Maestría en Gobierno y Asuntos Públicos

XI Promoción 2012-2014

Título: Lo que pudo ser y no fue: Un fondo de estabilización para la bonanza de Cantarell en México y sus efectos sobre el tipo de cambio y la estabilidad.

Tesis que para obtener el título de

Maestro en Gobierno y Asuntos Públicos presenta:

Víctor Alejandro Sierra Galindo

Director: Dr. José Antonio Romero Tellaeche

Seminario de tesis: Globalización, integración económica regional y políticas de desarrollo de América Latina.

Línea de investigación: Integración y Dinámica Socioeconómica latinoamericana

México, Septiembre de 2014

***** Para cursar este posgrado se contó con una beca otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

Resumen

Bajo la perspectiva del modelo de *enfermedad holandesa,* que analiza los efectos de una bonanza petrolera sobre la estructura económica, ésta investigación realiza un ejercicio econométrico para México, mediante el uso de un modelo de ecuaciones simultáneas, para mostrar el efecto que hubiera tenido la creación de un fondo petrolero como el que fue implementado en Noruega, sobre el gasto público y la tasa real de cambio en la economía mexicana. Los resultados de la simulación muestran que, el uso de un fondo petrolero para aislar los ingresos generados por la bonanza petrolera de Cantarell, hubiera reducido el efecto gasto, propuesto por la enfermedad holandesa, al reducir los ingresos que se monetizan a la economía y contrarrestaría la revaluación cambiaria, otorgando mejores condiciones a los sectores transables e incrementando la estabilidad económica.

Palabras clave: *Bonanza petrolera, tasa real de cambio, gasto público, enfermedad holandesa, fondo petrolero.*

Abstract

From the perspective of *Dutch Disease* model, which analyzes the effects of an oil boom on the economic structure, this research provides an econometric exercise for Mexico, through the use of a simultaneous equation model to show the effect that it would have had to create an petroleum fund, like Norway implemented, on the public expenditure and real exchange rate of Mexican economy. The results show that the use of a petroleum fund to isolate the revenue generated by the oil boom of Cantarell would have reduced spending effect, proposed by the Dutch Disease, by reducing the income monetized to economy and counteract currency revaluation, providing better conditions for tradable sectors and increasing economic stability.

Key words: *Oil boom, real exchange rate, public expenditure, Dutch Disease, petroleum fund.*

A mí mamá por todo el amor y apoyo.

A mí papá por inculcarme la perseverancia.

A mí abue por demostrarme que existe gente buena en el mundo.

A tí love por enseñarme que la magia existe.

AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento a la Dra. Alicia Puyana Mutis, quien fue la guía que dio rumbo a la presente investigación y con sus siempre sabios consejos, lograron encaminarme a los objetivos planteados. Al Dr. José Romero por sus brillantes aportes para estructurar el tema y por siempre estar abierto a compartir conmigo sus conocimientos. A mi madre por todo el apoyo y el amor incondicional que siempre me has dado, a mi abue Mary por todo el amor y por quererme como a un hijo, a mi padre por el cariño y el ejemplo de constancia y persistencia en la vida, a todos mis primos, tíos, y demás familiares. A mis amigos de la vida Eliseo, Martín, Arturo, Daniel, Luis y David, por los momentos inolvidables que hemos pasado y los que aún nos faltan. A ti Cinthi por todo el apoyo durante este año en la elaboración de la tesis, por la paciencia para escuchar mis ideas y por todo este amor que nos tenemos.

Tabla de contenido **Pág.**

Introducción 1
Capítulo I. El petróleo y los efectos sobre el crecimiento económico. 5
1.1. La enfermedad holandesa, el efecto de la tasa real de cambio. 6
Capítulo II. Evaluación del papel del petróleo en México y Noruega 20
Introducción
2.1. Un panorama del mercado petrolero en el mundo. 21
2.2 La abundancia de petróleo en las economías mexicana y noruega 26
2.2.1 Las bonanzas de Cantarell en México y del mar del Norte en Noruega. 27
El cuidado de las bonanzas petroleras en México y Noruega 31
2.2. Diferencias estructurales en las economías de México y Noruega 36
2.3.Presencia de enfermedad holandesa en México 43
2.3.1. Un modelo de enfermedad holandesa para la economía mexicana 45
Capítulo III. Una tercera vía: Los fondos de sustentación. 50
Introducción 50
3.1. Los fondos petroleros como instrumento de estabilización. 50
3.2. El fondo gubernamental de petróleo de Noruega. 55
3.2.1 La creación del fondo petrolero 55
3.2.2. Algunos datos sobre el fondo de Noruega 56
3.2.3 El manejo del fondo petrolero. 60
3.2.4 Transparencia y rendición de cuentas. 61
3.2.5 Empresas excluidas para el préstamo de ingresos del fondo petrolero. 61
3.2.6. ¿El fondo petrolero logra contrarrestar los síntomas de enfermedad holandesa en Noruega? 62
Capítulo IV. Un fondo petrolero para la bonanza de Cantarell. 65
4.1. Presentación del modelo econométrico. 65
4.1.1 La tasa real de cambio. 66
4.2 El modelo Ajusco. 69
4.2.1 La demanda agregada. 70
4.2.2. La oferta agregada. 73
4.3. Método de estimación. 75
4.4 Construcción de la base de datos 77
4.5. Presentación de resultados 80
4.5.1. El nuevo equilibrio con la creación del fondo petrolero para Cantarell 82
Conclusiones 88
Anexos 90
Bibliografía 95

Índice de gráficas

Gráfica 2.1. Precios Internacionales de petróleo 1945-2012 24
Gráfica 2.2 Producción mundial de petróleo y participación de la OPEP (1965-2011) 25
Gráfica 2.3. Reservas probadas de Noruega (Miles de Millones de barriles) 27
Gráfica 2.4. Valor de la producción con y sin Cantarell 1974-2012 28
Gráfica 2.5 Reservas probadas de petróleo 1980-2012 29
Gráfica 2.6 Producción de petróleo y precios internacionales, México y Noruega 1976-2012 31
Gráfica 2.7. Relación Participación mundial en reservas/ Participación mundial en producción México Y Noruega 1980-2012. 32
Gráfica 2.8. Vida útil de las reservas de México y Noruega 34
Gráfica 2.9. Tasa de agotamiento de las reservas México y Noruega 35
Gráfica 2.10 PIB per cápita de México y Noruega (1900-2003) 37
Gráfica 2.11 Productividad laboral México y Noruega 1956-2010 38
Gráfica 2.12 Producción de petróleo crudo per cápita 1980-2012 39
Gráfica 2.13 Exportaciones de petróleo crudo per cápita 1980-2012 40
Gráfica 3.1 Depósitos efectuados al fondo de petróleo de Noruega 1991-2012 57
Gráfica 3.2 Valor acumulado del fondo del petróleo de Noruega (Millones de dólares 2005) 58
Gráfica 3.3 Ingresos per cápita del fondo de petróleo de Noruega (Miles de dólares 2005) 59
Gráfica 4.1. México: sobrevaluación del peso y participación de los transables en el PIB 1980-2014. 67
Gráfica 4.2. Tipo de cambio real de México 1980-2012 68
Gráfica 4.3. Monto hipotético del fondo de estabilización para Cantarell (1980-2012) 83
Gráfica 4.4 Exportaciones petroleras e ingresos provenientes del fondo de estabilización (1980-2012) 84
Gráfica 4.5 Resultados sobre el gasto público 86
Gráfica 4.6 Resultados sobre las exportaciones no petroleras 86
Gráfica 4.7 Resultados sobre la demanda agregada 87

Índice de cuadros tablas y figuras

Figura 1. El modelo de enfermedad holandesa 9
Cuadro 2.1. Reservas consumidas, añadidas y tasa de reposición México y Noruega 1960-2012 (Miles de millones de barriles). 33
Cuadro 2.2 Estructura del PIB de Noruega años seleccionados 41
Cuadro 2.3 Estructura del PIB de México años seleccionados 42
Cuadro 2.4 Índice de enfermedad holandesa calculado para México 44
Cuadro 2.5. Resultados econométricos del modelo de enfermedad holandesa para México. 49
Tabla 3.1 Reglas de ingresos y egresos de los fondos petroleros de países seleccionados 54
Cuadro 4.1 Series anuales 1980-2012 utilizadas en la estimación del Modelo Ajusco 77
Cuadro 4.2 Estimación de las ecuaciones estructurales del Modelo Ajusco con la bonanza de Cantarell 80
Cuadro 4.3 Estimación de los coeficientes estructurales del modelo Ajusco 81

Introducción

A partir del descubrimiento del yacimiento petrolero “Cantarell” en México, se inició una bonanza de producción petrolera. La explotación del yacimiento generó ingresos para el Estado y ayudó a sanear problemas de financiamiento en las crisis recurrentes de la economía mexicana, retardando aún más las reformas estructurales que imponían los organismos internacionales.

Una bonanza petrolera, entendida como un incremento del volumen producido y exportado de petróleo, induce efectos positivos deseables para la economía: el incremento de la riqueza nacional, efectos positivos en la balanza de pagos, pero puede producir diversos tipos de problemas tales como la distribución de la riqueza, el rezago de sectores transables, las fallas estructurales o de mercado que impiden el ajuste a la nueva realidad.

El modelo de *enfermedad holandesa* propuesto por Corden y Neary, fue planteado para explicar la desindustrialización que sufrió Holanda, después del descubrimiento de petróleo en el mar del Norte en los sesenta. El modelo se centra en el efecto que tiene la revaluación de la tasa real de cambio, producto de una bonanza petrolera que produce el encogimiento prematuro de los sectores transables de la estructura económica. El modelo de *enfermedad holandesa* sugiere que el uso de los ingresos petroleros para sostener un incremento del gasto público altamente intensivo en bienes no transables, profundiza aún más el efecto adverso sobre los sectores transables de una economía.

Desde el punto de vista de la teoría neoclásica, el principio de ingreso permanente sugiere que la velocidad de extracción de las reservas de petróleo y el uso de los ingresos que genera una bonanza de producción, deben consumirse de tal forma que permitan cubrir los gastos a lo largo del ciclo de vida de las reservas, para que una vez agotado el recurso, se cuente con una fuente de ingresos de carácter permanente. Así mismo, desde el enfoque estructuralista, se sugiere la protección de los sectores transables de una

economía, previniendo el efecto adverso que induce la expansión del gasto público.

La creación de los fondos petroleros, se justifica desde el punto de vista de ambas corrientes ideológicas, son un mecanismo de ahorro de largo plazo y reducen la monetización de la renta petrolera generada por las bonanzas de petróleo. Noruega implementó un fondo petrolero que limitó el uso discrecional de los ingresos de la actividad por parte del gobierno central, reduciendo la monetización y el efecto generado por la bonanza petrolera sobre la estructura económica. En México, la bonanza petrolera de Cantarell se tradujo en el incremento de los ingresos fiscales, pero indujo un encogimiento prematuro de los sectores transables, mediante la recurrente revaluación de la tasa real de cambio y el excesivo gasto público, sin efectos positivos en la tasa de crecimiento del PIB ni en la generación de empleo.

Este trabajo de investigación busca generar un caso hipotético mediante el uso de un modelo de equilibrio general de ecuaciones simultáneas, para responder a la pregunta ¿Qué hubiera ocurrido con el gasto público y la tasa real de cambio al crear un fondo de estabilización del petróleo, como el implementado en Noruega, para administrar los ingresos generados por la bonanza petrolera de Cantarell en México?

La hipótesis que se intenta comprobar con esta tesis es: La reducción del monto de ingresos no tributarios captados por el gobierno, mediante la creación de un fondo de estabilización para los ingresos petroleros obtenidos de Cantarell, hubiera reducido el gasto público, pero la reducción de éste gasto intensivo en bienes no transables, genera una reducción del efecto gasto, propuesto por el modelo de *enfermedad holandesa* y limita la revaluación de la tasa real de cambio, generada por el incremento de los ingresos petroleros.

La presente investigación se divide en cuatro capítulos: el capítulo I muestra el modelo de *enfermedad holandesa* propuesto por Corden y Neary de forma teórica, los supuestos del modelo, el efecto sobre la revaluación de la tasa real

de cambio y de ésta sobre los sectores transables de la economía, el efecto movimiento de recursos y el efecto gasto. Así como las limitaciones de los supuestos para economías en desarrollo.

El capítulo II muestra el papel del petróleo en las economías de forma empírica. Se comienza revisando las condiciones del mercado petrolero mundial, situándose en el momento histórico en que se puso en marcha plenamente el proyecto de Cantarell en México. En un segundo apartado se hace una revisión del papel del petróleo en México y Noruega, situándolos en el contexto mundial con un rol de tomadores de precios internacionales; se evalúa el peso que tiene el petróleo dentro de las economías de ambos países, el manejo de las reservas, mediante el análisis de la vida útil y la tasa de reposición de reservas; así mismo, se muestran las diferencias estructurales que presentan ambas economías y finalmente se diagnostica la existencia de la *enfermedad holandesa* en México.

El tercer capítulo analiza los fondos de estabilización del petróleo, como un mecanismo de estabilización de variables macroeconómicas y como mecanismo de ahorro de largo plazo de los ingresos por la actividad petrolera. Posteriormente, se hace la revisión de las principales características del Fondo Gubernamental del Petróleo de Noruega y sus efectos para contener la *enfermedad holandesa*.

El capítulo IV expone el modelo econométrico para estimar el efecto de un fondo petrolero para la bonanza de Cantarell en México, se explica el método de estimación, la construcción de la base de datos y la presentación de resultados. Por último se presentan las conclusiones finales de la investigación a partir de la simulación que se realizó con la creación del fondo de estabilización para Cantarell.

El modelo de equilibrio general denominado “Modelo Ajusco”, fue creado para explicar el crecimiento del PIB y nos permite explicar el caso hipotético de la creación del fondo petrolero al esterilizar parte de los recursos petroleros y no

monetizarlos en su totalidad a la economía, para evitar el impacto de la revaluación sobre el PIB y la absorción de empleo. La construcción de un modelo de equilibrio general y la conformación de la base de datos para alimentarlo son la parte sustantiva de la investigación, la correcta calibración del modelo es aún una tarea para trabajos posteriores, sin embargo, el trabajo fue complejo para lograr una presentación de este tipo y logra mostrar la hipótesis planteada en la tesis.

Capítulo I. El petróleo y los efectos sobre el crecimiento económico.

Introducción

El presente capítulo tiene como finalidad mostrar la propuesta del modelo de *enfermedad holandesa*, que estudia el mecanismo de impacto de los choques petroleros, ya sea inducidos por las subidas de precios de los productos primarios o por el descubrimiento de recursos naturales, sobre una economía y su estructura productiva. En específico, la teoría estudia el impacto que tiene una bonanza de recursos sobre los sectores productores de bienes exportables o de bienes nacionales, pero que compiten con las importaciones de una economía, denominados importables, mostrando cómo los efectos movimiento de recursos y el efecto gasto inducen el encogimiento prematuro de estos sectores. Se revisa el modelo de *enfermedad holandesa* propuesto por Corden y Neary de manera teórica, comenzando por el planteamiento y descripción del modelo y sus limitaciones para los países en desarrollo. El efecto de las bonanzas petroleras sobre la economía de forma empírica, será abordado en el capítulo II.

El análisis de *enfermedad holandesa* es pertinente para estudiar el impacto de la bonanza petrolera de larga duración y profundidad que comenzó con la puesta en marcha del proyecto de Cantarell en México, con el posterior efecto sobre la estructura económica: Se estudia el encogimiento prematuro que produjo Cantarell sobre los sectores transables de la economía, la agricultura y las manufacturas y la expansión de los bienes no transables más allá del crecimiento normal de la economía, producto de la apreciación de la tasa real de cambio. En México han existido bonanzas de los dos tipos: de precios y de cantidades. De 1965 a 1973, el precio promedio del barril de petróleo se ubicó en 2.09 dólares corrientes, posteriormente la primer bonanza de precios comenzó a partir de 1974 y se alargó hasta 1985, con un precio promedio de 23.92 dólares corrientes por barril de crudo[1]. La segunda bonanza de precios a

[1] Reporte Estadístico de Energía Mundial 2012, Reporte completo, Agencia Internacional de Energía. Disponible en: http://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383(2012).pdf

partir del año 1999, debido al incremento del barril de petróleo en los mercados. La puesta en marcha del yacimiento petrolero de Cantarell significó una bonanza de cantidades profunda en la estructura económica, por lo tanto, el modelo de *enfermedad holandesa*, es pertinente para el análisis de la bonanza de Cantarell y además es la base para el posterior análisis de los fondos petroleros como un posible mecanismo para contrarrestar el efecto de la apreciación de la tasa real de cambio.

1.1 La enfermedad holandesa, el efecto de la tasa real de cambio.

El término "enfermedad holandesa" se comenzó a utilizar tras la desindustrialización que sufrió Holanda como resultado de la apreciación real de la moneda, motivada por el descubrimiento de yacimientos de gas en el mar del Norte en 1960 y las exportaciones a Europa. Dicha apreciación producto de esta bonanza de recursos, produjo una reducción en la rentabilidad de la producción y de las exportaciones manufactureras[2]. En la literatura se ha utilizado dicho análisis para referirse al impacto que se genera en una economía tras un shock positivo de recursos naturales, ya sea debido al descubrimiento o explotación de nuevos yacimientos minerales o debido a un incremento en los precios de los mismos[3].

Las bonanzas se han suscitado en diversos sectores de la economía, en el caso de Holanda fueron los yacimientos de gas con su posterior efecto sobre las manufacturas, en Australia la bonanza fue en la minería, en particular en la extracción de oro, en Colombia fueron primero en la agricultura, por las recurrentes alzas de precios, seguidas por caídas de estos, y en los noventa y hasta ahora en la extracción y exportaciones de petróleo; en México al igual que Colombia las bonanzas se dieron en el sector petrolero[4], con dos tipos de bonanzas en los últimos cuarenta años, la de cantidades con la puesta en

[2] Gylfason, Thorvaldur, *The Dutch Disease: Lessons from Norway*, Trinidad Tobago Chamber of Commerce and Industry, December 2006.
[3] Corden W. M. y J. P. Neary. *Booming sector and de-industrialization in a small open economy*, Economic Journal. , 1982.
[4] Humphreys, M, Sachs J. y Stiglitz Joseph,, *Escaping the resource curse*, Columbia University Press, 2007.

marcha de Cantarell, en un ambiente donde la Organización de países Exportadores de Petróleo (OPEP) tenía una política de restricción para valorizar el petróleo crudo y las de precios; la primera en el periodo de 1974 a 1985 y la segunda a partir de 1999[5]. Cabe señalar que En México durante un periodo ambos tipos de bonanza, tanto de precios como de cantidades, se dieron de forma simultánea.

El modelo que proponen Corden y Neary para analizar el efecto de una bonanza petrolera en una economía ya sea inducida por el aumento de precios de los productos de exportación o, por el descubrimientos de nuevos yacimientos minerales, supone economías abiertas, pleno empleo y bonanzas permanentes[6].

El estudio de la *enfermedad holandesa* se realizó para analizar los choques petroleros de los años setenta y ochenta como resultado de la política de la OPEP, de ahí la necesidad de adecuarlos a países en desarrollo, con supuestos más pertinentes y acordes a las características de sus economías, de entre ellos destaca el asumir economías con deficiencias estructurales en su funcionamiento: subempleo, limitado desarrollo del sector manufacturero, el peso del sector agrícola en el PIB y en las exportaciones[7]. En este sentido, dichos supuestos son pertinentes para analizar el proceso que se inició con la puesta en marcha del proyecto petrolero Cantarell en México, además que dicha estrategia tuvo repercusiones para los bienes transables de la economía mexicana.

Por un lado, una bonanza petrolera como lo fue el descubrimiento de Cantarell, induce efectos positivos deseables para la economía: el incremento de la riqueza nacional, aumentando la frontera de posibilidades de producción y efectos positivos en la balanza de pagos, debido a que la balanza comercial se

[5] Puyana A., Romero J., *De la crisis de la deuda al estancamiento económico*, El Colegio de México, 2009.
[6] Corden W. M. y J. P. Neary, 1982. *Booming sector and de-industrialization in a small open economy*, Economic Journal.
[7] Puyana A., Romero J. *op.cit*.

ve mejorada[8]. Por otro lado, esta bonanza puede producir diversos tipos de problemas: La concentración de la riqueza, la ayuda que se requiere para los sectores que se rezaguen, las fallas estructurales o de mercado que impiden el ajuste a la nueva realidad; y además la dirección de las políticas que se deben adoptar ante una bonanza temporal[9].

El modelo básico de *enfermedad holandesa*[10], propone que los dos tipos de bonanzas de recursos naturales (ya sea por el aumento de precios o por el descubrimiento de nuevos yacimientos), hacen que los sectores transables -ya sean productos de exportación o de consumo nacional, pero que compiten con las importaciones- se contraigan de forma prematura, es decir, más allá de lo que se considera "normal" en el proceso de crecimiento y de transformación de la economía nacional[11]. El proceso mediante el cual se da dicha contracción, resulta de la apreciación de la tasa de cambio real, es decir, del crecimiento de la razón de precios de los bienes transables y los no transables, y de la transferencia de recursos productivos desde los bienes transables a aquellas actividades en donde se suscitó la bonanza.

El modelo de Corden y Neary se muestra de forma gráfica en la figura 1: La frontera de posibilidades de producción está representada por NT, donde T son todos los bienes comercializables, divididos en bienes de exportación en donde se suscita la bonanza (B) y todos los demás bienes comerciables (L), y en el eje de las ordenadas los bienes no comercializables (N). El punto 1 representa la producción y el consumo inicial. La bonanza se da en el sector primario de exportación, por lo que la nueva frontera de posibilidades de producción es ahora NT´. Manteniendo la relación de precios $Q_1 = P_n/P_t$, donde P_n es el índice de precios de los bienes no comercializables y P_t el de los comercializables, la situación de equilibro se moverá al punto 2.

[8] Kamas Linda, *Dutch Disease Economics and the Colombian Export boom*, Wellesley College, World Development.

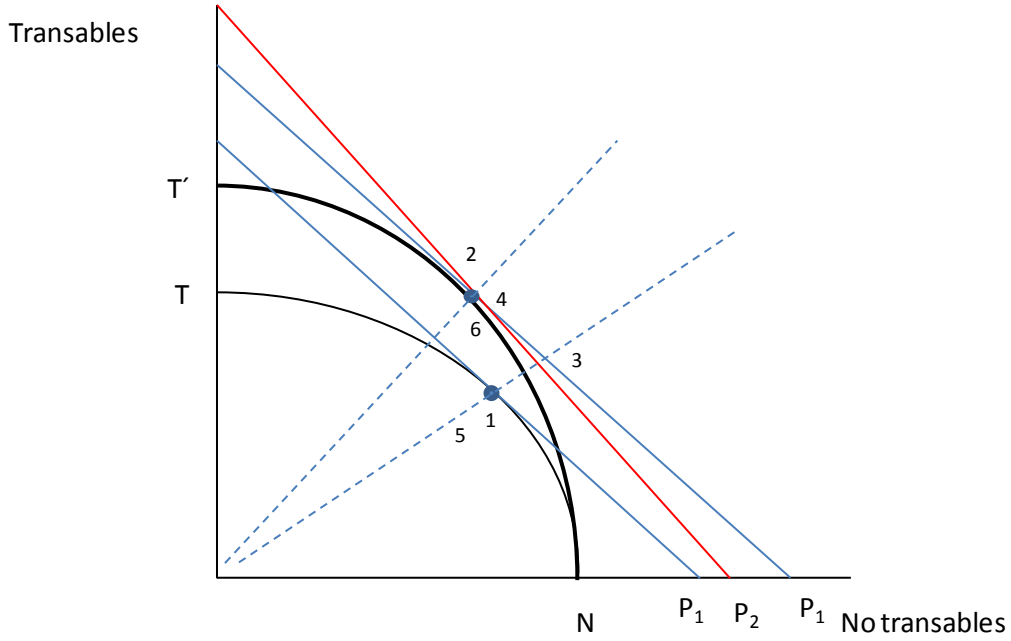
[9] Puyana A., Romero J. *De la crisis de la deuda al estancamiento económico*, El Colegio de México, 2009.

[10] Corden W. M. y J. P. Neary, *Booming sector and de-industrialization in a small open economy*, Economic Journal, 1982.

[11] Puyana A y Thorp, R. (2002), *Colombia, economía política de las expectativas petroleras: globalización, políticas sectoriales y empleo*. FLACSO- UNAL. EDT Tercer Mundo, Bogotá.

El aumento en la productividad del sector primario de exportación incrementa los salarios, por lo que se drena empleo de los demás sectores, hacia el sector primario. Debido a este traslado de recursos, se reduce la producción de los bienes no comercializables N, provocando un exceso de demanda, el cual se neutraliza con el incremento en el precio relativo de la producción de N. Como el precio de los bienes primarios de exportación es exógeno, al ser comerciados en el mercado mundial, la relación de precios cambia, ya sea debido al aumento en los precios de los bienes no comercializables producto de la reducción de su producción, o por una reducción en el tipo de cambio que impacta a los bienes de exportación (Pt=(E) . (Pt*), donde E es el tipo de cambio y Pt*, el precio mundial de los bienes de exportación. Debido a este proceso se da la revaluación de la tasa real de cambio.

Figura 1. El modelo de *enfermedad holandesa.*



*Fuente: Tomada de Kamas, Linda. “La enfermedad holandesa y el boom del sector exportador colombiano”, Desarrollo Mundial, op. cit.

Como se mencionó anteriormente, la bonanza petrolera incrementa el ingreso de la economía, por lo que el gasto doméstico y el consumo se incrementan hasta el punto 3. Adicionalmente, debido al incremento en la demanda de los bienes no comercializables (N), la apreciación real es el resultado lógico. Para que dicho exceso de demanda se neutralice, el precio relativo de los bienes no comercializables se eleva hasta el punto 4 y se atraen factores productivos.

Los efectos de una bonanza de recursos naturales se analizan como si ocurriera en dos etapas: En la primer etapa, la expansión y la mayor rentabilidad del sector en donde se presentó la bonanza incrementan su demanda y producen que se eleven los salarios de dicho sector, debido a esta alza de salarios, se traslada empleo desde los sectores industriales y la agricultura hacia el sector en bonanza, contrayendo la producción de estos sectores transables. A este efecto se le denomina "efecto de movimiento de recursos"[12].

La reducción de la producción nacional en la industria y la agricultura podría no elevar los precios de los productos, debido a que dicha reducción podría ser compensada con un incremento de las importaciones, induciendo un nuevo equilibrio en el mercado, pero con un retroceso de la producción nacional y un incremento en el componente de importación de toda la economía, por lo que el movimiento de recursos se podría traducir en un encogimiento prematuro de la industria y la agricultura nacionales.

En la segunda etapa se da la revaluación de la tasa real de cambio, es decir, se incrementa el precio de los bienes no transables (sectores como construcción y servicios) en relación a los transables (manufacturas y agricultura). Los precios en los bienes no transables se elevan debido a que la producción se reduce, como producto del movimiento de mano de obra, además de que, como el sector en bonanza incrementa el ingreso nacional y el gasto doméstico, la demanda de dichos bienes aumenta.

[12] Kamas Linda, *Dutch Disease Economics and the Colombian Export boom*, Wellesley College, World Development.

Así mismo, debido a que la rentabilidad del sector en bonanza aumenta, produce un nuevo traslado de mano de obra desde los sectores transables, a este efecto se le denomina "efecto gasto", profundizando aún más el encogimiento prematuro de los sectores transables (agricultura y la industria)[13].

Ambos efectos combinados, elevan los salarios reales, definidos en términos de bienes agrícolas y bienes industriales transables, ya que presionan a la alza los salarios nominales, mientras que los bienes comercializables permanecen relativamente estables[14]. Las actividades que son más intensivas en mano de obra y otros factores domésticos son las más perjudicadas de dicho proceso.

En este sentido, el modelo básico de enfermedad holandesa considera que la revaluación de la tasa real de cambio, efecto de una bonanza, es el mecanismo óptimo de ajuste en el mercado, por lo tanto no es necesaria la intervención en el proceso. La limitación que muestra el modelo clásico de enfermedad holandesa para adaptarse a la realidad de países en desarrollo como México, se da debido a los supuestos que se asumen: La perfecta movilidad de factores productivos y la racionalidad de los agentes económicos, entendida en un carácter de optimización intertemporal, es decir, los agentes sólo gastan los ingresos generados por el ahorro en la bonanza, y así convierten en permanente un ingreso de carácter extraordinario[15]. Además de estos supuestos, el modelo analiza el proceso utilizando la estática comparativa, en donde se parte de un estado de mercado inicial en equilibrio, y después se da un choque externo de carácter permanente, lo cual modifica la situación de equilibrio.

Las bonanzas petroleras se transmiten a la economía por el lado del gasto fiscal, en general los ingresos petroleros son captados por el gobierno, en la forma de renta y divisas por las exportaciones, y lo gastan en bienes no

[13] Corden W. M. y J. P. Neary, 1982. *Booming sector and de-industrialization in a small open economy*, Economic Journal.

[14] Puyana A y Thorp, R. (2002), *Colombia, economía política de las expectativas petroleras: globalización, políticas sectoriales y empleo*. FLACSO- UNAL. EDT Tercer Mundo, Bogotá.

[15] Un supuesto realista si se sigue una estrategia como la de Noruega y el fondo gubernamental de pensiones.

transables (construcción y servicios), por lo cual una bonanza petrolera le permite a los gobiernos elevar el gasto público sin necesidad de incrementar los impuestos y mediante este proceso realizar una mayor expansión de la demanda agregada.

Debido a la naturaleza neoclásica del modelo de *enfermedad holandesa*, se requieren asumir tres supuestos fundamentales: I) La ley del precio único, que fundamenta que los precios de los bienes comerciables se determinan por los precios mundiales exclusivamente y que existe perfecta sustitución entre los bienes importados y los producidos internamente, II) pleno empleo y la perfecta movilidad de factores entre los sectores, y III) la perfecta flexibilidad de precios y salarios[16]. En caso de cumplirse los tres supuestos, el nuevo equilibrio sería eficiente y la expansión de los sectores se daría de forma perfecta, por lo que la intervención utilizando instrumentos de política monetaria y política fiscal, no sería necesaria y sólo debería de ajustarse ante el nuevo equilibrio.

Revisando la pertinencia de los supuestos del modelo básico de *enfermedad holandesa*, se encuentran limitaciones para explicar las características de las economías en desarrollo. En principio, el modelo asume que las bonanzas de recursos naturales son shocks externos permanentes, supuesto que aplica sólo para aquellas bonanzas de cantidades cuando el recurso se encuentra en abundancia y este tiene efectos profundos sobre la economía; pero las características de las de bonanzas de precios son distintas, son temporales y de corto plazo, debido a que los precios internacionales de los bienes primarios son fluctuantes. Así mismo, el pleno empleo, la flexibilidad de precios y los mercados competitivos no ocurren en estos países y son sólo pensables de forma teórica para economías en desarrollo [17], en los cuales existen desequilibrios en el mercado de trabajo que provocan la existencia de desempleo, rigideces en los mercados que inducen la no flexibilidad de precios

[16] Alicia Puyana revisa la estructura propuesta del modelo de enfermedad holandesa y sugiere que dicho modelo muestra estos tres supuestos no aplicables para países como México.
[17] Puyana A y Thorp, R. (2002), *Colombia, economía política de las expectativas petroleras: globalización, políticas sectoriales y empleo*. FLACSO- UNAL. EDT Tercer Mundo, Bogotá.

y sumado a esto las estructuras oligopólicas de mercado, aminoran la posibilidad de existencia de mercados competitivos en muchos de los sectores económicos.

Debido a estas características, tanto el efecto “movimiento de recursos”, como el “efecto gasto” no se darían plenamente, por un lado, la existencia de rigideces en los mercados, en principio la poca flexibilidad de precios y la estructura oligopólica dificultan la movilidad de factores[18]. El efecto movimiento de recursos no ocurre plenamente por dos razones: 1) Las actividades mineras tienen una función de producción intensiva en capital, y en muchos casos existe un sesgo hacia favorecer las inversiones extranjeras, debilitando el traslado de ingresos domésticos de otros sectores de la economía y, 2) El sector minero demanda empleo altamente calificado lo que genera poca absorción en el mercado laboral nacional.

Otra limitación importante es el supuesto de comportamiento racional del consumo a lo largo del tiempo de los recursos producto de una bonanza, es decir, asumir que los agentes ahorran los ingresos generados para convertir en permanente un ingreso de carácter extraordinario[19]. Esta limitación se debe a tres factores: I) los sectores de exportación fungen como una fuente importante de ingresos fiscales, II) las empresas en los sectores minero o petrolero, son propiedad del Estado, como el caso de Pemex en México III) o bien, las empresas también pueden estar en manos de privados y realizar estas actividades, generando ingresos fiscales, lo que no evita que los países sufran de *enfermedad holandesa*, tal como ocurrió en Colombia con el café y en Inglaterra con el petróleo . Por lo tanto, al momento de suscitarse una bonanza, el aumento de ingresos genera presión para que se incremente el gasto

[18] M. Roemer, *Dutch disease in Developing countries: swallowing bitter medicine*, en M. Lundahl (ed.), The primary sector in economic development, Croom Helm, London.
[19] Auty:, *Sustaining Development in Mineral Economies*. The Resource Curse Thesis. Routledge, 1993.

público[20], y así, el comportamiento de ahorrar los ingresos extraordinarios para convertirlos en permanentes no se cumple a cabalidad.

Los recursos petroleros no sólo funcionan para cubrir las necesidades de financiamiento de los gobiernos. Existen mecanismos que hacen que los ingresos petroleros se empleen para rescatar sectores en manos de privados, con la idea de que existen actividades "muy grandes para dejarlas quebrar", tal como ocurrió en Brasil con los descubrimientos petroleros y el efecto que tuvo sobre el comportamiento de los bancos privados[21], en el momento en que se suscitó la bonanza petrolera, las tasas de interés de los bancos comenzaron a reducirse de forma anticipada aún a pesar de que el gobierno no generaba ingresos por la explotación del recurso. La explicación de la racionalidad detrás de este efecto, es que las actividades privadas tienen la percepción de tener un papel primordial en la economía nacional, actividades "muy grandes para dejarlas quebrar", por lo que pueden asumir mayor riesgo, en este caso reducir las tasas de interés, debido a la certidumbre que experimentan y la posibilidad de que los gobiernos los rescaten en caso de caer en quiebra.

Esta misma racionalidad podría extenderse a otros sectores económicos. Así mismo, los gobiernos pueden tomar mayores riesgos de crédito al incrementar la cantidad de recursos naturales. En el caso de México con el manejo de Cantarell, el gobierno exageró las reservas con el fin de poder recurrir a créditos privados y evitar solicitarlos al FMI e imponer un plan de regulación y ajuste[22], por lo cual se pudieron aplazar ciertas reformas necesarias y mantener niveles de gasto público muy altos, que después estallaron en la crisis de la deuda a inicios de los años ochenta.

Existen críticas a la validez del modelo de *enfermedad holandesa* a países en desarrollo, por un lado el enfoque Keynesiano, que sostiene que el nivel de la

[20] Puyana A y Thorp, R. (2002), *Colombia, economía política de las expectativas petroleras: globalización, políticas sectoriales y empleo*. FLACSO- UNAL. EDT Tercer Mundo, Bogotá.
[21] Martins, Bruno, Schechtman, Ricardo, *Too rich to let me fail?*, Center for Latin American Monetary Studies (CEMLA), 2013.
[22] Puyana A., Romero J. *De la crisis de la deuda al estancamiento económico*, El Colegio de México, 2009.

producción de la economía se determina por la demanda agregada, que a su vez incluye el gasto gubernamental como uno de sus componentes, y al ocurrir la bonanza petrolera el gobierno demanda bienes y servicios de otros sectores, lo que provoca que el efecto gasto pueda expandir la oferta nacional de bienes transables, en caso de que exista capacidad ociosa de los factores productivos en la economía. Este enfoque, asume sustitución imperfecta entre los bienes nacionales, por lo que la elasticidad de la producción nacional de bienes no transables y transables es mayor a lo supuesto en el modelo básico de *enfermedad holandesa*, y menor el efecto sobre la apreciación del tipo de cambio. Así mismo, se acepta que la bonanza petrolera induce una excesiva expansión del consumo, y como respuesta, la política fiscal debe tornarse contractiva para aminorar las fluctuaciones macroeconómicas[23].

Por otro lado, la crítica desde el enfoque estructuralista rechaza el supuesto de "precio único", argumentando que los precios de los productos primarios no se determinan de forma exclusiva en el mercado mundial, además de rechazarse el supuesto de pleno empleo, supuesto no apto para economías en desarrollo. Este enfoque asume que la oferta sectorial es inelástica a los cambios en precios relativos, por lo que una bonanza petrolera puede producir cambios en dichos precios, pero un impacto muy bajo sobre la estructura de la economía. Este enfoque sostiene que la revaluación de la tasa real de cambio tiene efectos adversos sobre la distribución del ingreso, castigando a los sectores más dinámicos como las manufacturas[24].

Existe un amplio debate acerca del impacto de la sobrevaluación de la tasa real de cambio en la tasa de crecimiento económico. Magud y Sosa (2003) mencionan que este efecto podría no darse de forma directa en la tasa de crecimiento económico, la evidencia que muestran es que no es concluyente que tasas reales de cambio sobrevaluadas vengan acompañadas de tasas de

[23] Cuddington, J. T, P. Johansson y K. Lofgren, *Disequilibrium Macroeconomics in Open Economies*, Oxford, 1994.
[24] Taylor, L., *A Macro Model of an Oil Exporter: Nigeria,* en Neary y Wijnbergen (eds), Natural Resources and the Macroeconomy, 1986.

crecimiento menores, pero esta sobrevaluación si puede inducir la reubicación de recursos productivos y reducir las actividades manufactureras y de exportación[25]. Así mismo, otros enfoques conectan la subvaluación de la tasa real de cambio con altas tasas de crecimiento económico desde distintos canales[26].

Una tasa real de cambio subvaluada tiende a desplazar la demanda de los bienes transables hacia los no transables, por lo que la tasa de interés real necesita incrementarse para mantener el equilibrio interno e incrementar la tasa de ahorro local. Además de este mecanismo, Levy-Yeyati y Sturzenegger (2007) proponen un canal alternativo, al encontrar el vínculo de tasas reales subvaluadas con salarios reales más bajos, lo que induce a que las empresas expandan la inversión y mayores tasas de ahorro para financiarla. Si bien, la tasa de crecimiento podría no reducirse, el impacto sobre la estructura económica puede aumentar el riesgo de las actividades no petroleras en caso de que los ingresos de la bonanza no se no manejen de forma adecuada, lo que compromete el crecimiento futuro de estas actividades no petroleras, y ya agotada la bonanza, estos sectores podrían no recuperarse del efecto.

En México la estructura del sector manufacturero se encuentra menos concentrada respecto al sector minero, en esta se dan cambios tecnológicos que tienen un gran impacto sobre su competitividad y provocan que la eficiencia en el uso de recursos sea mayor. Sumado a estas características, el encadenamiento con la producción de empleo en el sector manufacturero es mayor respecto al sector petrolero, pero la revaluación del tipo de cambio real tiene un impacto directo sobre éste y la capacidad de generación de empleos.

Por esta situación, es necesaria la intervención para proteger a estos sectores transables del impacto de la revaluación de la tasa real de cambio, ya que las

[25] Magud, Nicolas, Sosa Sebastian, *When and Why Worry About Real Exchange Rate Appreciation? The Missing Link between Dutch Disease and Growth*, IMF Working Paper, December 2010.

[26] Vease por ejemplo: Dooley, M., D. Folkerts-Landau and P. Garber (2003), *An Essay on the Revived Bretton Woods System* NBER Working Paper No. 9971. y Levy Yeyati, E., and F. Sturzenegger (2007), *Fear of Appreciation*, World Bank Policy Research Working Paper 4387.

bonanzas externas pueden tener efectos inciertos sobre la estructura económica, dependiendo de su magnitud y duración. Las bonanzas petroleras de poca duración y magnitud podrían sólo tener un efecto transitorio sobre la estructura de los sectores transables, pero en el caso de una bonanza de gran magnitud y prolongada duración, como el caso de Cantarell, el efecto puede ser profundo e inducir pérdidas en la competitividad de forma muy grave[27]. En el caso de una bonanza de gran magnitud y duración, el efecto sobre los sectores puede ser permanente y estos podrían no recuperarse.

El Fondo Monetario Internacional sugiere cinco estrategias "prudentes" para manejar los ingresos petroleros ante una bonanza en países de bajos ingresos, contemplando que dichos ingresos en general son captados por los gobiernos, tienen un alto grado de volatilidad, son bienes de exportación, tienden a agotarse cuando se trata de un incremento en el volumen de recursos o bien, si es una bonanza de precios esta sólo será temporal[28]:

- "Reducir el riesgo de la enfermedad holandesa": el riesgo puede reducirse asegurando que los ingresos petroleros sean canalizados a actividades que mejoren la productividad, y con esto contrarrestar el efecto sobre la reducción de la producción de los bienes transables no petroleros.
- "Incrementar la tasa de crecimiento económico en el corto y mediano plazo". Los ingresos petroleros pueden ser invertidos en actividades donde la tasa de retorno social sea alta, actividades como la producción de alimentos, infraestructura y educación.
- "Promover un buen gobierno y reducir la corrupción". El esfuerzo para lograr esta meta debe centrarse en mejorar la transparencia y la rendición de cuentas de los gobiernos, en especial lo referente al manejo de los ingresos petroleros.

[27] W. M Corden, *Exchange rate protection*, The International Monetary System under flexible Exchange rates: Global, Regional and National.
[28] Humphreys, M, Sachs J. y Stiglitz Joseph, *Escaping the resource curse*, Columbia University Press, 2007.

- “Preparar una estrategia alternativa a los ingresos petroleros”. Los gobiernos deben contemplar los ingresos petroleros como una fuente temporal, por lo que el FMI sugiere planear una estrategia de mediano y largo plazo, que reduzca gradualmente la dependencia de ingresos petroleros como principal fuente de ingresos fiscales.
- “De forma regular, revalorar la estrategia de las políticas macroeconómicas”. La existente volatilidad en los ingresos petroleros, hace necesario que los gobiernos deban actuar de forma astuta respondiendo con política fiscal, monetaria y cambiaria de forma oportuna, teniendo como objetivo primordial reducir el impacto de la bonanza sobre aquellos sectores no petroleros.

  Al darse la sobrevaluación de la tasa real de cambio, producto de las bonanzas petroleras, los gobiernos deben reajustar la tasa nominal de cambio y respondiendo con cambios en la política monetaria o fiscal de forma conjunta.

De acuerdo a las recomendaciones del Fondo Monetario Internacional para el manejo de las bonanzas petroleras, La bonanza petrolera de Cantarell no se manejó de forma eficiente. La productividad de la economía mexicana no se ha incrementado[29], la tasa de crecimiento económico ha sido baja desde la puesta en marcha de Cantarell, ubicándose en una tasa de crecimiento promedio de 3.1% entre 1976 y 2012. Como se verá en el siguiente capítulo, la tasa de reposición, vida útil, no se incrementó y provocando el agotamiento de los recursos petroleros, sin un encadenamiento a la economía doméstica, ni el incremento en la productividad de la economía.

Finalmente, como veremos en el siguiente capítulo, los sectores transables no petroleros de la economía se han encogido de forma prematura y la estrategia que se ha puesto en marcha no los ha desfavorecido; la dependencia fiscal de

[29] Puyana y Romero realizan el cálculo de la productividad de la economía mexicana, Utilizando la Productividad Total de los Factores para concluir con este hecho, argumentan que los únicos incrementos en la productividad se deben principalmente a aumentos en los precios relativos de los bienes no transables efecto de la sobrevaluación de la moneda. Puyana A., Romero J. *De la crisis de la deuda al estancamiento económico*, El Colegio de México, 2009.

los ingresos petroleros no se ha reducido, tampoco se ha implementado una estrategia de mediano plazo para sustituir de forma gradual dicha dependencia, la alta tasa de extracción del yacimiento de Cantarell enfrenta a México ante el agotamiento de esta bonanza de cantidades y sin un mecanismo para sustituir la posterior necesidad para financiar el gasto gubernamental ni para mantener la actividad económica actual, no obstante la baja tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto.

Capítulo II. Evaluación del papel del petróleo en México y Noruega

Introducción

El capítulo anterior describió de manera teórica el modelo de enfermedad holandesa, especificando el efecto adverso que tiene una bonanza de recursos naturales (como la del petróleo), sobre la estructura del crecimiento en una economía, mediante la revaluación de la tasa real de cambio, producto de la expansión del sector en bonanza sobre aquellos sectores denominados transables. Se mostró que el análisis de las bonanzas se realiza como si ocurriera en dos etapas, en la primera se da el llamado "efecto movimiento de recursos", donde el sector en expansión incrementa su rentabilidad y provoca que se drene empleo y capital desde los demás sectores transables, hacia éste sector en bonanza, induciendo desindustrialización y desagriculturización directas. En la segunda etapa se da la revaluación de la tasa real de cambio y los precios de los bienes no transables se elevan, en relación a los no transables, debido a que la producción se reduce a la vez que se alienta la demanda, como producto del movimiento de mano de obra y capital. Así mismo, ya que la rentabilidad del sector en bonanza aumenta, produce un nuevo traslado de mano de obra desde los sectores transables, el denominado "efecto gasto", el cual produce desindustrialización y desagriculturización indirectas.

El presente capítulo analiza de forma empírica, el efecto que tiene una bonanza petrolera sobre la estructura económica de un país, específicamente analizando el papel que representa el petróleo en las economías de México y Noruega. El capítulo comienza revisando las condiciones del mercado petrolero mundial, situándose en el momento histórico en que se puso en marcha plenamente el proyecto de Cantarell en México. En un segundo apartado se hace una revisión del papel del petróleo en México y Noruega, primero situándolos en el contexto mundial, con un rol de tomadores de precios internacionales, debido a su baja participación tanto en producción como en reservas mundiales. En un tercer apartado se evalúa el papel del petróleo dentro de las economías de ambos países, la magnitud de las bonanzas del Mar del Norte y de Cantarell, en

términos de reservas y de producción, y finalmente, el uso de los recursos petroleros, mediante el análisis de la tasa de reposición y la vida útil de las reservas. El siguiente apartado trata las diferencias estructurales que presentan ambas economías y los efectos que han tenido los descubrimientos petroleros de cada país. En el apartado final, se diagnostica la existencia de enfermedad holandesa en México, primero se hace una evaluación de la estructura del PIB de México mediante la metodología propuesta por Chenery[30], y finalmente, se utiliza un modelo econométrico con vectores autorregresivos propuesto por Puyana, para mostrar el efecto que tiene el gasto público, de éste sobre la tasa real de cambio y a su vez sobre la participación del sector manufacturero en el PIB.

2.1 Un panorama del mercado petrolero en el mundo.

La Segunda Guerra Mundial cambió la dinámica y la estructura de la mayoría de los sectores económicos, no obstante, el mercado petrolero no se escaparía de estas grandes transformaciones e induciría nuevos equilibrios en las transacciones entre las grandes empresas petroleras y los países importadores de combustibles.

La llamada época de Oro[31] de la economía mundial tuvo como uno de sus principales pilares el petróleo barato. Los precios bajos del crudo sostuvieron el crecimiento de la demanda de petróleo, exigida por las necesidades para la reconstrucción de Europa y los demás países devastados por la guerra, así mismo, este bajo nivel de precios también funcionó como base para el posterior auge de algunas economías del mundo.

En la etapa de posguerra, Europa y Estados Unidos comenzaron un proceso de importación de petróleo para satisfacer su creciente demanda, ya que sus costos de producción de petróleo eran muy superiores a los precios de

[30] Hollis B. Chenery et al. *Industrialization and growth: A comparative Study*, World Bank staff working paper No. 539.
[31] Tal como lo cataloga Eric Hobsbawm en *La historia del siglo XX,* Crítica.

importación de la producción proveniente del Golfo Pérsico, Venezuela y México, entre otros[32], por lo que las importaciones de petróleo desplazaron su producción de petróleo local. Los precios bajos del petróleo proveniente del Golfo Pérsico se lograban mantener a este nivel debido a la alta productividad y la gran concentración extractiva de estos yacimientos, y simultáneamente, con la aparición de nuevas compañías petroleras independientes de las "siete hermanas"[33], incluyendo la introducción de la Unión Soviética al mercado petrolero mundial.

El periodo de auge y crecimiento que experimentó la economía mundial, provocó un desarrollo capitalista en algunos de los países petroleros, que combinado con el incremento en la demanda mundial de petróleo, indujo a que los países del Golfo Pérsico tomaran una estrategia más activa en la explotación petrolera, en la conformación de precios y en la apropiación de la renta petrolera.[34]

La demanda mundial de petróleo fue satisfecha por las nuevas concesiones que otorgaban los países productores con el fin de obtener mayores ganancias, ya que las regalías petroleras se determinaban de acuerdo a los precios de referencia que eran fijos, estas concesiones provocaban una sobreoferta que se veía reflejada en una reducción en los precios, que disminuía a su vez las ganancias de las empresas internacionales[35].

Hasta antes de la creación de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP)[36], las empresas petroleras internacionales, mantenían una

---

[32] Ruiz Caro Ariela, *Tendencias recientes del mercado internacional del petróleo*, Serie recursos naturales e infraestructura No. 69, Comisión Económica Para América Latina, 2003.

[33] Se le conoce como las siete hermanas al cártel generado en 1928 por las siete mayores compañías petroleras internacionales: *Standard Oil of New Jersey, Socony Mobil Oil, Standard oil of California, Gulf Oil, Texaco, Royal Dutch Shell y British Petroleum*. Las cinco primeras de capital estadounidense, la sexta de capital anglo-holandés y la última de capital británico.

[34] Ábalo, C. *Hipótesis sobre el petróleo y sus precios*, en Revista de Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, Vol. 32, Núm. 9, septiembre de 1982, México.

[35] Ruiz Caro Ariela, *Tendencias recientes del mercado internacional del petróleo*, Serie recursos naturales e infraestructura No. 69, Comisión Económica Para América Latina, 2003.

[36] La Organización de Países Exportadores de Petróleo se fundó en Bagdad, Irak en 1960. Son cinco los miembros fundadores de la Organización: Irán, Irak, Kuwait, Arabia Saudita y Venezuela. Posteriormente

política de precios bajos del barril de petróleo, con el objetivo de evitar el ingreso de nuevas compañías al mercado petrolero y reducir la competitividad del petróleo en otras regiones, especialmente proveniente de la Unión Soviética. La British Petroleum realizó dos reducciones de los precios del barril de petróleo, una en 1959 con un monto de 10% del precio de referencia y una más en agosto de 1960, lo cual generó condiciones para que se impulsara la creación de la OPEP.

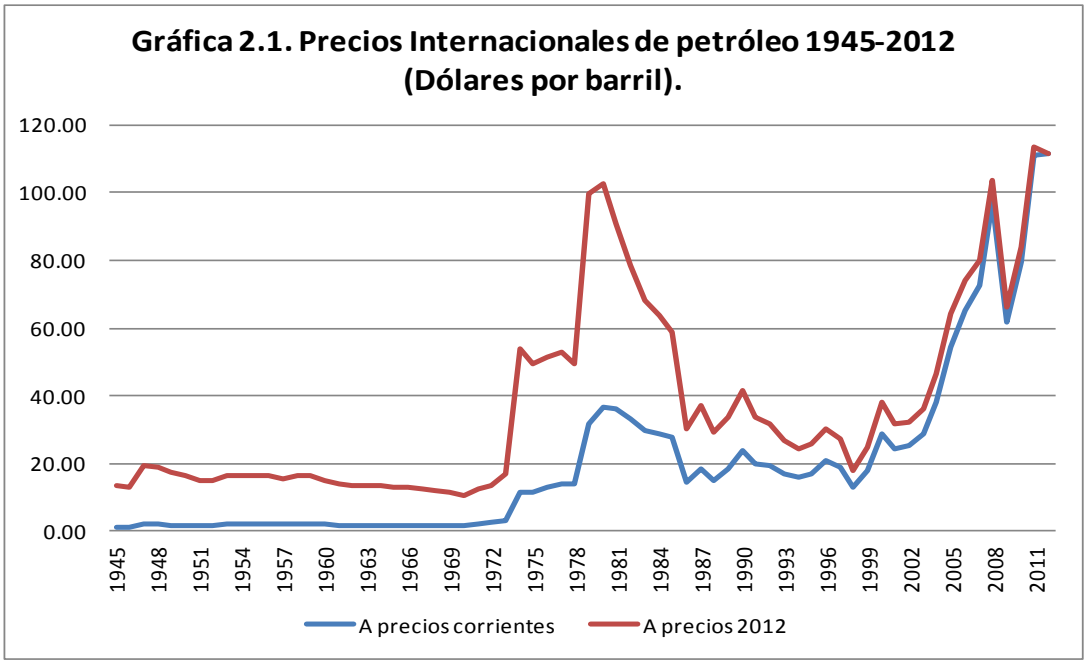
El primer objetivo de la OPEP fue contrarrestar las reducciones en el precio del barril de petróleo que había sido motivada por las empresas petroleras internacionales, reducción que se mantuvo a pesar de la creciente demanda energética. Para llevar a cabo este objetivo, la OPEP propuso que se indexaran los precios del barril de petróleo a una canasta de bienes manufacturados de los países industrializados, o en su defecto a los tipos de cambio, y por otro lado, desarrollaron un plan de producción más acorde con las estimaciones del crecimiento de la demanda mundial.

Con la creación de la OPEP, el mercado petrolero mundial consolidó su concentración, los países dueños de las reservas, asumieron el control del mercado, decidiendo el nivel de producción y de precios. Como resultado, la organización rápidamente incremento su importancia y su rol para la fijación de las reglas del juego del mercado petrolero. La gráfica 2.1 muestra la participación histórica de la OPEP en la producción mundial desde 1965, en el periodo de 1966 a 1972, la OPEP concentraba en promedio el 46.47% de las reservas mundiales, ya para el año de 1973 la OPEP concentró el 51.2% de la producción mundial, posteriormente de 1974 a 2012, la concentración promedio de la OPEP fue de 39.72% de las reservas mundiales, esto demuestra el poder de mercado que tiene la organización en la fijación de precios.

---

se unieron otros países: Qatar (1961), Indonesia (1962), Libia (1962), Emiratos Árabes Unidos (1967), Argelia (1969), Nigeria (1971), Ecuador (1973), Gabón (1975) y Angola (2007). Tres países han salido de la OPEP: Ecuador, Gabón e Indonesia. Actualmente la Organización cuenta con 12 miembros. Los estatutos de la Organización establecen que cualquier país con exportaciones netas sustanciales de petróleo e intereses similares a los de la organización, puede integrarse a ésta, mediante votación de los representantes de los países fundadores. Fuente: http://www.opec.org/opec_web.

En 1971 se produjo un incremento en el precio del barril de petróleo de referencia, lo que contrarrestó la reducción del precio que venían manteniendo las empresas petroleras. Este proceso de valorización motivó a que la OPEP comenzara a intervenir de manera gradual en la fijación de precios, teniendo una incidencia cada vez mayor.

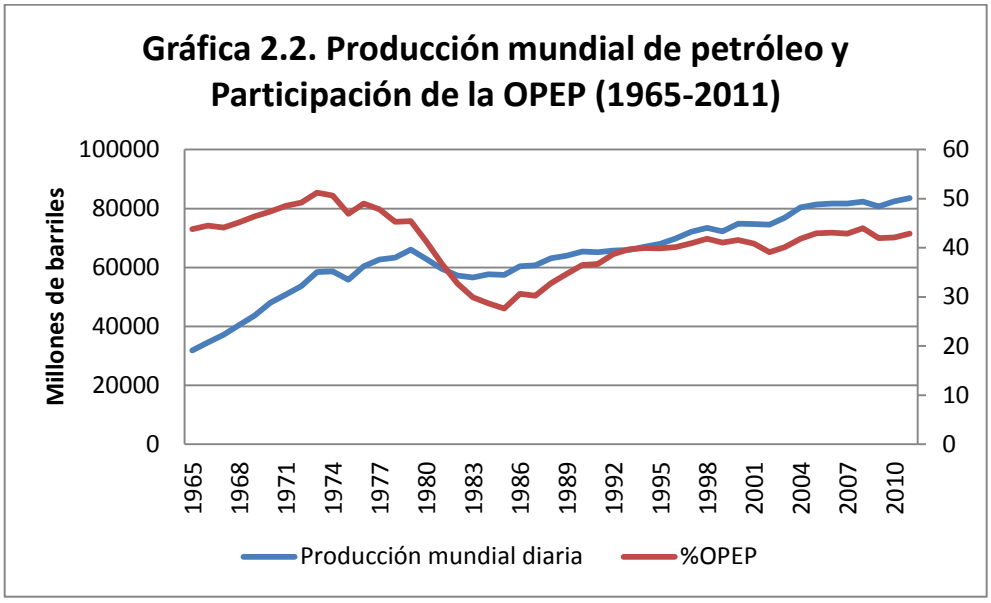


**Fuente:* Elaboración propia con base en: British Petroleum, Statistical review of World Energy reporte 2012.

La OPEP continuó con esta estrategia para valorizar el barril de petróleo, modificando en varias ocasiones el precio de referencia[37]. Los países productores ejercieron un mayor control estatal sobre sus industrias petroleras, además de redefinir su rol en el mercado petrolero: muchas de las grandes empresas petroleras se convirtieron en contratistas de servicios de producción y mantuvieron su control sobre la refinación y la distribución, pero se convirtieron en compradores potenciales del petróleo producido por los miembros de la OPEP.

[37] En 1973, el Arabian Light se ajustó a 11,65 dólares por barril, posteriormente se decidió ajustar el precio cada trimestre contemplando la tasa de inflación en los Estados Unidos.

El proceso de valorización de la OPEP hizo más rentables aquellas regiones en donde existían costos relativos altos[38]. El debate sobre el agotamiento del modelo de economía del bienestar abrió nuevos mercados, con la idea de la liberalización y las grandes privatizaciones, reduciendo el control total por parte de los Estados sobre las actividades petroleras.



**Fuente:* Elaboración propia con base en: British Petroleum, Statistical review of World Energy reporte 2012. Nota: El eje izquierdo mide la producción mundial de barriles de petróleo por día en miles. El eje derecho mide el porcentaje de participación de la OPEP en la producción diaria.

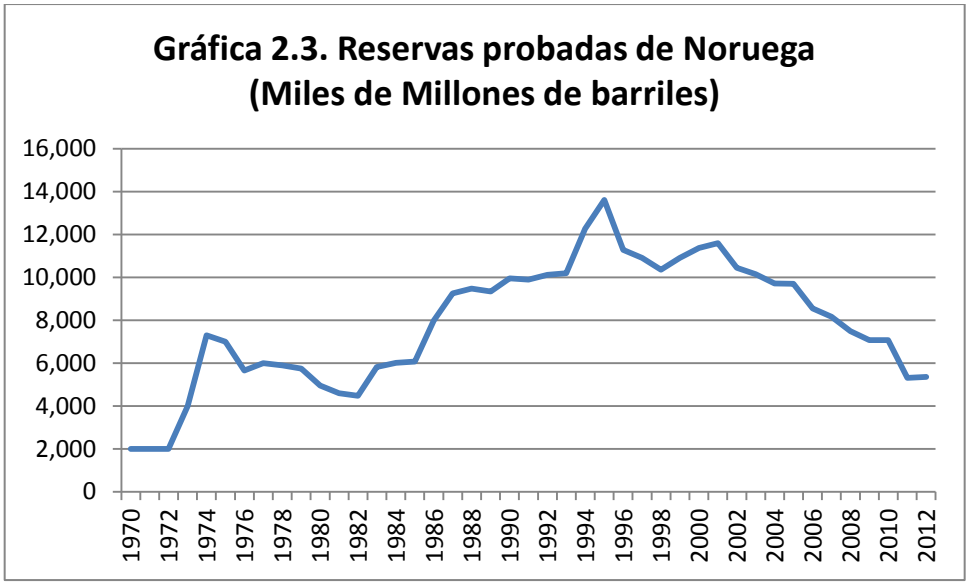
Bajo estas condiciones se suscitó el descubrimiento de Cantarell en México, el cual se desarrolló en un ambiente de incertidumbre y grandes transformaciones mundiales. Por un lado, en medio de una división geopolítica este-oeste, que estimuló las inversiones petroleras y la producción en regiones de costos relativamente altos, debido en gran parte a razones políticas insertas en la Guerra fría[39] y por otro lado, como se expuso anteriormente, en medio de la estrategia de valorización del petróleo por los miembros de la OPEP.

[38] Ibíd, pág 57.
[39] Puyana A., Romero J. *De la crisis de la deuda al estancamiento económico*, El Colegio de México, 2009.

El mercado mundial de petróleo tendió a unificarse debido a la apertura en inversiones a las empresas multinacionales de algunos de los miembros de la OPEP, generando un mercado petrolero con muy alta integración tanto por el lado de la oferta como de la demanda, y generaría rigideces para la fijación de precios. A partir de ese momento, los precios mundiales de crudo tenderían a ser fijados únicamente por la política a seguir por los miembros de la OPEP, dejando poca injerencia para los productores no miembros y sometiéndolos a ser tomadores de precios.

2.2 La abundancia de petróleo en las economías mexicana y noruega.

En las economías de México y Noruega se suscitaron descubrimientos de yacimientos petroleros de distinta magnitud, pero la forma en la que se administraron los ingresos derivados de la explotación de sus yacimientos ha sido la motivación de este trabajo. En este apartado se revisará de forma general el papel que ha tenido el petróleo en ambas economías. Ambos países descubrieron yacimientos petroleros que significaron un incremento en la riqueza nacional, pero la forma de canalizar los ingresos de la actividad petrolera, ha generado que la brecha en el desarrollo económico se haya incrementado aún más. En Noruega el descubrimiento de petróleo ocurrió en 1969 en el Mar del Norte y la explotación del yacimiento comenzó a partir de 1971. Se ha considera como una bonanza de cantidades a todo el descubrimiento, debido a que hasta antes del descubrimiento de estos yacimientos, Noruega no era productor de petróleo. Los primeros cinco años de explotación del yacimiento produjeron en promedio 27,000 barriles anuales, una vez transcurrido este periodo de tiempo, la explotación del yacimiento fue mayor y situó a Noruega como productor importante en el mercado mundial sin ser miembro de la OPEP (Gráfica 2.3).



*Fuente: Elaboración propia con datos de EIA.

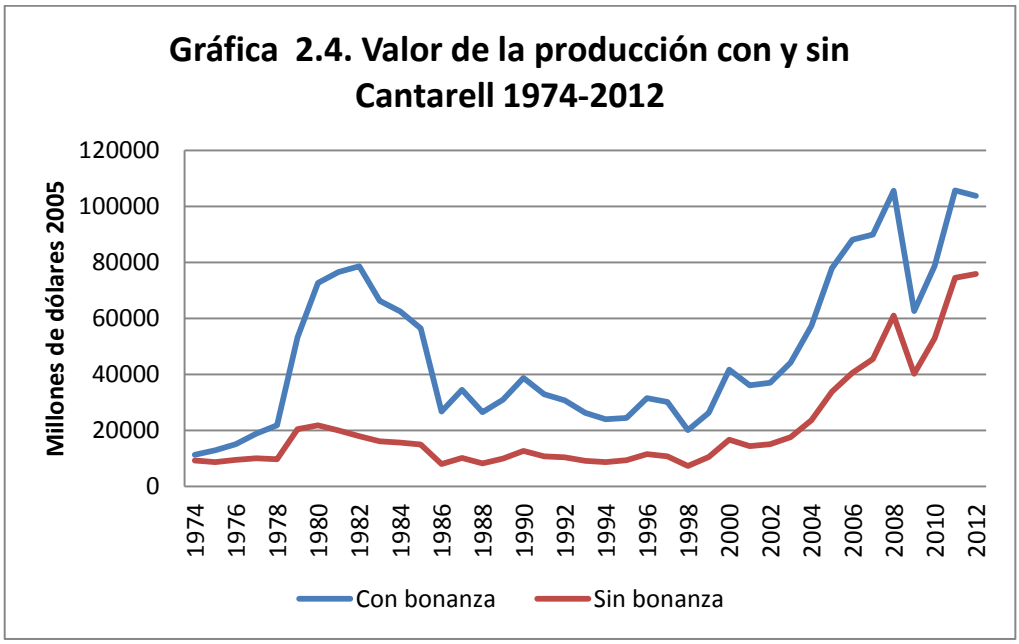
En México, que a diferencia de Noruega fue importante productor y exportador de crudo desde inicios del siglo XX antes de la puesta en macha de Cantarell, se veía un agotamiento de las reservas de petróleo y el incremento del riesgo de convertirse en importador del vital energético. Con Cantarell, México incrementó notablemente sus reservas y producción de petróleo, sin embargo, el gobierno magnificó las reservas de forma "ficticia" para negociar con el Fondo Monetario Internacional, y acceder a mayor crédito[40].

2.2.1 Las bonanzas de Cantarell en México y del mar del Norte en Noruega.

A pesar de que las reservas de petróleo en México fueron magnificadas, la bonanza en la producción de petróleo fue real e incrementó la riqueza petrolera mexicana. ¿De qué magnitud fue Cantarell para la producción de petróleo en México? Para calcular la magnitud del cambio en la producción de petróleo que significó Cantarell, se calculó la producción que hubiera tenido México de mantenerse la tasa de crecimiento anual promedio de la producción de 1950 a 1973 (calculada en 3.7%) y aplicada a partir de la puesta en marcha de Cantarell (1976). La diferencia entre la producción observada y la producción

[40] *Ibid*, Pág. 86.

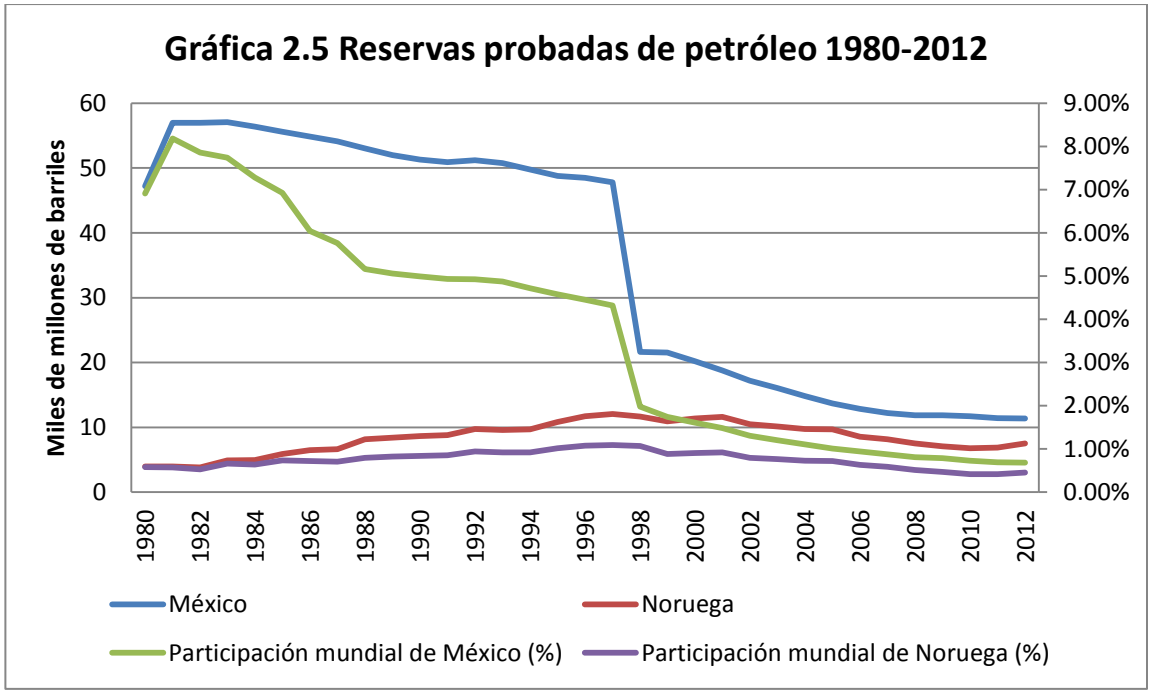
calculada con la tasa de crecimiento del 3.7%, nos muestra la bonanza de Cantarell en México. La gráfica 2.4 muestra el cálculo de esta diferencia. Resulta claro que la producción observada es muy superior a la producción calculada creciendo al ritmo de 3.7% anual, lo cual significó un flujo de ingresos extraordinarios que se drenaron de forma total a la economía mexicana, motivo del deterioro de los sectores transables.



*Fuente: Elaboración propia con datos de EIA. Para el cálculo de la producción observada se multiplicó la producción de cada año por sus respectivos precios por barril y se deflactó a 2005. Para el cálculo de la producción sin Cantarell, se aplicó la tasa de crecimiento promedio de 1950 a 1973, sobre la producción de 1976, año de la puesta en marcha de Cantarell.

La gráfica 2.5 muestra la evolución de las reservas mexicanas de petróleo y de Noruega. Para el caso de México, los anuarios estadísticos no discriminaban entre reservas probadas y probables, por lo que la bonanza de Cantarell como se mencionó anteriormente, fue magnificada. Cabe señalar que la reducción de las reservas en 1996 que se aprecia en la gráfica 2.5, no se debe al agotamiento de los recursos, se debe al ajuste que se realizó al someterse México a adoptar los lineamientos del Congreso Mundial de Petróleo, como uno

de los requerimientos que solicitó el gobierno de Estados Unidos para recibir apoyo para enfrentar la crisis de 1994-1995[41]. En este sentido, es complicado determinar la magnitud de Cantarell, parece ser más realista la evolución de las reservas de Noruega para el periodo donde no existía una evaluación internacional de las reservas de México. Este hecho es importante para el análisis, si bien cuando ocurrió el descubrimiento de Cantarell se magnificó y posteriormente fue ajustado por normas internacionales, el gobierno mexicano no sólo captó los ingresos por la explotación y los utilizó como fuente principal del gasto público, sino que ayudó a incrementar el acceso al crédito en el mercado mundial y no someterse a las restricciones para los préstamos que imponía el Fondo Monetario Internacional, aplazando aun más las reformas estructurales.



Fuente: Elaboración propia con base en: International Energy Agency, Statistical review of World Energy reporte 2012.

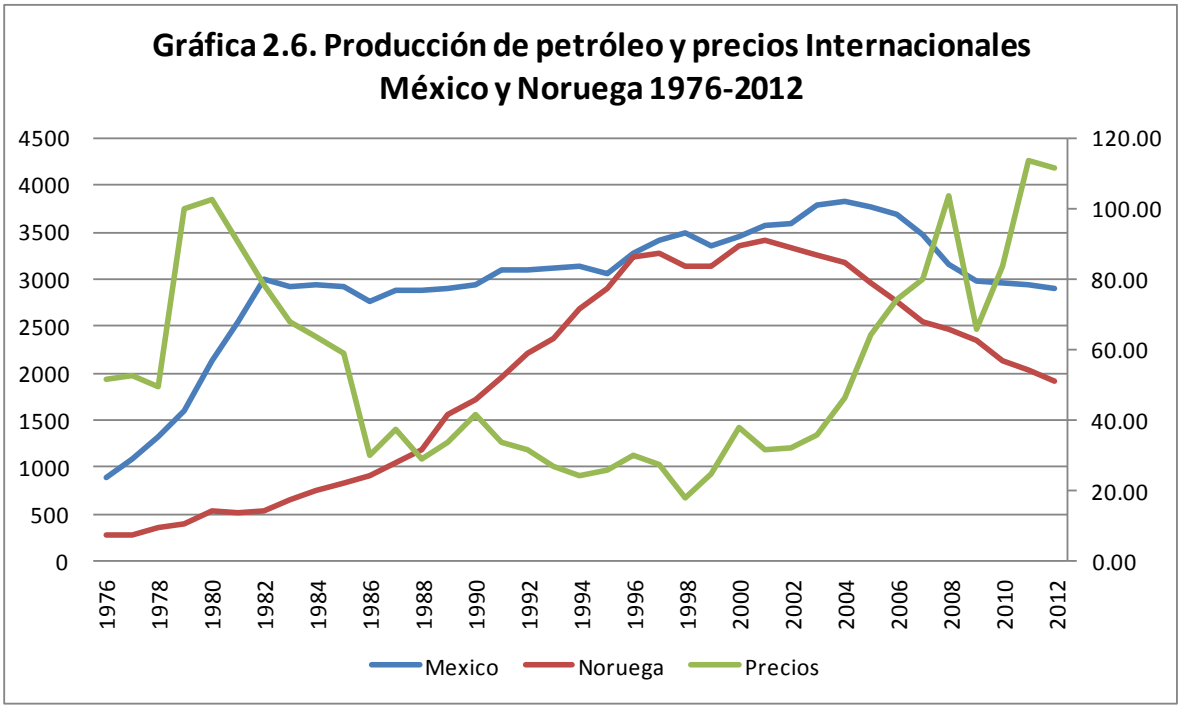
Como se mencionó en el primer apartado de este capítulo, tanto Noruega como México han fungido como tomadores de precios en el mercado mundial de

[41] *Ibídem*, Pág. 90.

petróleo. Noruega ha tenido una participación en las reservas mundiales de no más del 1% entre 1980 y 2012, mientras que México después de los ajustes al cálculo de la estimación de reservas, mantuvo una participación en las reservas mundiales poco superior a la participación de Noruega.

El periodo de valorización del petróleo que estaba vigente cuando se puso en marcha Cantarell en México, terminaría por la caída en los precios y la era del periodo barato a mitad de los ochenta, cuando Arabia Saudita modificó la condición de equilibrio en el mercado petrolero, con precios del barril de petróleo muy inferiores a los observados en la década pasada, este nivel de precios bajos que se mantuvo hasta el año de 1999, donde comenzaría un nuevo proceso de incremento en los precios del petróleo y considerada la segunda bonanza de precios de los últimos cuarenta años de la economía mexicana.

La gráfica 2.6 muestra la evolución de los precios del barril de petróleo a precios constantes de 2011 y la producción de México y Noruega. Podemos extraer dos hechos interesantes de la gráfica: 1) México a partir de Cantarell mantuvo elevada la tasa de producción, a pesar de que existieran precios bajos del barril de petróleo y la producción se redujo en la última década, en condiciones donde los precios se han incrementado, llegando a precios por barril de crudo mayores que los observados a finales de la década de los setenta, 2) Noruega mantuvo baja la producción de petróleo durante el periodo cuando los precios caían, pero en 1991, se creó el Fondo Gubernamental del petróleo de Noruega, y la producción creció considerablemente. Sin embargo, Noruega ha tenido una reducción notable de la producción de petróleo en la última década, en un ambiente de precios elevados del barril de petróleo.

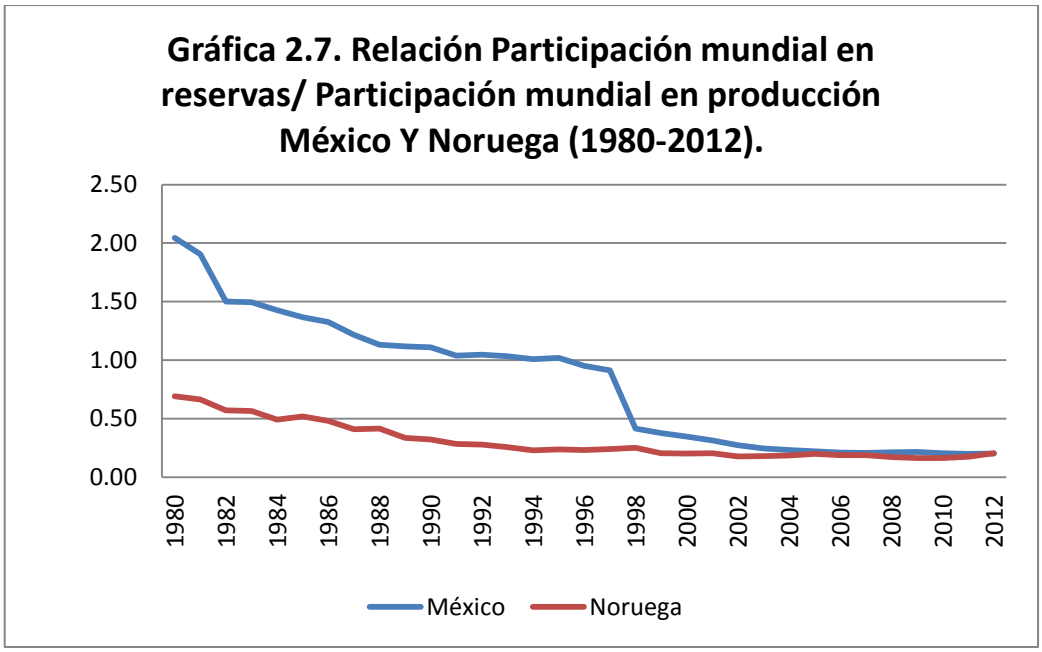


Fuente: Elaboración propia con base en: International Energy Agency, Statistical review of World Energy reporte 2012.

2.2.2. El cuidado de las bonanzas petroleras en México y Noruega.

Las bonanzas petroleras del Mar del Norte y Cantarell incrementaron la riqueza de las economías de Noruega y México respectivamente, sin embargo, la extracción de petróleo y el cuidado de la vida útil de estas son diferentes en ambos países. El primer cálculo para determinar la magnitud de la extracción de petróleo respecto a la extracción mundial, es la relación entre la participación mundial en las reservas y la participación mundial en la producción. Un país que no tenga una economía petrolera y que además sea tomador de precios, debe mantener una participación en la producción mundial, que no sobrepase su participación en las reservas internacionales de petróleo. El gráfico 2.7 muestra el cálculo de la trayectoria del cociente (Part. en reservas/ Part. en producción), para México y Noruega respectivamente; una relación menor a 1, nos indica que la participación en la producción es mayor a su participación en las reservas, es decir, un agotamiento de reservas a mayor velocidad que el resto

del mundo. De forma inversa, un cociente mayor a 1 indica una participación menor en producción respecto a las reservas y una velocidad de agotamiento menor. Para el caso de México se respetó la norma hasta finales de los años ochenta, posteriormente el ritmo de explotación del petróleo se incrementó respecto al de la producción mundial, lo que mantuvo su participación en la producción mundial muy por encima de su participación en las reservas internacionales.



Fuente: Elaboración propia con base en: International Energy Agency, Statistical review of World Energy reporte 2012.

Noruega no ha respetado este criterio desde la bonanza petrolera del Mar del Norte. Como se mencionó anteriormente, la participación de Noruega en las reservas mundiales se ha mantenido a no más del 1%, mientras que la participación en la producción se ha mantenido con un tope mínimo del 1% de las reservas mundiales, es decir, se encuentra cerca del equilibrio imaginario hipotético.

¿Qué efectos produce mantener esta brecha en la participación mundial de producción y de reservas? El primer efecto lógico es que si no se invierte y se añaden reservas, se reducirán los años de vida de las mismas. Si el ritmo de

explotación de los yacimientos actuales, es mayor al de la reposición de las reservas mediante el descubrimiento de nuevos yacimientos, dichas reservas tenderán a agotarse más rápido. Si bien Noruega al igual que México agotará estas reservas petroleras, la forma en la que se utilizan los recursos petroleros en Noruega contempla este agotamiento, y por este motivo los canalizan a inversiones que mantendrán un flujo de ingresos después del agotamiento de sus yacimientos, mientras que en el caso de México, el agotamiento de las reservas de petróleo significaría una caída significativa en los ingresos por divisas y la reducción crítica de los ingresos fiscales.

Consumir de forma acelerada los yacimientos petroleros puede condicionar el flujo futuro de ingresos por la actividad petrolera si no se reponen reservas. El cuadro 2.1, muestra el cálculo de la tasa de reposición de reservas de ambos países y su comparación con el mundo y la OPEP. El cálculo nos muestra que tanto Noruega como México, muestran una tasa de reposición mucho menor a la de la OPEP, que añadió reservas a una tasa 10 veces superior aproximadamente a la de ambos países, mientras que México añadió al ritmo de 24.46% y Noruega al 22.28%. Noruega inclusive mantuvo una menor tasa de reposición de reservas que México.

Cuadro 2.1 Reservas consumidas, añadidas y tasa de reposición México y Noruega 1960-2012 (Miles de millones de barriles).

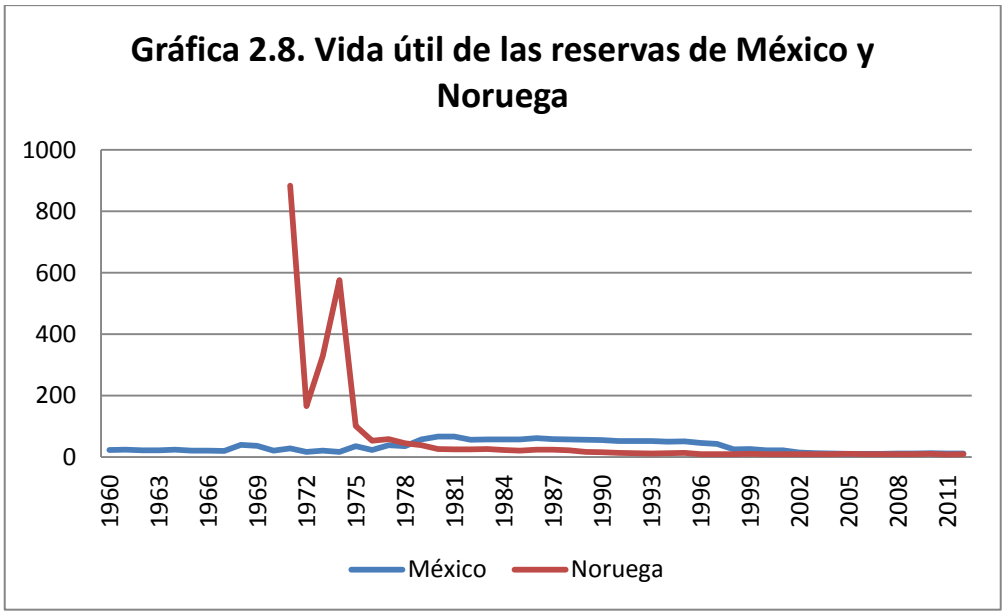
	Mundial	Noruega	México	OPEP
Reservas 2012 (millones de barriles)	1,478,211	5,366	11,365	1,200,830
-Reservas 1960 (millones de barriles)	291,167	0	2,250	208,660
= (millones de barriles)	1,187,044	5,366	9,115	992,170
Producción de 1961 a 2012	1,053,459	24,079	37,267	439,808
Millones de barriles	2,240,503	29,445	46,382	1,431,978
Tasa de crecimiento	112.68	22.28	24.46	225.59

*Fuente: Elaboración propia basada en: OPEP Annual Stastical Bulletin 2013

Otro elemento a analizar es la vida útil de las reservas (Gráfica 2.8), expresada en años de duración de las mismas, ésta se calcula dividiendo las reservas

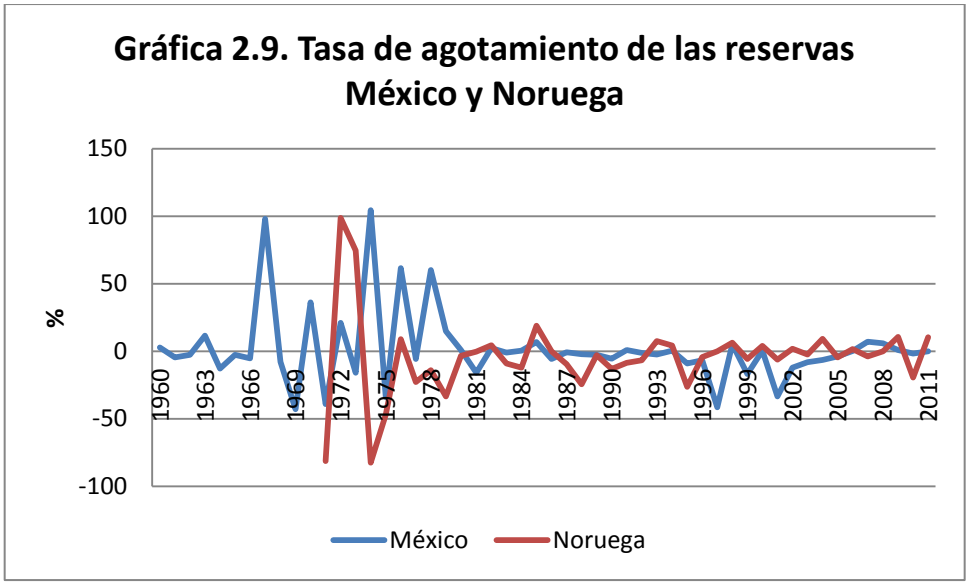
entre la producción anual de petróleo. Para el caso de México la vida útil promedio para el periodo 1960-2012 fue de 33.27 años. Después de Cantarell, es decir el periodo 1979-2012, la vida útil se incrementó a 37.98 años, sin embargo, en el periodo de 1999-2012, se ha reducido a 13.7 años en promedio.

En Noruega después de los descubrimientos del Mar del Norte, es decir, el periodo 1970-2012, la vida útil promedio fue de 65.34 años, cifra muy superior a la de México en el mismo periodo, y para el periodo 1996-2012, es decir a partir de la instauración del fondo petrolero, la vida útil se redujo a 9.88 años en promedio.



*Fuente: Cálculos propios con datos obtenidos en: OPEP Annual Stastical Bulletin 2013

Para complementar el análisis del cuidado de las bonanzas del Mar del Norte y Cantarell, se calculó la tasa de agotamiento de las reservas (Gráfica 2.9), esto es, la tasa de crecimiento de la vida útil. El cálculo nos muestra que los años posteriores a la bonanza de Cantarell en México, la tasa de agotamiento fue alta y mucho mayor en promedio que la de Noruega, lo que refleja los indicios de la estrategia de extracción a un ritmo acelerado y el poco cuidado del yacimiento petrolero de Cantarell.



*Fuente: Cálculos propios con datos obtenidos en: OPEP Annual Stastical Bulletin 2013

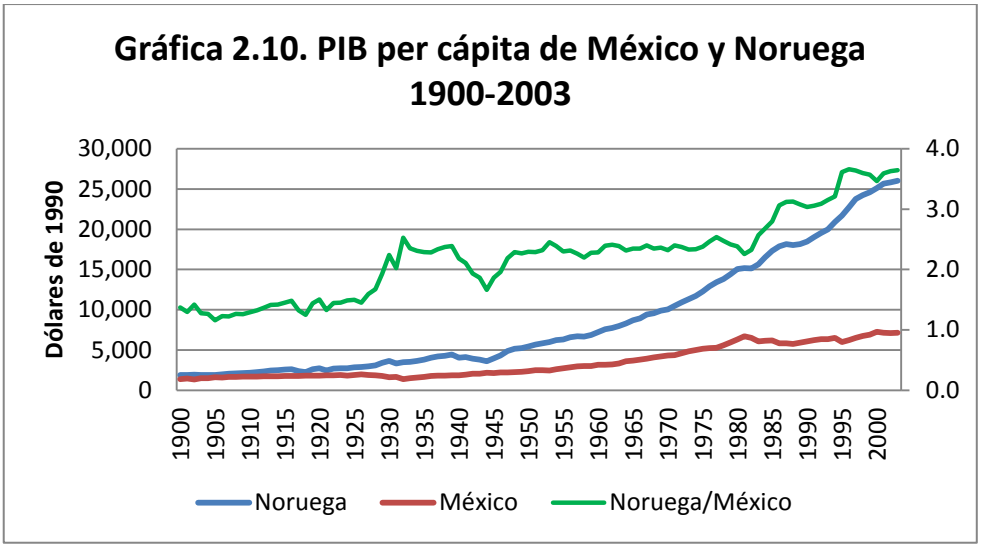
Como conclusión de los cálculos aquí mostrados, la vida útil, tasa de agotamiento de las reservas, y el coeficiente de la participación en producción entre la participación en reservas, nos indican un mejor cuidado de la bonanza del Mar del Norte en Noruega, a diferencia de los cálculos realizados para la bonanza de Cantarell. Si bien, Noruega tuvo una tasa de reposición de reservas menor a la de México, los demás indicadores nos muestran que el uso de la bonanza del Mar del Norte fue más cautelosa que en México. No obstante, el agotamiento de los recursos petroleros en Noruega les ha permitido crear un mecanismo que continuará valorizándose y generará ingresos para la economía, contrastando con el manejo petrolero en México.

2.3. Diferencias estructurales en las economías de México y Noruega

La magnitud de una bonanza petrolera representa un cambio en la riqueza de una economía. Así mismo, la administración y uso de los recursos que toda bonanza genera implican un reto para los encargados de decidir la política económica a seguir en un país. Un criterio primordial que se debe contemplar en el análisis, es precisar las condiciones económicas del país al momento en el que ocurre la bonanza petrolera.

Noruega no fue país productor de petróleo hasta 1971, por lo que en periodos anteriores al descubrimiento del Mar del Norte, consolidó un sector industrial fuerte, con una productividad de la economía muy alta y con instituciones sólidas. México, en contraste entró a la era petrolera mucho antes del descubrimiento de Cantarell y los lineamientos básicos de política petrolera se echaron luego de la nacionalización, en el marco de un estado desarrollista e intervencionista.

La gráfica 2.7 muestra el nivel de desarrollo económico de las economías de Noruega y México, medido en términos del PIB *per cápita* a partir del año 1900. De 1900 a 1925, el Ingreso per cápita de Noruega era en promedio 1.5 veces el ingreso per cápita mexicano. En la segunda mitad del siglo XX, esta brecha en el ingreso aumentó considerablemente, pero mucho más a partir de 1980, cuando entraron a plena producción Cantarell y el Mar del Norte.

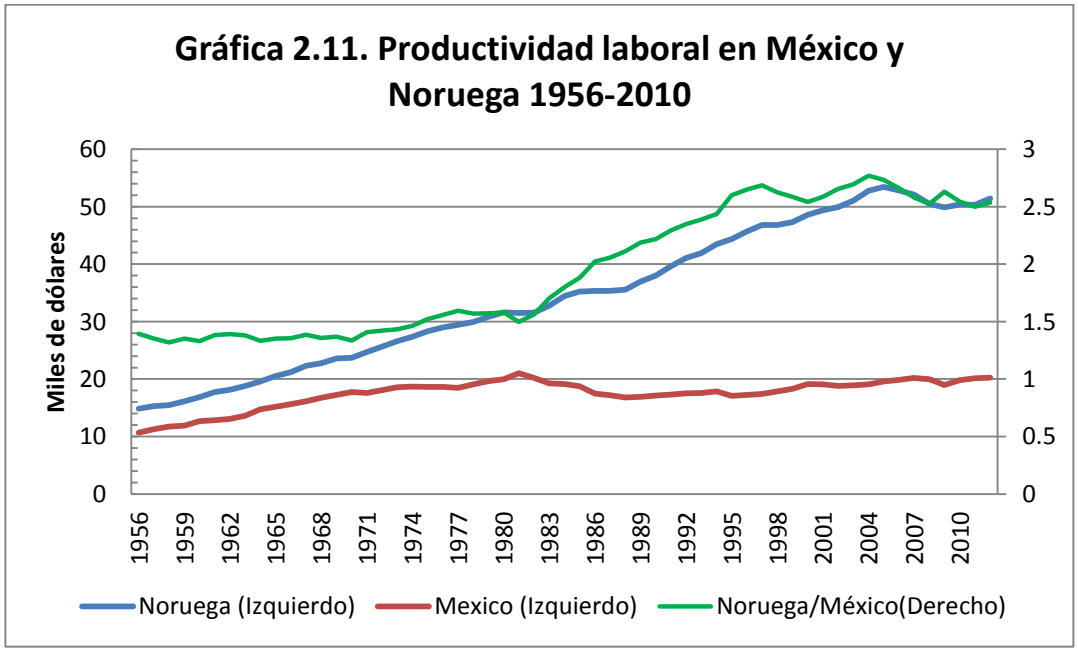


*Fuente: Cálculos propios basados en GGDC databases (http://www.ggdc.net/). PIB Per capita en doláres PPP de 1990.

Cuando Noruega comenzó la producción de petróleo en 1971, el ingreso per cápita era 2.4 veces el ingreso per cápita mexicano. Por un lado, el petróleo en Noruega llegó en un momento en el que la economía ya era desarrollada, mientras que por otro lado, México se encontraba con un nivel de desarrollo muy inferior al noruego. En la década posterior la apertura comercial y las reformas estructurales como respuesta a la crisis de la deuda, culminaría en el deterioro de la industria mexicana y el incipiente crecimiento económico.

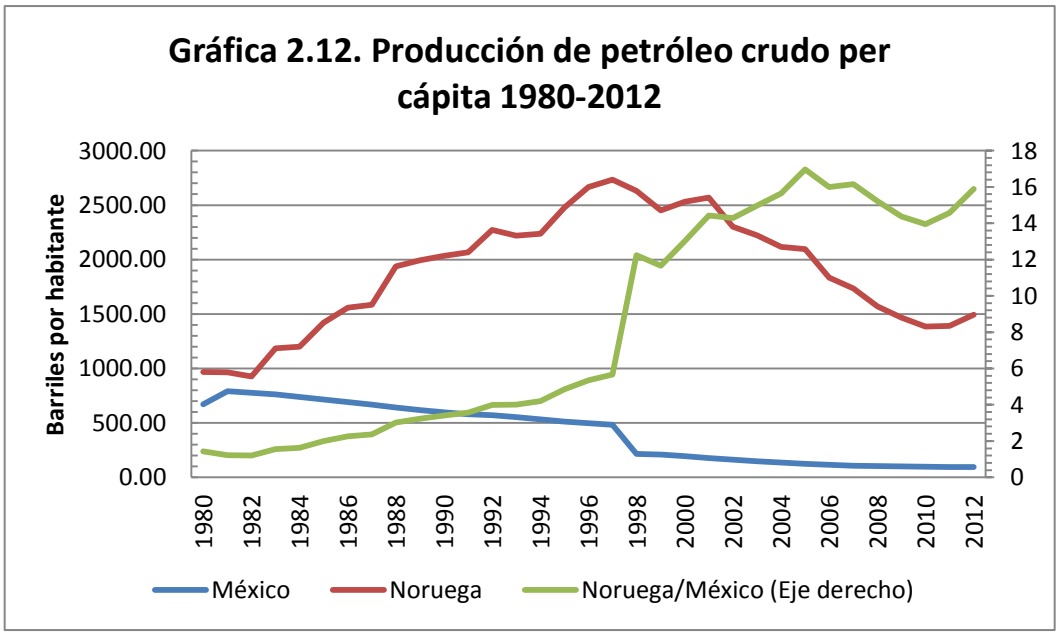
La productividad del empleo es otra diferencia estructural entre ambas economías (Gráfica 2.8). El mayor nivel de ingreso per cápita de Noruega durante prácticamente todo el siglo XIX, permitió incrementar la calidad de la educación, promover una política fiscal distributiva, un completo desarrollo institucional y una distribución del ingreso más equitativa, lo cual se traduce en el incremento de la productividad del empleo de manera sostenida, y una vez incorporado el petróleo a la estructura económica de Noruega, le permitió no utilizarlo como fuente de ingresos fiscales, ni tampoco significó un deterioro de su industria, manteniendo la tendencia creciente tanto de la productividad del empleo, como del ingreso per cápita.

En el caso de México, desde 1980 se ha mantenido estancada la productividad del empleo en la economía. Si bien la productividad del empleo no ha sido elevada, de 1956 a 1978 venía creciendo, pero a partir de ese año se ha estancado los últimos 30 años. La economía mexicana muestra un estancamiento del PIB per cápita, un estancamiento en la productividad del empleo y la bonanza de Cantarell no logró tener un efecto virtuoso en el crecimiento económico, como lo ocurrido en la economía de Noruega, en donde se mantuvo la tendencia creciente del ingreso per cápita y de la productividad laboral sin los efectos adversos inducidos en la economía mexicana. Además de que Noruega no deterioró la estructura de su economía por la explotación del petróleo, logró impulsar la industria de transporte y servicios petroleros, induciendo el encadenamiento de otros sectores productivos a la producción petrolera. A partir de 1991, como se verá en el capítulo III, Noruega blindó los ingresos petroleros y los convirtió en un ingreso de carácter permanente que ha tendido a incrementarse.



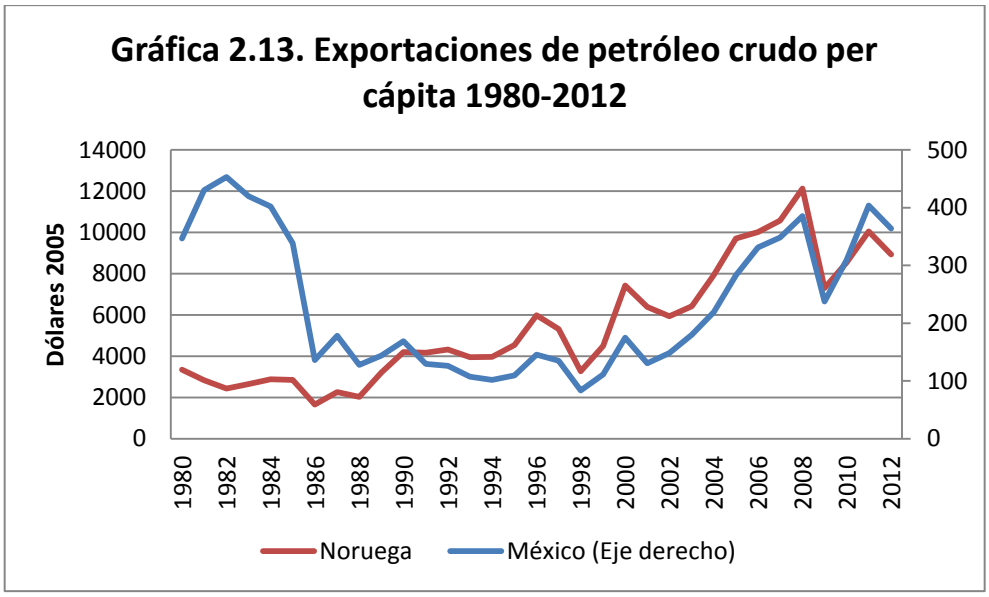
*Fuente: Cálculos propios basados en:The Conference Board Total Economy Database™, January 2013, http://www.conference-board.org/data/economydatabase/

Otro hecho que se muestra aquí es que una bonanza petrolera en un país con menor población hace diferencia en el uso de los recursos generados, incrementa la producción petrolera per cápita, a diferencia de un país con una población mayor y con necesidades de servicios de salud, educación, vivienda e infraestructura. La gráfica 2.9 muestra el cálculo de la producción por habitante de México y Noruega, medida en barriles por habitante. Se calculó dividiendo la producción anual de barriles de petróleo entre el número de habitantes. Podemos observar que la brecha es muy grande. De 1980 a 1997, Noruega tenía una producción promedio de 1,803 barriles anuales por habitante, mientras que México tuvo una producción promedio de 532 barriles por habitante, es decir, Noruega tenía un nivel de producción per cápita 3 veces superior a la de México. De 1998 a 2010, Noruega incrementó la producción promedio per cápita a 1987 barriles anuales, mientras que en México la producción per cápita fue de 139 barriles, este valor se redujo a una cuarta parte, respecto al promedio de producción de barriles del periodo de 1980 a 1997. En el periodo de 1998 a 2010, la producción de petróleo per cápita de Noruega fue en promedio 15 veces mayor a la de México (Eje derecho).



**Fuente:* Cálculos propios con datos de: International Energy Agency, Statistical review of World Energy, reporte de 2012 y Banco Mundial (World Development Indicators).

Para complementar el análisis de los ingresos petroleros per cápita, se calculó el monto de exportaciones de petróleo crudo por habitante (Gráfica 2.10), al igual que el cálculo anterior, se dividieron las exportaciones de petróleo crudo entre el número de habitantes de los dos países de análisis. Los datos muestran la misma condición que la producción de barriles per cápita: mientras que el ingreso per cápita por las exportaciones petroleras en México es bajo y tiene una tendencia decreciente, Noruega tiene un ingreso per cápita por exportaciones muy superior al de México y tiene una tendencia creciente.



**Fuente:* Cálculos propios con datos de: Para las exportaciones de petróleo crudo de Noruega: Stat-bank of Norway (Disponible en: https://www.ssb.no/statistikkbanken), para el tipo de cambio corona/Dólar para estandarizar a dólares de 2005: Norges-Bank; para las exportaciones de petróleo crudo de México: Pemex, anuario estadístico, y para la población: Banco Mundial (World Development Indicators). Nota: Cifras en dólares constantes de 2005.

Analizando los datos dividiéndolos por décadas, encontramos que en la década de 1980 a 1990 en México, el promedio de ingresos por exportación de petróleo crudo *per cápita* fue de 286 dólares anuales, mientras que en Noruega fue de $2,755 dólares anuales, 12 veces mayor que el de México. En el periodo de 1990 al 2000, en Noruega los ingresos promedio por exportación de petróleo *per cápita* se incrementaron a $4,742 dólares anuales, mientras que en México

se redujeron a $122 dólares per cápita, menos de la mitad de la década anterior y siendo sólo 1/40 parte de los ingresos por exportación de petróleo crudo promedio de Noruega, en el mismo periodo. Por último, en la última década, México casi volvió a los niveles de ingresos por exportación de petróleo promedio registrados en la década de los ochenta, teniendo un promedio de $278 dólares de 2005, mientras que Noruega incrementó este monto a $8,661 dólares de 2005 en promedio!

Por último, otra diferencia entre las dos economías es la estructura económica de acuerdo al nivel de ingreso *per cápita* (Cuadro 2.1 para Noruega). Si observamos el peso de cada sector sobre el PIB en los dos países analizados, encontramos que en ambos países se reduce la participación de los sectores transables (Agricultura y manufacturas) y se incrementa el sector terciario de ambas economías, vía el incremento del sector servicios, un sector que por definición no es transable.

Cuadro 2.2 Estructura del PIB de Noruega años seleccionados

	Valores observados para Noruega								
	1970	1971	1976	1980	1985	1993	1999	2005	2010
PIB per capita2005	24136	25314	31133	36187	41948	48228	59196	65767	64590
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	5.89%	5.93%	5.06%	4.11%	3.31%	3.03%	2.41%	1.52%	1.60%
Manufacturas	20.96%	20.68%	19.61%	15.65%	13.50%	12.36%	12.34%	9.72%	9.12%
Construcción	6.64%	6.88%	6.40%	5.26%	4.89%	3.60%	4.68%	4.40%	4.81%
Servicios	62.51%	62.90%	61.70%	56.82%	55.23%	64.57%	62.92%	55.20%	56.82%

Fuente: Cálculos propios: con datos de Stat-bank of Norway (Disponible en: https://www.ssb.no/statistikkbanken) y Banco Mundial (WDI). PIB per cápita en dólares de 2005.

Cuadro 2.3 Estructura del PIB de México años seleccionados

Valores Observados para México						
	1980	1993	1999	2000	2005	2010
PIB per cápita Dólares de 2005	6705	6919	7447	6489	7859	8117
Agricul.Silvicultura y pesca	4.29	3.48	3.36	3.71	3.21	3.17
Minería	3.20	1.70	1.40	5.75	5.82	8.35
Manufacturas	22.26	20.41	20.04	19.76	17.16	17.34
Construcción	6.40	5.30	4.70	6.37	6.68	6.70
Servicios	55.65	57.43	57.77	57.77	58.62	61.04

*Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y del Banco Mundial (WDI). El PIB per cápita expresado en dólares constantes de 2005.

Si bien la estructura del PIB de México y de Noruega se asemeja en algunos años, esto no sucede con el PIB per cápita. Noruega no tiene la fractura estructural que tiene México a partir de las bonanzas petroleras, viéndose reflejado en que a una muy similar estructura económica, el ingreso per cápita de Noruega es varias veces superior al de México. De acuerdo a lo que se mencionó anteriormente, el PIB per cápita de Noruega logró mantenerse con la tendencia creciente, a pesar de que el sector manufacturero se redujo, el incremento en la productividad del trabajo permitió que la reducción de este sector no se viera reflejada en una reducción del ingreso.

Este apartado mostró de forma breve la diferencia notable en las condiciones de la economía Noruega respecto a la mexicana. El ingreso per cápita de Noruega se ha mantenido alto y el uso de los ingresos petroleros parece mantener esta condición en el largo plazo. La productividad del trabajo, la producción medida en barriles de petróleo crudo por habitante e ingresos por exportación petrolera per cápita son mucho mayores a los de México y muestran una tendencia creciente y también sostenida en el largo plazo. El caso de México muestra la otra cara de la moneda: Bajo crecimiento

económico, baja productividad de la economía, destrucción de la estructura económica, bajo encadenamiento de la producción petrolera con los demás sectores. El siguiente apartado se centra en el efecto que ha tenido la bonanza petrolera de Cantarell, sobre la estructura de la economía mexicana, desde el enfoque del modelo de enfermedad holandesa.

2.4. Presencia de Enfermedad Holandesa en México

Como se mencionó anteriormente la presencia de la enfermedad holandesa se refleja en el encogimiento prematuro de los sectores transables de una economía, inducido por la revaluación de la tasa real de cambio. La modificación de los precios relativos favorece el crecimiento de los sectores no comerciables (construcción y servicios), perjudicando los sectores transables, especialmente aquellos que absorben la mayor cantidad de empleo y otros factores productivos domésticos.

¿Cómo medir en qué magnitud se encogen los sectores transables? La metodología propuesta por Chenery[42] puede darnos una referencia sobre el encogimiento prematuro de los sectores transables en México. La norma Chenery se calcula a partir de la diferencia entre la participación de la agricultura y las manufacturas en el PIB que debería existir de acuerdo a cada nivel de desarrollo económico de un país (Medido en términos del PIB per cápita), y la participación observada en distintos años. La magnitud de la diferencia se resume en el índice de enfermedad holandesa, a mayores valores de éste índice, mayor es el retroceso de los sectores transables, de acuerdo al PIB per cápita considerado normal propuesto por Chenery (Cuadro 2.1).

Como se puede observar en el cuadro 2.1, utilizando la estructura económica propuesta por Chenery para una economía con ingreso per cápita de $7,035 dólares anuales, el retroceso de los sectores transables es elevado y se ha incrementado a partir de 1980. México en 1980, tenía un PIB per cápita de

[42] Hollis B. Chenery *et al. Industrialization and growth: A comparative Study*, World Bank Staff Working Papers, No. 539.

$6,705 dólares anuales, y una participación en el PIB de la agricultura y las manufacturas de 4.29% y 22.26% respectivamente; utilizando la norma Chenery de $7,035 dólares, que sugiere una participación de 11.6% de la agricultura y de 23.1% de las manufacturas, obtenemos un índice de enfermedad holandesa de 8.15; una década posterior, este encogimiento es acelerado y de acuerdo a las cifras observadas, el encogimiento se intensificó a partir del año 2000. Aún más, si utilizamos como referencia la norma de Chenery de $12, 376 dólares anuales, que es un valor muy lejano aún del ingreso per cápita de México, la estructura observada de la economía mexicana tiene una brecha abismal, en especial el crecimiento acelerado del sector servicios, que para el año 2010 tuvo una participación de 61.04% en el PIB. Según Chenery, las manufacturas ascienden todo el tiempo, superando aun los 12,000 dólares del PIB per cápita.

Cuadro 2.4 Índice de *enfermedad holandesa* calculado para México

	Valores Observados para México						Norma de Chenery		
	1980	**1993**	**1999**	**2000**	**2005**	**2010**			
PIB per cápita Dólares de 2005	6705	6919	7447	6489	7859	8117	4951	7035	12376
Agricul.Silvicultura y pesca	4.29	3.48	3.36	3.71	3.21	3.17	15.4	11.6	7
Minería	3.20	1.70	1.40	5.75	5.82	8.35			
Manufacturas	22.26	20.41	20.04	19.76	17.16	17.34	21	23.1	28
Construcción	6.40	5.30	4.70	6.37	6.68	6.70	6.1	6.4	7
Servicios	55.65	57.43	57.77	57.77	58.62	61.04	41.2	43	47
Índice de E.H.	8.15	10.8	11.3	11.2	14.3	14.2			

*Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y del Banco Mundial (WDI). El PIB per cápita expresado en dólares constantes de 2005.

¿Por qué atribuir este retroceso prematuro a la bonanza petrolera? El retroceso de los sectores transables ya existía antes de la implementación de las reformas liberales en México. La bonanza petrolera de Cantarell, intensificó el proceso de encogimiento antes de la apertura comercial y la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Esta bonanza mantuvo por largos periodos la revaluación cambiaria, junto con políticas del modelo neoliberal que perjudicaban a la agricultura y además el creciente gasto público, provocaron la intensificación del efecto adverso sobre los sectores transables[43]. Así mismo, parece no existir interés por parte del gobierno de intervenir en la modificación de este encogimiento prematuro, ya que como se verá en el capítulo IV, la política macroeconómica tiene como principal objetivo la estabilidad de precios mediante las metas de inflación[44], por lo que una depreciación del tipo de cambio para contener este efecto, va en contra del principio del Banco Central de mantener la inflación en valores muy bajos.

2.4.1. Un modelo de *enfermedad holandesa* para la economía mexicana.

El apartado anterior mostró el efecto que ha tenido la bonanza petrolera de Cantarell sobre los sectores transables de la economía mexicana siguiendo la metodología propuesta por Chenery. Este apartado se centra en el efecto que tuvo la bonanza petrolera de Cantarell sobre la tasa real de cambio y el gasto público, mediante un modelo econométrico de vectores autorregresivos (VAR) [45], con el objetivo de mostrar fehacientemente la existencia de enfermedad holandesa en México. Como se verá más adelante, En el capítulo IV se modificará el equilibrio de las variables aquí mostradas mediante la

[43] Puyana, Alicia, *The Mexican Road to open Regionalism*. Trade agreements with Development countries.

[44] Un tema bastante debatido y que sobrepasa los alcances de este trabajo. La idea principal subyace en que el Banco de México tiene como principal y único objetivo lograr la estabilización de los precios mediante el control de la inflación y una política monetaria restrictiva, a diferencia de la Reserva Federal de Estados Unidos que también tiene como objetivo simultáneo el incremento del producto.

[45] Un especial agradecimiento a la Dra. Alicia Puyana por brindarme los resultados del modelo econométrico que estimó en su texto: La desindustrialización de la economía mexicana. ¿un efecto del ¨milagro" Cantarell?, 2014.

simulación del fondo petrolero, con el uso de un modelo de ecuaciones simultáneas.

El modelo aquí retomado del trabajo de Puyana, se centra en el análisis del impacto que tiene el incremento sostenido de las exportaciones de petróleo y el flujo de divisas internacionales que ésta actividad genera, sobre los sectores agricultura y manufacturas. A diferencia de trabajos anteriores, este modelo asume al sector petrolero como el generador de ingresos para el gobierno central y no al sector exportador. Como se detallará en el capítulo IV, éste supuesto es pertinente para la economía mexicana debido a que una parte importante del gasto público depende de forma directa del nivel de exportación de petróleo de Pemex. De acuerdo a la construcción del modelo, la forma en la que se manifiestan los efectos negativos son:

- Apreciación temporal de la tasa real de cambio.

- Mayor participación de los sectores asociados al sector en bonanza en el Producto interno Bruto, en específico, la participación del sector público.

- Tal como lo sugiere la literatura, la reducción en la participación en el PIB de los sectores que no se encuentran en bonanza (agricultura y manufacturas).

Así mismo, el modelo econométrico sólo se centra en el efecto gasto, propuesto por la literatura de la e*nfermedad Holandesa*, debido a que, tal como se mostró en el capítulo I, el efecto movimiento de recursos no sucede plenamente en economías como la mexicana, debido principalmente a dos razones: 1) la función de producción del sector petrolero es intensiva en capital y en tecnología, por lo que la absorción de empleo es muy baja, y 2) Pemex es una empresa estatal, lo que reduce la captación de ahorro privado.

Las variables que intervienen en la estimación del modelo son las siguientes:

•Producción manufacturera respecto al PIB (Manuf/PIB).
•Gasto público (G).

•Gasto público respecto al PIB (G/PIB).
•Índice del tipo de cambio real(rxr).
•Oferta monetaria (M).
•PIB per cápita de México (mexPIBp).
•PIB total y per cápita de Estados Unidos (USPIB, usPIBp).
•Exportaciones petroleras (Xpet).
•Producción manufacturera entre PIB de Estados Unidos (Manufus/USPIB).

Para evitar efectos de colinealidad y multicolinealidad, se dividieron las variables en diferentes ecuaciones de acuerdo a la teoría económica y a los impactos secuenciales derivados del flujo de capital hacia el país que exporta los recursos naturales. Las ecuaciones son las siguientes:

I. *G= f(exportaciones de petróleo).*
II. *rxr= f((G,M)*
III. *Manuf/PIB= f(G/PIB, M, PIBp, Man.us/PIBus)*
IV. *Manuf/PIB= f(rxr, M, PIBp, Man.us/PIBus)*
V. *Manuf/PIB= f(G/PIB, M, PIBp, PIBpus)*
VI. *Manuf/PIB= f(rxr, M, PIBp, PIBpus)*

Para la ecuación 1 se supone que parte del gasto público depende de las exportaciones petroleras; como se hizo referencia anteriormente, este supuesto es pertinente para la economía mexicana, por lo que se espera una relación positiva entre las dos variables. La ecuación 2 indica que el tipo de cambio real es una función del gasto público y la oferta monetaria. De acuerdo a la literatura económica, la expansión monetaria y del gasto público, inducen el incremento de la demanda doméstica, por encima de la capacidad productiva interna, lo que presiona al incremento de los precios domésticos, reduciendo el tipo de cambio real (rxr=TCnominal(Pext*/Pint), por lo tanto, esperamos una relación negativa con estas dos variables. Para la ecuación 3 asumimos que la participación de las manufacturas en el producto tiene una relación positiva con el PIB per cápita, al estimular la producción manufacturera, al igual que con las

manufacturas de Estados Unidos, debido a que el crecimiento de la producción manufacturera de ese país puede incitar la reubicación de factores y parte de los procesos productivos que se requieren, podrían trasladarse a México. Así mismo, se espera una relación negativa con las variables gasto público y oferta monetaria.

Para la ecuación 4 se busca evitar el problema de multicolinealidad al introducir simultáneamente el gasto público y el tipo de cambio real, por lo que se estimó cada efecto de forma separada. De acuerdo a la teoría de la e*nfermedad holandesa*, esperamos una relación positiva entre el tipo de cambio real y la participación de las manufacturas en el producto. Al obtener los resultados de las pruebas de raíces unitarias, todas las variables excepto el logaritmo de las manufacturas de Estados Unidos entre el PIB, muestran procesos no estacionarios de orden de integración I (1). Sin embargo, mediante un análisis gráfico, ésta variable tiene una tendencia negativa, por lo tanto es no estacionaria.

Una vez sustentadas las pruebas, se aplicó la metodología de Johansen (1988) para todas las relaciones propuestas para la economía mexicana. Los resultados muestran la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo, entre el logaritmo del gasto público y el logaritmo de las exportaciones petroleras. Lo mismo ocurre entre el logaritmo del tipo de cambio real y el gasto público, mostrando una relación negativa entre estas variables. Los signos de las estimaciones parecen mostrar lo sugerido por la literatura de la enfermedad holandesa, mostrando que la expansión del gasto público mediante el incremento de las exportaciones petroleras induce el encogimiento de la participación del sector manufacturero en el PIB.

Cuadro 2.5. Resultados econométricos del modelo de enfermedad holandesa para México.

	LnG	LnX	C	CE	VC#	R2 adj	Rezagos	Periodo	#Obs.
(I)	1	0.537	12.174	-0.142	1	0.329	1	1991-2010	20
T-est		(3.49)		(-2.83)					
	Lrxr	**LG**	**C**	**CE**	**VC#**	**R2 adj**	1	1982-2011	29
(II)	1	-0.319	12.632	-0.805	1	0.370			
T-est		(-4.9)	(7.91)	(-3.4)					
	LMan /PIB	**LG/PIB**	**C**	**CE**	**VC#**	**R2 adj**	**Rezagos**	1984-2010	**27**
(III)	1	-0.626	-7.31	-0.225	3	0.439	2		
T.est		(-2.84)		(-2.43)					
	LMan /PIB	**Lrxr**	**C**	**CE**	**VC#**	**R2 adj**	**Rezagos**	1984-2010	**27**
(IV)	1	0.500	- 12.148	-0.372	1	0.382	1		
T-est		(5.09)	(-4.25)	(-2.94)					

Capítulo III. Una tercera vía: Los fondos de sustentación.

Introducción

Los capítulos I y II trataron el tema de las bonanzas petroleras y su estudio desde el punto de vista de la teoría de *enfermedad holandesa*. Primero de forma teórica en el capítulo I, y después de forma empírica en el capítulo II. El presente capítulo analiza otra forma de administrar los recursos petroleros y no sólo utilizarlos como fuente de ingresos fiscales por parte de los gobiernos centrales, sino utilizarlos como mecanismo de estabilización de variables macroeconómicas, como ahorro de largo plazo, como una forma de transferir la riqueza petrolera de forma intergeneracional y como un posible mecanismo para contener la *enfermedad holandesa*, al prevenir o reducir la revaluación de la tasa real de cambio, limitando la monetización de los ingresos petroleros. El capítulo III se compone de dos apartados: el primero revisa de forma general la definición de los fondos petroleros, la lógica que conlleva crear un fondo y los países que cuentan con uno. El segundo apartado hace una revisión del fondo gubernamental del petróleo de Noruega, explicando el funcionamiento, sus objetivos, la rendición de cuentas y su capacidad para contrarrestar la *enfermedad holandesa*.

3.1. Los fondos petroleros como instrumento de estabilización.

Los precios de las materias primas tienen como característica principal una alta inestabilidad, lo que genera que los ingresos obtenidos por la venta de estas mercancías sean inestables e imprevisibles[46]. En general los fondos de sustentación para los ingresos por venta de materias primas, contemplan dos objetivos principales: 1) funcionar como mecanismo para aminorar este riesgo generado por la volatilidad de los precios y 2) como instrumento de ahorro para la estabilización de variables macroeconómicas[47], tales como el ahorro de largo plazo y las fluctuaciones de la demanda agregada durante los ciclos

[46] Mitchell Donald O. y Gilbert Cristopher L., "Do hedge funds and commodity funds affect commodity prices?, Development Economics Vice Presidency of the World Bank, No. 29, febrero 1997.

[47] Jeffrey Davis, Rolando Ossowski, James Daniel y Steven Barnett, Fondos petroleros: ¿Solución o problema?, Finanzas & Desarrollo, 2001.

económicos. La creación de un fondo puede responder a un objetivo solamente o a los dos, dependiendo de la condición del país al que se le aplica y a los intereses de los agentes involucrados.

Ahora bien, para la administración de los ingresos petroleros, que en muchos casos es llevada por el Estado, además de tener presente la característica de que el petróleo tiene precios volátiles, también se debe contemplar la duración de la fuente de ingresos (tal como el agotamiento del yacimiento petrolero que se estaba explotando, o el término de una bonanza de precios), para que una vez agotado el recurso, se tenga una fuente alternativa para subsanar los ingresos que dejarán de percibirse. De aquí se desprende otro objetivo que se añade para la creación de un fondo petrolero.

La teoría neoclásica resalta a esta característica como una justificación importante para la creación de un fondo petrolero, bajo el principio de ingreso permanente, en donde se contempla que los individuos adoptan estrategias racionales de gasto, no solo incluyendo el ingreso presente, sino también las expectativas de ingreso en el largo plazo, utilizando la riqueza de forma eficiente a lo largo de su vida. El uso de estos recursos de forma eficiente, garantiza que se ahorra el excedente de las bonanzas, para que una vez agotado el recurso natural, se cuente con un mecanismo que sustituya el flujo de ingresos; tanto la producción, como la velocidad a la que se agotan las reservas petroleras y la adición de estas, indican la capacidad de una economía de utilizar la riqueza petrolera a lo largo de la vida útil de sus reservas. En el capítulo II se mostró que en el caso de México, la riqueza petrolera no se utilizó siguiendo el principio de ingreso permanente, el cálculo de la vida útil, la tasa de reposición y el coeficiente de la participación en la producción mundial de petróleo entre las reservas, nos muestra que la norma que se siguió fue el agotamiento acelerado de la bonanza de Cantarell.

Desde el punto de vista de la teoría estructuralista, la creación de un fondo petrolero como mecanismo de ahorro de los recursos provenientes de dicha actividad, reduce el efecto que tiene la monetización de los recursos petroleros

mediante la expansión del gasto público sobre los sectores transables, en especial sobre el sector manufacturero. La teoría estructuralista resalta la importancia del sector manufacturero para el incremento de la productividad de la economía, y de esta sobre el crecimiento del PIB, el deterioro del sector manufacturero representa el abandono del incremento del crecimiento del PIB y de éste para la absorción de empleo.

Un número considerable de países productores de materias primas se han sumado a la creación de fondos[48], cada uno con diferentes objetivos, distintas variables que desean estabilizar y reglas para su manejo de recursos, algunas muy rígidas y otras más flexibles. La forma en la que se determinan los montos que serán destinados a los fondos de estabilización también es distinta entre los fondos existentes, de entre los cuales podemos resaltar tres estrategias: Destinar la totalidad de los ingresos generados por la explotación del recurso (Noruega, Timor Oriental, Santo Tomé y Príncipe) destinar una proporción de los ingresos, ya sea de forma fija en la creación del fondo (Alaska), o determinada por un comité o sometida a discusión en el parlamento y por último, estimar un precio de referencia del producto, lo cual produce variaciones transitorias por encima o por debajo de ese precio, ahorrando el excedente que se genera cuando los precios observados son mayores al precio de referencia[49]. En economías en desarrollo el ahorro de largo plazo de los ingresos petroleros puede ser controversial, en el caso de tener un país con múltiples necesidades de inversión pública y programas de combate a la pobreza ¿sería pertinente ahorrar los ingresos generados por la extracción de petróleo y no gastarlos? En el capítulo II se mostró que México padece síntomas de *enfermedad holandesa*, la expansión del gasto fiscal intensiva en bienes no transables incide sobre la tasa real de cambio y ésta sobre el sector manufacturero. Para el caso de México, el gasto público no ha fungido como

[48] Además del fondo de Noruega que será abordado en este capítulo, sobresalen los fondos petroleros de Venezuela, Omán, Kuwait, Timor Oriental, Alaska y Santo Tomé y Príncipe. El fondo del Cobre de Chile y el del café en Colombia.

[49] Tal es el caso del Fondo del Cobre en Chile, el del petróleo en Venezuela, el del café en Colombia. En México el Fondo de Estabilización de los Ingresos Petroleros (FEIP) se creó en el año 2000 bajo esta estrategia.

detonante de la inversión, la mayoría se ha destinado al gasto corriente, permitiendo manejar niveles de gasto mayores y una carga tributaria menor para los demás sectores de la economía. Así mismo, el agotamiento del yacimiento petrolero Cantarell es ya inminente y los beneficios en crecimiento del PIB y el empleo nunca llegaron, el gobierno central se ve obligado a incrementar la carga tributaria y permitir la entrada capital privado para hacer frente a los requerimientos de gasto en el futuro.

Castañeda y Villagomez[50] realizan una revisión detallada sobre la literatura teórica y empírica para la creación de un fondo petrolero, y argumentan que a pesar de existir diferencias en la naturaleza para la que fue creado un fondo petrolero y a pesar de que sean distintas las condiciones económicas de los países que lo deseen emplear, se pueden destacar criterios mínimos que deben cumplirse al establecer un fondo petrolero:

- Definir claramente la variable objetivo a estabilizar.
- Transparencia en los criterios de funcionamiento.
- Claridad en las reglas sobre depósitos y retiros del fondo.
- Tomar en cuenta la posibilidad de una continua y prolongada disminución de los ingresos que agote los recursos del fondo.
- Disciplina fiscal.
- Blindar el fondo de presiones políticas.

Castañeda y Villagomez enfatizan que las presiones políticas son un factor clave en el manejo de los fondos petroleros, debido en gran parte, al incentivo de los políticos de disponer de la mayor cantidad de ingresos para el gasto público, especialmente en temporada de elecciones, por lo que se debe blindar el fondo del manejo discrecional y aminorar la flexibilidad de sus reglas de operación.

[50] Castañeda Alejandro y Villagómez F. Alejandro, "Ingresos Fiscales petroleros y provisión óptima de bienes públicos", Investigación Económica, Vol. LXVII, núm. 265, julio-septiembre, 2008, pp. 15-60, Facultad de Economía, México.

La discrecionalidad del uso de los ingresos petroleros y la flexibilidad de las reglas son el punto de partida para la efectividad de un fondo. La tabla 3.1 muestra cuatro fondos petroleros con distinta intensidad de discrecionalidad, estos fondos se presentan en orden del mayor al menor en discreción.

Tabla 3.1 Reglas de Ingresos y egresos de fondos petroleros de países seleccionados.

País	Ingresos	Restricciones cuantitativas	Restricciones cualitativas
1)Noruega	Todos los ingresos petroleros se depositan en el fondo.	El parlamento no tiene restricciones, pero los políticos están comprometidos con una regla informal de no gastar más del 4% anual del saldo del fondo.	Los retiros cubren el presupuesto del gobierno, decidido por el parlamento.
2)Timor Oriental	Todos los ingresos petroleros se depositan en el fondo.	El parlamento no tiene restricciones, pero se pretende (el ingreso permanente de la riqueza petrolera). La fórmula es dictada por ley.	Los retiros cubren el presupuesto del gobierno, decidido por el parlamento.
3)Santo Tomé y Príncipe	Todos los ingresos petroleros se depositan en el fondo.	Los retiros no pueden exceder legalmente el monto más alto planteado a perpetuidad del fondo. La formula de retiro es especificada en la ley de la administración de los ingresos petroleros.	Los retiros cubren el presupuesto del gobierno, decidido por el parlamento. Pero los ingresos deben ser usados con propósitos de desarrollo.
4)Alaska	Se deposita una proporción fija de los ingresos petroleros en el fondo.	Una fórmula domina el monto de dinero que puede ser retirado del fondo. Las reglas se engloban en la ley estatal y el acta constitutiva.	Los retiros sólo pueden ser trasladados a los ciudadanos en la forma de “dividendos del fondo permanente”. Las reglas se engloban en la ley estatal y el acta constitutiva.

*Fuente: Tomado de Macartan Humphreys, Jeffrey D. Sachs & Joseph E. Stiglitz, *Escaping the resource curse*, Columbia University Press, pág. 126.

3.2. El fondo gubernamental de petróleo de Noruega

3.2.1 La creación del fondo petrolero.

Como se mostró en el capítulo anterior, Noruega al igual que México disfrutó de una amplia bonanza petrolera[51]. El manejo de los ingresos provenientes de esta abundancia implicó un reto para los dos países. En términos generales, el manejo de la política económica después de los descubrimientos petroleros en Noruega, se centró en dos objetivos primordiales[52]:

1. La estabilización del gasto público respecto a las fluctuaciones de los ingresos generados por las actividades petroleras.
2. El financiamiento del déficit que le generará a la economía, el creciente gasto en pensiones de sus habitantes y la tendencia decreciente del flujo de ingresos del petróleo.

Respondiendo a estos dos objetivos centrales, se diseñó el Fondo de petróleo de Noruega (En adelante FN), con el objetivo de dar un manejo coherente a la política económica de largo plazo y para utilizar los recursos petroleros como palanca de desarrollo, sin generar un efecto adverso a la economía y en específico a los sectores manufactureros y de exportación, es decir, Noruega aplicó la teoría del ingreso permanente expuesta en el apartado anterior. La idea de establecer un fondo de estabilización comenzó en 1983, argumentando que no se podía catalogar en estricto sentido, a los ingresos petroleros como un "ingreso"[53], ya que el flujo era proveniente de la explotación de un recurso natural no renovable, que tendería a agotarse y que además, tiene la característica de tener una alta volatilidad en sus precios. En 1990 el Parlamento noruego aprobó el acta que señalaba la creación del fondo. El

[51] En Noruega se le llamó "El regalo de Navidad del 69", como se mostró anteriormente, el descubrimiento en el Mar del Norte colocó a Noruega en el mercado mundial de petróleo.
[52] Ministerio de Finanzas de Noruega (2001-2002). "Report N°29 to the Storling: Guidelines for Economic policy."
[53] Ministerio de Finanzas de Noruega, Norgest Bank Investment Management, 1er. Trimestre de 2014.

manejo de los recursos del petróleo recaería bajo la responsabilidad del Ministerio de Finanzas de Noruega, y los depósitos serán canalizados a una cuenta a nombre del Banco Central de Noruega (Norges-Bank). Durante los cinco años posteriores a su creación, el fondo petrolero no recibió depósitos, debido principalmente al elevado gasto realizado en las actividades petroleras y la reducción de los ingresos petroleros. En 1996 es el año en el que se efectuó el primer depósito, correspondiente al monto total de las reservas internacionales del Banco Central de Noruega. Los flujos netos que corresponden a los depósitos al fondo petrolero son[54]: ingresos de impuestos y royalties recaudados de la actividad petrolera, ingresos derivados por las emisiones de CO_2 y dividendos de Statoil y Norsk Hydro, a los cuales se restan los gastos operativos del fondo de pensiones[55]. Las transacciones financieras corresponden a los ingresos por la venta de acciones de Statoil y Norsk Hydro, menos las contribuciones de capital a estas empresas[56].

3.2.2 Algunos datos sobre el fondo de Noruega

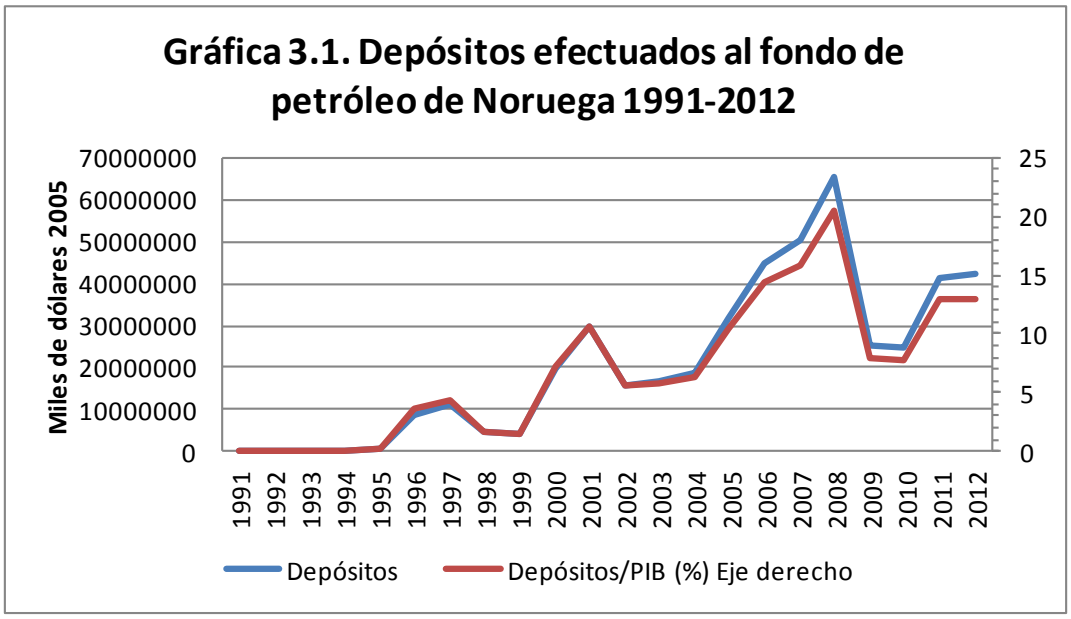
La gráfica 3.1 muestra la trayectoria de los depósitos al fondo petrolero de Noruega, podemos ver, como se mencionó anteriormente, que desde su creación el primer depósito fue en 1996, y a partir de este momento su trayectoria ha sido creciente, con un nivel máximo en los montos invertidos en el año 2008. Los depósitos efectuados al FN de 1996 a 2012, representan en promedio el 7% del PIB noruego a precios de 2005 (Gráfica 3.1). Así mismo, en 2008 los depósitos efectuados al FN, representaban casi el 21% del PIB. En términos del Valor Bruto de la Producción de petróleo (VBP), los depósitos efectuados al FN en 1996 fueron aproximadamente 17 veces el VBP, recordemos que en ese año el monto de los depósitos fueron las reservas

[54] The Management of the Government Pension Fund in 2013, Report No. 19 to the Storting, Ministerio de Finanzas de Noruega.

[55] Statoil es la empresa petrolera de Noruega, cuya participación del Estado de Noruega es aproximadamente el 70%. Norsk Hydro es la empresa productora de gas, el Estado Noruego es dueño de aproximadamente el 46% de la empresa. Fuente: Ministerio de Finanzas de Noruega (2001-2002). "Report N°29 to the Storling: Guidelines for Economic policy."

[56] Gobierno de Noruega, "Reporte Anual del Fondo Gubernamental de petróleo (2012)"disponible en: http://www.nbim.no/en/press-and-publications/Reports/2012/annual-report-2012/.

internacionales del Banco Central de Noruega. En el año 2012, los depósitos efectuados al FN equivalían a 640 veces el VBP!

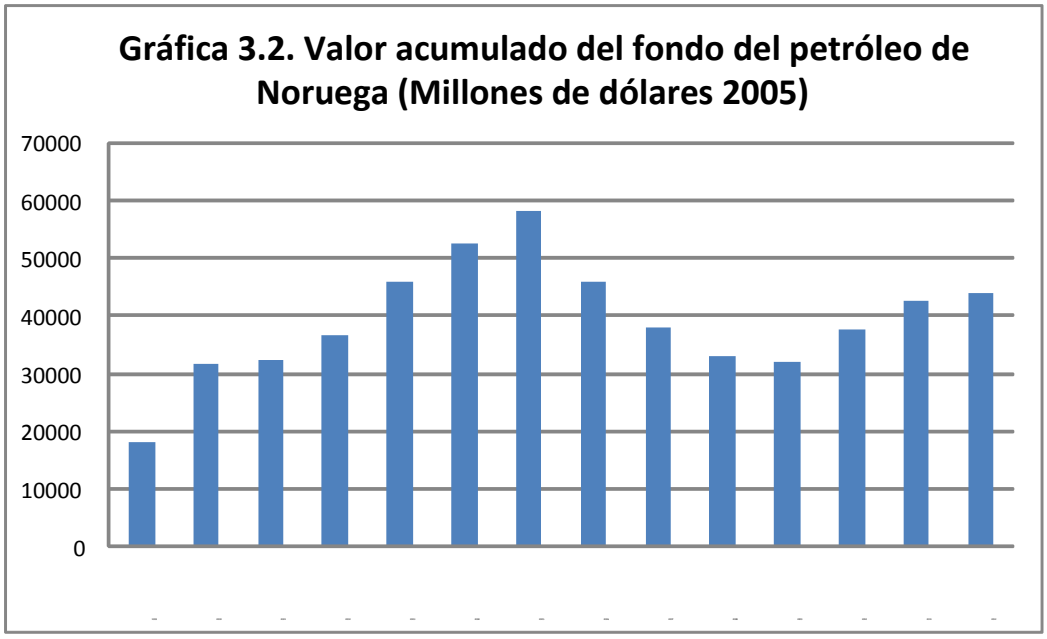


*Fuente: Cálculos propios: Norges-Bank, Stat-bank of Norway (Disponible en: https://www.ssb.no/statistikkbanken), para el tipo de cambio corona/Dólar para estandarizar a dólares de 2005. Datos calculados en miles de dólares de 2005.

Durante el transcurso de la creación del fondo petrolero, se sumaron nuevos objetivos. En el año 2001 las autoridades consideraron que el uso de los recursos provenientes de la actividad petrolera generaría fluctuaciones de la demanda agregada y aumentaría la volatilidad del gasto público del gobierno, por lo que se amplificarían los ciclos económicos, además de que provocaría la reducción de la competitividad de las manufacturas mediante el mecanismo descrito por la teoría de la enfermedad holandesa, y que se revisó en capítulos anteriores. Con esta finalidad, se incorporó una regla adicional. El ministerio de finanzas orienta la política fiscal a lograr un efecto neutro para el nivel de actividad económica, por lo que se fijó que los ingresos del petróleo se deben transferir a la economía de acuerdo a los ingresos esperados por el fondo en el largo plazo, que se estiman en 4%. En este sentido, el uso del fondo para estabilizar la economía se da de acuerdo a la regla de que el déficit no petrolero deba de ser igual al valor esperado de fondo, por lo cual por ejemplo si el déficit

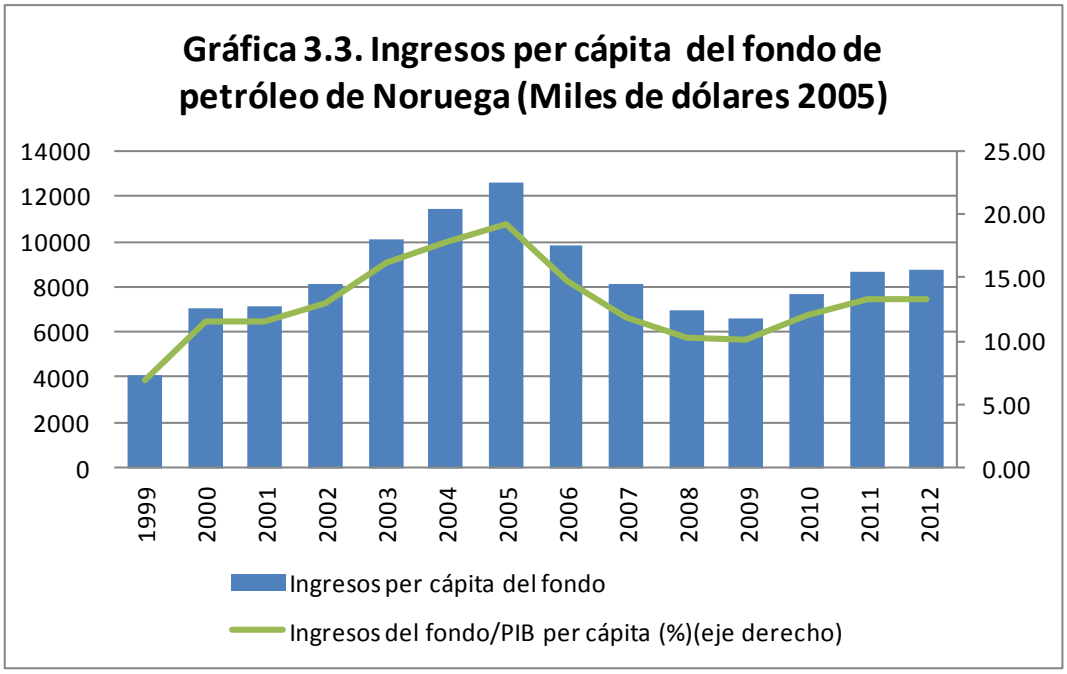
de las actividades no petroleras es superior al 4%, se hará uso de una parte del fondo como transferencia al gobierno central y el Ministerio de Finanzas decidirá el uso en el presupuesto de los ingresos percibidos por éste. En el año 2004, se añadieron reglas éticas, sobre que empresas o gobiernos, podían ser sujetos a préstamos, sometiéndolos a votación para ser aprobados por parte del comité del Fondo petrolero, en general, como se verá más adelante, excluyeron a las empresas que el comité considera que violan los principios humanitarios fundamentales.

El gráfico 3.2 muestra la trayectoria del valor del fondo noruego, que en 1999 tenía un valor de $18,107 millones de dólares, mostrando una trayectoria creciente hasta el año 2005, cuando tuvo un nivel máximo de $58, 307 millones de dólares. El periodo de 2006 a 2012, el valor del fondo se redujo súbitamente, sin embargo, el valor del fondo de 2012 es el doble del valor de 1999, en 13 años el fondo petrolero duplicó su valor!



*Fuente: Cálculos propios con datos obtenidos en Stat-bank of Norway (Disponible en: https://www.ssb.no/statistikkbanken), Valor del fondo y para el tipo de cambio corona/Dólar para estandarizar a dólares de 2005. Datos calculados en Millones de dólares de 2005.

Para mostrar como el fondo petrolero funciona como un mecanismo de transferencia del ingreso de forma intergeneracional, se calculó el valor del fondo petrolero a nivel *per cápita*, dividiendo el valor del fondo en cada año, entre el número de habitantes (Gráfica 3.3). En el periodo 1999-2012 el FN per cápita representa cerca del 13% del PIB per cápita noruego. En 1999 el ingreso per cápita del fondo fue de $4,058 dólares anuales, representaba el 6.86% del PIB per cápita, ya en 2005 cuando el valor del fondo petrolero estaba en su nivel más alto, el ingreso *per cápita* por el fondo petrolero fue de $12,612 dólares anuales, el 19.18% del PIB per cápita. En los trece años para los que se realizó el cálculo, el ingreso per cápita promedio por el fondo petrolero, fue de $8,360 dólares anuales, cifra superior al PIB per cápita de México en el mismo periodo, que fue de $7,920 dólares anuales.



*Fuente: Cálculos propios con datos obtenidos en Stat-bank of Norway (Disponible en: https://www.ssb.no/statistikkbanken), Valor del fondo y para el tipo de cambio corona/Dólar para estandarizar a dólares de 2005. Población de Noruega: Banco Mundial (WDI). Datos calculados en miles de dólares de 2005.

3.2.3 El manejo del fondo petrolero

Dentro de la estructura jerárquica del fondo petrolero, el Parlamento tiene el nivel más alto, en segundo nivel se encuentra el Ministerio de Finanzas que se encarga de la administración del fondo y la regulación para la administración del riesgo. A partir de este nivel, se crea la parte operacional del fondo, el área de previsión (Folketrygdfondet), quienes evalúan la estructura de inversión para el fondo y estipulan la administración del riesgo que asumirán para los flujos de inversión[57]. El objetivo principal de la parte operativa, es maximizar los retornos financieros del fondo petrolero dado un nivel moderado de riesgo.

El fondo petrolero es una cuenta denominada en coronas noruegas en el Banco de Noruega, el cual tiene la facultad de invertir la totalidad del capital depositado en esta cuenta en instrumentos financieros en el exterior. ¿Por qué la necesidad de que sean invertidos en el exterior?, el gobierno noruego considera que al no gastar los recursos provenientes del petróleo dentro del país, se protegen de la *enfermedad holandesa* al evitar que la estructura económica del país se oriente hacia actividades petroleras y por otro lado, debido a que cuando se requiera el uso de los ingresos del petróleo, se asegure que se generarán superávits en cuenta corriente y así lograr la estabilización de la economía.

Por la forma del diseño de este fondo, los recursos sólo pueden ser utilizados para financiar el déficit neto del pago de intereses ajustado por el ciclo del Gobierno Central (déficit fiscal no petrolero)[58]. Las transferencias desde el fondo al presupuesto fiscal, son definidas por el Parlamento: Las ganancias por la actividad petrolera se destinan al fondo, y el déficit se cubre con los ingresos acumulados de éste, por lo que las transferencias al fondo comprenden el capital remanente, después de que el Congreso decide el porcentaje que será utilizado para el presupuesto. El criterio para determinar el monto que será

[57] Ministerio de Finanzas, Governance Framework for the GPFN, reporte 2013.
[58] Céspedes, Luis Felipe y Rappoport, David, *El Fondo Gubernamental de Petróleo de Noruega*, Banco Central de Chile, Volúmen 9 No. 1/ Abril de 2006.

absorbido por el gobierno Central e incluido para llevar a cabalidad su presupuesto es que el déficit fiscal no petrolero deba ser igual al retorno real de largo plazo del fondo, que se supone en 4%.

3.2.4 Transparencia y rendición de cuentas

En Noruega la administración del petróleo y en específico del fondo petrolero, ha sido un referente debido a su alto grado de transparencia y acceso a la información, lo que genera certidumbre en el país sobre el manejo de los ingresos petroleros.

El gobierno noruego integró en el proyecto de creación del fondo un esquema que plantea que existan reportes de actividades en los distintos niveles del fondo. El ministerio de Finanzas reporta al Parlamento las actividades importantes relacionadas con el fondo petrolero en un reporte anual. Así mismo, el Banco Central publica de forma trimestral y anual la administración operativa del fondo, especificando las inversiones realizadas durante el año. Los consultores externos realizan controles de medición del desempeño de forma independiente, para evaluar los resultados y costos del fondo[59].

3.2.5. Empresas excluidas para el préstamo de ingresos del fondo petrolero.

Como se adelantó en el apartado anterior, en el año 2004 se incluyeron reglas éticas sobre los posibles receptores de los préstamos por parte del fondo noruego. El Ministerio de finanzas determina las compañías que serán excluidas del universo de inversión del fondo o las pone en una lista de observación, para considerarlas como candidatas. Las siguientes actividades violan los principios humanitarios fundamentales, se basan en las recomendaciones del Consejo Ético, establecido por Decreto Real[60]:

[59] Reporte trimestral del Fondo de Petróleo de Noruega, 1er. Trimestre de 2013, Ministerio de Finanzas.
[60] Extraídos de: http://www.regjeringen.no/en/dep/fin/Selected-topics/the-government-pension-fund/responsible-investments/companies-excluded-from-the-investment-u.html?id=447122

1) Producción de armas que violan principios humanitarios fundamentales: Producción de municiones, armas nucleares, venta de armas y material militar; producción de tabaco.

2) Acciones u omisiones que constituyen un riesgo inaceptable para la contribución del fondo.

3) Violación seria o sistemática de los derechos humanos y daños severos al medio ambiente.

Bajo estas condiciones de selección, Noruega enlista a las empresas que buscaron financiamiento del fondo noruego, pero que fueron rechazados por el comité de selección. Algunas de las más importantes son: Wal-Mart Stores Inc, Wal-Mart de México S.A. de C.V, ambas rechazadas por Violación seria o sistemática de los derechos humanos. También destacan por producción de tabaco, Philip Morris International y por producción de armas nucleares, Inc, Boeing Co.

El anexo 2 enlista todas las empresas que fueron rechazadas, se muestra el motivo del rechazo y la fecha en que el comité decidió no aceptarlas.

3.2.6 ¿El fondo petrolero logra contrarrestar los síntomas de *enfermedad holandesa* en Noruega?

La riqueza nacional de Noruega se incrementó con los descubrimientos de petróleo del mar del Norte, el manejo de los recursos petroleros mediante la creación del fondo noruego parecen intensificar este enriquecimiento, sin embargo, ¿El fondo noruego contrarresta la enfermedad holandesa?

La revisión de la literatura que se enfoca en los efectos del fondo petrolero y su capacidad para prevenir los síntomas de la enfermedad holandesa, sugiere que la creación del fondo muestra resultados mixtos sobre la estructura económica de Noruega. Gylfason resalta que la economía noruega muestra una expansión del gobierno central menor a economías como Dinamarca y Suecia, resaltando la baja monetización de los recursos petroleros, y en términos de la literatura

sobre enfermedad holandesa, un efecto gasto menor. Así mismo, resalta que la independencia del Banco Central de Noruega y el uso de los ingresos petroleros en el fondo, aleja el uso de los ingresos de las interferencias políticas.

Larsen (2004)[61] apunta en la misma dirección, la política que limita el gasto público, la discreción fiscal, mediante las reglas de operación del fondo petrolero y mantener los ingresos petroleros en activos financieros fuera del país, protegen a la economía del denominado efecto gasto. De acuerdo a Cappelen, Eika y Holm (2000), el debate sobre el uso de los recursos petroleros y los síntomas de enfermedad holandesa, comenzó aún antes de que la teoría fuera relevante en la literatura económica, en 1975, las reglas del uso discrecional de los recursos comenzaron a apuntalar hacia la necesidad de aislar los recursos petroleros del canal de gasto de la economía, como mecanismo de incidir de forma positiva sobre los sectores transables.

El Fondo Monetario Internacional (2005)[62] muestra indicadores positivos sobre la economía noruega: estabilidad desde 1970 del tipo de cambio real basado en el IPC, estabilidad en la participación en el PIB de las exportaciones no petroleras y disminución del valor agregado en las manufacturas, de la misma magnitud a economías similares a la Noruega. El documento también presenta algunos aspectos considerados como síntomas de enfermedad holandesa: incremento del tipo de cambio real efectivo, basado en los costos laborales unitarios desde 1994, reducción de la participación de las manufacturas en el PIB, sensibilidad del sector exportador manufacturero ante la apreciación nominal de la corona en 2002. Así mismo, el reporte muestra mediante vectores de cointegración, que el precio del petróleo tiene un efecto negativo sobre el valor agregado del sector manufacturero y las exportaciones de manufacturas, pero una correlación positiva con la inflación y negativa con el gasto público, lo

[61] Larsen, E. (2004). *Escaping the Resource Curse and theDutch Disease? When and Why Norway Caught up with and Forged ahead of its Neighbors*" Statistics Norway,Discussion Papers N°377, mayo.

[62] Fondo Monetario Internacional (2005). *The Norwegian Government Petroleum Fund and Dutch Disease. Norway*: Selected Issue, IMF, Country report 05/197:1-55.

que sugiere que los síntomas mostrados de enfermedad holandesa se atribuyen a factores de oferta y no al canal de gasto público.

En otro sentido Holmoy y Heide (2005), utilizan un modelo de equilibrio general y encuentran que la apreciación real y el sector manufacturero se desvían del escenario sustentable durante el periodo 1998-2003, lo que apunta a problemas relacionados con la enfermedad holandesa. Larsen (2004) encuentra que a finales de los noventa, Noruega mostró síntomas de enfermedad holandesa. Brunstad y Dyrstad (1997) encuentran la existencia del efecto movimiento de factores después de la bonanza del mar del Norte, muestran que el salario nominal del empleo asociado al sector petrolero en bonanza se incrementó de forma relativa al salario percibido en otros sectores.

En conclusión, los fondos petroleros parecen tener un efecto positivo para las economías que los emplean, fungen como mecanismo de ahorro de largo plazo y como mecanismo de estabilización de variables económicas. El fondo noruego ha sido un proyecto estructural para la economía noruega. Desde su creación, el uso de las reservas internacionales como primer depósito da muestra de ello. El ingreso *per cápita* percibido sólo por el fondo petrolero es mayor al PIB per cápita mexicano, lo que desde nuestra perspectiva, muestra la evidencia de ser un proyecto exitoso y con la capacidad de haber cambiado las condiciones y el manejo de los recursos petroleros en México. Los síntomas de *enfermedad holandesa* parecen ceder ante la existencia del fondo petrolero en Noruega, en el siguiente capítulo se realizará la simulación para la economía mexicana, utilizando la lógica empleada en el fondo noruego.

Capítulo IV. Un fondo petrolero para la bonanza de Cantarell.

4.1. Presentación del modelo econométrico.

El modelo para estimar el efecto de un fondo petrolero para la bonanza de Cantarell en México se denomina "Modelo Ajusco"[63]. El modelo es una representación de la interacción que se da entre la oferta y demanda agregadas, mediante el uso de variables instrumentales para cada una de las dos identidades.

El modelo Ajusco de equilibrio general, es una construcción para el crecimiento del PIB, mediante los agregados económicos que lo determinan. Tal como se mostró en el capítulo II, la expansión del gasto fiscal asociado al uso de los ingresos petroleros, tiene un efecto sobre la estructura económica y de esta sobre el PIB para el caso de México, mostrando la existencia del efecto gasto en la economía mexicana.

El Modelo aquí presentado, vincula el efecto que tienen los ingresos petroleros primero sobre el gasto público, y su posterior efecto en la demanda agregada, y por otro lado, vincula el efecto de los ingresos petroleros sobre la tasa real de cambio, y de esta sobre las exportaciones no petroleras, que se obtienen de forma endógena en la resolución del sistema de ecuaciones.

Como se verá más adelante, el modelo Ajusco no sólo determina las variables centrales de la tesis, tasa real de cambio y gasto público, determina 17 variables endógenas que le otorgan mayor representación de la estructura de la economía mexicana. Así mismo, el modelo complementa el análisis de la enfermedad holandesa en México que se mostró en el capítulo II, mediante la simulación de esterilizar los recursos petroleros en un fondo como el implementado en Noruega y no monetizar la totalidad de los recursos provenientes de Pemex.

[63] Modelo elaborado por el Dr. José Antonio Romero Tellaeche, Colegio de México.

El factor central será determinar los valores en equilibrio del sistema de ecuaciones, y mediante la simulación del fondo petrolero, encontrar el nuevo equilibrio en el sistema de ecuaciones. La tasa real de cambio se obtiene de forma endógena en el sistema de ecuaciones, y como se mostrará a continuación, el Banco Central no tiene la capacidad de modificarla, por lo que se espera que al simular la esterilización de los recursos petroleros con la creación del fondo para Cantarell, la revaluación de la tasa real de cambio se reduzca mediante la reducción de la monetización de ingresos petroleros por el canal de gasto público.

4.1.1 La tasa real de cambio

Como se puede observar en la gráfica 4.1, la recurrente sobrevaluación del peso en México ha sido mantenida así desde 1980. Mantener una sobrevaluación durante un periodo considerable de tiempo tiene efectos severos sobre la competitividad y rentabilidad de los sectores transables[64]. Esta sobrevaluación conlleva al estancamiento de la productividad de la economía, lo que induce el incremento del componente importado, desplazando a la producción y el empleo nacionales.

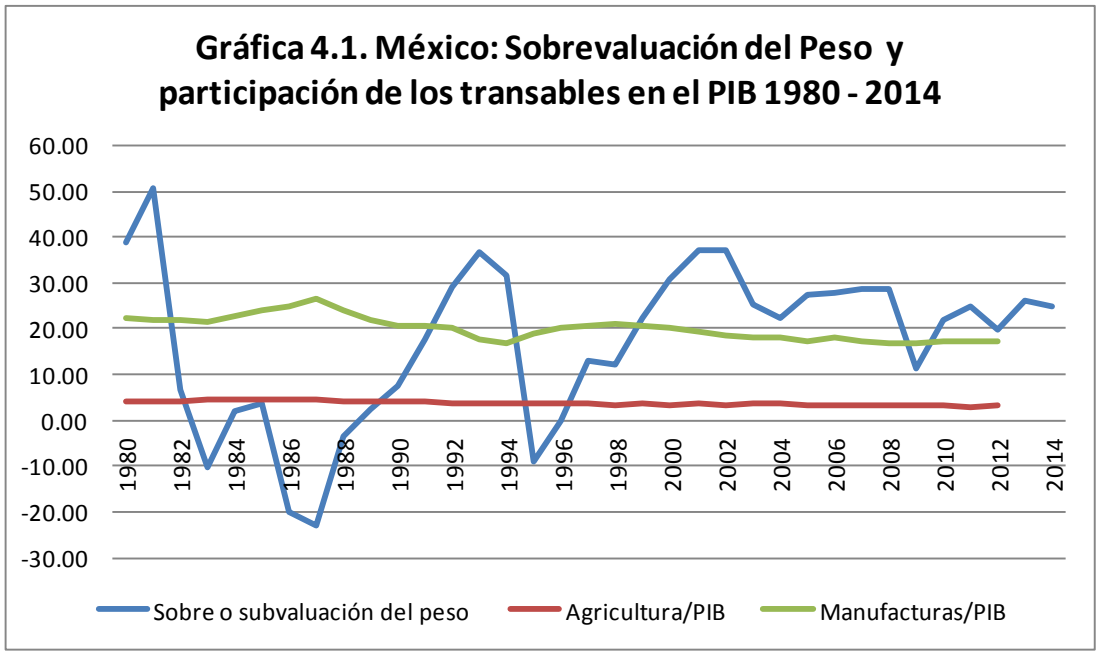
La sobrevaluación cambiaria compromete a los sectores más dinámicos al generar términos de intercambio adversos, no sólo sobre los productores que destinan su producto a la exportación, sino también en aquellos productores que compiten en el mercado local con las importaciones, reduciendo la absorción de empleo y reduciendo los ingresos requeridos para mantenerse en un mercado altamente competitivo.

Para complementar el análisis de la sobrevaluación del peso mexicano se calculó el tipo de cambio real de 1980 a 2010[65]. La gráfica 4.2 muestra el cálculo del tipo de cambio real de México, utilizando el tipo de cambio nominal

[64] Puyana A., Romero J., *De la crisis de la deuda al estancamiento económico*, El Colegio de México, 2009, Cap. 8.

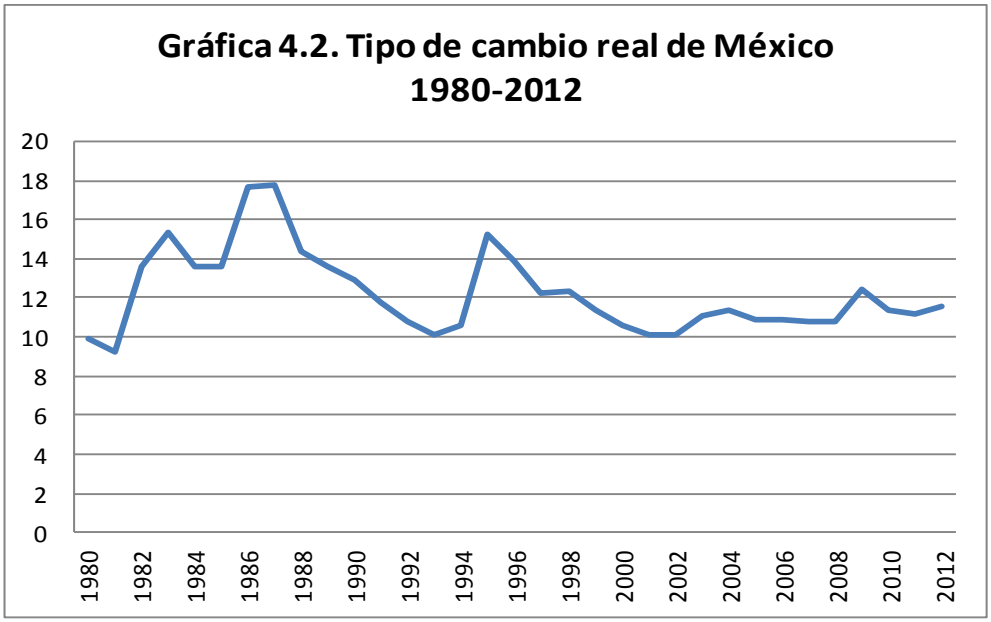
[65] TCR=(TCN*IPCUSA)/INPCMEX). Donde: TCR= Tipo de cambio real, TCN=Tipo de cambio Nominal, IPCUSA= Índice de Precios al Consumidor de Estados Unidos y INPCMEX= Índice Nacional de Precios al Consumidor de México.

promedio de cada año, y el cálculo de los índices de precios al consumidor de México y Estados Unidos a precios de 2005.



*Fuente: Elaboración propia con datos calculados por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas y el Banco Mundial (WDI). **Nota:** sobrevaluación: Es la diferencia porcentual entre el tipo de cambio nominal y el tipo de cambio teórico. Año base 1996. El signo negativo (-) indica subvaluación del peso mexicano, respecto al dólar americano y el signo positivo (+) indica sobrevaluación del peso con respecto al dólar americano.

Se puede observar que existe una tendencia a la apreciación real del peso mexicano. Los periodos en donde la depreciación es mayor, los sectores transables tuvieron un incremento en su participación en el PIB mexicano. La inflación en Estados Unidos se ha mantenido relativamente baja, y en el caso de México, el Banco Central se ha encargado de salvaguardar el poder adquisitivo por encima de todo objetivo, pero ¿Por qué no se utiliza como herramienta el incremento del tipo de cambio nominal para mejorar las condiciones a las que se enfrentan los sectores transables de la economía?



*Fuente: Elaboración propia con datos calculados por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. Para el cálculo se utilizó el tipo de cambio nominal promedio de cada año y los INPC de cada país a precios de 2005.

El tipo de cambio guarda una relación directa con el nivel de precios. La autonomía que se le ha otorgado a los Bancos Centrales alrededor del mundo y la tarea de reducir la inflación para mantener el poder adquisitivo, ha provocado que la atención de la política monetaria en México, se centre en no incrementar la oferta monetaria y de no permitir que las depreciaciones se mantengan por mucho tiempo.

En la teoría económica se le conoce como coeficiente de traspaso del tipo de cambio, a la relación existente entre las variaciones del tipo de cambio y la inflación interna. Un coeficiente igual a uno, significa un total traspaso de la depreciación del tipo de cambio a los precios. En este sentido, los bancos centrales no dejarían que el tipo de cambio sufra fluctuaciones considerables, es por esto que intervienen en el mercado cambiario, para evitar las fluctuaciones de la moneda, lo que se conoce como flotación sucia del tipo de cambio, todo para evitar el efecto de traspaso del tipo de cambio a los precios internos.

Autores que han calculado el coeficiente de traspaso para la economía mexicana[66] encuentran que este coeficiente es muy alto casi cercano a uno. Los autores contemplan, para el cálculo de los índices de precios, canastas de productos tanto de bienes importados como nacionales. Romero (2014) encuentra que en la última década el coeficiente de traspaso se ha reducido en México, sin embargo, si el Banco Central decidiera incrementar el tipo de cambio nominal para hacer más competitiva a la economía mexicana, el coeficiente de traspaso se incrementaría, teniendo un efecto al alza sobre el nivel de precios y anulando el efecto sobre el tipo de cambio real. Concluye que el Banco de México tiene control sobre el tipo de cambio nominal, pero no sobre el tipo de cambio real, por lo cual la depreciación del tipo de cambio de forma directa para hacer más competitivos a los sectores transables en México es imposible[67].

4.2 El modelo Ajusco.

A continuación se muestra la construcción de las ecuaciones del modelo Ajusco, primero la curva de demanda agregada y las respectivas variables que la determinan, posteriormente la construcción de la oferta agregada. En el siguiente apartado se muestra el método econométrico de ecuaciones simultáneas a utilizar para estimar el modelo, en el tercer apartado se muestran las fuentes de datos utilizadas y finalmente se presenta la estimación del modelo, pruebas y resultados. El modelo requiere una gran cantidad de datos para lograr su estimación, la calibración adecuada será una tarea para trabajos posteriores, sin embargo, de acuerdo a los métodos aquí empleados, los resultados obtenidos con el modelo Ajusco con sus limitaciones, comprueba la hipótesis de la investigación.

[66] Capistrán, Ibarra-Ramírez y Ramos-Francia (2012) y Cortés Espada (2013), Romero (2014) *et al.*
[67] Romero José, *Los Límites al crecimiento económico*, El Colegio de México, 2014.

4.2.1 La demanda agregada

La demanda de la economía se construye tomando como base el modelo IS-LM con economía abierta[68], que incluye las actividades que realizan los agentes económicos, ya sean actividades en la economía nacional o relación con el extranjero. La identidad de la demanda agregada es la siguiente:

$$\mathrm{D}_{\mathrm{t}}^{\mathrm{ag}} \equiv \mathrm{C}_{\mathrm{t}} + \mathrm{I}_{\mathrm{t}} + \mathrm{G}_{\mathrm{t}} + \mathrm{X}_{\mathrm{t}} \ (1)$$

Donde D_t^{ag} representa la demanda agregada, que está determinada por C_t el consumo privado de los hogares en el tiempo t, I_t la inversión privada en la economía en t, G_t el gasto público y X_t las exportaciones totales.

Cada una de las variables de la identidad (1) son variables instrumentales y se determinan a su vez por variables tanto endógenas como exógenas.

La función consumo se determina de la siguiente forma:

$$\mathrm{C}_{\mathrm{t}} = \mathrm{c}_0 + \mathrm{c}_1 \mathrm{Y}_{\mathrm{t-1}}^{\mathrm{d}} + \mathrm{c}_2 \mathrm{CC}_{\mathrm{t-1}} + \mathrm{c}_3\, \mathrm{r}_{\mathrm{t-1}} + \varepsilon_{\mathrm{t}}^{\mathrm{C}} \ (2)$$

En donde el consumo es una función del ingreso disponible $\mathrm{Y}_{\mathrm{t-1}}^{\mathrm{d}}$, del crédito al consumo $\mathrm{CC}_{\mathrm{t-1}}$, es decir, la capacidad de acceso al crédito en la economía y la tasa de interés $\mathrm{r}_{\mathrm{t-1}}$, todas las variables con un rezago. La variable de crédito al consumo se determina de forma exógena, pero en el caso del ingreso disponible y la tasa de interés, las variables son determinadas por el sistema de ecuaciones simultáneas. Así mismo se agrega el término de error de la regresión de la ecuación consumo.

El ingreso disponible $\mathrm{Y}_{\mathrm{t}}^{\mathrm{d}}$, está determinado por la actividad económica del país restándole los impuestos y sumándole las transferencias, en el caso del modelo, las transferencias serán igual a las remesas provenientes del exterior, que también serán determinadas por el sistema de ecuaciones.

$$\mathrm{Y}_{\mathrm{t}}^{\mathrm{d}} \equiv (1 - \mathrm{t}_1)\mathrm{Y}_{\mathrm{t}} + \mathrm{R}_{\mathrm{t}} \ (3)$$

[68] También conocido como modelo IS-LM ampliado, MECA o Mundell-Fleming.

La tasa impositiva t_1 es exógena, mientras que el PIB de México Y_t, será estimado por el sistema de ecuaciones simultáneas, su construcción se explicará más adelante en el apartado de oferta agregada. La ecuación para determinar las remesas familiares es:

$$R_t = b_0 + b_1\,[(Y_t^*/Pop_t) - (Y_t/Pob_t)] + \varepsilon_t^R \quad (4)$$

En donde las remesas son una función de la diferencia entre el PIB per cápita de Estados Unidos Y_t^*/Pop_t, y el PIB per cápita de México estimado Y_t/Pob_t. ε_t^R es el término de error de la regresión de remesas.

Para determinar la tasa de interés real se utiliza la siguiente ecuación estructural:

$$r_t = \gamma_0 + \gamma_1 r_t^* + \gamma_2 \Delta(Q_t - Q_{t-1}) + \gamma_3(i_t - i_t^*) + \varepsilon_t^r \quad (5)$$

Debido a que el sistema de ecuaciones simultáneas nos determinará los valores en equilibrio de todo el sistema, la tasa de interés real será determinada por el valor de equilibrio en el sistema de dicha variable r_t^*, a su vez será determinada por la variación en el tipo de cambio real $Q_t - Q_{t-1}$, y por el diferencial de las tasas de interés nominales de México y Estados Unidos $i_t - i_t^*$, las cuales también las asumiremos como exógenas. El error de la regresión de la tasa de interés es ε_t^r.

La ecuación que determina la inversión privada tiene la forma siguiente:

$$I_t = a_0 + a_1(Y_t - Y_{t-1}) + a_2 r_t + a_3(Y_t^* - Y_{t-1}^*) + \varepsilon_t^I \quad (6)$$

En donde la inversión privada tiene tres determinantes: el cambio en la actividad económica de México estimada $Y_t - Y_{t-1}$, el cambio en la actividad económica de Estados Unidos $Y_t^* - Y_{t-1}^*$, y la tasa de interés real. En el caso de las variaciones en la actividad económica de ambos países, la de Estados Unidos la asumiremos exógena y la de México será estimada por el sistema de ecuaciones. En el caso de la tasa de interés real, esta se determinará de forma endógena y explicada por la ecuación (5). Al igual que las demás ecuaciones de

comportamiento del sistema, le agregamos el término de error a la regresión de la inversión ε_t^I.

La identidad de las exportaciones totales de la economía se divide en exportaciones petroleras y no petroleras:

$$X_t \equiv X_t^{NPET} + X_t^{PET} \quad (7)$$

Las exportaciones petroleras las asumiremos exógenas, y para el caso de las exportaciones no petroleras la ecuación para determinarlas es la siguiente:

$$X_t^{NPET} = x_0 + x_1 Y_{t-1}^* + x_2 Q_{t-1} + \varepsilon_t^X \quad (8)$$

En donde las exportaciones no petroleras X_t^{NPET}son una función de la actividad económica de Estados Unidos y del tipo de cambio real. Como se mencionó anteriormente, la actividad económica de Estados Unidos es una variable exógena y en el caso del tipo de cambio real, es una variable endógena determinada por el sistema de ecuaciones en equilibrio.

Para la estimación del gasto del gobierno G_t , dividimos los ingresos en tributarios y no tributarios y agregamos el gasto autónomo el cual supondremos exógeno:

$$G_t \equiv ITR_t + IFP_t + G_t^0 \quad (9)$$

Asumimos que los ingresos fiscales petroleros son determinados por el volumen de las exportaciones petroleras mediante la regresión:

$$IFP_t \equiv h_1 X_{t-1}^{PET} \quad (10)$$

$$h_1 \equiv \quad IFP/X_{t-1}^{PET}$$

Si despejamos h_1 de la ecuación (10) obtenemos un instrumento por el cual el ingreso petrolero se traslada a la economía, por lo cual se busca que el valor de h_1 sea menor, ya sea incrementando el valor de las exportaciones y

manteniendo el ingreso tributario constante, o reducir los ingresos fiscales petroleros manteniendo constante las exportaciones petroleras X_{t-1}^{PET}.

Para el caso de los ingresos tributarios, la ecuación será determinada de forma simultánea con el sistema y esta expresada de la siguiente forma:

$$ITR_t = g_0 + g_1(Y_t + R_t) + \varepsilon_t^{ITR} \quad (11)$$

En donde la suma $(Y_t + R_t)$ será determinada por las ecuaciones (4) y (13) respectivamente.

4.2.2 La oferta agregada

Para representar el otro componente importante del modelo, se parte de una identidad de oferta agregada de la siguiente forma:

$$O_t^{ag} \equiv Y_t + M_t + R_t \quad (12)$$

En donde la oferta agregada se compone por el PIB de México Y_t, las importaciones totales M_t, y las remesas familiares R_t.

Para la estimación del PIB de México Y_t, se utiliza una función de producción tipo Cobb- Douglas, en donde se asumen sólo dos factores productivos, trabajo y capital, y un factor dado de tecnología:

$$Y_t = AK_t^{\alpha}L_t^{\beta} \quad (13)$$

El PIB de México depende de dos variables importantes, el empleo total y el capital total. La regresión para estimar el empleo en la economía es:

$$L_t \equiv d_0 Pob_t \quad (14)$$

En donde el empleo total es una función de la población en México. Por otro lado, la determinación del capital total en una economía es controversial, y existe un debate amplio sobre la mejor forma de aproximarla, por lo que no existe un consenso sobre la forma de estimarse. Para fines de este trabajo se

utilizará el método de inventarios perpetuos (*MIP*) [69], el cual considera una tasa de depreciación fija exógena y una acumulación de la inversión en periodos sucesivos[70]:

$$K_t \equiv I_t + (1 - d_t)K_{t-1} \quad (15)$$

La ecuación (15) muestra que la estimación depende de tres variables: La inversión total I_t, la tasa de depreciación del capital d_t , y el stock de capital con un rezago K_{t-1}. La variable inversión total se obtiene de forma endógena representada por la ecuación (6), la tasa de depreciación del capital se utilizará en 11%[71], mientras que la variable rezagada del capital resultará de tomar la Formación Bruta de Capital, y para lograr la normalización de las variables, se calculó con dos años de rezago al del año de análisis, es decir, el cálculo comienza a partir de 1978.

Ya que explicamos los dos componentes de la función de producción Y= *f*(*L,K*), Para que la ecuación sea estimable y los parámetros α, β se puedan obtener en su forma lineal, se aplica el log natural a la ecuación (12), por lo cual se puede reescribir de la siguiente forma:

$$y_t = a_0 + \alpha k_t + \beta l_t + \varepsilon_t^Y$$

Con esto tenemos una estimación lineal del PIB de México en forma logarítmica, para obtener los valores estimados sin la escala logarítmica, aplicamos el antilogaritmo después de realizar la regresión, lo cual nos dará los valores estimados del PIB mexicano.

La siguiente variable de interés por el lado de la oferta es la estimación de las importaciones M_t, las cuales se expresan de la siguiente forma:

$$M_t = m_0 + m_1 Y_{t-1} + m_3 Q_{t-1} + \varepsilon_t^M \quad (16)$$

[69] Para mayor detalle del método de estimación (MIP) véase el anexo 2.
[70] El Dr. José Romero (2014), utiliza este método para estimar el capital real privado nacional, extranjero y público para la economía mexicana en el periodo 1940-2011. Basado en la propuesta de Bosworth y Collins (2003) Blázquez y Santiso (2004) y Loría y de Jesús (2007).
[71] En el anexo 2 se muestra la pertinencia de utilizar esta tasa de depreciación del capital.

La expresión (16) muestra la estimación de las importaciones, las cuales son determinadas por el nivel de actividad económica en México Y_{t-1} con un rezago, dicha variable se deduce de la ecuación (13), y por el tipo de cambio real con rezago Q_{t-1}, el cual también se determina de forma endógena. Las remesas familiares se determinan por la ecuación (4) al resolver el sistema de ecuaciones simultáneas.

Por último, para cerrar el modelo econométrico se plantea la condición de equilibrio, por lo que la oferta agregada se iguala con la demanda agregada:

$$D_t^{ag} \equiv O_t^{ag}$$

$$D_t^{ag} \equiv C_t + I_t + G_t + X_t$$

$$O_t^{ag} \equiv Y_t + M_t + R_t$$

$$\text{ó} \;\; C_t + I_t + G_t + X_t = Y_t + M_t + R_t$$

4.3. Método de estimación.

El análisis econométrico busca identificar de forma eficiente los parámetros involucrados en una regresión previamente planteada. El estimar las ecuaciones de oferta y demanda del modelo Ajusco, por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) de forma individual, no identifica de forma correcta los parámetros estructurales del modelo por dos razones:

- La falta de identificación. Debido a que las variables a estimar por el lado de la oferta como por la demanda son endógenas, y sólo se determinan por la resolución del sistema de ecuaciones, debido a esto, la estimación ecuación por ecuación con MCO, sólo será parcial e inconsistente[72].
- El otro problema al estimar ecuación por ecuación con MCO se refiere a la falta de eficiencia, es decir, si existen restricciones en los parámetros

[72] Propuesta de Goldberger (1991), *op.cit.*

del modelo, la estimación de forma conjunta de ambas ecuaciones será más eficiente que estimarla simplemente por MCO[73] aplicados a cada ecuación.

La estimación por MCO de cada uno de los parámetros de las ecuaciones genera estimadores sesgados e inconsistentes, es decir, a medida que incrementamos el tamaño de la muestra indefinidamente, los estimadores no convergen hacia sus verdaderos valores poblacionales[74].

Debido a la naturaleza del modelo, la estimación de la oferta y demanda para llegar a las condiciones de equilibrio, se realizó de forma simultánea, tal como lo sugiere la teoría económica[75]. Para obtener todos los parámetros se contempla explícitamente la información que provee cada una de las ecuaciones incluidas en el sistema. En este sentido, de los métodos existentes para la estimación de modelos de ecuaciones simultáneas y para lograr el objetivo de estimar el efecto sobre el tipo de cambio y la estabilidad del gasto público al generar un fondo petrolero para la bonanza de Cantarell, se decidió por utilizar el método de Mínimos Cuadrados en Tres Etapas (MC3E), con el apoyo del programa estadístico Stata 13. Finalmente a manera de resumen de lo planteado en el Modelo Ajusco, para estimar las 8 ecuaciones de comportamiento del modelo se requieren 17 ecuaciones entre las 8 de comportamiento y 9 identidades, se plantean 10 variables exógenas con lo cual determinamos 17 variables endógenas que contempla el modelo.

[73] Lin Cynthia, *Estimating annual and Monthly Supply and demand for World oil: A dry hole?*, Harvard University.
[74] Gujarati, Damodaran N., *Econometría*, Tercera edición. McGraw Hill, 2001, cap.8.
[75] La teoría económica contempla la simultaneidad que existe, Marshall postulaba que al cortar una hoja de papel con unas tijeras, no se puede determinar cuál de los dos filos de la tijera es la que realiza el corte. “Es la interacción de los dos filos lo que produce el corte en la hoja”.

4.4. Construcción de la base de datos.

El modelo econométrico planteado para estimar el efecto de un fondo petrolero requiere una gran cantidad de variables, de las cuales se necesitó un proceso para homologar las unidades en las que se encontraban. El periodo de análisis comprende de 1980 a 2012, los datos a utilizar son anuales expresados en miles de dólares constantes de 2005.

Las fuentes principales son el Banco Mundial (World Development Indicators), informes de gobierno presidenciales, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la página de México Maxico, que recoge información económica desde 1810[76]. El cuadro 4.1 detalla las series que se utilizaron para cada una de las variables, incluyendo la fuente y la transformación que se les realizó para poder realizar la simulación:

Cuadro 4.1. Series anuales 1980-2012 utilizadas en la estimación del modelo Ajusco

Símbolo	Definición	Fuente	Observaciones
C_t	Consumo privado	Banco Mundial, (WDI)	Serie en dólares constantes de 2005
I_t	Inversión Extranjera Directa	INEGI, Estadísticas históricas de México	Se transformó en dólares corrientes y se deflactó con base 2005.
M_t	Importaciones	Banco de México	Se transformó en dólares corrientes y se deflactó con base 2005.
X_t^{NPET}	Exportaciones no petroleras	INEGI, Estadísticas históricas de México	Se transformó en dólares corrientes y se deflactó con base 2005.
ITR_t	Ingresos tributarios	Centro de Estudios de las Finanzas	Se transformó en dólares corrientes y se deflactó

[76] Disponible en: http://www.mexicomaxico.org/.

		Públicas, Cámara de Diputados	con base 2005.
R_t	Remesas	Informes de Gobierno varios años.	Se transformó en dólares corrientes y se deflactó con base 2005.
Y_t	PIB de México	Banco Mundial, (WDI)	Serie en dólares constantes de 2005
r_t	Tasa de interés real	Banco de México	Se calculó con la hipótesis de Fischer.
IFP_t	Ingresos fiscales petroleros	Centro de Estudios de las Finanzas Públicas,Cámara de Diputados	Se transformó en dólares corrientes y se deflactó con base 2005.
t	Tasa impositiva	Centro de Estudios de las Finanzas Públicas,Cámara de Diputados	Se transformó en dólares corrientes y se deflactó con base 2005.
L_t	Empleo total	Méxicomaxico	La serie contempla el número de personas afiliadas al IMSS
K_t	Capital total (Formación bruta de capital)	Banco Mundial, (WDI)	Serie en dólares constantes de 2005
Q_t	Tipo de cambio real	Banco de México	Se calcula mediante el PPA.
CC_t	Crédito al consumo	Banco Mundial, (WDI)	Serie en dólares constantes de 2005
X_t^{PET}	Exportaciones petroleras	INEGI, Estadísticas históricas de México	Se transformó en dólares corrientes y se deflactó con base 2005.
G_t^0	Gasto autónomo	Banco Mundial, (WDI)	Serie en dólares constantes de 2005
Y_t^*	PIB de EUA	Banco Mundial, (WDI)	Serie en dólares constantes de 2005
Pob_t	Población en México	Banco Mundial, (WDI)	En miles de habitantes.
Pop_t	Población en EUA	Banco Mundial, (WDI)	En miles de habitantes.
i_t	Tasa de interés nominal en México	Méxicomaxico	Tasa de interés promedio anual
i_t^*	Tasa de interés nominal en EUA	Méxicomaxico	Tasa de interés promedio anual

Las variables Gasto de Gobierno, Formación Bruta de Capital, Consumo Privado, Producto Interno Bruto de México y de Estados Unidos, Gasto Autónomo, Población total de México y de Estados Unidos se obtuvieron del Banco Mundial y se encontraban expresadas en dólares constantes de 2005, por lo que sólo se dividieron entre mil para obtenerlas en miles de dólares. Se decidió homologar las demás variables a las mismas unidades que las obtenidas de esta fuente.

Para el caso de las variables Inversión Extranjera Directa, Importaciones, Exportaciones no petroleras, Ingresos tributarios, Remesas, Ingresos fiscales petroleros, tasa impositiva y Exportaciones petroleras se encontraban en pesos corrientes, cada una se dividió entre el tipo de cambio nominal corriente de cada año, generando el valor en dólares corrientes. Se utilizó el tipo de cambio promedio de cada año, que presenta el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados[77]. Así mismo, los valores obtenidos en dólares corrientes se deflactaron con el Índice de de Precios al Consumidor (IPC) de Estados Unidos, obtenido de la misma fuente del tipo de cambio nominal. El IPC que presenta el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas se encontraba calculado tomando como base los precios de 1980, por lo que se realizó un cambio de base a 2005 para poder generar los valores deflactados a este año de interés para la investigación.

La variable ingresos tributarios (ITR_t), se obtuvo de dividir los ingresos tributarios de cada año entre el Producto Interno Bruto, lo cual genera una tasa de recaudación de cada año respecto al PIB de México.

La tasa de interés real se obtuvo utilizando la hipótesis de Fischer: *tasa de interés real= ((1+tasanominal /1+inflación)-1).* Para mayor detalle del comportamiento a lo largo del periodo analizado de las variables utilizadas para el modelo Ajusco, revisar el anexo 3.

[77] Disponibles en: http://www.cefp.gob.mx/Pub_Macro_Estadisticas.htm

4.5. Presentación de resultados

Una vez estandarizados los datos y calculadas las variables que requiere el modelo, se procede a estimar el escenario base de la economía mexicana. Primero se realizaron las regresiones que no entran directamente en el modelo para estimar las variables que introduciremos como exógenas (Ingresos no tributarios y empleo), junto con las demás variables que ya se habían declarado como exógenas. Posteriormente se realiza la estimación de los coeficientes estructurales del modelo. El cuadro 4.2 enlista las ecuaciones ocho estimadas y su bondad de ajuste. El cuadro 4.3 muestra los coeficientes estimados durante la regresión de cada ecuación estructural:

Cuadro 4.2 Estimación de las ecuaciones estructurales del modelo Ajusco con la bonanza de Cantarell

Ecuación	Observaciones	Parámetros	R^2	Chi^2	P
Consumo	30	3	0.5478	15033.59	0.0000*
Inversión Privada	30	3	0.6329	84.08	0.0000*
Importaciones	30	2	0.6157	2369.33	0.0000*
Exportaciones no Petroleras	30	2	0.8571	448.95	0.0000*
Ingresos tributarios	30	1	0.8005	110.84	0.0000*
Producto Interno Bruto	30	2	0.8838	1189.11	0.0000*
Tasa de interés	30	1	0.9985	1.70	0.0010*
Remesas familiares	30	1	0.1487	1.79	0.0183*

*Nivel de significancia del 5%.

Cuadro 4.3 Estimación de los coeficientes estructurales del modelo Ajusco con la bonanza de Cantarell

Ecuación	Variable	Coeficiente	z	P>Izl
Consumo	PIB	1.99e+08 (6099050)	32.70	0.000*
	Crédito al consumo	8.2118 (.4865365)	16.88	0.000*
	Tipo de cambio real	7743153 (2547937)	3.04	0.002*
Inversión	PIB	-2.36e+08 (6.15e+07)	-3.83	0.000*
	Tasa de interés	829555.6 (258172.4)	3.21	0.001*
	Brecha ingreso USA-MEX per cápita	.0938278 (.0106984)	8.77	0.000*
Importaciones	PIB	4.69e+09 (2.29e+08)	20.46	0.000*
	Tipo de cambio real	7.85e+09 (5.16e+08)	15.22	0.000*
Exportaciones no petroleras	PIB USA	.0041117 (.0027556)	1.49	0.136
	Tipo de cambio real	9048287 (1591175)	5.69	0.000*
Ingresos tributarios PIB	PIB + Remesas familiares	.0097341 (.0009246)	10.53	0.000*
	Empleo	.470106 (.0547604)	8.58	0.000*
	Capital	.1611033 (.0325748)	4.95	0.000*
Tasa de interés	Tasa de interés en equilibrio	.9836 (5.57e-11)	1.8e+10	0.000*
	Tipo de cambio real	-5.42e-10 (4.16e-10)	-1.30	0.192
	Diferencia tasa de interés USA-MEX	-4.56e-11 (1.62e-11)	-2.82	0.005*
Remesas	Brecha ingreso USA-MEX	115.4294 (86.15795)	1.34	0.020

*Nivel de significancia del 5%, Error estándar entre paréntesis.

Obtenidos los coeficientes estructurales del modelo, se calculan las identidades necesarias (Exportaciones, Gasto Público, Ingreso Disponible, y Capital), con el fin de tener todos los elementos necesarios para obtener la Demanda y Oferta agregadas. Pasamos a resolver el sistema de ecuaciones y generar la predicción para los años de análisis (1980-2010).

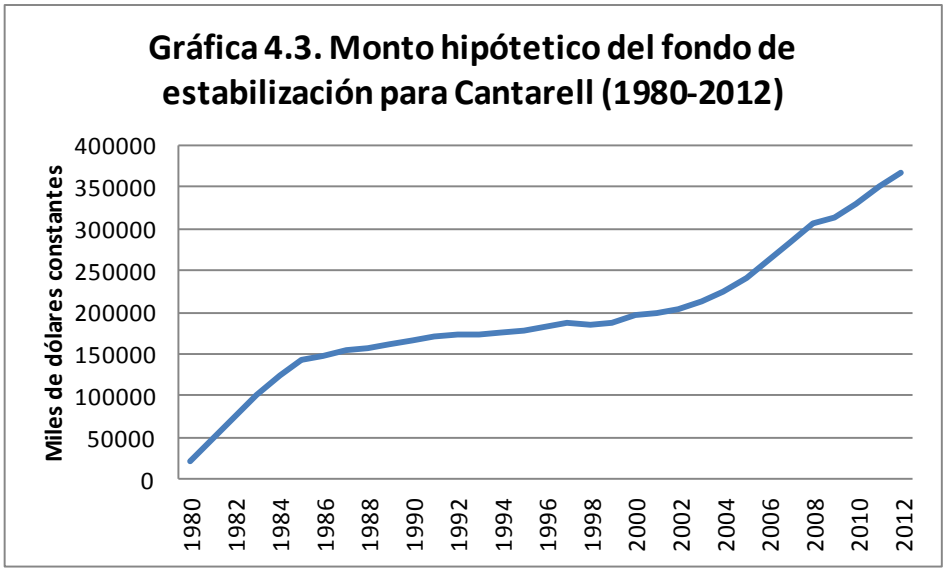
La estimación de todos estos pasos genera una representación de la economía mexicana, sobre la cual haremos la modificación de la cantidad de ingresos no tributarios que absorbe el gobierno y los monetiza a la economía.

4.5.1. El nuevo equilibrio con la creación del fondo petrolero para Cantarell

El ejercicio anterior muestra un escenario base de la economía mexicana. A continuación se hace el ejercicio de simulación modificando uno de los supuestos iniciales: la cantidad de ingresos no tributarios que son inyectados a la economía por medio del gasto público. Recordemos que la estimación de los ingresos fiscales petroleros se obtuvo de la regresión:

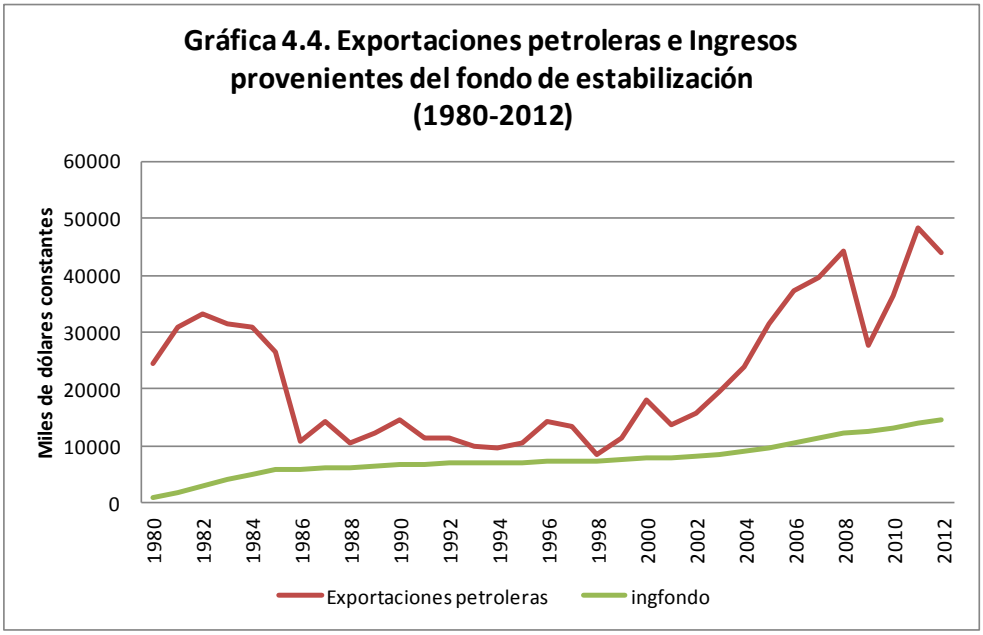
$$\mathrm{IFP_t} \equiv \mathrm{h_1 X_{t-1}^{PET}}$$

Asumimos que los ingresos fiscales petroleros son una función del nivel de exportaciones petroleras con un rezago. Para la estimación del fondo petrolero de Cantarell partiremos de dos supuestos para su construcción: 1) El monto que se destinará al fondo petrolero será igual al valor total de las exportaciones petroleras, y 2) los ingresos que se transferirán al gasto público serán igual al 4% anual del monto acumulado del fondo petrolero (De forma muy parecida a la regla del fondo de estabilización de Noruega) a partir de 1980. El monto del fondo petrolero hipotético se acumula de forma sucesiva. Tenemos en el año *t* el monto total de exportaciones petroleras depositadas en el fondo. En t+1, el valor del fondo será igual al saldo en *t,* menos el 4% que se destinará a los ingresos no tributarios del gobierno, más el total de exportaciones del año *t+1.* El cálculo de esto flujo de ingresos se hace de forma sucesiva. El valor hipotético del fondo se presenta en la gráfica 4.3:



*Fuente: Elaboración propia con los datos de exportaciones de petróleo crudo con datos obtenidos en INEGI, Estadísticas históricas de México.

Con la construcción de este fondo hipotético para Cantarell, se calcularon los ingresos anuales que el gobierno absorberá para inyectarlos a la economía mexicana, suponiendo que el gobierno sólo gasta anualmente el 4% de los ingresos petroleros depositados en el fondo petrolero. La Gráfica 4.4 muestra las exportaciones de petróleo totales y el monto del 4% del valor del fondo que será utilizado por el gobierno. El nuevo valor de los ingresos fiscales petroleros ya no es la regresión del total de exportaciones de petróleo, ahora el monto de los ingresos es el 4% del fondo. Con este nuevo monto de los ingresos fiscales petroleros, se calculó nuevamente el equilibrio sobre el escenario base de la economía mexicana, obteniendo nuevos valores para cada una de las variables endógenas.



*Fuente: Elaboración propia con los datos de exportaciones de petróleo crudo con datos obtenidos en INEGI, Estadísticas históricas de México.

Para finalizar, la simulación econométrica que se realizó con un modelo de equilibrio general, este nos indica tres hallazgos importantes que se mostrarán a continuación:

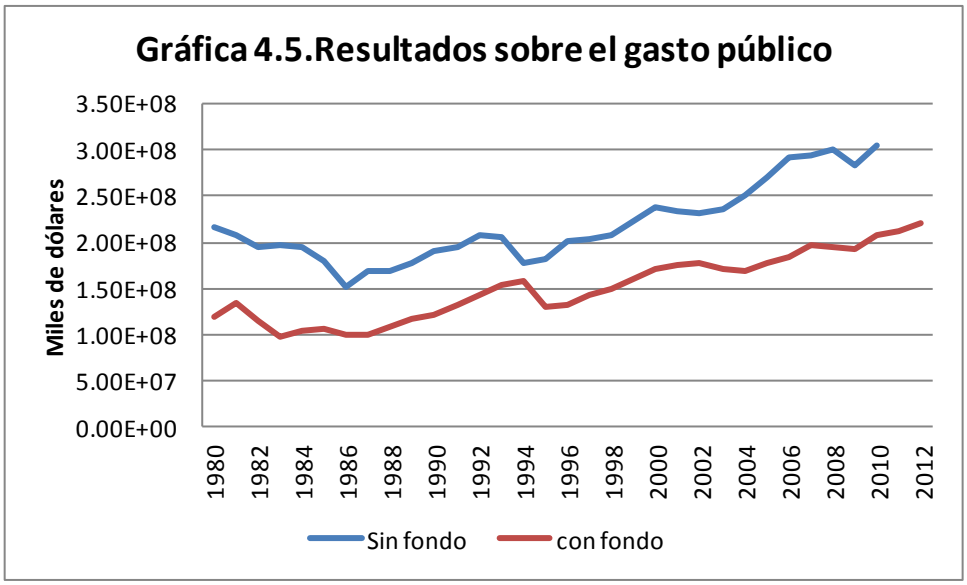
1) Como era de esperarse, el reducir los ingresos fiscales petroleros que absorbe el gobierno central, por la creación del fondo de estabilización, y sólo utilizar el 4% anual de estos ingresos, reduce el gasto público. La gráfica 4.3 muestra el gasto de gobierno estimado en el modelo Ajusco, sin el fondo de estabilización y el nuevo gasto público con la creación del fondo.
2) La creación del fondo de estabilización incrementa las exportaciones no petroleras. La reducción del flujo de ingresos que se inyecta a la economía debido a la reducción del gasto público, induce a que los valores de las exportaciones no petroleras sean mayores (Gráfica 4.4). Por construcción del modelo Ajusco, las variables que influyen para determinar las exportaciones totales se dividen en petroleras y no petroleras, de las cuales intervienen tres variables: Las exportaciones

petroleras, el nivel de actividad económica de Estados Unidos y la tasa real de cambio. Las primeras dos variables son exógenas al modelo, dejando sólo a la tasa real de cambio como factor explicativo de la variación entre las exportaciones totales con el fondo de estabilización y sin éste. La creación del fondo de estabilización, contrarresta la revaluación de la tasa real de cambio, al depreciarla y otorgar un efecto positivo sobre los sectores transables de la economía mexicana.

3) La creación de un fondo de estabilización para los ingresos petroleros de Cantarell no reduce la demanda agregada (Gráfica 4.5). La reducción del gasto público se ve compensada por el incremento de las exportaciones no petroleras, lo que genera que la demanda agregada no se reduzca.

De acuerdo a los tres hallazgos anteriores, se concluye que si bien la creación de un fondo de estabilización para los ingresos petroleros de Cantarell pudo haber sido ampliamente criticado (ya que resultaba ilógico no gastar los ingresos petroleros en un país con múltiples necesidades), la creación del fondo, hubiese contrarrestado la revaluación de la tasa real de cambio y la ampliación del gasto público, factores que bajo la perspectiva de la enfermedad holandesa, generan efectos adversos a los sectores transables de la economía. De acuerdo a la estimación, el crecimiento de la demanda agregada hubiera sido el mismo, pero con un sector exportador más sólido y una generación de empleo mayor, en un país con necesidad de generarlos.

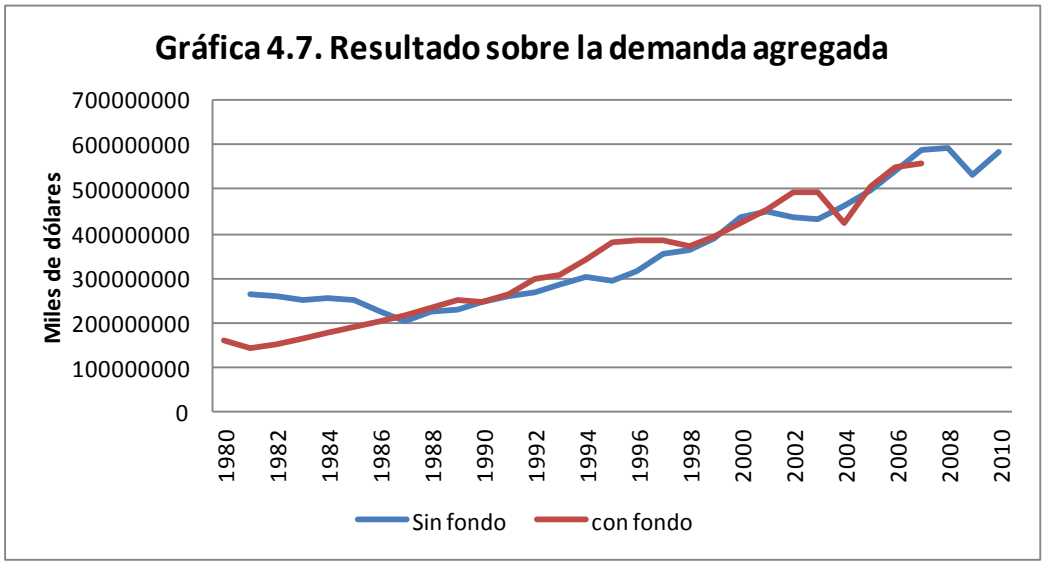
Gráficas de los resultados de la estimación del modelo Ajusco.



*Fuente: Resultados obtenidos de la estimación del modelo Ajusco.

*Fuente: Resultados obtenidos de la estimación del modelo Ajusco.

Gráficas de los resultados de la estimación del modelo Ajusco.



*Fuente: Resultados obtenidos de la estimación del modelo Ajusco.

Conclusiones

La magnitud de una bonanza petrolera representa un cambio en la riqueza de una economía. Así mismo, la administración y uso de los recursos que se generan por esta bonanza implican un reto para los encargados de decidir la política económica a seguir en un país. El modelo de *enfermedad holandesa* ha explicado el mecanismo de transmisión de una bonanza petrolera hacia los demás sectores, y en esta investigación se muestra que en el caso de México, la economía presenta síntomas de dicha enfermedad. La investigación mostró el encogimiento prematuro de los sectores transables de la economía mexicana y que este encogimiento es atribuible a la revaluación cambiaria, producto de la expansión del gasto público financiado con los ingresos petroleros.

La literatura sugiere la protección de los sectores transables y el ahorro de los ingresos petroleros que se generan por una bonanza de recursos; un posible mecanismo para cumplir estos objetivos, es el uso de los fondos petroleros para estabilizar variables macroeconómicas y aplicar la teoría del ingreso permanente a la riqueza petrolera. En el capítulo III se mostraron las características del fondo de petróleo de Noruega, para contrastarlo con la simulación aquí realizada con la creación de un fondo para la bonanza petrolera de Cantarell en México.

Si bien, las condiciones en las economías de México y Noruega son muy distintas, una con un nivel de ingreso *per cápita* muy bajo, población grande, necesidades de infraestructura, educación y servicios de salud, problemas de pobreza, falta de crecimiento económico, estancamiento de la productividad y la otra con un nivel de desarrollo económico de los mayores a nivel mundial, una población muy pequeña, con una industria consolidada, productividad del trabajo creciente, instituciones sólidas y con un mecanismo de ahorro de largo plazo que mantendrá esta tendencia en los próximos años, se realizó una simulación para saber ¿Qué hubiera ocurrido con la tasa real de cambio y el gasto público en México, con la implementación de un fondo de estabilización al estilo Noruego?

El ingreso *per cápita* de Noruega se ha mantenido alto y el uso de los ingresos petroleros con la creación de un fondo de estabilización parece mantener esta condición en el largo plazo. México con Cantarell, *ceteris paribus*, tuvo la oportunidad de no utilizar los ingresos petroleros como fuente de financiamiento del gobierno y generar un fondo de estabilización que hubiera modificado las condiciones de la economía mexicana, otorgando una menor revaluación cambiaria y un mayor nivel de exportaciones no petroleras en contraste a las observadas. El deterioro de los sectores transables de la economía mexicana resulta en un abandono del incremento en la productividad de la economía y del crecimiento del PIB, y aún más importante, un efecto dañino al sector que puede incrementar la absorción de empleo, en un país con la urgencia de incrementarlo.

ANEXO 1. Empresas excluidas para el préstamo de ingresos del fondo petrolero y fecha de exclusión.

Producción de armas que violan principios humanitarios fundamentales
• Singapore Technologies Engineering (26 April 2002)
Producción de municiones
• Textron Inc. (31 December 2008)
• Hanwha Corporation (31 December 2007)
• Poongsan Corporation (30 November 2006)
• Raytheon Co. (31 August 2005)
• General Dynamics corporation (31 August 2005)
Producción de armas nucleares
• Alliant Techsystems Inc (21 August 2013)
• Lockheed Martin Corp (21 August 2013)
• The Babcock & Wilcox Co. (11 January 2013)
• Jacobs Engineering Group Inc. (11 January 2013)
• Serco Group Plc. (31 December 2007)
• Gen Corp. Inc. (31 December 2007)
• Safran SA. (31 December 2005)
• Northrop Grumman Corp. (31 December 2005)
• Honeywell International Corp. (31 December 2005)
• EADS Finance BV (31 December 2005)
• EADS Co (31 December 2005)
• Boeing Co. (31 December 2005)
Venta de armas y material militar a Burma
• Dongfeng Motor Group Co Ltd. (28 February 2009)
Producción de tabaco
- Schweitzer-Mauduit International Inc. (8 May 2013)
- Huabao International Holdings Limited(8 May 2013)
- Grupo Carso SAB de CV (24 August 2011)
- Shanghai Industrial Holdings Ltd. (15 March 2011)
- Alliance One International Inc. (31 December 2009)
- Altria Group Inc. (31 December 2009)
- British American Tobacco BHD (31 December 2009)
- British American Tobacco Plc. (31 December 2009)
- Gudang Garam tbk pt. (31 December 2009)
- Imperial Tobacco Group Plc. (31 December 2009)
- ITC Ltd. (31 December 2009)
- Japan Tobacco Inc. (31 December 2009)
- KT&G Corp (31 December 2009)
- Lorillard Inc. (31 December 2009)
- Philip Morris International Inc. (31 December 2009)
- Philip Morris Cr AS. (31 December 2009)
- Reynolds American Inc. (31 December 2009)

- Souza Cruz SA (31 December 2009)
- Swedish Match AB (31 December 2009)
- Universal Corp VA (31 December 2009)
- Vector Group Ltd. (31 December 2009)
Acciones u omisiones que constituyen un riesgo inacceptable para la contribución del fondo
Violación seria o sistemática de los derechos humanos.
- Zuari Agro Chemicals Ltd. (14 October 2013)
- Wal-Mart Stores Inc. (31 May 2006)
- Wal-Mart de Mexico SA de CV (31 May 2006)
Daños severos al medio ambiente
- Sesa Sterlite (30 January 2014)
- WTK Holdings Berhad (14 October 2013)
- Ta Ann Holdings Berhad (14 October 2013)
- Zijin Mining Group (14 October 2013)
- Volcan Compaña Minera (14 October 2013)
- Lingui Development Berhad Ltd. (16 February 2011)
- Samling Global Ltd. (23 August 2010)
- Norilsk Nickel (31 October 2009)
- Barrick Gold Corp (30 November 2008)
- Rio Tinto Plc. (30 June 2008)
- Rio Tinto Ltd. (30 June 2008)
- Madras Aluminium Company (31 October 2007)
- Sterlite Industries Ltd. (31 October 2007)
- Vedanta Resources Plc. (31 October 2007)
- Freeport McMoRan Copper & Gold Inc. (31 May 2006)
Other particularly serious violations of fundamental ethical norms
- Potash Corporation of Saskatchewan (6 December 2011)
- Elbit Systems Ltd. (31 August 2009)
Serious violations of the rights of individuals in situations of war or conflict
- Africa Israel Investments (30 January 2014)
- Danya Cebus (30 January 2014)
- Shikun & Binui Ltd. (31 May 2012)

*Fuente: Disponible en:http://www.regjeringen.no/en/dep/fin/Selected-topics/the-government-pension-fund/responsible-investments/companies-excluded-from-the-investment-u.html?id=447122

ANEXO 2

Para la estimación del capital total de la economía mexicana en el periodo 1980-2010, se utilizó el método de inventarios (MIP). El método tiene dos supuestos: 1) Una tasa de depreciación del capital fija y exógena y 2) la inversión se acumula en periodos sucesivos. La ecuación para el cálculo mediante el MIP se expresa de la siguiente forma:

$$K_t = (1+\delta)K_{t-1} + I_t \text{) (1)}$$

Donde K es el capital total, δ es la tasa de depreciación del capital, e I_t es la inversión. Existe una limitación para determinar K_{t-1}, es decir, hallar el valor inicial para comenzar el conteo. De forma habitual se asume K_{t-1} =0, es decir 1980=0, y a partir de ese valor 1981 será igual a la inversión I_t. Sin embargo, sólo hasta la observación 3, 1982, se comienza a acumular el capital.

De acuerdo a Shiau, Kilpatrick y Matthews (2002), si se asume K=0 en la primera observación, la variable tenderá a estabilizarse en aproximadamente 10 observaciones, lo que significa una desventaja técnica para la estimación. Estos autores sugieren incorporar un factor de ajuste expresado como:

$$Adj_t = (1-\delta)Adj_{t-1} + 1 \text{ (2)}$$

Se asume que Adj_t=1 y esta crece hasta alcanzar el valor de equilibrio de la tasa de depreciación promedio igual a 1/ δ . Con este factor de ajuste (2) y la ecuación (1), se calculó una nueva serie de capital ajustado, utilizando el cálculo de la inversión en el modelo Ajusco.

Ahora bien, para determinar la tasa de depreciación no existe consenso. Para el cálculo del capital total de la economía mexicana se asumió una tasa de depreciación de acuerdo a las cifras utilizadas en el cálculo del MIP en el Reino Unido, realizado por la Office for National Statistics (ONS).

Cuadro A.1

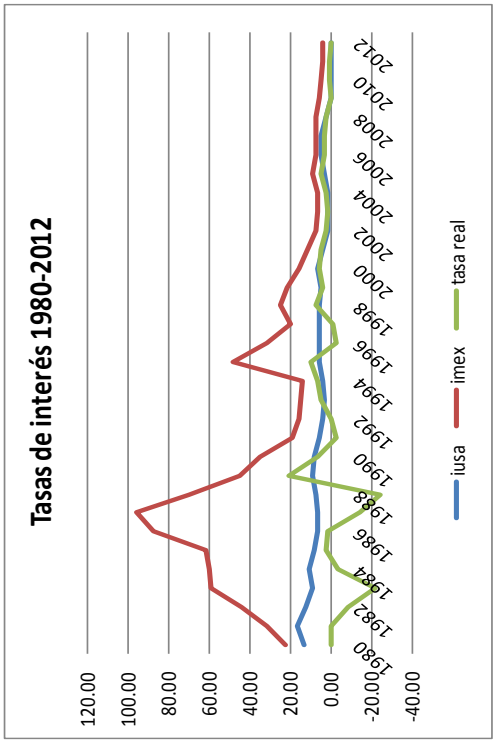
Tasas de depreciación de activos

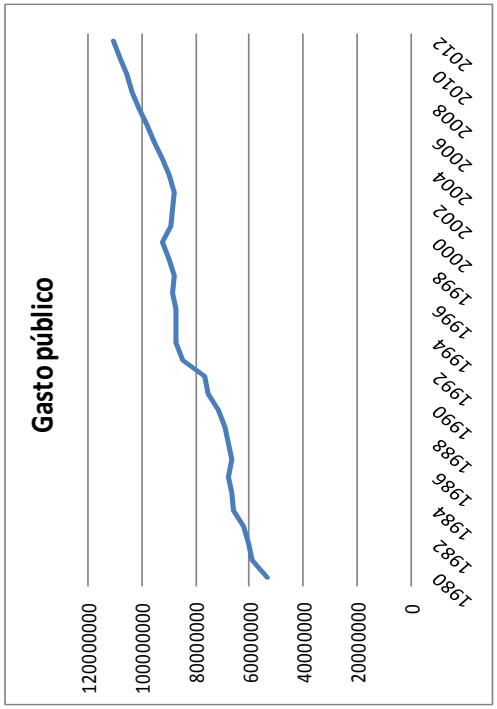
Tipo de activo	Tasa de depreciación
Maquinaria y equipo	0.06
Edificios y planta	0.02
Equipo de transporte	0.20
Promedio ponderado	**0.11**

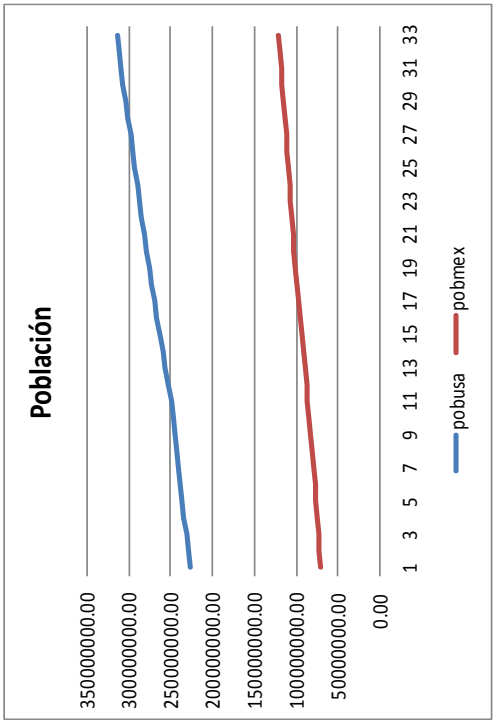
Fuente: Office for National Statistics (ONS) de El Reino Unido.

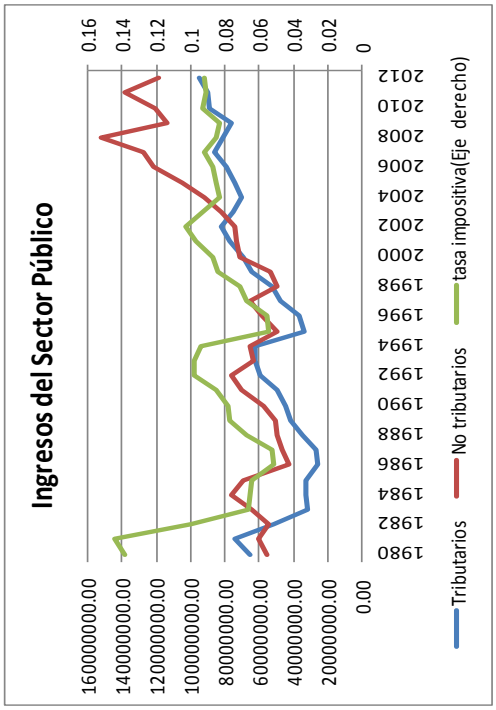
Utilizando esta tasa de depreciación fija, se asumió el valor de δ=1 para el cálculo del capital total utilizado en el modelo Ajusco.

ANEXO 3


Tasas de interés 1980-2012
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
-20.00
-40.00
1980
1982
1984
1986
1988
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010
2012
iusa
imex
tasa real


Gasto público
120000000
100000000
80000000
60000000
40000000
20000000
0
1980
1982
1984
1986
1988
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010
2012


Población
350000000.00
300000000.00
250000000.00
200000000.00
150000000.00
100000000.00
50000000.00
0.00
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33
pobusa
pobmex


Ingresos del Sector Público
16000000.00
14000000.00
12000000.00
10000000.00
8000000.00
6000000.00
4000000.00
2000000.00
0.00
0.16
0.14
0.12
0.1
0.08
0.06
0.04
0.02
0
1980
1982
1984
1986
1988
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010
2012
Tributarios
No tributarios
tasa impositiva(Eje derecho)

Bibliografía

Ábalo, C. Hipótesis sobre el petróleo y sus precios, en Revista de Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, Vol. 32, Núm. 9, septiembre de 1982, México.

Auty: Sustaining Development in Mineral Economies. The Resource Curse Thesis. Routledge, 1993.

Capistrán, Ibarra-Ramírez y Ramos-Francia (2012) y Cortés Espada (2013), Romero (2014) et al.

Castañeda Alejandro y Villagómez F. Alejandro, "Ingresos Fiscales petroleros y provisión óptima de bienes públicos", Investigación Económica, Vol. LXVII, núm. 265, julio-septiembre, 2008, pp. 15-60, Facultad de Economía, México.

Céspedes, Luis Felipe y Rappoport, David, "El Fondo Gubernamental de Petróleo de Noruega", Banco Central de Chile, Volúmen 9 No. 1/ Abril de 2006.

Corden W. M. y J. P. Neary, 1982. "Booming sector and de-industrialization in a small open economy", Economic Journal.

Cuddington, J. T, P. Johansson y K. Lofgren, "Disequilibrium Macroeconomics in Open Economies", Oxford, 1994.

Dooley, M., D. Folkerts-Landau and P. Garber (2003), "An Essay on the Revived Bretton

Gobierno de Noruega (2004c). "Reporte Anual del Fondo Gubernamental del Petróleo (2004)." Disponible en http://www.norges-bank.no/english/petroleum_fund/reports/2004/english.pdf.

Gobierno de Noruega, "Reporte Anual del Fondo Gubernamental de petróleo (2012)"disponible en: http://www.nbim.no/en/press-and-publications/Reports/2012/annual-report-2012/.

Gujarati, Damodaran N., Econometría, Tercera edición. McGraw Hill, 2001.

Gylfason, Thorvaldur, "The Dutch Disease: Lessons from Norway", Trinidad Tobago Chamber of Commerce and Industry, December 2006.

Hollis B. Chenery et al. Industrialization and growth: A comparative Study.

Holmøy, E. y K. Heide (2005). "Is Norway Immune to Dutch Disease? CGE estimates of Sustainable Wage Growth and Deindustrialisation."

http://www.cefp.gob.mx/Pub_Macro_Estadisticas.htm

http://www.mexicomaxico.org/.

http://www.regjeringen.no/en/dep/fin/Selected-topics/the-government-pension-fund/responsible-investments/companies-excluded-from-the-investment-u.html?id=447122

Humphreys, M, Sachs J. y Stiglitz Joseph, 2007 “Escaping the resource curse”, Columbia University Press.

Jeffrey Davis, Rolando Ossowski, James Daniel y Steven Barnett, Fondos petroleros: ¿Solución o problema?, Finanzas & Desarrollo, 2001.

Kamas Linda, “Dutch Disease Economics and the Colombian Export boom”, Wellesley College, World Development.

Larsen, E. (2004). “Escaping the Resource Curse and theDutch Disease? When and Why Norway Caught up with and Forged ahead of its Neighbors.” Statistics Norway,Discussion Papers N°377, mayo.

M. Roemer, “Dutch disease in Developing countries: swallowing bitter medicine”, en M. Lundahl (ed.), The primary sector in economic development, Croom Helm, London.

M. Roomer, “Dutch disease in Developing countries: swallowing bitter medicine”, en M. Lundahl (ed.), The primary sector in economic development, Croom Helm, London.

Magud, Nicolas, Sosa Sebastian, “When and Why Worry About Real Exchange Rate Appreciation? The Missing Link between Dutch Disease and Growth, IMF Working Paper, December 2010.

Martins, Bruno, Schechtman, Ricardo, “Too rich to let me fail?”, Center for Latin American Monetary Studies (CEMLA), 2013.

Ministerio de Finanzas de Noruega (2001-2002). “Report N°29 to the Storling: Guidelines for Economic policy.”

Ministerio de Finanzas de Noruega, Norgest Bank Investment Management, 1er. Trimestre de 2014.

Ministerio de Finanzas, Governance Framework for the GPFN, reporte 2013.

Mitchell Donald O. y Gilbert Cristopher L., “Do hedge funds and commodity funds affect commodity prices?, Development Economics Vice Presidency of the World Bank, No. 29, febrero 1997.

Puyana A., Romero J. “De la crisis de la deuda al estancamiento económico”, El Colegio de México, 2009.

Puyana, Alicia, “The Mexican Road to open Regionalism. Trade agreements with Development countries.

Reporte Estadístico de la Energía Mundial 2012, Reporte completo, Agencia Internacional de Energía.

Romero José, “Los Límites al crecimiento económico”, El Colegio de México, 2014.

Ruiz Caro Ariela, Tendencias recientes del mercado internacional del petróleo, Serie recursos naturales e infraestructura No. 69, Comisión Económica Para América Latina, 2003.

Ruiz Caro Ariela, Tendencias recientes del mercado internacional del petróleo, Serie recursos naturales e infraestructura No. 69, Comisión Económica Para América Latina, 2003.

Taylor, L. “A Macro Model of an Oil Exporter: Nigeria en Neary y Wijnbergen (eds), Natural Resources and the Macroeconomy, 1986.

Taylor, L. “A Macro Model of an Oil Exporter: Nigeria en Neary y Wijnbergen (eds), Natural Resources and the Macroeconomy, 1986.

The Management of the Government Pension Fund in 2013, Report No. 19 to the Storting, Ministerio de Finanzas de Noruega.

W. M Corden, “Exchange rate protection”, The International Monetary System under flexible Exchange rates: Global, Regional and National.

Woods System,” NBER Working Paper No. 9971. y Levy Yeyati, E., and F. Sturzenegger (2007), “Fear of Appreciation,” World Bank Policy Research Working Paper 4387.

Woods System,” NBER Working Paper No. 9971. y Levy Yeyati, E., and F. Sturzenegger (2007), “Fear of Appreciation,” World Bank Policy Research Working Paper 4387.