vía para el desarrollo e innovación empresarial, ni mucho menos

¹⁹ Mondongo, margarinas, las medias lunas, el café helado etc.

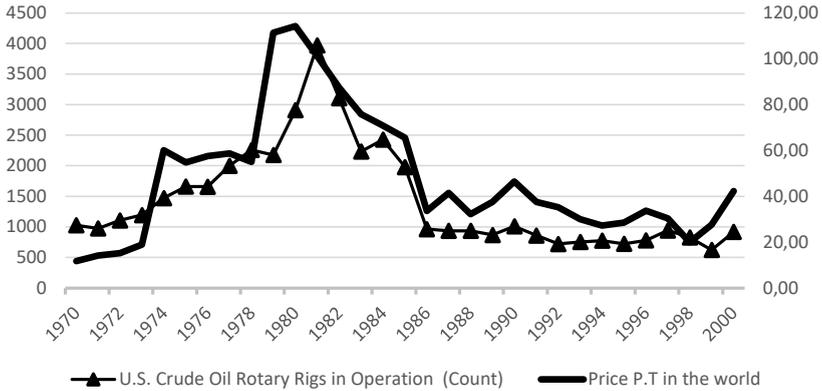
²⁰ Desde 1998 hasta el 2000, la producción de gas natural en EE. UU. aumentó 250% gracias a este método. Debido a que el aumento del precio de los combustibles fósiles (de la década de los 2010), ha hecho económicamente rentables estos métodos, se ha propagado su empleo en los últimos años, especialmente en los Estados Unidos.

²¹ Durante la década de los 70, con la crisis del petróleo, las energías renovables tomaron notoriedad e impulso tecnológico. El desarrollo ha sido evidente, con aerogeneradores cada vez más efectivos y desarrollándose nuevas formas de aprovechar la energía del viento, como la energía eólica marina.

²² No incrementar, porque esto no es una innovación tecnológica.

²³ Según la N.A.S.A. «Titán, la luna más grande de Saturno, tiene la mayor fuente de hidrocarburos del sistema solar, algo así como 40 veces el petróleo de la tierra. Explorar es algo innato del ser humano, y que esta necesidad de ir siempre más allá ha llevado a la especie, hoy en día, a poder salir de nuestra cuna, el planeta Tierra, a ser realmente una especie interplanetaria que puede ir más allá de la Luna».

CUADRO 2: PRECIO DEL PETRÓLEO AMERICANO POR TONELADA VS. CANTIDAD DE PLATAFORMAS PETROLERAS (1970-2000)



Elaboración propia con base en: «U.S Energy information administration» (Línea con triángulos) y de «West Texas Intermediate» (Línea negra).

existe, pero el precio no asigna si quiera márgenes de ganancias. O inclusive debajo del Mar²⁴. Si los costos de extracción no están por debajo de los precios finales, es totalmente ineficiente financiar dichas actividades. Los precios asignan a la estructura productiva señales para actuar, y la tecnología, impulsada por la función empresarial, le propicia los recursos/bienes de capital más idóneos y eficaces para dicha tarea. Hasta que los precios de un «recurso natural», por ejemplo, del petróleo, no den margen de ganancia, no se extraerá más ni en la tierra, ni en el espacio²⁵.

Para contrastar empíricamente lo dicho en la teoría, es de destacar lo sucedido en la década de los 70. El momento en la historia en el que más plataformas petroleras hubo, fue precisamente el momento en el

²⁴ Hasta hace pocos años, este tipo de operaciones sólo eran rentables cuando el petróleo alcanzaba los 100 dólares el barril. Ahora, con el crudo cotizando por debajo de los 50 dólares, ya es rentable sacar crudo en algunos pozos de las profundidades del mar. De hecho, las extracciones más profundas en la actualidad no llegan a los 3000 metros de profundidad, por lo que queda mucho por explotar.

²⁵ El derecho de propiedad sin duda tendrá que modificarse en las próximas décadas, para explicar y ofrecer respuestas más concretas, ante la necesidad de delimitar la propiedad de cada individuo. Muy probablemente los minerales espaciales serán clasificados como *res nullius*, (apropiables por cualquier persona, física o jurídica, pública o privada).

que el precio del petróleo asignó dichas construcciones e inversiones. Después de la gran caída del precio en los 80 y 90, cayó significativamente la cantidad de plataformas. El sistema de precios es un orden espontáneo en constante ajuste, por lo que no incluir en el análisis este mecanismo, es ir en contra del análisis dinámico del accionar humano.

IV. REFUTACIÓN DESDE LA TEORÍA AUSTRIACA

Esgrimida la teoría dinámica de los recursos naturales, se podrá deducir, que la teoría de Hubbert (ver Peakoliers²⁶) se enmarca en un estudio físico (uso de la matemática, estimaciones científicas, etc.), el cual posee un gran problema: los modelos se intentaron extrapolar a la realidad económica, por lo que sus postulados, y como ha evidenciado la práctica, quedaron obsoletos. No por una mera cuestión empírica, sino por una cuestión teórica.

4.1. El uso de las matemáticas

Para modelos de predicción económica es sólo verdadero en términos estáticos, no en términos dinámicos. Por lo que, con el uso de las matemáticas, pocas conclusiones podemos sacar. El proceso de Mercado es dinámico, porque está inmerso en la incertidumbre (creada por la propia acción), mientras que la matemática no, (Cachanosky, 1999). Por lo que, Hubbert simplemente matematizó una pequeña muestra de las variables macroeconómicas de los años 50 (desde luego cuestionable), para ofrecer un modelo hipotético de demanda y oferta, estático y estéril.

²⁶ Entre quienes hablan del tema y le dan difusión hay algunos que consideran que el Peak Oil es el momento más importante que viviremos, más importante que el cambio climático o la sexta extinción masiva de especies. Son los «picoleros». Derivada de la palabra inglesa Peakoliers, en este grupo encontramos geólogos, ingenieros, matemáticos y economistas. Entre los más destacados de este siglo, encontramos a Antonio Turiel, Zhao, LinFeng, y Lianyong.

4.2. Tecnología

Esta variable es la principal limitación teórica para los supuestos estáticos, ya que la innovación tecnológica ha demostrado ser, hasta ahora, el único mecanismo eficazmente empleado a lo largo del mercado, para satisfacer las necesidades de recursos efectivamente limitados en términos físicos, pero muy difícilmente acabables en términos económicos. Desde las Sand oil²⁷, la Shale oil²⁸, el Fraking oil²⁹, todas las innovaciones tecnológicas ofrecieron un shock de oferta increíble, que aumentó las existencias del petróleo e hizo bajar progresivamente los precios mundiales.

Pero el avance tecnológico no sólo afecta o mejora la manera de extraer los recursos, sino que, además, varía la eficiencia del recurso. A mayor eficiencia, mayor existencia del recurso natural en términos económicos, en términos físicos puede que no se aprecie absolutamente nada de este proceso. Ejemplifico:

Supongamos que poseo un espacio limitado (1 Km²) para producir mis porotos, y quiero aumentar mi producción. Un análisis físico³⁰ podría ser que hay que comprar más tierras para cultivar más (concepción física, dada y estática). Pero, como el proceso de mercado es dinámico y está sujeto a los cambios tecnológicos, en este caso la eficientización; me podre dar cuenta de que si compro semillas genéticas 3 veces más fértiles, poseo 3 veces más tierras; podré darme cuenta de que si eficientizo 3 veces mi riego poseo 3 veces más tierras; podré darme cuenta de que si utilizo un pesticida que mata 3 veces más insectos (que merman los porotos) tendré 3 veces más tierra; podré darme cuenta de que si mejoro 3 veces mi sistema de logística³¹ poseeré 3 veces más tierras disponibles; podré darme cuenta de que si utilizo diferentes maneras de producción, como la hidropónica, ya no necesito tanto kilómetro cuadrado horizontal, ahora lo que producía en 1 kilómetro, puedo producirlo en 10 kilómetros (10 veces más producción en la misma tierra). Desde la física, o la

²⁷ Ver (Kashirtsev V. A. y Frances J. Hein, 2013).

²⁸ Ver (Ballesteros, 2016).

²⁹ Ver (Caballero, 2015).

³⁰ O simplemente, de alguna persona carente de la teoría dinámica de los recursos.

³¹ Un porcentaje importante de las cosechas se deja en la logística y el traslado.

geología no podría analizar y ver esto, porque sus métodos inherentes a las ciencias naturales no comprenden cómo funciona la función empresarial, ni el sistema de precios, ni la innovación tecnológica.

4.3. Propiedad privada y valoraciones subjetivas

Generación tras generación, los humanos hemos tenido más recursos, mejores y más baratos (Bastos, 2016). Este proceso progresivo responde principalmente (como lo demuestra la teoría dinámica de los recursos), a la innovación tecnológica, impulsada por la función empresarial. Ésta es la variable que determina a largo plazo el volumen de recursos naturales en términos reales (disponibles en la sociedad). La teoría dinámica de los recursos desmantela el accionar de geólogos y físicos, con sus modelos (muy parecidos a los del equilibrio general), pero esta refutación de ninguna manera plantea el nirvana en el plano económico. Los recursos naturales son efectivamente limitados en términos físicos, pero en términos económicos, los recursos naturales son muy difícil de acabar como tal (Bastos, 2016). En los últimos 200 años se han extinguido más de 500 especies de animales, pero a la vez en los últimos 200 años no ha desaparecido ningún recurso natural, de hecho, han ido aumentando generación tras generación (precio, calidad y cantidad). Esta existencia o no, viene determinada, por el sistema de precios adjunto al progreso tecnológico. Muchas de las especies que murieron en los siglos XIX y XX no se adaptaron a su ambiente. Pero la otra mayoría, o no tenía dueño (propiedad estatal o nula), o no eran valorados por las personas (sistema de precios).

4.4. Sistema de precios

El papel del sistema de precios es transmitir la información dispersa en el Mercado (Hayek, 1945). Este mecanismo de coordinación social, fue, es y muy probablemente será, el único medio dinámico mediante el cual podemos planificar y ejecutar, individualmente diferentes acciones humanas. Según Hubbert, la demanda (independiente de la innovación tecnológica, descubrimiento de otros recursos, etc.) irá

umentando progresivamente y habrá un pico³² (Hubbert,1956), dado por la oferta. Después de este pico, la economía sufriría un shock negativo, porque en teoría, el petróleo seguirá desempeñando un rol principal en el desarrollo económico. Este postulado posee una visión de la economía muy enfocada a la oferta y desconoce la demanda, la innovación y la especulación. Si nos remitimos a un ejemplo histórico contemporáneo podremos observar que el petróleo ya no desempeña el papel que sí tenía hace 50 años, y, además, vemos que las energías y los recursos naturales parecen brotar como hongos del suelo. Promesas de energías renovables baratas y minería espacial eran propuestas totalmente alocadas e imposibles en aquel momento. Pero, gracias al sistema de precios que ha asignado eficientemente los recursos escasos de la economía, nos encontramos, a día de hoy, en una realidad tecnológica, social y económica, que nada tiene que ver con la de los años 50 del siglo pasado.

V. REFUTACIÓN DESDE LA EVIDENCIA EMPÍRICA

En este apartado demostraré lo que la evidencia nos indica acerca de lo que sucede con el petróleo³³. Desde la perspectiva empírica³⁴, el supuesto físico es totalmente inválido y falaz. Analicemos las reservas³⁵ internacionales mundiales, la producción, el precio³⁶ nominal y real del mismo:

³² Aproximadamente en el año 2150/2200

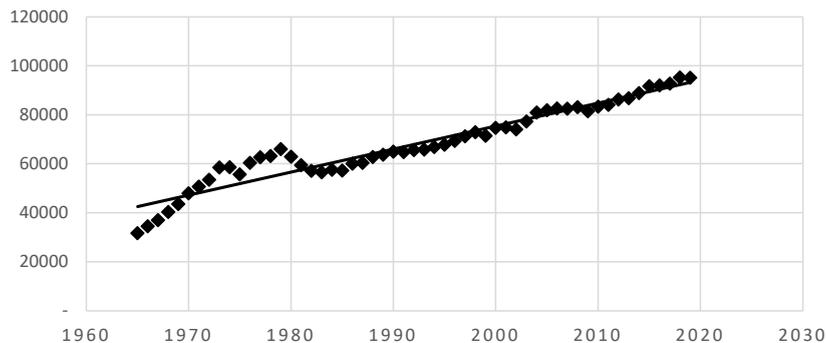
³³ Se podría agregar «y con lo que sucede con los demás recursos naturales».

³⁴ Como demostraré, la producción, las reservas, y el consumo subieron de manera progresiva año a año, y el precio de las últimas décadas (ajustado por la crisis del 2008-2009) ha ido cayendo todos los años. De hecho, tras la pandemia del año 2020 el precio tuvo un pico negativo (nadie quería petróleo y se regalaba para que particulares lo poseyeran). La oferta del petróleo a nivel mundial es mayor que la demanda, y lo que estamos experimentando, no es una crisis de oferta, es una crisis de demanda: Estados Unidos se está quedando sin almacenes para reservar el petróleo.

³⁵ BRITISH PETROLEUM (2021) «Statistical Review of World Energy» Recuperado en fecha 20/8/2021, en: [statisticalreview.https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html](https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html).

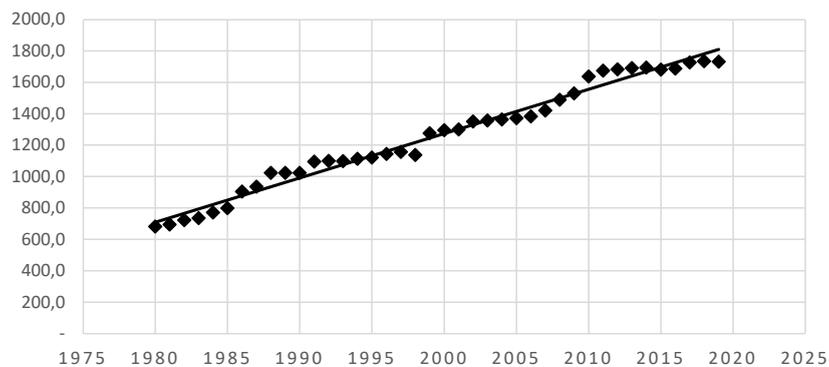
³⁶ El Mercado como especulador y asignador supremo de los recursos naturales nos podría indicar la relativa escasez de dicho recurso mediante el sistema de precio internacional del crudo.

CUADRO 2. PETRÓLEO PRODUCCIÓN EN MIL BARRILES DIARIOS, EN TODO EL MUNDO. 1965-2019



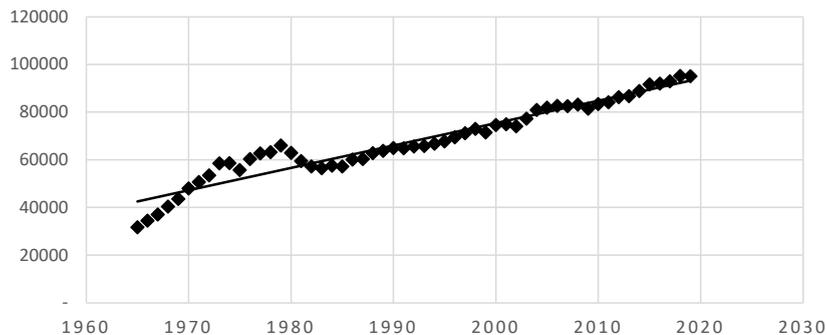
Elaboración propia con base en: British Petroleum.

CUADRO 3. PETRÓLEO: RESERVAS PROBADAS EN MILES DE MILLONES DE BARRILES, EN TODO EL MUNDO. 1980-2019



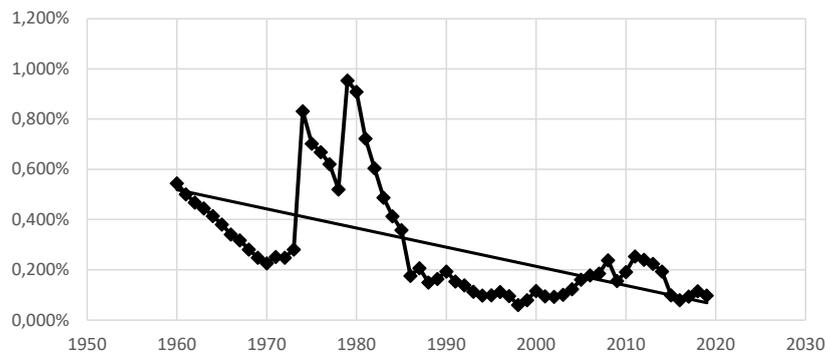
Elaboración propia con base en: British Petroleum.

CUADRO 4. CONSUMO PETRÓLEO: MIL BARRILES DIARIOS, EN TODO EL MUNDO. 1965-2019



Elaboración propia con base en: British Petroleum.

CUADRO 5. PRECIO DEL PETRÓLEO AMERICANO VS. PBI PER CÁPITA DE EE.UU EN %. 1960-2019.



Elaboración propia con base en: British Petroleum y Banco Mundial.

VI.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, C. & Stuart, Pimm L. (2018): «Species, extinct before we know them?» *Current Biology* Vol. 25, nº 5, pp. 1-4.
- Ávila, Alfonso; Wenceslao J. González & Gustavo Marquéz (2002): *Enfoques filosófico-metodológicos en economía* España, Fondo de Cultura Económica, pp. 15-46.
- Azpitarte, Joaquin (2020): «Una explicación al proceso de innovación empresariales actuales, desde el punto de vista de la escuela austriaca de economía» *Procesos de Mercado: Revista Europea de Economía Política*, Vol. 17, nº 2, pp. 217-241.
- Ballesteros, Kamel Sara (2016): *Estudio técnico del proceso de shale oil returning*. Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, pp. 16-43.
- Banco Mundial (2021): «PIB per cápita (US\$ a precios actuales) United States» Recuperado en fecha 20/8/2021, en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=US>.
- Bastos, Anxo Miguel (2016): «El factor tierra y la teoría económica austriaca» *Instituto Juan de la Mariana*. Recuperado en fecha 22/8/2021, en: <https://www.youtube.com/watch?v=Nx-S7kjW-Zpg>
- British Petroleum (2021): «Statistical Review of World Energy» Recuperado en fecha 20/8/2021, en: [statisticalreview.https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html](https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html).
- Caballero, Castillo & Mael, Victor (2015): «Fracking: efectos ambientales y la adecuación jurídica en México para su implementación» *Revista de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales Benemérita Universidad Autónoma de Puebla*, Vol. 8, nº 2 16, pp. 33-5.
- Cachanosky, Juan Carlos (1999): «La ciencia económica vs La ciencia matemática» *Journal Libertas*, Vol.1, nº 3.
- Hayek, Frederich August von (1945): «The use of knowledge in society» *American Economic Review*, Vol. 1, nº 15, pp. 519-530.
- (1988): *La fatal arrogancia: los errores del socialismo*. Madrid, Unión Editorial, pp. 191. [4ª edición revisada, 2020]
- Hubbert, Marion King (1956): *Nuclear Energy and Fossil fuels*. New York, Drilling and Production Practice.

- Huerta de Soto, Jesús (2004): «La teoría de la eficiencia dinámica» *Procesos de Mercado: Revista Europea de Economía Política*. Vol. 1, nº 1, pp. 11-71.
- Jevons, William Stanley (1865): *The coal question: an enquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal-mines*. London, Macmillan and co. [2ª edición revisada, 1866]
- Kashirtev V. A. & Hein Frances J. (2013): «Overview of Natural Bitumen Fields of the Siberian Platform, Olenek Uplift, Eastern Siberia, Russia» *Studies in Geology*, Vol. 1, nº 64, pp. 509-529.
- Kirzner, Israel M. (1998): «El empresario» *Journal Libertas*, vol.1, nº 29.
— (1973): *Competencia y empresarialidad*, España, Unión editorial, pp. 12-30. [3ª edición, 2020]
- Lafalce, Mateo (2021): *Recursos naturales y función empresarial*. La Plata, Editorial STO.
- Malthus, Robert Thomas (1798): *Primer ensayo sobre población*, España, Editorial Altaya, pp. 77-87. [1ª edición, 1993]
- Mantel, Rodolfo (1985): «El papel de la matemática en la economía contemporánea» *Revista Universidad C.E.M.A.*, Vol. 1, nº 50.
- Mises, Ludwig von (1949): *La acción humana tratado de economía*. Madrid, Unión Editorial, pp. 61-73 [14ª edición, 2021].
— (1962): *The ultimate foundations of economics science: An essay on method*. New York, Van Nostrand. pp. 1.
- Scarano, Eduardo R. (2004): «El apriorismo de Ludwig von Mises» *Journal Libertas*, Vol, nº 40, pp. 2-3.
- Simon, Julian L. (1986): *El último recurso*. España, Editorial DOSSAT SA.
— (1992): *Population and Development in Poor Countries: Selected Essays*. Nueva Jersey, Princeton Legacy Library.
- Thompsen, Esteban F. (1989): «Precios e información» *Journal Libertas*. Vol. 1, nº 11, pp. 2-3.
- U.S. Energy Information Administration (2021): «U.S. Crude Oil and Natural Gas Rotary Rigs in Operation» Recuperado en fecha 20/8/2021, en: <https://www.eia.gov/outlooks/aeo/>
- West Texas Intermediate (2021): «Crude Oil Prices 70 Year Historical Chart» Recuperado en fecha 20/8/2021, en: <https://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart>.
- Zimmermann, Erich W. (1933): *Resources and Industries: A Functional Appraisal of the Availability of Agricultural and Industrial Resources*. Nueva York, Editorial Harper Broth.