

# DT 6

Plan de tesis

## DESAFÍOS DEL CONCEPTO DE RENTA POR ESCASEZ A LA LUZ DEL COMPORTAMIENTO DEL MERCADO PETROLERO EN EL PERÍODO 2003-2008

Jimena Segura



**MARXISMO CUANTITATIVO**  
CENTRO DE ESTUDIOS

Septiembre 2019

# **Plan de tesis: DESAFÍOS DEL CONCEPTO DE RENTA POR ESCASEZ A LA LUZ DEL COMPORTAMIENTO DEL MERCADO PETROLERO EN EL PERÍODO 2003-2008**

Jimena Segura\*

## **1.-TEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **DESAFÍOS DEL CONCEPTO DE *RENTA POR ESCASEZ* A LA LUZ DEL COMPORTAMIENTO DEL MERCADO PETROLERO EN EL PERÍODO 2003-2008**

La presente tesis tiene por objeto realizar un aporte teórico y práctico en relación a los desafíos que enfrenta la teoría económica convencional sobre los recursos naturales no renovables, en particular su concepto fundamental de *renta por escasez* a la luz de un fenómeno notorio en el sector petrolero en el período 2003-2008: la simultánea suba de precios y la caída en la vida útil de las reservas de petróleo.

En la primera parte de esta investigación, se analizarán los hechos estilizados del fenómeno a estudiar identificando las variables relevantes. Asimismo se destacarán las diferencias y semejanzas respecto de la suba de precios de fines de la década del '70. La suba de precio de comienzos del siglo XXI no resultó en aumentos similares en cuanto al incremento de la capacidad productiva del sector, lo cual sería de esperar frente a la experiencia de las primeras "crisis petroleras". El Ratio R/P en el período 1999-2008 es de poco más del 20%, mientras que entre los años 2003-2008 cae en cerca del 2%, a pesar de que a partir del 2003 el precio sube significativamente.

Presentados los datos, recorreremos las posturas sostenidas por agencias y organizaciones de países de la OCDE (WEC, AIE, EIA, CFTC) respecto del fenómeno de suba de precios del petróleo y el comportamiento de la inversión para el período 2003-2008. De conjunto estos análisis hacen hincapié en una mayor inelasticidad de la oferta de petróleo frente al precio para el período en

---

\* **Jimena Segura** es Lic. en Economía FCE-UBA. y actual doctorando de la FCE-UBA. JTP de Economía en CBC-UBA. Investigadora del Proyecto UBACyT "Economía Política y Marxismo Cuantitativo. Análisis económico-social desde la obtención de variables marxistas. Aspectos de los ciclos y de la inestabilidad de la acumulación capitalista."

cuestión, lo que se asociaría con una mayor incertidumbre por parte de los inversores respecto del precio y la demanda futura. La mayor incertidumbre aparece en estos diagnósticos ligada al progresivo agotamiento del recurso.

Consecuentemente se analizará y revisará con mirada crítica el marco teórico que sostiene las explicaciones habituales. El análisis comienza por identificar que la teoría económica convencional de los recursos no renovables, o también llamada *teoría del agotamiento*, basada en el modelo de Harold Hotelling de 1931<sup>1</sup>, ha servido como el marco teórico referente en las recientes explicaciones de dicho fenómeno. La revisión crítica muestra que el concepto de *renta por escasez* que surge de esta teoría, refleja limitaciones en el avance de una explicación al respecto. Para ello se consideran varios enfoques teóricos relevantes: por un lado, las revisiones modernas de la teoría del agotamiento y el modelo de Hotelling, y por otro, la teoría clásica de la renta proveniente de recursos escasos expuesta por David Ricardo. La síntesis entre ambas posturas, permite enriquecer el concepto económico de *escasez*, y en este sentido, avanzar en la comprensión del fenómeno objeto de estudio.

Finalmente, se procederá a una verificación empírica, tomando en primer lugar como referente el modelo planteado por el BID<sup>2</sup>, a fines de dar cuenta del desajuste del precio del crudo como principal *driver* de la inversión en exploración del sector, y por tanto de la debilidad de la *escasez* como concepto explicativo, abstraído de la dimensión económica que le corresponde. Se incorpora a tal efecto la notable diferenciación en el comportamiento de las variables frente a la suba del precio del crudo de los '70 respecto del 2003 tomando como año de inflexión 1990. Posteriormente se consideran otros indicadores económicos a tomar en cuenta al momento de invertir en el sector, mostrando la menor relevancia del concepto de "escasez" y "renta por escasez" como determinantes en el contexto actual de oferta. Más aún, la escasez, tomada mediante los típicos indicadores, serían antes bien consecuencia de la desinversión relativa en el sector que señalan los informes y análisis mencionados.

---

<sup>1</sup> Hotelling Harold (1931) *The Economics of Exhaustible Resources*, The Journal of Political Economy, Vol. 39, No. 2, pp. 137-175, The University of Chicago Press.

<sup>2</sup> Hvozdyk Lyudmyla y Mercer-Blackman Valerie (2010), *What Determines Investment in the Oil. A New Era for National and International Oil Companies*, Cambridge University and Inter-American Development Bank, IDB Working Paper Series.

Consideramos que las conclusiones del trabajo son relevantes pasadas las “crisis petroleras” de los años '70, donde la situación energética mundial no recibió mayor atención hasta que volvió a ser desde comienzos del siglo XXI, protagonista del debate económico. Ya sea en términos de altos costos, inversiones necesarias, agotamiento de recursos no renovables e impacto ambiental, o bien en cuanto a la perspectiva de los conflictos políticos y bélicos a los que ha llevado la disputa internacional por el abastecimiento garantizado de petróleo, el estudio sobre el comportamiento de este mercado es esencial para todo análisis económico y político actual.

El petróleo se convirtió en el siglo XX en insumo esencial del proceso de producción mundial, por lo que el incremento en su precio y la perspectiva de su oferta y demanda se transformó en una determinación relevante del ritmo global de crecimiento. De ahí que el precio del petróleo crudo sea uno de los ejes económicos de los conflictos mundiales de los últimos 70 años, y que la tensión del conflicto de intereses respecto al mismo y a las garantías de su suministro haya dominado la política económica mundial desde mediados del siglo XX. Nuestro interés por ahondar en términos teóricos y empíricos sobre este tema, surge de esta imperiosa particularidad que compete a la teoría económica en general. Sin embargo, el cuerpo teórico actualmente utilizado para dar cuenta desde una perspectiva económica de los fenómenos que caracterizan la evolución del mercado petrolero no es suficiente, por lo cual se revisan enfoques alternativos y se elabora cuáles serían sus principales aportes.

Asimismo se apunta a que el desarrollo teórico permita sustentar el análisis de la evidencia empírica, tal como muestra el modelo econométrico propuesto, todo lo cual es posible enriquecer a la luz de nuevos indicadores que permitan comprender mejor el comportamiento histórico del sector de hidrocarburos, y profundizar en la real incidencia de la *escasez* en lo que compete a este tipo de recursos.

A fines de alcanzar los objetivos señalados, la elaboración de la Tesis consistirá principalmente en las siguientes etapas:

- 1.-Identificación de la evidencia empírica relevante en relación a los dos episodios de suba de precio del petróleo: en los años '70 y en el período 2003-2008. Análisis de las diferencias y similitudes del comportamiento de las variables entre ambos períodos;

- 2.-Análisis teórico de las explicaciones disponibles sobre la suba reciente de precios y la de los años 1970s;

3.- Análisis teórico alternativo de los dos periodos usando el enfoque propuesto y desarrollado en la Tesis para enriquecer el mencionado concepto de *renta por escasez*.

4.- Elaboración de un modelo econométrico que incorpora la diferenciación en el comportamiento de las variables entre ambos períodos tomando como año de inflexión 1990. Identificación de la variable inversión en exploración como variable dependiente del modelo;

5.-Desarrollo de las conclusiones e identificación del aporte realizado y su relación con la literatura recibida y con el debate contemporáneo sobre la “escasez” de los hidrocarburos. Este debate se relaciona con la problemática de la cuestión energética en general, teniendo en cuenta el desarrollo tecnológico en la producción de energías alternativas.

## **2.-ANTECEDENTES**

### **2.1- Particularidad del período 2003-2008**

El presente trabajo realiza un análisis y comparación de los datos históricos sobre la industria petrolera, lo cual evidencia que el alza del precio del petróleo crudo de fines de los ´70 y el del 2003 presentó semejanzas. Unas en cuanto a su envergadura, y otras en términos de una relativa alta diferencia entre las tasas de variación de la actividad económica mundial y las de producción de crudo. En conjunto, lo anterior revelaría cierto estrangulamiento en la oferta del mineral. Sin embargo, a diferencia de lo ocurrido aproximadamente 30 años atrás, pudo observarse que la suba del precio que incluso alcanzó un pico histórico en el 2008 en términos constantes, no resultó en aumentos significativos de la capacidad del sector. Ello puede observarse en la medida en que la vida útil de las reservas probadas, estimada a través del mencionado indicador Reservas Probadas/Producción, se encuentra estancado a partir de la década del ´90 y muestra una caída desde el año 2002<sup>3</sup>. Deducimos que esta relación, presenta ya sea un escenario de reducción de la inversión de capitales destinada al incremento de la capacidad productiva de hidrocarburos relativa a los niveles de producción existente, o bien, una caída en la llamada *tasa de éxito*<sup>4</sup> de los pozos exploratorios. La cuestión de la *tasa de éxito* no es comúnmente considerada como un problema específico del período, dado que gracias al desarrollo tecnológico en las etapas de prospección petrolera (fase previa a la perforación de nuevos pozos), ésta más bien muestra incrementarse con el tiempo.

---

<sup>3</sup> Datos de Energy Information Administration, British Petroleum, International Energy Agency, World Energy Council, World Economic Outlook-IMF y Opec Statistics.

<sup>4</sup> La *tasa de éxito* es la cantidad de pozos productivos respecto a los pozos de exploración.

Pero la relativa desinversión se condice con la progresiva caída de la Inversión en Exploración en relación a la Inversión Total, especialmente a partir del año 1990. Así también lo revelan los datos de 57 de las empresas petroleras más grandes a nivel mundial en el período 1992-2006 (Ernst & Young para el American Petroleum Institute 2008) que muestran una reducción en la inversión en formación de capital, investigación y exploración respecto a sus utilidades netas. Más allá de los datos estadísticos que bien pueden reflejar diferentes consideraciones a tener en cuenta<sup>5</sup>, el foco de análisis de este trabajo se centra en primer lugar en los señalamientos y diagnósticos realizados por parte de las principales organizaciones petroleras, analistas y asociaciones vinculadas al sector.

En este sentido se reagrupan los informes realizados por la U.S. Commodity Futures Trading Commission (CFTC), International Energy Agency (IEA), el World Energy Council (WEC), Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC), Inter-American Development Bank (IDB) y U.S. Energy Information Administration (EIA), que caracterizan a la etapa reciente (respecto de la de los años '70), como un esquema de inversiones insuficientes frente al agotamiento del petróleo. Aparece en estos informes el agotamiento del petróleo, recurso no renovable, como la causa fundamental en las deficiencias de capacidad de producción.

## **2.2.-El modelo de Harold Hotelling y la *renta por escasez***

El agotamiento del recurso, sin embargo, aparece persistentemente como el aspecto específico fundamental en la comprensión del mercado petrolero actual. De aquí que acudamos al modelo de Harold Hotelling (1931) como referente teórico de estas posturas, si bien se remarcarán también las diferencias respecto de sus principales conclusiones.

El agotamiento físico, es decir, el carácter no renovable en este caso del principal recurso energético mundial, es el eje principal de la teoría convencional sobre los recursos no renovables. Esta teoría se basa en el modelo desarrollado por el economista norteamericano Harold Hotelling en su mencionado artículo de 1931, el cual a su vez se trata de una ampliación del de Lewis Gray (1914). Su discípulo Keneth Arrow sentenció que “Toda la literatura reciente (sobre recursos

---

<sup>5</sup> Existe una amplia literatura que presenta el dilema económico y político respecto a la metodología implementada para la cuantificación de las reservas comprobadas en el marco de la postura conocida como *Reserve Growth* (ver Morehouse 1997; Laherre 1999). De aquí surge el cuestionamiento a la abrupta suba de reservas petroleras durante la década del '80. Aún así, la incorporación de nuevos yacimientos al esquema de producción mundial, entre otros datos, refuerza la idea de que el aumento existió sin tener precisión sobre su dimensión.

agotables) inspirada por el creciente sentido de escasez (natural y artificial), está basada esencialmente en el artículo de Hotelling” (Arrow 1978).

En su modelo, las decisiones sobre la producción de un recurso no renovable por parte del propietario del mismo, se encuentran signadas por el carácter agotable y por ende finito de las posibilidades de su explotación. Tanto Gray como Hotelling presentan al propietario de una mina como el agente representativo en este tipo de mercados. El resultado de sus decisiones en el equilibrio, conforma una senda temporal del beneficio marginal del productor –siendo éste identificado por el precio en tanto los costos son constantes-, creciente al ritmo de la tasa de interés (costo de oportunidad del dinero), presentando un escenario de indiferencia para el inversor entre explotar el recurso hoy o mañana (*Regla de Hotelling*). Este margen o diferencial creciente que conforma este beneficio, es denominado *renta por escasez (scarcity rent)*, categoría que surge a partir de la consideración del carácter no renovable del recurso en cuestión, y que por tanto se considera que aumenta al agotarse éste progresivamente. La *renta por escasez* se transforma en el concepto que expresa, en la teoría, la noción del progresivo agotamiento de un recurso no renovable, y su impacto en el beneficio del productor (identificado con el propietario del recurso), lo que a su vez interfiere en su esquema de decisiones de inversión<sup>6</sup>.

Si bien los diagnósticos y análisis sobre el fenómeno actual antes mencionados, señalan en algunos casos que el aumento de los precios es consecuencia de la desinversión, y en otros que el aumento del precio es el que la genera, ambas relaciones causales son vinculadas al carácter no renovable del recurso, por lo que podrían situarse en la última senda temporal de la regla de Hotelling que expresa este agotamiento. Es en este sentido en que pueden considerarse como antecedentes de este trabajo, bajo el marco conceptual expuesto, los informes mencionados que apuntan a explicar el fenómeno correspondiente al período 2003-2008. Sin embargo, los mismos contienen elementos que dan cuenta de la posterior revisión a esta teoría convencional, lo que permitirá enriquecer y brindar mayor contenido a estos señalamientos. La cuestión es que el progresivo agotamiento y

---

<sup>6</sup> Los problemas de los recursos agotables involucran el tiempo de una manera distinta además de involucrar el agotamiento y los precios más altos, trayendo información adicional, tanto para la extensión física y condición del recurso como para los fenómenos económicos que se refieren a su extracción y venta”. (...) “Tales efectos de tiempo están igualmente o aún en mayor medida involucrados en la explotación de activos irremplazables, complicándose con las tendencias seculares peculiares a esta clase de bienes. Con el duopolio en la venta de recursos agotables las posibilidades de negociación, regateo, y artimañas llegan a ser notablemente complejas” (Hotelling 1931).

aumento de precios, no necesariamente generó su contraparte de una mayor oferta del recurso sino lo contrario.

Con la expansión en la incorporación de yacimientos de petróleo en el esquema de producción mundial, el modelo de Hotelling y la categoría de *renta por escasez* quedó rezagado, y con ella el interés de la teoría económica en relación a la explotación de este tipo de recursos. Básicamente este modelo y su senda de equilibrio, no se correspondió con la dinámica real de las variables presentadas por esta industria, ya sea por el estancamiento del precio del crudo entre los años '50 y '70, o por el abrupto aumento de precios a partir de 1973. Luego de creada la OPEC y con las llamadas "crisis del petróleo", esta teoría es recuperada, revisada y criticada, resurgiendo en este contexto la cuestión del agotamiento físico de los hidrocarburos.

### **2.3.-Rescate y crítica del modelo de Hotelling**

El primer eje se centra en las principales revisiones modernas a las que fue sometido el modelo de Hotelling años después de su creación. Éstas en un principio se centraron en las razones por las cuales la *renta por escasez* no se habría manifestado, y en consecuencia cuál sería a partir de allí la perspectiva de su surgimiento. Existen sin embargo distintos enfoques al respecto, de donde surgen como aspectos en común la cuestión de la incertidumbre del inversor por un lado y la estructura de mercado en torno a la cartelización de la oferta por el otro.

Para ello se utilizarán los trabajos de William Nordhaus (1973), Robert Solow (1973 y 1975), Devarajan y Fisher (1981), Robert Pindyck (1978) que de conjunto señalan que el agotamiento del recurso, o por lo menos su consideración desde el punto de vista del inversor, es relativo a la incorporación de capital en exploración, y así lo sería por tanto el concepto de *renta por escasez*.

Por otra parte desde la literatura en cuestión aparece la analogía de este modelo con la teoría de la renta diferencial de David Ricardo. El punto en común radicaría en la tendencia creciente en los costos de extracción en tanto primero se explotarían los terrenos más fértiles (pozos más productivos) y luego los menos, ocasionando de esta forma costos crecientes de producción. Ello sin embargo tendría un impacto negativo en el creciente beneficio (lo que es considerado por Hotelling como una posibilidad pero que no desarrolla en tanto en definitiva no alteraría sus conclusiones fundamentales).

En Pindyck, la *renta por escasez* mide el agotamiento en términos económicos y no la del recurso en términos físicos, pero ello dependiendo de la etapa en que se encuentran respecto de la vida del recurso. De aquí que este autor luego de la caída de precios del petróleo de mediados de la década del '80, refuerza la teoría expuesta por él y por otros autores, de la forma de U en la trayectoria del precio del petróleo<sup>7</sup>. Si bien esta postura permitió, en términos de Slade “reconciliar” el modelo de Hotelling con la evidencia empírica<sup>8</sup>, por otro lado el derrumbe en los precios del petróleo de 1986 dio lugar a cuestionamientos al modelo que incluso en algunos autores puso un interrogante a la propia existencia de la *renta por escasez*. Morris Albert Adelman (1972, 1986, 2004), referente en este sentido, concluye que los hidrocarburos no son recursos agotables en el sentido económico, y que por tanto no presentan una *renta por escasez* persistente y progresiva. Si bien la escasez, según Adelman, se mediría por el propio costo marginal en tanto el aumento en los costos expresa el agotamiento y los rendimientos decrecientes del capital invertido, ello existiría en cualquier industria en cuanto los niveles de producción se aproximan al límite de la capacidad productiva<sup>9</sup>.

Tomando este señalamiento como base, y en tanto resultado del desarrollo del análisis de nuestra investigación, demostramos que la producción de petróleo no se comporta de forma diferente a otros sectores de la economía en cuanto a las necesidades generales de inversión. Pero bien puede presentar su particularidad, en tanto que los requerimientos de mayor inversión se presentan con otra dinámica frente a las limitaciones físicas de la naturaleza, y esencialmente en cuanto a los efectos que ello genera al tratarse de un recurso básico en la producción mundial actual, lo que de conjunto da lugar a posiciones enfrentadas en cuanto a las necesidades y problemas del sector.

#### **2.4. -Teoría clásica de David Ricardo vs. Lewis Gray**

El segundo eje teórico tomado en cuenta a los fines de esta tesis se basa en los principios del economista clásico David Ricardo, considerado fundador de la teoría de la renta proveniente de recursos escasos y su impacto en el crecimiento económico<sup>10</sup>. La teoría de la renta diferencial de

---

<sup>7</sup> Ver Pindyck (1980; 1998); Margaret Slade (1980); Livernois y Uhler (1987).

<sup>8</sup> “This paper is an attempt to reconcile the theoretical predictions of an increase in prices over time with the empirical findings of falling real prices” (Slade 1980).

<sup>9</sup> “This paper's thesis is that greater scarcity explains little if any of the price changes since 1973. We measure scarcity of oil by its marginal cost, consisting largely of investment in drilling and related to drilling” (Adelman 1986).

<sup>10</sup> “The idea that limited natural resources limit economic growth dates at least as far back as the early 19th century, when the British classical economists, particularly Malthus, Ricardo, and Mill, theorized about the steady-state (no-growth) society” (Slade 1980)

Ricardo expuesta en sus *Principios de Economía Política y Tributación* (1817), muestra que la renta existiría en la medida en que el recurso efectivamente escaso y limitado (la tierra) se manifiesta como tal. De esta forma el agotamiento o la escasez ocurre en vistas al crecimiento de la población. El rendimiento decreciente del capital invertido en condiciones naturales más desfavorables, es el que generaría una renta diferencial para aquellos terrenos (yacimientos) más fértiles y productivos<sup>11</sup>. De aquí que se tome la teoría de Ricardo como marco explicativo del aumento de los costos marginales de la explotación en tanto manifestación de la creciente escasez, que sin embargo aparece como relativa a los requerimientos del capital y no al agotamiento físico en abstracto. Mostramos que ya en la obra de Ricardo aparece la dimensión económica de la concepción de agotamiento y escasez.

Sobre la base de esta teoría, el precio del petróleo (identificado en Hotelling con la *renta por escasez*) no tendría por tanto un comportamiento históricamente lineal ni de equilibrio como bien observaron los revisores modernos del modelo convencional, sino que se correspondería con los niveles de producción y requerimientos del recurso, asociado ello a la productividad del capital y sus mejoras técnicas.

La contraposición entre ambas teorías es presentada con el trabajo de Gray quien polemiza directamente con el autor clásico. De la obra de Ricardo, se deduce que la conformación de un precio por encima del *natural* debido a la escasez relativa del bien, sería la única *renta por escasez* posible, lo que podría considerarse antes bien como *beneficio extraordinario coyuntural* a la relación oferta-demanda, mientras que en Gray y en Hotelling es una particularidad del carácter no renovable del recurso en cuestión. El análisis aquí desarrollado permitirá un enriquecimiento de los conceptos de *escasez* y *renta por escasez*, así como también un más fructífero análisis del fenómeno empírico eje del trabajo.

## 2.5.-Modelo econométrico

El informe “What determines investment in the oil sector?” realizado por el BID<sup>12</sup> será tomado en la elaboración de parte de la Tesis, como referente para la propuesta a tener en cuenta frente a la

---

<sup>11</sup> “Únicamente porque la tierra no es ilimitada en cantidad ni uniforme en calidad se paga renta por su uso y la magnitud de dicha renta dependerá de la diferencia en la calidad de estas dos porciones de tierra” (Ricardo 1817).

<sup>12</sup> Hvozdyk Lyudmyla y Mercer-Blackman Valerie (2010), *What Determines Investment in the Oil. A New Era for National and International Oil Companies*, Cambridge University and Inter-American Development Bank, IDB Working Paper Series.

realización de un modelo econométrico que dé cuenta del comportamiento de la inversión en el sector y sus efectos en la conformación de las reservas.

El modelo realizado por el BID, muestra en principio que en 2004 las inversiones del sector fueron de menor cuantía que a principios de los '90 a pesar de que para esos años la capacidad excedente era aún menor. De aquí pasan a plantear el problema de la incertidumbre sobre la estabilidad de los precios como problemática, inclusive a pesar de la mayor necesidad de inversión en reposición a partir de la caída de esta capacidad luego de la crisis asiática de 1997.

El trabajo del BID, sin embargo, explica este cambio en el comportamiento inversor que justamente sucede luego de la crisis, por los factores geológicos, la escasez, o el llamado "technical risk".

Entre sus principales resultados, remarcan el crecimiento de la inversión real relacionado al aumento de los costos, explicado por el componente geológico. La variable "technical risk" es alta como determinante de la inversión y se espera que crezca. Pero observan el aumento del *lag* entre la capacidad excedente y la inversión, es decir, la menor reacción frente a la suba del precio esperado, lo cual es atribuido al aumento de estos "technical risks".

De esta forma en sus conclusiones finales abandonan la relevancia de las primeras consideraciones del trabajo en que el "cut cost mind" de los '90, es decir la caída de las inversiones que se diera en la economía en general durante este periodo, se sucedieran al impacto de la crisis que pueda tener sobre las decisiones de generar inversiones más seguras.

Frente a las propias contradicciones de este modelo en torno a las diferentes conclusiones planteadas a lo largo del mismo informe, y en vistas a la discusión teórica planteada por esta tesis en relación al carácter económico de la categoría de *escasez* en los recursos no renovables, se propone la reformulación del modelo descripto.

En este sentido el objetivo será mostrar la relación inversa, donde la menor reacción de las inversiones a la suba esperada de precios, o caída de la capacidad excedente, y por tanto el aumento de los indicadores de escasez, son antes bien consecuencia de la relativa caída de la inversión en exploración en relación a la de explotación.

Esta menor reacción a la suba de precios es evidenciada a través de nuestro modelo tomando como inflexión el año 1990, donde pasan a tener un rol explicativo variables incorporadas al modelo como el Price On Earnings (POE) y ROE, que indican un aumento en la rentabilidad de activos económicos alternativos a las inversiones productivas de mayor riesgo (siendo Price On Earnings

típicamente utilizado como indicador de la inflación bursátil). De aquí a que la variable dependiente será la Inversión en Exploración respecto del Total invertido.

De esta manera el modelo muestra el viraje del comportamiento inversor al sopesar alternativas de valorización frente a contextos macroeconómicos donde la escasez del recurso no sería la causa, sino antes bien este cambio de comportamiento en definitiva impacta sobre indicadores de escasez. La cuestión geológica y técnica (los technical risks) son desplazados del carácter explicativo que encubren los principales informes del sector.

Las conclusiones de la Tesis pretenden proponer la consideración de variables económicas y sus alteraciones a la hora de analizar la dinámica de las inversiones en la explotación de recursos no renovables, entendiendo a su agotamiento -o su expresión en los diferentes indicadores de escasez- como resultantes del éxito o fracaso de estas inversiones asociadas a las necesidades planteadas frente a los ciclos de crecimiento económico. Este proceder evita entender al agotamiento y a la escasez como el factor explicativo del estrangulamiento de la oferta y del aumento del precio, cuestión que efectivamente es relegada por la teoría frente a períodos recesivos y de caída del precio del crudo. Así las llamadas “crisis energéticas” pueden antes bien ser entendidas no como un episodio terminal del carácter exhaustivo de la naturaleza, sino como un fenómeno parte de los ciclos de oferta y demanda del ritmo que impone la producción global, y por tanto de la capacidad de respuesta de las inversiones privadas frente a los requerimientos de aumento de capacidad productiva del sector.

### **3.-IDENTIFICACIÓN DEL APORTE**

Los puntos clave en la construcción de un nuevo enfoque que aporta al conocimiento de la temática presentada por este trabajo, son los siguientes:

#### **a) Escasez, renta por escasez y agotamiento. Su expresión en el precio del petróleo.**

Esta tesis propone como aporte fundamental una nueva visión teórica que resultaría de la síntesis entre las revisiones modernas de Hotelling y la teoría clásica de la renta y el valor de Ricardo. Este enfoque permite realizar dos aportes que se estiman de gran importancia: 1) enriquecer el concepto de *escasez* y de *renta* en el mercado petrolero profundizando el análisis y visiones

actualmente disponibles en el sector, y 2) ampliar el conocimiento disponible acerca de las variables y mecanismos que intervienen en las determinaciones del precio de un recurso no renovable como el petróleo.

Mostramos que la apariencia de la *renta por escasez* no se trata de una renta por escasez propiamente dicha. Sostenemos que el aumento de precio responde a una escasez relativa de nuevas inversiones frente a una demanda en crecimiento, lo que refuerza la apariencia del carácter exhaustivo o agotable de este mineral. Ello nos permite explicar por qué luego en períodos de recesión económica, los modelos de recursos no renovables vuelven a ser rezagados por el debate teórico al no ofrecer ellos una unidad en la comprensión más general de sus términos.

#### **b) Particularidad del período 2003-2008**

Mostramos que durante los años 2003-2008 se evidencia una disociación entre precios e inversión respecto de otros períodos. Entendemos que el abordaje adecuado desde una perspectiva económica de esta disociación debe ser encarada a partir de la síntesis de los marcos teóricos presentados. En los revisores modernos de Hotelling se presenta la diferenciación entre las inversiones de exploración y de explotación, que en el modelo de referencia no aparece a causa de su contexto histórico en que la actividad exploratoria era aún rudimentaria.

En los análisis y diagnósticos actuales sobre el sector, sustentados en el debate teórico de los revisores modernos de Hotelling, la especificidad del período se sostiene en la mayor incertidumbre y cartelización en tanto explicativos de la inversión alejada de un nivel considerado óptimo, nuevamente ligados al carácter exhaustivo del recurso. Pero sostenemos que ello debe ser antes bien comprendido en el marco de las transformaciones del mercado y de la economía en general que se sucedieron posteriormente a los años '70, lo cual se vislumbra de forma categórica a partir de los años '90. Acotado a los objetivos del desarrollo de esta Tesis, se presentará que las razones por las que habría crecido la incertidumbre no están explicadas de forma plena por las posturas señaladas.

#### **c) Modelo econométrico**

El desarrollo de esta Tesis desde su aspecto teórico permite asimismo encarar de manera más focalizada la investigación desarrollada por el BID brindando la posibilidad de profundizarla

mediante un posterior trabajo investigativo del desfasaje mencionado entre inversión y precio. Identificamos a tales efectos a la variable Inversión en Exploración como variable dependiente del modelo. Se muestra la relevancia de otro tipo de indicadores y decisiones al momento de invertir luego del año bisagra 1990, lo cual se aleja del concepto de escasez y renta por escasez como explicativas de la inversión. La escasez, tomada mediante los típicos indicadores, sería así consecuencia de la desinversión relativa en el sector, señalada por los informes o análisis desarrollados a lo largo del trabajo.

#### **4.- CONSECUENCIAS TEÓRICAS O PRÁCTICAS DEL APORTE**

Los aportes realizados por la investigación propuesta permitirán obtener una mejor comprensión de la evolución del sector petrolero, la dinámica de los precios y la inversión en dicho sector, sobre la base de un enriquecimiento teórico de las categorías económicas propias de esta industria, donde el principal objetivo es relativizar el concepto de escasez y agotamiento del recurso en este sentido.

Se considera que enfocar a la escasez en términos económicos y relativos siguiendo la teoría de Ricardo y reconsiderando la teoría de Hotelling y Gray llevará a una mejor comprensión del contenido de la categoría de *renta por escasez*. Esto contribuirá no sólo a presentar las limitaciones de la teoría de los recursos no renovables habitualmente empleada en los análisis del sector petrolero, sino esencialmente a avanzar en el desarrollo de un marco teórico adecuado para este sector y tipo de bienes. En lo teórico esto permitirá un interesante reencuentro entre las visiones clásicas relativas al análisis de la renta los recursos naturales con las visiones más modernas buscando un enfoque robusto en lo conceptual. En lo empírico si bien el modelo diferencia las etapas de la suba del precio de los años '70 y la del 2003, se aspira a que pueda ser proyectado, y enriquecido, para ulteriores períodos tomando a consideración variables económicas de activos alternativos que compitan en plazos y riesgos de valorización de los capitales invertidos. Tomar en cuenta este aspecto fundamental en los flujos de capitales, evitará recaer en tecnicismos y categorías abstraídas de su aspecto económico a la hora de comprender y explicar las “crisis energéticas” como un fenómeno típicamente asociado al carácter limitado de los recursos naturales.

## 5.-BIBLIOGRAFÍA

Adelman M. A. (1972), *Is the Oil Shortage Real? Oil Companies As OPEC Tax-Collectors*, Foreign Policy No. 9, pp. 69-107 Published by: Washingtonpost.Newsweek Interactive, LLC.

Adelman M.A. (1986), *Scarcity and World Oil Prices*, The Review of Economics and Statistics Vol. 68, No. 3 , pp. 387-397, Published by: The MIT Press.

Adelman M.A. (2004), *The real oil problem*, Rev. Regulation Vol. 27, No. 1 , pp. 16-21, Published by: The MIT Press.

Alhajji A.F. y Huettner David (2000), *OPEC and other commodity cartels: a comparison*, Energy Policy Nº28, p. 1151-1164.

American Petroleum Institute (2008), *America's Oil and natural Gas Industry. Putting earnings into perspective*, December 2008.

Arrow K., Chang S. (1978), *Optimal pricing, use and exploration of uncertain natural resource stocks*, Technical Report No 31, Department of Economics, Harvard University.

Commodity Futures Trading Commission (2008), Interagency Task Force, *Interim Report on crude oil*, July 2008.

Conference of Sovereigns and Heads of States of OPEC Member Countries (1975), Algeria. Edited by Foxit Reader 2005-2008,

Devarajan S., Fisher Anthony C. (1981), *Hotelling's "Economics of Exhaustible Resources": Fifty Years Later*, Journal of Economic Literature Vol. 19, No. 1, pp. 65-73. Published by: American Economic Association.

Energy Information Administration US Department of Energy (2008), *Short-Term Energy Outlook*, June , August, November 2008.

Ernst&Young LLP for the American Petroleum Institute (2007), *Investment and other uses of cash flow by the oil industry, 1992-2006*, Mayo 2007.

Gately Dermot (1984), *A Ten-Year Retrospective: OPEC and the World Oil Market*, Journal of Economic Literature, Vol. 22, No. 3, pp. 1100-1114 Published by: American Economic Association.

Gray Lewis Cecil (1914) *Rent Under the Assumption of Exhaustibility*, The Quarterly Journal of Economics Vol. 28, No. 3, pp. 466-489, Published by: Oxford University Press

Griffin James M. (1985), *OPEC Behavior: A Test of Alternative*, The American Economic Review, Vol. 75, No. 5 pp. 954-963, Published by: American Economic Association.

Hamilton J. (2008), *Understanding Crude oil prices*, Department of Economics, University of California.

Hotelling Harold (1931) *The Economics of Exhaustible Resources*, The Journal of Political Economy, Vol. 39, No. 2, pp. 137-175, The University of Chicago Press.

Hvozdyk Lyudmyla y Mercer-Blackman Valerie (2010), *What Determines Investment in the Oil. A New Era for National and International Oil Companies*, Cambridge University and Inter-American Development Bank, IDB Working Paper Series.

Hall Charles y Klitgaard Kent (2011), *Energy and the wealth of nations: Understanding the biophysical economy*, Ed. Springer.

International Energy Agency, *Monthly Oil Market Report* (2005, 2006, 2007 y 2008), disponible en [www.iea.org](http://www.iea.org).

Keynes John M. (2003), *Teoría General de la ocupación, el interés y el dinero*, Ed. FCE, México.

Laherrère J.H. (1999), *Reserve Growth: Technological Progress, or Bad Reporting and Bad Arithmetic?*, Geopolitics of Energy Issue 22 n°4, p7-16, April 1999.

Livernois John R. y Uhler Russell S. (1987), *Extraction Costs and the Economics of Nonrenewable Resources*, Journal of Political Economy, Vol. 95, No. 1 (Feb., 1987), pp. 195-203, Published by: The University of Chicago Press.

Morehouse David F. (1997), *The Intricate Puzzle of Oil and Gas "Reserves Growth"*, Energy Information Administration, Natural Gas Monthly July 1997.

Nordhaus William D., Houthakker Hendrik, Solow Robert, *The Allocation of Energy Resources*, Brookings Papers on Economic Activity Vol. 1973, No. 3 (1973), pp. 529-576, Published by: The Brookings Institution.

OPEC (2007), *World Oil Outlook 2007* disponible en [www.opec.org](http://www.opec.org)

OPEC (2008), *World Oil Outlook 2008* disponible en [www.opec.org](http://www.opec.org)

Pindyck Robert (1978), *Optimal exploration and production of nonrenewable resources*, Rev. Econ. Statist., pp. 238-51.

Pindyck Robert (1980), *Uncertainty and Exhaustible Resource Markets*, The Journal of Political Economy, Vol. 88, No. 6, (Dec., 1980), pp. 1203-1225 Published by: The University of Chicago Press.

Pindyck Robert (1998), *The long-run evolution of energy prices*, Massachusetts Institute of Technology, December 1998.

Ricardo David (1985), *Principios de economía Política y Tributación*, FCE, México.

Ringlund, G. B., K. E. Rosendahl y T. Skjerpen (2004), *Does Oilrig Activity React to Oil Price Changes? An Empirical Investigation*, Discussion Paper No. 372, Statistics Norway, Research Department.

Roca Jusmet Jordi (1991), *La teoría económica sobre el precio de los recursos no renovables: un comentario crítico*, Cuadernos de Economía, Vol. 19, Departamento de Teoría Económica, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Barcelona.

Slade Margaret (1980), *Trends in Natural-Resource Commodity Prices: An Analysis of the Time Domain*, Journal of Environmental Economics and Management 9, p. 122- 137, Bureau of Economics, Federal Trade Commission, Washington, D.C. 20580, and Department of Economics, University of British Columbia.

Solow Robert (1975), *La economía de los recursos o los recursos de la economía*, El trimestre económico, Vol. XLII (2), abril-junio 1975, n.º 166.

Tsokounoglou Miltos, Ayerides George y Tritopoulou (2008), *The end of cheap oil: Current status and prospects*, Energy Policy Nº36, p. 3797– 3806.

Urquidi Victor, *El petróleo, la OPEP y la perspectiva internacional*. XXX Congreso de Ciencias Humanas en Asia y Africa del norte. Informe del Seminario sobre consecuencias y alternativas de la nueva situación energética. 1976.

World Energy Council (2007), *Survey of energy resources 2007*

Yerguin Daniel (1992), *Historia del Petróleo*, Ed. Vergara, Buenos Aires.

#### **Fuentes estadísticas:**

- American Petroleum Institute
- Board of Governors of the Federal Reserve System
- British Petroleum Statistics
- Energy Information Administration
- International Agency of Energy
- International Monetary Fund
- New York Mercantile Exchange
- Organization of the Petroleum Exporting Countries
- U.S. Department of Commerce: Bureau of Economic Analysis
- U.S. Department of Labour: Bureau of Labour Statistics
- World Energy Council

## 6. FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

El proyecto es factible en tanto la aspirante ha trabajado en la investigación de los temas vinculados al plan de tesis en los últimos diez años. Participó como Investigadora becaria de Conicet bajo la Dirección del Ing. Jorge Lapeña y la Codirección del Dr. Daniel Azpiazu, ambos especialistas en el tema, realizando tareas de colaboración e investigación en el Instituto de Energía General Mosconi. Integrante del Proyecto Ubacyt E407 (Director del proyecto: Antonio Carlos Rosselló) que publicó el libro "Economía política y tributación: el análisis del trabajo, del nivel de explotación y de la equidad fiscal en la Argentina", Ediciones Cooperativas, Bs. As., Diciembre 2011, con un artículo de su autoría "Características de la producción petrolera a partir de los años '70. Un análisis del caso argentino en el marco de acumulación mundial". Artículo que también fue publicado en la revista académica internacional Revista Latitude, v.3 n.2, 2009, Universidade Federal de Alagoas, Brasil.

Asimismo publicó el artículo "*Tendencia de las inversiones petroleras en la Argentina*" en Revista de Historia de la Industria, los Servicios y las Empresas en América Latina 1851-703X Nro. 8, Bs.As. julio 2011, y el artículo "La industria petrolera argentina como resultado de las transformaciones en el mercado petrolero mundial" en la Web de la Universidad Nacional General Sarmiento disponibles en [http://www.ungs.edu.ar/areas/ecopol\\_3\\_jornada/2/cronograma-de-la-jornada.html](http://www.ungs.edu.ar/areas/ecopol_3_jornada/2/cronograma-de-la-jornada.html), Mayo 2009. Fueron también publicados los siguientes artículos periodísticos de su autoría vinculados a la temática de crisis energética propuesta por este proyecto de Tesis: "*El futuro de la energía nuclear*" en el Suplemento económico del diario Tiempo Argentino del 20 de Marzo 2011 y "*Tras 40 años concluirán las obras de represa hidroeléctrica Yacyretá*" Suplemento económico del diario Tiempo Argentino del 23 de Enero 2011. La doctoranda expuso los avances de su investigación con el trabajo "*Renta y volatilidad en el mercado del petróleo*" en las XVI Jornadas Epistemología de las Ciencias Económicas, FCE 2010, y "*La industria petrolera argentina como resultado de las transformaciones en el mercado petrolero mundial*" en las II Jornadas de Historia de la Industria y los Servicios, FCE 2009 y en las III Jornadas de Economía Política, UNGS 2009.

Colaboró como coordinadora del proyecto "Modelo de valor testigo para la construcción de un gasoducto" del Centro de Estudios en Economía y Gestión de la Energía de la facultad de Ciencias económicas-UBA para Enargas, 2008. También desempeñó tareas de asistencia técnica y profesional en la Secretaría de Energía del Ministerio de Planificación de la Nación con acceso a estadísticas y especialistas en el mercado energético local y mundial. Y realiza actualmente

consultorías sobre temas energéticos destacándose recientemente la elaboración del Informe para Redengas sobre la Proyección de Demanda de Gas Natural elaborado por Enargas. En este sentido la investigación se encuentra en una etapa final de desarrollo, que junto con la información requerida para su elaboración, la bibliografía acorde a la temática y el lugar de trabajo presentado, son consonantes con los plazos y exigencias requeridas por el Programa de Doctorado al que se aspira mediante el presente Plan.

## **7. LUGAR DONDE SE REALIZARÁ LA INVESTIGACIÓN**

La investigación se realizará en Centro de Economía y Gestión de la Energía (CEEGE) de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires

## **9. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

<b>Tareas a realizarse</b>	<b>Cronograma</b>
Sistematización y procesamiento de datos estadísticos, informes y análisis del sector energético.	Terminado
Recopilación y análisis teórico de los principales modelos y teorías en consideración.	Terminado
Desarrollo de los aportes de la investigación.	(Terminado)
Síntesis y Conclusiones.	(Julio 2018-Diciembre 2018)