



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

ESCUELA DE ECONOMÍA

**EL NIVEL INSTITUCIONAL Y EL COMPORTAMIENTO DE LA INVERSIÓN EN  
EL SECTOR PETROLERO. ANÁLISIS PARA PAÍSES (1965 - 2007)**

Profesor Guía: Germán Ríos.

Autores: Felipe Flores

Wladimir Hinz

Caracas, Octubre 2009

## **AGRADECIMIENTOS**

### **Felipe:**

A nuestras familias por su apoyo incondicional y cariño en el momento de hacer este trabajo de grado.

A nuestro Tutor Germán Ríos por toda su ayuda y orientación.

A nuestros profesores que ofrecieron su ayuda y sus conocimientos.

A todos nuestros compañeros de universidad.

A Adriana Caro por su apoyo y ayuda durante todo este recorrido.

A Wladimir mi compañero de tesis.

Al Sr. José Toro Hardy por sus consejos y cooperación.

Gracias por todo.

### **Wladimir:**

Quisiera agradecer primero, a nuestro tutor Germán ríos por sus comentarios, ayuda y orientación. A Felipe, mi compañero de tesis que fue bastante comprensivo, de gran ayuda y por tener la idea de hacer la tesis juntos. Y por último, a mi familia por su apoyo y cariño

## **INTRODUCCIÓN**

Resulta imposible negar la importancia energética que tiene el petróleo a nivel mundial. Esto ha llevado a que la industria petrolera haya estado altamente influenciada por múltiples fenómenos, entre los que se encuentran algunos que no son convencionales dentro del desenvolvimiento de las actividades económicas usuales. Se habla de factores como el nacionalismo y la religión, los cuales no son sólo complejos de estudiar, sino que generan importantes distorsiones en los análisis económicos que se puedan realizar.

La combinación de tan distintos factores dentro de la industria, ha producido un número de eventos explosivos, como el embargo a occidente por parte de las naciones árabes, el cierre del canal de Suez, la invasión y la destrucción de los pozos petroleros en Kuwait y el paro petrolero del 2002 en Venezuela. Considerando estos eventos, se puede comprender que sean variables distintas a las económicas las que puedan jugar un papel predominante en las decisiones entre las partes que allí interactúan.

La presente investigación buscará entender cómo afectan las instituciones nacionales a la inversión de la industria, hecho importante para definir el papel que jugara el petróleo como fuente de energía para el mundo, especialmente a la luz de la actual crisis energética mundial. Entender la

dinámica de la inversión en la industria petrolera es de significativa importancia, pues saber qué factores la determinan, ya sean de tipo: económico, político o social; implica conocer de mejor manera el principal motor de los demás procesos petroleros: producción, refinación o destilación.

Todo esto es información realmente valiosa para una industria que proporciona una gran parte de la energía del mundo, especialmente a la luz de las actuales circunstancias, donde alrededor del 80% de las reservas de crudo (EIA, 2009) se encuentran en países con instituciones deficientes, los cuales sufren de bajos niveles de reputación internacional en lo referente a los derechos de propiedad. Comprender el comportamiento pasado y presente de las principales variables del sector, contribuye a un entendimiento más amplio del futuro de la industria, y posiblemente puede dar alguna respuesta sobre el papel que el recurso pueda jugar como fuente eficiente y económica de energía en el largo plazo.

Para poder estudiar la relación entre las variables se realiza una exhaustiva revisión de la literatura que relaciona el clima institucional y el desempeño de los distintos sectores económicos; posteriormente se enfoca en aquella que estudia la relación entre las instituciones y las industrias de altos costos hundidos, clasificación que abarca al sector petrolero, específicamente a los mecanismos institucionales que dan paso a la existencia de compromisos

creíbles dentro de la industria. Luego para poder elaborar una metodología coherente evaluamos todos los trabajos empíricos realizados para este tipo de industria, donde se encontraron los trabajos que conforman la base de la presente investigación.

Este trabajo se plantea como hipótesis que la presencia de un clima institucional que promueva compromisos creíbles ejerce un efecto positivo significativo sobre el nivel de inversiones en el sector petrolero. Para comprobarla, se recurre al modelo elaborado por Bergara et al. (1997) y se hace una adaptación para el sector petróleo tomando como base lo planteado por Guriev et al. (2002) y Schulz (2006).

Dicha adaptación metodológica principalmente consiste en un estudio econométrico por medio de un modelo de panel data de efectos fijos para una muestra de 37 países productores de petróleo, la variable dependiente del análisis es la inversión en la industria y se toma la cantidad de nuevos pozos petroleros introducidos a la producción dentro de un país como su Proxy siguiendo a Kochhar et al. (2005). Para medir el ambiente institucional se sigue a Bergara et al. (1997) y se introduce índice *Demo* de la base de datos Polity IV. De acuerdo a Guriev et al (2002), para la medición de los determinantes no institucionales de la inversión se introdujeron: el precio de la cesta OPEP, las reservas probadas, la capacidad de destilación, el ingreso per cápita real y

siguiendo a Schulz (2006) las rentas provenientes de la explotación de recursos energéticos. Posteriormente, se procedió a comprobar la robustez de los resultados llevando a cabo corridas econométricas utilizando el indicador alternativo del ambiente institucional XCONST de la base de dato Polity IV.

Los resultados obtenidos del modelo, muestran que la relación entre la eficiencia institucional (medida por la calidad democrática) y la inversión en la industria petrolera es positiva, pero que su nivel de influencia es bajo. Los factores no institucionales dentro del modelo fueron más eficaces de explicar los cambios en la inversión de la industria, donde las reservas probadas y el ingreso de la población tomaron los mejores valores dentro de la serie estudiada. Utilizando un índice institucional alternativo tenemos que los resultados se mantuvieron. Dichos resultados nos permiten intuir que los planteamientos de Schulz (2006) sobre la neutralidad de la inversión en la explotación de recursos naturales ante las instituciones políticas y los planteamientos de Lipset (1960), North/Weingast (1989) y Olson (1993) sobre la importancia de instituciones democráticas de calidad para el desarrollo de los mercados, son correctos para el caso de la industria petrolera.

El presente trabajo está estructurado de la siguiente manera: en el Capítulo I, se presenta toda la literatura que permite pensar que existe una relación entre la inversión en la industria petrolera y la calidad de las

instituciones dentro de un país, luego se hace una reseña de la literatura reciente que busca explicar las características de las industrias de altos costos hundidos, y por último se realiza un recorrido por los estudios empíricos que se han hecho sobre este y otros temas relacionados de interés. En el Capítulo II, se presenta toda la metodología utilizada, herramientas econométricas y los distintos métodos considerados. En el Capítulo III se presenta el análisis de los resultados obtenidos. Y finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
INTRODUCCIÓN.....	ii
CAPÍTULO I: Marco Teórico.....	1
I.1.- Literatura sobre instituciones e inversión.....	2
I.2.- Los Derechos de propiedad.....	4
I.3.- La Dinámica de Inversión en la Industria Petrolera.....	15
I.4.- Determinantes de la Expropiación en la Industria Petrolera, basado en Monaldi (2001).....	18
I.5.- Compromisos Creíbles en la Industria Petrolera.....	22
I.6.- Revisión de la Literatura Empírica.....	32
I.7.- Trabajos Bases para la Investigación.....	37
CAPÍTULO III: Marco Metodológico.....	45
III.1.- El Modelo.....	48
III.2.- Las Variables.....	51
III.3.- Estimación del Modelo.....	57
III.4.- Pruebas de Robustez.....	63
CAPÍTULO III: Resultados.....	71
III.1.- Descripción Estadística de las Series.....	72
III.2.- Pruebas de Raíces Unitarias.....	75
III.3.- Estimación del Modelo con Índice Demo.....	78
III.4.- Modelo con el Índice Institucional Xconst.....	80
III.6.- Análisis de los coeficientes estimados.....	85
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90
BIBLIOGRAFÍA.....	100
ANEXOS.....	107

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

		<b>pp.</b>
<b>Tabla II.1</b>	Signos Esperados	56
<b>Tabla III.1</b>	Estadísticas Descriptivas de las Series	73
<b>Tabla III.1</b>	(Cont.) Estadísticas Descriptivas de las Series	74
<b>Tabla III.2</b>	Correlaciones	75
<b>Tabla III.3</b>	Resumen Prueba Raíz Unitaria en Nivel	76
<b>Tabla III.4</b>	Resumen Prueba Raíz Unitaria en Nivel	77
<b>Tabla III.5</b>	Resumen Estimación por MCOEF	80
<b>Gráfico III.1</b>	Histograma de los Residuos	81
<b>Tabla III.6</b>	Prueba de Wooldridge. Test de Wald	82

<b>Tabla III.7</b>	Heterocedasticidad Prueba de Wooldridge. Test de Wald	83
<b>Tabla III.8</b>	Resumen Estimación MCOEF con Índice $X_{const}$	85
<b>Gráfico N°1</b>	Ajuste por MCO	112
<b>Gráfico N°2</b>	Estimación por MCO Ajuste Efectos Fijos Transversales	115
<b>Gráfico N°3</b>	Estimación por MCO Efectos fijos de tiempo	116
<b>Gráfico N°4</b>	Estimación por MCO. Efectos fijos en países y años	117



**CAPÍTULO I**  
**Marco Teórico**

El presente capítulo busca presentar la literatura más reciente sobre el tema a estudiar con la finalidad de dejar claros y precisos los conceptos a utilizar, al igual que los puntos más importantes del debate académico. La literatura presentada, básicamente se refiere a las investigaciones y trabajos que relacionan las instituciones políticas (considerando la capacidad que tienen éstas para dar paso a compromisos creíbles), con los incentivos que los actores económicos tienen para llevar a cabo cierto tipo de inversiones dentro de los distintos climas institucionales. Asimismo, se hace un recorrido por la literatura que trata las características particulares de la industria, donde se exponen las teorías que buscan explicar la dinámica de la industria, considerando también, el papel de las instituciones en su desenvolvimiento bajo un enfoque de economía política.

### **I.1. - Literatura sobre Instituciones e Inversión**

Las instituciones son las reglas formales e informales que moldean el comportamiento individual y la interacción humana (North 1990). Estas son barreras que estructuran las relaciones económicas y políticas de una sociedad, y que, junto a las limitantes físicas presentes dentro de cada economía, definen el conjunto de opciones disponibles para los individuos. Determinan por lo tanto, los costos de transacción y producción, al igual que lo atractivo o factible que

puede ser llevar a cabo ciertos proyectos económicos. Sin embargo, el problema de su análisis radica en que no sólo hay muchas instituciones, sino que también hay múltiples maneras de hacer que éstas interactúen entre sí. Por ejemplo, en cuanto a los incentivos personales, hay un grupo casi ilimitado de instituciones, de donde hay algunas que incentivan actividades productivas y otras que entorpecen. La forma en que se adopten las instituciones para propiciar actividades productivas, determina la productividad y el crecimiento de la economía (Eggerston 1991, North 1991).

A lo largo de la historia, el papel de las instituciones ha consistido principalmente en reducir la incertidumbre (reflejada como parte de los costos transaccionales), costos que están presentes en los procesos de toma de decisiones. Los acuerdos o contratos, donde las instituciones sean capaces de generar compromisos creíbles, es decir, compromisos donde no haya incertidumbre son los que disfrutan de un mejor desenvolvimiento en lo económico y social (North, 1991). Asimismo como señalan Weingast y North (1991) en las sociedades donde se respetan los derechos de propiedad adecuadamente definidos, estarán presentes las condiciones óptimas para el desarrollo de mercados, puesto que se incentivan tanto a llevar a cabo un mayor nivel de transacciones como la generación de capital social, hecho que a largo plazo se traduce en mayores niveles de riqueza.

En este sentido resulta muy relevante hacer una revisión de la literatura

referente a derechos de propiedad, para así dejar clara la relación de las instituciones con la formación de los incentivos en los agentes económicos. Además que de esa manera se prepara la discusión para posteriormente, abordar el efecto que tienen las instituciones políticas sobre el desempeño económico.

### **I.1.1.- Los Derechos de Propiedad**

Los derechos de propiedad son todos los derechos y obligaciones, ya sean formales o informales, que tiene un individuo sobre los recursos de una sociedad. Se fundamentan en la capacidad que tiene un individuo de disponer de un recurso o bien. La manera en que estos derechos se definen y son puestos en práctica determina principalmente la eficiencia en el uso del recurso. Ello se traduce, una vez que se considera a la industria petrolera, en que los derechos de propiedad determinan, además de la productividad, los niveles de inversión, los distintos factores de riesgo, la distribución del ingreso, entre otros.

Es importante señalar que los derechos de propiedad se crean a raíz de luchas de intereses entre partes, ya sea para reducir la conflictividad, controlar el riesgo o aumentar los ingresos, lo que significa que la existencia de los derechos de propiedad no se debe únicamente a querer maximizar los ingresos de una actividad en específico. Suele suceder en la mayoría de los casos, que

los aspectos que se encuentran en conflicto son la reducción de riesgo y el mantenimiento o creación de cierta forma de distribución del ingreso (Saleh, 2004). Esto último resulta ser verdad en la industria petrolera pues es precisamente por lo que las partes involucrados entran en conflicto, los inversionistas buscaran reducir el riesgo de llevar a cabo sus inversiones y los gobiernos querrán alterar la forma en que se distribuye el ingreso a su favor para apoderarse de una mayor cantidad de rentas.

Los derechos de propiedad crean mejores incentivos, sin embargo, pueden crear más riesgos también, por lo que es importante, que los inversionistas puedan mitigar los riesgos generados por los derechos de propiedad (a través de seguros o responsabilidades limitadas) para que los mismos puedan producir e invertir, sin tener que limitar su capacidad para hacerlo.

Saleh (2004) expone una lista de varios aspectos de los derechos de propiedad como determinantes de la inversión, pues afectan los retornos esperados, a saber:

- La seguridad de los derechos de propiedad: Mientras mayor seguridad haya en los derechos de propiedad, habrán menores

riesgos de expropiación y retornos netos mayores.

- El grado de transferencia de la propiedad: Ya sea a través de donación, alquiler o venta. Mientras mayor sea el grado, mayor serán los retornos esperados.
- La posibilidad de utilizar la propiedad como colateral: Mientras mayor sea esta posibilidad, el nivel de financiamiento que se pueda solicitar será mayor. Hay que considerar el costo de ese financiamiento, pero se puede decir que en fin, los incentivos a invertir serán mayores.
- El nivel de inversión también depende del grado en que los propietarios puedan tener acceso a bienes públicos: Si los gobiernos pueden proveer estos bienes públicos e infraestructura, el incentivo a invertir aumenta.
- La presencia de economías de mercados, para que los inversionistas puedan negociar con clientes, accionistas, prestamistas, trabajadores, etc. Mientras más restricciones existan menores serán los incentivos a invertir.
- La manera en que se ejerzan los derechos de propiedad. Mientras menor sea la posibilidad de cambios en las reglas y normas establecidas, mayor será el incentivo a invertir.

Debido a la alta complejidad de los derechos de propiedad, Barzel (1989) señala que para la mayoría de los recursos presentes en una sociedad las

definiciones de propiedad que se puedan tener sobre éstos están incompletas. Ello se debe a la imposibilidad de observar todas las acciones y todos los efectos que se pueden producir como consecuencia de la utilización de algún recurso. Los individuos por lo tanto tienen incentivos a utilizar los recursos de manera ineficiente. Se quiere decir con esto, que los derechos de propiedad no se encuentran totalmente blindados de posibles cambios, pues, dado que las definiciones estarán siempre incompletas, siempre se podrán alterar.

Coase (1960) muestra que cuando los costos de transacción son iguales a cero, los recursos de la economía serán asignados eficientemente sin importar cómo estén distribuidos los derechos de propiedad. No obstante, los costos de transacción casi nunca son iguales a cero, lo que implica que las leyes y los contratos tienen un impacto importante sobre la asignación de los recursos.

Es allí, donde mecanismos como los contratos entran, estos son un acuerdo mutuo entre partes que se obligan sobre una materia y cuyo cumplimiento es exigido en un plazo determinado (Baudrit, 2000). Surgen como mecanismo para reducir la discrecionalidad de los actores en el momento de llevar a cabo una transacción, es decir, buscan alinear los incentivos de los individuos para que ambas partes cumplan lo que fue establecido en el acuerdo. Por lo tanto, con el uso de contratos se definen con mayor claridad los

derechos de propiedad para las transacciones, se reduce la incertidumbre y, a largo plazo, se disminuyen los costos de buscar nueva información.

Para lograr la alineación de incentivos se deben utilizar contratos que aten la compensación con el desempeño, ya que así se aminoran los problemas. Pero hacer esto, involucraría escribir contratos completamente efectivos lo que suele ser impráctico y altamente costoso (Levin, 2003).

Ahora bien, los contratos, como las demás instituciones, han de ser diseñados de tal manera que se consideren dentro de ellos las particularidades de cada situación, en este caso las referentes al sector petrolero, y así evitar crear mayores distorsiones en los mercados, a la vez que se minimizan las complicaciones que pudiesen surgir. Estas particularidades de la industria petrolera, se tocarán en breve.

### **I.3.1.- Tipos de Régimen y su Relación con el Desempeño Económico**

Existe una amplia literatura que busca entender qué tipo de régimen político es capaz de incentivar compromisos creíbles y de proporcionar un mejor ambiente para el desarrollo de los mercados. Aquel régimen que sea capaz de formar una infraestructura institucional que haga respetar los derechos de propiedad por medio de compromisos creíbles será el más indicado para dar

paso al crecimiento económico.

El debate académico alrededor a este punto está dividido. La manera de resolver la diatriba podría ser el realizar estudios empíricos, pero aún éstos arrojan resultados inconclusos acerca de cuál régimen proporciona las mejores condiciones para la inversión, como se puede observar más adelante en el capítulo.

Un lado del debate lo forman autores como Huntington y Domínguez (1975), O'Donnell (1988) y Haggard (1990), quienes afirman que los mercados se desenvuelven de una manera más eficiente en regímenes autoritarios. Para estos autores, los regímenes autoritarios son capaces de proporcionar mayores garantías sobre los derechos de propiedad, al igual que generar mejores condiciones para el desarrollo de los mercados. Señalan que en las democracias, el votante medio no representa los intereses del sector que es dueño del capital, lo cual hace que las decisiones que se lleven a cabo, sean del tipo redistributivo incluso pudiendo llegar a la expropiación. Simultáneamente, en los regímenes democráticos, los políticos están presionados a ofrecer mayores salarios, a proteger sindicatos y a rescatar compañías insolventes. Esto no ocurre en los regímenes autoritarios, pues el gobierno está aislado de las presiones populares.

Los regímenes autoritarios entonces, son capaces de tener una relación de mutua dependencia con las compañías transnacionales, ofreciéndoles condiciones favorables, a cambio de mejoras en el proceso de industrialización nacional. Asimismo, estos gobiernos pueden adoptar medidas económicas que serían impopulares en sistemas democráticos pero que, bajo procesos autoritarios, contribuyen con las industrias. Con menos políticos con poder de veto, las medidas económicas del *status quo* se pueden alterar fácilmente para mejorar las condiciones de negocios. Bajo este punto de vista, los regímenes autoritarios proveen derechos de propiedad más seguros y condiciones económicas más favorables para la inversión.

Por el otro lado del debate se pueden encontrar autores como Lipset (1960), North/Weingast (1989) y Olson (1993) quienes cuestionan la afinidad de los inversionistas por los regímenes autoritarios. Según estos autores, la representación de los intereses populares dentro de la política, las limitaciones a la discreción de las autoridades electas y el mayor respeto de las leyes, proporciona un ambiente de políticas estable y crean garantías sobre los derechos de propiedad, lo cual es necesario para que haya inversión.

Lo anterior se desprende del hecho que las democracias sean representativas, pues con un amplio respaldo, hay alta legitimidad y estabilidad. Del mismo modo, las democracias generan competencia electoral para los

gobernantes, por lo que existen pesos y contrapesos que restringen la discrecionalidad de los gobernantes, produciéndose un ambiente donde se respeten las leyes.

Ambas partes de este debate, como muestra Schultz (2006), se enfocan y asumen elementos diferentes para cada tipo de régimen político, a saber:

1. El primer punto de vista se enfoca en quienes hacen las políticas en los regímenes autoritarios, éstos se encuentran desligados de la sociedad puesto que no tienen que responder a las presiones que ésta realice. Asume a la vez, que los líderes autoritarios toman mejores decisiones que los líderes democráticos.
2. El segundo punto de vista, hace hincapié en las restricciones que tienen quienes hacen las políticas y asume la presencia de estabilidad política. Asume también que mientras más representación popular tenga una democracia más estabilidad tendrá el sistema.

Evidentemente, el enfocarse y asumir distintos elementos, hace que se pueda interpretar el comportamiento de la inversión, de distintas maneras. En los regímenes autoritarios, las decisiones de inversión están motivadas por la flexibilidad de los líderes autoritarios de hacer políticas que consideren los intereses de los inversionistas, mientras que en las democracias, las decisiones

de inversión están motivadas por la estabilidad del ambiente político.

El propósito de esta investigación es estudiar cómo las instituciones políticas afectan la inversión en la industria petrolera, buscando determinar cuáles son los factores que influyen la inversión en el sector.

Por ser un análisis del sector petrolero, se vuelve necesario describir y explicar ciertos aspectos particulares de la industria. Los siguientes párrafos están dedicados a esto. Es importante comprender las características del sector, puesto que dan una idea de cómo es la dinámica del proceso de inversión, ya que además de los factores económicos, entran en juego aspectos políticos y sociales.

### **I.3.2.- Industrias con problemas de contratación y las características particulares del sector petrolero:**

Como bien señalan Levy y Spiller (1994) y Bergara, et al. (1997), existen industrias que presentan problemas complejos de contratación de carácter netamente político, es decir, que por sus características particulares estas industrias presentan problemáticas para generar compromisos creíbles con las autoridades nacionales, tendiéndose a observar un comportamiento oportunista

por parte de los gobiernos hacia los ingresos que produce la industria. El problema con este comportamiento es que se desincentiva la inversión futura, al no respetarse los derechos de propiedad, lo cual afecta la producción a largo plazo. Algunos ejemplos de este tipo de industrias son: la industria eléctrica, la industria petrolera, la industria telefónica y gran parte de las industrias que extraen minerales.

El sector petrolero, pertenece a un grupo de sectores con características similares que son relevantes para el análisis. Sin embargo, cabe acotar que este apartado refiere específicamente al sector petrolero, ya que los demás sectores, aunque poseen un gran parecido, difieren en ciertos aspectos importantes. Por lo tanto, en la siguiente lista hay, puntos en común para este grupo sectorial, y puntos que son específicos para el sector petrolero los cuales son obtenidos de Babusiaux (2004). Estas características son las siguientes:

- La tecnología utilizada implica costos hundidos significativos en las etapas iniciales de los proyectos, es decir, grandes inversiones difíciles de mover, por su tamaño y estructura, que para ser recuperadas económicamente, han de recurrir largos períodos de tiempo. Ello implica que, por el alto valor de sus inversiones, los productores tenderán a producir aún bajo pérdidas.
- Es un sector sumamente complejo a nivel de tecnología, lo cual crea

importantes asimetrías de información entre los actores, principalmente las empresas contratadas y los gobiernos, creando desconfianza y costos de monitoreo.

- Se presentan importantes economías de escala y alcance, lo cual implica que existen pocos oferentes (productores) en el mercado.
- La producción y la infraestructura, es caracterizada por ser consumida en masa. Esto significa que políticos y grupos de interés tienen el incentivo de interferir en los precios.
- Es una fuente de rentas importantes, lo cual lo convierte en un sector altamente atractivo para los gobiernos. Existe un gran incentivo para apropiarse de los ingresos generados por la producción de recursos.
- Involucra riesgos no presentes en otros sectores, como riesgos geológicos. La etapa de exploración arroja un bajo porcentaje de éxito en su búsqueda de pozos.

#### **I.4.- La Dinámica de Inversión en la Industria petrolera**

##### **I.4.1.- Conceptos básicos**

Ciertos conceptos son claves para comprender la dinámica de la inversión en el sector petrolero, por lo que se refiere a ellos en los siguientes párrafos.

*La expropiación*, para definirla, se utiliza el concepto de Kobrin (1984) quien la considera como un acto de desinversión forzada de la propiedad de un patrimonio, y el utilizado por Bergara, et al. (1997), quienes señalan que la expropiación es todo tipo de confiscación y nacionalización. No obstante, la definición de estos autores engloba aún más, ya que considera como confiscación y/o nacionalización a todo cambio significativo en los derechos de propiedad de los inversionistas (ejemplo: controles de precios, incrementos en los impuestos y regulaciones restrictivas), al igual que a los cambios que puedan ocurrir a nivel administrativo o regulatorio, donde el gobierno, aun manteniendo los derechos de propiedad originales, pueda intentar expropiar a través de otros procedimientos. La principal características de esos cambios es que no se les permita a los inversionistas recuperar su capital con el retorno esperado.

Cuando la expropiación no involucra la apropiación de activos, sino el apoderamiento de rentas, se hace referencia al concepto de expropiación de ingreso. Esta puede ser de-jure, que es cuando esta se realiza respetando las leyes domésticas e internacionales, o de-facto, cuando esta se hace por medio de controles de precios que violan leyes o contratos.

*Los costos hundidos*, son aquellos activos que una vez desplegados, por el hecho de ser altamente específicos a una actividad, son muy costosos de

mover a un uso alternativo. Lo anterior es lo equivalente a decir que, si los inversionistas decidiesen no continuar operando el proyecto, y procediesen a moverlo a su uso alternativo, el costo de oportunidad sería menor que el de uso actual.

Por medio de la expropiación, las autoridades políticas pueden apoderarse rápidamente de una mayor cantidad de beneficios a cambio de incurrir en unos costos relativamente bajos, costos que pueden ser transferidos al largo plazo. Por lo tanto, cuando hay ausencia de lo que en inglés se refiere a *enforcement mechanisms*, o mecanismos para forzar el cumplimiento de los acuerdos, las inversiones en industrias de este tipo son altamente susceptibles a la expropiación (Monaldi, 1997; Savedoff y Spiller, 1999; Moran, 1999).

Dadas estas características y como se ha venido anticipando, los gobiernos tienen altos incentivos bajo ciertas circunstancias a expropiar los activos pertenecientes a las empresas productoras. Ello genera caídas en los niveles de inversión y consecuentemente en los niveles de producción. Sin embargo, resulta substancial dedicarle un poco a este tema, tocando no sólo los conceptos básicos, sino también analizando cuáles son los beneficios y costos de las expropiaciones.

Una gran proporción de las inversiones en el sector petrolero son costos

hundidos, y una gran parte de dichas inversiones tiene que ser ejecutada antes de poder empezar a producir y obtener algún ingreso, ejemplo de esto son los estudios sísmicos, de exploración y sobre la producción potencial de pozos, oleoductos, etc.

Al ser desplegadas las inversiones, el valor ex post de dichos activos es relativamente bajo (ya que son específicos a la industria), haciendo que éstos estén sujetos a amenazas de expropiación. El incentivo a expropiar existe porque hay presencia de rentas o cuasi rentas apropiables, y el gobierno se puede apoderar de ellas, cambiando la política impositiva o las regulaciones (Klein, Crawford, y Alchain, 1978, Monaldi, 2001).

Se puede decir que el comportamiento de la inversión en el sector petrolero sigue el siguiente ciclo:

1. Primero, producto de los altos riesgos, tanto políticos como geológicos, los dueños del subsuelo, es decir, los gobiernos, ofrecen condiciones atractivas para atraer capital privado,
2. Se realiza la apertura al capital privado, se hacen las inversiones y se establecen las condiciones con las que operará la industria. Luego, al comprobarse el éxito de las inversiones, surgen las presiones por parte del ente regulador para cambiar a su favor, las condiciones acordadas.

El gobierno tiene incentivos para renegociar los contratos.

3. Dadas ciertas condiciones, el gobierno tiende a expropiar, tanto capital como rentas. Estas condiciones se explican un poco más adelante, pero básicamente, se refieren a cuando dejan de existir limitaciones a la arbitrariedad del gobierno como regulador e inversionista.
4. Posterior a las expropiaciones, la evidencia parece mostrar que tiende a existir un marcado periodo de desinversión. Este período lleva a una merma en la capacidad productiva de la industria dentro del país.
5. El ciclo se puede repetir.

#### **I.5.- Determinantes de la Expropiación en la Industria Petrolera, basado en Monaldi (2001).**

Para determinar los incentivos que tiene un gobierno de expropiar, se debe hacer un análisis costos - beneficios. Según la literatura, existen dos tipos de costos, los reputacionales y los directos. La magnitud de estos costos, da indicios acerca de los verdaderos incentivos a expropiar que tienen los gobiernos. Sin embargo, el que se llegue a expropiar, está determinado por el set de instituciones formales e informales, ya que estas son las que definen la factibilidad de actuar discrecionalmente por parte del gobierno.

Los costos reputacionales, son los que surgen cuando se pierden nuevas

inversiones, como consecuencia de la percepción del riesgo a ser expropiado. Esto involucra a los actuales inversionistas y a nuevos que buscan entrar en la industria. A nivel empírico, se ha evidenciado que la reputación del gobierno, en sectores de costos hundidos, afecta la inversión futura de potenciales inversionistas, este fenómeno ha sido estudiado por Spiller y Savedoff (1998), al igual que por Basañes (1999).

Pero en resumen, y de manera más sencilla, los costos totales de expropiar se pueden tomar de dos maneras: 1) aquellos que actúan de manera directa sobre el sector, como una contracción importante en la inversión, y 2) aquellos que actúan de manera indirecta, como lo son los costos políticos para el gobierno. Estos últimos se refieren, tanto a los costos generados por la pérdida de ingresos fiscales, ya que no hay nuevas inversiones, como a la reputación negativa que se obtiene por no cumplir las reglas previamente establecidas.

Hacer la distinción entre ambos tipos de costos no sólo es importante para el análisis teórico, también lo es a nivel empírico, pues contribuye a la explicación de los resultados.

Sin embargo, hay circunstancias que hacen que los costos directos de expropiar y de reputación, aumenten para los gobiernos, lo cual hace que

disminuyan, de manera importante, los riesgos que tienen los inversionistas a ser expropiados. Esto sucede cuando:

1. Existe potencial no aprovechado para la inversión. En este caso, las inversiones se encuentran en sus etapas iniciales, por lo que el nivel potencial de la industria no está cerca de llegar a su máximo. Expropiar en esta etapa, puede no ser tan dañino para una industria naciente, pero sí lo sería para el gobierno, quien busca industrializar el sector.
2. Los inversionistas tienen la capacidad de organizar protestas a nivel internacional contra el país expropiador. Cuando las inversiones extranjeras de un país, son expropiadas, quien expropia puede terminar con importantes problemas diplomáticos e incluso perder potenciales socios comerciales en otras áreas de actividad económica. Estos costos deben ser considerados en las acciones a tomar.
3. Los gobiernos no disponen de recursos para realizar las inversiones. Cuando un gobierno posee los recursos suficientes para llevar a cabo sus propias inversiones dentro de la industria petrolera, la necesidad del capital extranjero se vuelve relativamente menos importante y el costo de expropiar se vuelve relativamente menor. En caso contrario, necesita de la presencia de empresas privadas para poder producir.
4. Los gobiernos buscan atraer inversión extranjera nueva. La expropiación es menos probable cuando un nuevo ciclo de inversión ha sido iniciado.

En contraste, luego de períodos largos de alta inversión y de incrementos de ingresos (y posiblemente, también de reservas), la probabilidad de expropiación aumenta.

5. No hallan descalces fiscales que incentiven a los gobiernos a expropiar. Se puede decir que, los incentivos a expropiar están presentes, en las relaciones existentes entre los sistemas fiscales, y en la manera en cómo se obtienen los ingresos petroleros. Esto sucede en especial, para aquellos países dependientes de las exportaciones petroleras los cuales suelen sufrir de inestabilidad macroeconómica y fiscal. Como resultado, los gobiernos tienen incentivos a incumplir los contratos, cuando los precios del petróleo caigan y el gobierno enfrente crisis financieras fiscales.
6. Las tasas de descuento de los políticos que ocupan el gobierno de turno son altas. En presencia de instituciones débiles, al igual que en momentos de inestabilidad política y económica, los costos de reputación de incumplimiento se vuelven menos relevantes. En el corto plazo, los beneficios económicos de expropiar y las altas tasas de descuento de los políticos convierten al sector petróleo en un sector altamente vulnerable a las expropiaciones. Las autoridades pudiesen ser beneficiadas al obtener ingresos fiscales adicionales para su presupuesto, como lo señalan Henisz (1999) y Noll (1999). Asimismo, la expropiación pudiese traer simultáneamente, beneficios políticos indirectos a autoridades

gubernamentales, ya que pueden adquirir mayores niveles de popularidad, utilizando algún tipo de sistema de transferencias de renta a sectores nacionales.

## **I.6.- Compromisos creíbles en la industria petrolera**

Dado que existen fuertes incentivos a la renegociación de los contratos de la industria petrolera, la única forma de garantizar los derechos de propiedad es por medio de instituciones fuertes. Para evitar cambios en las reglas del juego y poder tener compromisos creíbles por parte de los actores presentes en el sector petrolero, se pueden poner en marcha diversos mecanismos que incentivan (a los gobiernos), a respetar lo establecido y a no modificar las condiciones legales de los contratos.

Dentro de la literatura se mencionan muchos mecanismos que dan paso a compromisos creíbles dentro de la industria petrolera, recurriremos a la estructura planteada en Monaldi (2001), y la clasificación que el autor propone para éstos. Se clasifican en: sistemas impositivos eficientes, mecanismos de cumplimiento doméstico y mecanismos de cumplimiento externos.

### **I.6.1.- Sistemas impositivos eficientes**

La estructura impositiva de los contratos petroleros es un factor importante en definir los incentivos a expropiar a la industria. Manzano y Monaldi (2008), explican que dentro de la industria muchos países utilizan los royalties como el eje central de la estructura impositiva; pero que este no es un instrumento eficaz por sí solo, pues presenta problemas para capturar rentas provenientes del petróleo debido a su falta de progresividad.

La dificultad acontece porque el ingreso marginal que obtiene el gobierno al aumentar los precios es menor que el ingreso promedio de la tasa impositiva, por lo tanto el ingreso que obtiene el gobierno no corresponde con la capacidad tributaria deseada del impuesto y se crea el incentivo a expropiar (Manzano, 2002).

Adicionalmente, debido a que la industria petrolera es capital intensiva, el alto costo del capital y la depreciación, influyen en los incentivos para producir. Por lo tanto, un impuesto que sólo toma en cuenta los ingresos brutos, indistintamente de las altas inversiones necesarias, distorsiona los incentivos para seguir produciendo, y sólo un set de instituciones fuertes que sean capaces de garantizar los derechos de propiedad eliminarán los incentivos para expropiar (Manzano y Monaldi 2008).

Asimismo, Manzano y Monaldi (2008), especifican las razones por las

cuales en algunos países latinoamericanos, no se utilizaron estructuras impositivas más eficientes que eliminen el incentivo a cambiar las reglas del juego, estas son:

1. La falta de conocimiento institucional para el momento de diseño de los contratos.
2. Los contratos estaban diseñados durante escenarios de bajos precios. Los incrementos de precio ocurrieron antes de la entrada en vigencia de las cláusulas que incrementaban la participación del gobierno.
3. No se tomaron las consideraciones correctas del problema Principal-Agente, donde diseñar un impuesto que considere costos de capital crearía incentivos para dar información incorrecta y así disminuir el pago de impuestos.
4. El ingreso hacia el fisco producto de regalías es menos volátil que el proveniente de impuestos más progresivos.
5. Las diferentes condiciones de los campos petroleros hacen que resulte más eficiente utilizar un sistema regalías en un contrato que un sistema más complicado para cada concesión.

#### **I.6.2.- Mecanismos de Cumplimiento Domésticos**

Como señala Monaldi (2001), refieren a los mecanismos internos de un país que evitan que se puedan cambiar las reglas nacionales, con respecto a los acuerdos y contratos previamente establecidos. Los regímenes autoritarios con pocos y deficientes sistemas de pesos y contrapesos, generalmente son sistemas políticos de presidentes constitucionalmente fuertes, poderes legislativos débiles y un sistema judicial poco independiente. Esto da paso a una gran discreción presidencial en materia de impuestos y fijación de precios para los distintos sectores que producen rentas, entre ellos el petrolero. La literatura actual de inversión en infraestructura, enfatiza la importancia de las instituciones políticas nacionales para proveer compromisos creíbles con respecto a los derechos de propiedad. En este sentido, deben existir actores independientes con poder de veto que eviten que el ejecutivo actúe de manera discrecional. (Henisz y Zelner 1999; y Haggard y McCubbins 2001).

Históricamente los contratos, no han abarcado aspectos donde se regule la participación del gobierno. Incluso en la mayoría de los casos, cuando se hacen negociaciones directamente con el gobierno, éste toma el papel tanto de regulador como parte del contrato, sólo pesos y contrapesos fuertes, pueden hacer que sea costoso que la actual autoridad política cambie las reglas del juego y las normas previamente establecidas con los grupos de inversionistas. De no existir limitaciones formales sobre la discreción del gobierno, en su rol como regulador, éste actuará discrecionalmente y tenderá a regular

considerando sólo sus propios intereses.

Monaldi (2001) también hace referencia al trabajo de Levy y Spiller (1996) donde se estudian los contratos y las limitaciones institucionales para la industria de las telecomunicaciones. Dentro de ese trabajo se especifican las condiciones para compromiso creíble en industrias con costos hundidos, a saber:

- 1) La existencia de sustanciales restricciones legales sobre la renegociación de contratos. Básicamente señala que lo más eficiente sería que existiese una ley que le otorgase autonomía a una agencia regulatoria.
- 2) La existencia de limitaciones contra el cambio en las restricciones legales. Ejemplo de esto puede ser el uso de restricciones constitucionales contra el cambio de las leyes sobre la autonomía de la agencia regulatoria.
- 3) Que sea creíble la aplicación de dichas restricciones. Se hace énfasis en la necesidad de un sistema judicial independiente que pueda ir en contra de las decisiones del ejecutivo, al igual que otras instituciones autónomas.

### **I.6.3.- Mecanismos de cumplimiento externos**

En Monaldi (2001) el autor nos menciona el importante papel que jugaron los mecanismos para forzar el cumplimiento externo al país durante gran parte

del siglo XX; y nos presenta la definición que estos son aquellos mecanismos internacionales que buscan evitar el cambio en las reglas establecidas y alteraciones a los contratos acordados.

El autor nos muestra que la coerción internacional era el método preferido para garantizar la protección de las inversiones a principios de siglo. Ejemplo de ello son las inversiones norteamericanas y británicas en América Latina, donde los inversionistas extranjeros fueron adecuadamente compensados en los momentos donde se contemplo la expropiación, básicamente porque los países estaban sujetos a amenazas económicas internacionales. Al ir acercándose la mitad del siglo, el autor señala que cambiaron las circunstancias internacionales, los países antes coaccionados aumentaron su poder de negociación producto de la mayor presión por parte de los ciudadanos por apoderarse de las altas rentas provenientes de la industria, haciendo referencia a Espinasa (1995), por lo que la aplicación de los mecanismos de defensa externos de los derechos de propiedad se hizo cada vez más complicado y menos legítimo como menciona en Krasner (1985) y Lipson (1985).

Este acto llevó en el caso de Venezuela, a aumentos sustanciales en la participación petrolera con la Ley de Hidrocarburos de 1935 llegando hasta el llamado “fifty-fifty” que empezó con el trienio adeco y término al finalizar la

dictadura del General Marcos Pérez Jiménez.

Durante los años 60 y 70 se hacían más abundantes las fuentes de financiamiento, lo cual cerraba otra llave más para la efectividad del mecanismo de aplicar presión externamente. Se hacía más difícil la defensa de los derechos de propiedad. Simultáneamente el poder de negociaciones de las transnacionales iba disminuyendo producto de la disminución del precio del petróleo y el aumento de la competencia, con la introducción de nuevos jugadores no pertenecientes a las “siete hermanas”<sup>1</sup>.

Sin embargo, surgen nuevos mecanismos de presión del exterior, pues esta es la época del arbitraje multilateral, los tratados multilaterales de inversión y préstamos garantizados a cambio de exportaciones petroleras.

Asimismo, señala que en las últimas décadas ha existido un movimiento para crear mecanismos internacionales que hagan cumplir los contratos establecidos. Básicamente éstos consisten en tratados multilaterales de inversión, con el uso de arbitraje privado internacional en el derecho

---

<sup>1</sup> Las Siete Hermanas de la industria petrolera es una denominación acuñada por Enrico Mattei, padre de la industria petrolera moderna italiana y presidente de ENI, para referirse a un grupo de siete compañías que dominaban el negocio petrolero a principio de la década de 1960. Mattei empleó el término de manera irónica, para acusar a dichas empresas de cartelizarse, protegiéndose mutuamente en lugar de fomentar la libre competencia industrial, perjudicando de esta manera a otras empresas emergentes en el negocio. Estas eran: Standard Oil of New Jersey, Royal Dutch Shell, Anglo-Iranian Oil Company (AIOC), Standard Oil of New York, Standard Oil of California, Gulf Oil Corporation y Texaco.

internacional de contratos. Como muestra, esta tendencia según (Moran ,1998; Waelde, 1999) no ha comprobado ser un mecanismo efectivo. El problema según Waelde (1999) y Van der Walt (1999) es que las cortes están controladas por las partes que están interesadas en la nacionalizaciones.

Los párrafos anteriores son dedicados a las discusiones teóricas sobre los distintos temas que entran en consideración en el tema petrolero. Claro está que estas teorías se basan en lo que se puede observar, no obstante, resulta relevante hacer un recorrido por los distintos trabajos empíricos que buscan comprobar la validez de las mismas. Para hacer esto se revisan diversas publicaciones que son importantes para el presente trabajo, no sólo en cuanto a que sirve de base bibliográfica, sino porque da idea sobre cómo se deben abordar las investigaciones, puesto que hay que tener en cuenta diversos aspectos importantes.

Hay que señalar que se retoma la discusión sobre el tipo de régimen y su efecto en la inversión, ya que es preciso indagar un poco más en el tema. Pero se hace considerando ahora, los resultados de los trabajos empíricos, con lo que se muestra coherencia en cuanto a las teorías presentadas antes.

## **I.7.- Revisión de la Literatura Empírica**

Son numerosos los estudios empíricos que se han realizado para analizar la relación entre inversión e instituciones, de éstos, la mayoría se enfoca principalmente en medir la relación a nivel nacional, sin hacer grandes distinciones entre los diferentes sectores de la economía.

La literatura ha estado motivada por el debate acerca de si las empresas multinacionales que invierten en los distintos países tienen más afinidad por los regímenes autoritarios o democráticos. Por lo tanto, gran parte de los estudios empíricos revisados, buscan relacionar el tipo de régimen con los flujos de inversión extranjera directa.

La mayoría de las investigaciones sectoriales, que trabajan la relación entre instituciones políticas, compromisos en cuanto a las regulaciones y desempeño económico sectorial, consisten de casos estudio. Esta literatura, cabe acotar que también es numerosa, pero son relativamente pocos los que analizan con detenimiento al sector petrolero, pues el sector que recibe mayor atención es el de telecomunicaciones. Los trabajos empíricos para analizar la relación instituciones - inversión en este sector son sumamente abundantes, autores como Levy y Spiller (1996), Galal (1995), Gilbert y Kahn (1996) Knack y Keefer (1995) y Ramamurti (1996), lo estudian de manera exhaustiva. Del mismo modo se puede destacar también al sector eléctrico, donde se han realizado importantes estudios, como el de Bergara et. Al (1997).

En cuanto al sector petrolero, el tema que parece dominar es el de si los países petroleros, poseen menor calidad institucional que aquellos que no producen petróleo, es decir, el “*resource curse*”. Este tema resulta relevante para el presente trabajo pero no es la relación que se busca estudiar. La cantidad de trabajos empíricos del tema es significativo, Golberg y Wibbels (2007), Luong y Weinthal (2006), Dunning (2007), Tsui (2005), Ross (2001, 2006) Hamilton y Clemens (1999), Herb (2005) y Haber y Menaldo (2007), para sólo mencionar algunos. No obstante, los resultados de estos trabajos son inconclusos, problema que se repite también con la literatura sobre inversión – instituciones. Algunos como Golberg y Wibbels (2007) muestran que existe una relación positiva entre el producir petróleo y la democracia, otros como Loung y Weinthal (2006) señalan que la relación es negativa, y algunos otros como Dunning (2007) que señalan que la relación puede ser tanto positiva como negativa, ya que la relación final depende de otros factores independientes del sector.

Igualmente, a nivel de los agregados nacionales, el signo de la relación entre inversión y calidad institucional varía, y no se han podido obtener resultados que no sean inconclusos. Estudios como el de Resnick (2001), donde se analizan los flujos de inversión extranjera para 19 países de Latinoamérica y Asia, entre 1971 y 1993, encuentran signos negativos para la relación, es decir, más inversión para los países menos democráticos. Tuman y

Emmert (2004), estudian los flujos de inversión extranjera de Estados Unidos hacia 15 países Latinoamericanos, entre 1976 y 1996, encontrando que los regímenes autoritarios perciben mayor cantidad de inversión que las democracias.

Asimismo, existen otros estudios que señalan que las democracias proporcionan un ambiente económico más atractivo para los inversionistas. Rodrik (1996) encuentra un signo positivo para la relación en su análisis para 40 países entre 1982 y 1989. Este resultado se repite para Harms y Ursprung (2002) quienes estudian el efecto que tiene el tipo de régimen en los flujos de inversión extranjera para 62 países entre 1989 y 1997. Del mismo modo, Jensen (2003) analiza los flujos de inversión extranjera para 119 países entre 1970 y 1997 encontrando un signo positivo.

Ahora bien, existe un tercer grupo de investigaciones que no encuentran una relación clara entre las variables. Ejemplo de esto es Oneal (1994), quien analiza los flujos de inversión extranjera para 48 países entre 1950 y 1985, encuentra que el tipo de régimen no tiene ningún tipo de efecto en la inversión. Li y Resnick (2003) y Bütthe y Milner (2008) obtienen el mismo resultado.

El debate continúa, discutiéndose incluso que el tomar distintos años puede afectar el signo de la relación, ya que los trabajos que consideran datos

antes de los años 80, encuentran resultados distintos a los que no la consideran. Ello se puede deber a que la inversión extranjera tuvo un importante aumento a partir de esta década.

Los trabajos empíricos que estudian la misma relación en el sector petrolero, no son tan numerosos pero se pueden destacar algunos como Bohn y Deacon (2000), quienes analizan cómo los derechos de propiedad afectan a la inversión y producción en el sector petrolero. Encuentran que, si hay riesgo de expropiación, las empresas invierten menos en la capacidad de producción a largo plazo, mientras intentan extraer los recursos ineficientemente en el corto plazo.

Thomas y Worrall (1994), estudian una interacción, para múltiples períodos, entre una empresa y el gobierno, en un ambiente donde los derechos de propiedad no están garantizados. Obtienen como resultado que las empresas dejan de invertir en el corto plazo y aunque siguen invirtiendo en el largo plazo, lo hacen en una cantidad menor que la óptima socialmente. Schulz (2006) prueba recientemente que las inversiones en el sector petrolero responden de manera positiva a mejoras en la calidad institucional. Sin embargo, su análisis no proporciona una visión a fondo del sector petrolero.

Aunque la mayoría de las investigaciones, como ya se ha mencionado,

se enfocan más en la relación entre democracia y petróleo, hay algunas que tienen importantes implicaciones para el análisis entorno a la inversión. Ross (2001, 2008) y Schulz (2006) señalan la necesidad de controlar por la renta que perciben los países, pues esto puede distorsionar los resultados, ya que la correlación entre países con regímenes autoritarios y aquellos que producen petróleo es elevada. La mayoría de los grandes productores de petróleo son países con regímenes autoritarios.

Asimismo, hay que mencionar los trabajos de Smith (2004) y Morrison (2009), los cuales proporcionan herramientas importantes en cuanto a por qué se debe controlar por rentas percibidas y las relaciones causales subyacentes entre las democracias/autocracias y petróleo.

### **I.7.1.- Trabajos base para la investigación:**

En este apartado se busca explicar de una forma detallada los trabajos de los cuales la presente investigación se basa para hacer el estudio empírico. Se analiza a Bergara, et al. (1997) trabajo del cual se toma el modelo y las variables institucionales, a Guriev, et al. (2002) del cual se toman las distintas variables que pueden ser tomadas como referencia al identificar los determinantes de la inversión en el sector petrolero y, para comprender las relaciones ambiguas de los regímenes políticos con la inversión en el sector se

toma Schulz (2006).

### **I.7.2.- Instituciones y el sector eléctrico Bergara, et al. (1997)**

Este trabajo consiste en una investigación sobre el efecto de las instituciones políticas nacionales sobre la inversión dentro de la industria eléctrica. Los autores realizan un modelo de panel data para 91 países, donde se relaciona la inversión en la industria, medida como la capacidad de generación eléctrica per cápita con un índice de calidad institucional diseñado por los autores.

El índice desarrollado por los autores busca principalmente medir tres factores dentro del clima institucional de los países, estos son: la efectividad del sistema jurídico, las limitaciones formales y las informales a la discreción del poder ejecutivo. Los autores lo que buscaran con dicho índice es medir las condiciones donde se forman ciertos procedimientos regulatorios que dan paso al funcionamiento satisfactorio del sistema regulatorio entre los distintos sectores económicos. Estos procedimientos buscarían limitar la arbitrariedad en la regulación de manera que una vez que se realicen los acuerdos, éstos no puedan ser modificados fácilmente por cualquiera de las partes y así garantizar el buen funcionamiento de los mercados.

Para comprobar los resultados algunas de las variables alternativas del clima institucional tomadas en cuenta por los autores son: El índice Gastil de libertades Civiles y políticas<sup>2</sup>, el índice DEMOC de la base de dato Polity IV<sup>3</sup>, el índice XCONST de la base de dato Polity IV<sup>4</sup> y un índice compuesto de distintas especificaciones de la corrupción en el sistema legislativo provenientes de la base de datos International Country Risk Guide<sup>5</sup>.

Como variables de control para los determinantes no institucionales de la inversión tenemos: la cantidad de población que vive en zonas urbanas, la cantidad de inversión dirigida a generación hidroeléctrica y el ingreso per cápita.

Los resultados de la investigación evidenciaron que si existía una relación fuerte entre la calidad institucional y el desempeño del sector eléctrico, donde un país con una calidad institucional fuerte gozaría de una mayor generación eléctrica que aquellos con baja calidad institucional, si un país incrementase su calidad institucional en una desviación típica esta gozaría de un incremento significativo de su capacidad de generación eléctrica per cápita.

---

<sup>2</sup> Índice desarrollado por Freedom House que busca medir la evolución histórica de las libertades civiles y los derechos políticos que viven los ciudadanos de un país.

<sup>3</sup> Demo es un índice de la base de datos Polity 4 que busca medir la evolución histórica de todos aquellos procesos donde los ciudadanos pueden expresar sus preferencias en materias políticas, las limitaciones institucionalizadas a la discreción del ejecutivo y las libertades civiles de sus ciudadanos

<sup>4</sup> Xconst es un índice institucional de la base de dato Polity IV, que evalúa los poderes de veto o los pesos y contrapesos a los que está envuelto el ejecutivo.

<sup>5</sup> Base de datos grupo PRS, que proporciona información referente al clima institucional dentro de un país.

### **I.7.3.- Las variables de Guriev, et al. (2006)**

Los autores realizan este trabajo buscando determinar si realmente las expropiaciones en el sector están determinadas por aumentos en los precios del petróleo, para ello realizan un panel data para con una muestra amplia de países petroleros, entre los años 1960 y 2002. Las variables consideradas para el análisis, son las siguientes:

- Las experiencias anteriores de expropiaciones en el sector.
- Precios del petróleo.
- Abundancia de recursos. Como proxy para dicha variable utilizan la producción petrolera, cuando normalmente esta variable es representada por las reservas petroleras.
- Instituciones y el costo de la expropiación. Los autores plantean la proxy del costo de expropiación midiendo la calidad de las instituciones políticas utilizando dos variables del set de datos Polity IV.
- PIB per cápita real.
- Capital humano, utilizando como proxy el nivel de alfabetismo en adultos.

Cabe acotar que, aunque en este trabajo se están buscando aquellas variables que determinan las expropiaciones, serán útiles para explicar el proceso de inversión debido a que ambos fenómenos tienen que ver con la

dinámica de llevar a cabo negocios dentro de la industria, por lo que la forma como aquellas variables consideradas en el estudio moldean la toma de decisiones dentro de la industria debe ser similar.

Obtienen como resultado que un shock positivo en los precios del petróleo, incrementa el riesgo de expropiación. Asimismo, y de particular importancia, señalan que la presencia de instituciones débiles, como pudiesen ser pocos poderes de veto independientes sobre la discreción del ejecutivo e instituciones democráticas pobres, incrementan el riesgo de la expropiación. Esto se debe a que, las limitaciones sobre el ejecutivo capturan de forma inmediata el costo de expropiación y la fortaleza de las instituciones democráticas generan un alineamiento, de los objetivos actuales de los gobernantes, con los intereses nacionales a largo plazo. Evidenciándose por lo tanto, una relación negativa entre expropiaciones y calidad institucional.

#### **I.7.4.- Consideraciones de Schulz (2006)**

Schulz (2006) plantea, que la razón por la cual los trabajos recientes que estudian la relación entre el tipo de régimen político y la inversión, presentan resultados contradictorios, es porque éstos toman el valor total de la inversión, considerando que hay sólo un tipo de inversión y no varios tipos que difieren en sus características según el destino.

Asimismo, señala que la relación entre el tipo de régimen y la inversión, es distinta entre cada uno de estos tipos. Por ejemplo, la inversión en sectores de extracción de recursos, presenta una relación nula o negativa con el tipo de régimen, principalmente, porque son inversiones que se tienen que llevar a cabo indiferentemente del país donde se ubiquen y por la presencia de altos costos hundidos, lo que las hace indiferentes ex ante y ex post al tipo de régimen político.

El autor realiza 3 regresiones de panel data con efectos fijos sobre una muestra de 44 países en desarrollo, aquí solo se hace referencia a su primer estudio, pues es el que mide la relación entre la inversión en extracción de recursos y el tipo de régimen.

Lo relevante para el presente estudio es que el autor establece ciertas variables de control, como las rentas de energía y de minerales. Lo hace para intentar encontrar una relación entre este tipo de inversiones y las rentas capturadas por la explotación de este tipo de recursos. Obtiene como resultado que, para el caso de la inversión en la extracción de recursos naturales, el controlar por las rentas, lleva a que exista una relación positiva con respecto a la inversión y la democracia, explicando de esa forma el signo negativo encontrado dentro de la literatura como un problema de mala especificación de

las variables y de no diferenciar entre el destino de la inversión.

Schulz (2006) explica que es por eso, por no considerar las rentas como una variable control, que gran parte de la literatura señala que existe una relación negativa entre las variables de inversión y democracia. La relación negativa es producto de variables omitidas y la presencia de información no confiable como es el indicador agregado de inversión extranjera directa.

A modo de resumen, en este capítulo se ha buscado relacionar la importancia de las instituciones, en el proceso de toma de decisiones económico. Se plantea en un principio, cómo el respeto a los derechos de propiedad y la estabilidad política son esenciales para el funcionamiento de los mercados. Luego, se plantean las diatribas entre la literatura actual y pasada, sobre cuál es el papel de los regímenes políticos en el desenvolvimiento económico por medio de su capacidad de hacer respetar los derechos de propiedad, llegándose a la literatura actual que menciona el papel positivo de dicho régimen político sobre el desempeño de los mercados, afirmación que este trabajo considera adecuada.

Posteriormente se clasifica a la industria petrolera, presentándola como una industria que presenta altos costos hundidos, luego de mencionar las características de dichas industrias, se presenta la literatura que explica tanto el

desempeño de la industria como el papel de algunos mecanismos institucionales en su dinámica de inversión. Posteriormente se evalúan con más detalle los trabajos que van a ser la columna vertebral para el diseño del marco metodológico del presente trabajo, estos trabajos son el modelo de panel data de Bergara et al (1997) que relaciona la inversión en la industria eléctrica las instituciones, el trabajo de Guriev et al (2002) que relaciona el precio del petróleo y las expropiaciones y Schulz (2006) que busca relaciones entre el tipo de inversión extranjera y su relación con el tipo de régimen político.

La revisión de esta literatura nos lleva a pensar que si existe una relación importante entre las instituciones nacionales y la inversión en cada una de las industrias, A continuación pasaremos a evaluar la mejor manera de comprobar dicha relación para el caso de la industria petrolera.

**CAPÍTULO II**  
**Marco Metodológico**

## **Marco Metodológico**

Realizar una adaptación de un modelo de un sector a otro no es particularmente sencillo pues aunque los sectores sean muy parecidos, al final siempre existen diferencias importantes en cuanto a los determinantes de cada una de las variables económicas. Esto causa que surjan diferencias entre el análisis empírico del presente trabajo y el análisis empírico de los trabajos tomados como referencia.

La adaptación del modelo considera el modelo presentado por Bergara et al. (1997), las variables presentadas en Guriev et al. (2002) y algunos otros elementos de Schulz (2006). De este último se toman los distintos controles de variables que deben hacerse en el modelo para obtener resultados consistentes con la literatura consultada.

Como ya se ha mencionado, el modelo utilizado por Bergara et al. (1997), estudia la misma relación entre inversión e instituciones que se busca analizar en el presente trabajo, sólo que para el sector eléctrico, por lo que se deben sustituir las variables por aquellas correspondientes al sector petrolero. Para realizar esto, el argumento dominante es que ambas deben representar variables similares para ambos sectores, de tal forma que se respeten las

relaciones económicas estructurales que se encuentran detrás del modelo teórico estimado. Cabe señalar que no existen restricciones fuertes en cuanto a la inclusión de las variables pues, si se considera que una variable control es relevante para el sector petrolero, se incluye en el análisis, aún así no exista equivalente en el sector eléctrico. Las variables en Bergara et al. (1997) se siguen más como guías.

El período de estudio en el presente trabajo abarca los años 1965 – 2007. Las variables presentes en el modelo comprenden todo este tiempo. Asimismo, los datos se recopilan para 37 países productores de petróleo, la selección de la muestra se basa en la disponibilidad de las estadísticas pues se intenta colocar la mayor cantidad de países en el estudio. La lista de países puede verse en el Anexo 1.

Asimismo, el nivel de confianza para la estimación de los distintos coeficientes es de 5% a lo largo de todo el trabajo, para así poder obtener resultados significantes cuando se realice la estimación. No se utiliza un nivel de confianza menor ya que estos son excesivamente restrictivos.

Como convención,  $i$  denota el identificador de las series transversales y  $t$  el identificador de tiempo. El número máximo de unidades transversales es  $N$  y el número máximo de períodos es  $T$ . Asimismo, si cada unidad transversal tiene

el mismo número de observaciones para todas las series de tiempo, por lo cual el panel está balanceado.

## II.1.- El Modelo

El desarrollo del modelo gira alrededor de la comprobación de la hipótesis de que la calidad y nivel institucional se relacionan de manera positiva, con la inversión en el sector petrolero, es decir, comprobar la existencia de una relación positiva entre las dos variables. Fundamentalmente, si el nivel de calidad de las instituciones es cada vez más alto (estas son cada vez más democráticas), la inversión en el sector debería aumentar.

La información estadística que se posee para el modelo está, tanto en forma de series cruzadas de tiempo, en este caso países (1x37), como en series de tiempo vectoriales, en este caso años (Tx43). Por lo tanto, se considera un modelo de panel data para realizar la estimación. La ecuación a estimar es del tipo:

$$(1) I_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 P_t + \beta_2 A_{it} + \beta_3 P_1 B_{it} + \beta_4 CD_{it} + \beta_5 C_t + \beta_6 Inst_{it} + \varepsilon_{it} + Dum_i$$

Para  $i$  países en el momento  $t$ .  
De donde se denota que:

$I$  = la medida proxy de inversión, los pozos perforados por año

$p$  = el precio de la cesta OPEP

$A$  = la medida de proxy de abundancia de petróleo

$PIB$  = el producto interno bruto per cápita

$CD$  = capacidad de destilación

$Inst$  = la variable institucional que se esté evaluando

Se añade a la vez, un término de error.

Las variables son transformadas en su forma logarítmica natural. Siguiendo las convenciones en la literatura, se sustituyen los 0 (ceros) presentes en las series por 0.01, antes de que éstas asuman la forma logarítmica. Esto debido a que el logaritmo de 0 (cero) es indeterminado. Igualmente se eliminan los 0 (ceros) presentes en las variables que representan los miles y millones, de tal manera que se tengan series que sean consistentes unas con otras. (Haber y Menaldo, 2007)

Los beneficios obtenidos con esta transformación logarítmica, son varios a nivel estadístico, a saber:

1. Mantiene la forma que tienen las series (pendiente) ya que, es un cambio

proporcional que sólo que sólo afecto a las constantes (o interceptos)<sup>6</sup>.

2. En un modelo logarítmico los coeficientes estimados de las variables, se pueden interpretar como las elasticidades de la variable dependiente con respecto a las independientes.
3. Se eliminan ciertos sesgos en la forma en que se distribuyen las variables, lo cual podría generar problemas de heterocedasticidad.
4. Con el cambio proporcional, el rango total por el que se mueve la serie disminuye, lo cual hace que el modelo sea menos susceptible a los cambios extremos que se puedan presentar en las variables. Los modelos suelen ser más estables.
5. En cuanto a la aplicación de la forma logarítmica, se debe observar que los índices, los cuales varían de 1 al 10, de 1 a 7 o de -10 a 10, se mantienen en su forma original. Esto se hace siguiendo los lineamientos de la bibliografía consultada.

Asimismo, luego de la transformación logarítmica, se presentan pruebas individuales para cada serie, para comprobar si éstas se distribuyen normalmente. Suponer la normalidad de las series supone gran cantidad de ventajas estadísticas que, por ser básicas no serán explicadas. Pero

---

6 Asumiendo que la ecuación original es  $\log(y_i) = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i$ . Si se añade  $\log(c_1)$  a ambos lados, se obtiene  $\log(c_1) + \log(y_i) = [\log(c_1) + \beta_0] + \beta_1 x_i + u_i$  o lo que es lo mismo  $\log(c_1 y_i) = [\log(c_1) + \beta_0] + \beta_1 x_i + u_i$  ya que, la suma de los logaritmos es igual al logaritmo de su multiplicación. La pendiente  $\beta_1$  se mantiene pero la constante es ahora  $\log(c_1) + \beta_0$ .

fundamentalmente, que se distribuyan normalmente, facilita el análisis y permite hacer cálculos que sean válidos estadísticamente sin necesidad de más transformaciones o alteraciones. Las variables que se escojan deben tener esta propiedad.

## **II.2.- Las variables**

La variable endógena que se planteara dentro del modelo es la inversión anual en la explotación petrolera, sin embargo, por problemas de disponibilidad de datos se utiliza como proxy la cantidad de pozos perforados. Kochhar et al. (2005) y Guerra (2007) proponen la utilización de esta variable como medida representativa de la inversión. La variable se toma de la base de datos de Backer Hughes en su sitio Web [www.bakerhughesdirect.com](http://www.bakerhughesdirect.com), al igual que de la publicación Petróleo y otros datos estadísticos (PODE) realizada por el Ministerio de Energía de Venezuela. En este sentido, la variable equivale a la utilizada en el modelo de Bergara et al (1997) ya que representa una medida de capacidad de producción potencial.

Ahora bien, las variables independientes presentes en el modelo son las que se describen a continuación:

- 1. Precio del Petróleo.** La literatura plantea que en momentos de shock positivos en el precio del petróleo, la inversión en la industria debe

aumentar, y la razón principal consiste en la aparición de nuevos proyectos que, antiguamente producto de los precios bajos, no eran rentables. Ya que tanto las expectativas del precio como su valor actual influyen las decisiones de inversión, sólo se considera el precio de la cesta OPEP, ya que encontrar encuestas de las expectativas futuras resulta impráctico para los fines de este trabajo. La serie de precio se obtiene de la página web de la OPEP, [www.opec.org](http://www.opec.org)

2. **Abundancia de recursos.** La literatura que se refiere a la inversión en industrias primarias o extracción menciona que dichas inversiones son geográficamente específicas, es decir que uno de los factores más importantes para obtener inversiones en la industria es poseer dicho recurso independientemente del régimen político u otras circunstancias del corto plazo, Shulz (2006), por lo que nuevas reservas de petróleo llevarán a nuevas inversiones en el sector. Existe también el argumento que mientras más petróleo exista en un país, más bajo será el costo de expropiación, es decir que el costo de oportunidad de expropiar y perder un inversionista es menor en aquellos países que disponen de mayor cantidad de reservas que en aquellos con reservas bajas, Guriev, et al (2006). Independientemente del argumento que se sobreponga, se debe incluir reservas en el análisis dada su importancia al explicar las inversiones del sector. Los datos se obtienen de la publicación del Ministerio de Energía de Venezuela PODE, en varios años.

3. **El PIB per cápita.** La serie de tiempo utilizada se obtuvo a partir del PIB per Cápita real de la base de datos del Banco Mundial llamada *World Development Indicators* del año 2008. Esta serie se obtiene ya deflactada por el IPC en dólares para cada país. La serie es utilizada debido a que el sector petrolero pertenece al aparato productivo de los países, por lo tanto, existen variaciones que pueden ser explicadas por esta variable.
4. **Capacidad de destilación.** Esta variable se introduce en el análisis pues es una medida de que recoge los rezagos de inversión en el sector como señalan Kochhar et al. (2005). La capacidad de destilación se puede utilizar como una proxy de los rezagos de la inversión, lo que evita la necesidad de introducir rezagos de la variable dependiente y evita a la vez los problemas que se generan al dinamizar un modelo de panel. Según la teoría económica, los rezagos, por lo menos en un período, de la inversión, explican algo de la inversión actual. Con el uso de esta proxy se logra incorporar esos rezagos sin producir complicaciones. Los datos se obtienen de la *Energy Information Administration* (EIA), en su sitio web [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov).
5. **Renta.** Los niveles de renta percibidos por los países es una variable control utilizada para recoger los efectos que los países que más producen petróleo, sean aquellos con peores niveles de calidad institucional. Se utiliza esta variable siguiendo a Schulz (2006), pues se

considera la posibilidad que el modelo esté mal especificado por la presencia del “political resource curse”. Países con regímenes autoritarios pueden utilizar las rentas generadas por los recursos naturales para opacar a los grupos opositores y perpetuarse en el poder como señalan Ross (2001, 2008) y Morrison (2009). La introducción de esta variable en el análisis busca recoger la correlación entre los regímenes autoritarios y la dotación de recursos, pues esa correlación se presenta indistintamente si los regímenes autoritarios proveen condiciones favorables para la inversión. Los datos para obtener esta variables se obtienen de la base de datos del Banco Mundial llamada *World Development Indicators* del año 2008, se sigue a Schulz (2006), en donde se obtiene la renta percibida por los países por medio de la formula:  $Rentas = (Agotamiento\ Energía\ \% \ PNB) * PNB\ per\ cap.$

6. **Clima Institucional y Político.** En principio se planteaba el uso del índice POL desarrollado por Bergara, et al. (1997), como una medida del ambiente institucional, no obstante el acceso a la información requerida para el desarrollo del índice fue limitado, por lo que se procede a evaluar el clima institucional por medio de los otros indicadores planteados por estos autores. Estos son los índices *Demo* y *Xconst* de la base de datos Polity IV. Para ver la discusión sobre el tema de la medición de la calidad de instituciones se puede remitir al Anexo 2.

Existen otros indicadores como por ejemplo el índice de

corrupción de Transparencia Internacional, pero estos son índices que poseen sólo información reciente. Las series que se pueden obtener no comprenden la suficiente cantidad de años para ser utilizadas en el presente trabajo. Estos 2 índices que se utilizan se presentan a continuación,

- **XCONST** mide la magnitud de las limitaciones sobre la facultad de toma de decisiones de los jefes del poder ejecutivo que sean impuestas por cualquier grupo que busque la rendición de cuentas, como por ejemplo el poder legislativo, consejeros al ejecutivo, la milicia o un poder judicial fuerte e independiente de la política. Principalmente podríamos decir que evalúa los poderes de veto o los pesos y contrapesos a los que está envuelto el ejecutivo. Es un índice discreto que puede tomar valores entre 1 y 7, donde una mayor puntuación implica un mejor desempeño institucional y una baja puntuación implica pocas e ineficientes limitaciones al ejecutivo.
- **DEMOC:** Este índice busca medir los niveles de institucionalización de la democracia dentro de un país. Toma valores discretos entre 0 y 10, donde al igual que el índice XCONST, al un país obtener mayor puntuación implica un mejor resultado y al obtener resultados bajos implica una inferior calidad

de las instituciones democráticas. Está compuesto por tres elementos interdependientes:

- 1) la presencia de las instituciones y procedimientos a través de los cuales los ciudadanos pueden expresar preferencias efectivas sobre políticas alternativas y dirigentes políticos,
- 2) la existencia de limitaciones institucionalizadas al ejercicio del poder por parte del ejecutivo, y
- 3) el nivel de garantías a las libertades civiles de todos los ciudadanos.

Cabe señalar que la medida institucional más robusta es la del índice *Demo*, por lo que el modelo que posee esta variable, es tomado como el modelo principal del trabajo. Ello se debe a que, como señalan Marshall y Jagers (2007), y como se explica arriba, *Demo* es la medida que más se acerca a la calidad de las instituciones democráticas en un país de los dos índices que se toman en cuenta.

En cuanto a los resultados, se espera que los coeficientes estimados posean los siguientes signos, ya que es lo que indica la literatura recomendada y la lógica económica:

**Tabla II.1**  
**Signos Esperados**

Variables	Signo
Precio	Positivo
Abundancia	Positivo
PIB	Positivo
Instituciones	Positivo
Rentas	Positivo

### II.3.- Estimación del Modelo:

La estimación es llevada a cabo utilizando Eviews 6.0, paquete econométrico que proporciona las herramientas necesarias.

El modelo que se estima es el presentado en la ecuación (1), que se reescribe a continuación:

$$(1) I_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 P_t + \beta_2 A_{it} + \beta_3 PIB_{it} + \beta_4 CD_{it} + \beta_5 C_t + \beta_6 Inst_{it} + \varepsilon_{it} +$$

Dumi

Este modelo corresponde a una especificación de tipo panel, pues se poseen observaciones cruzadas para 37 países ( $N$ ) para un período de 41 años ( $T$ ), lo que equivale a un total de 1591 observaciones ( $N \times T$ ). A menos que se especifique, la estimación es balanceada, es decir, se poseen todas las observaciones para todos los países en todas las fechas. El método elegido

para la estimación es el de efectos fijos, la variable llamada *Dumi* presente en (1) representa todos los efectos fijos por país, es decir, *Dumi* en realidad denota a  $N-1$  ( $37 - 1 = 36$ ) variables dummy.

Resulta preciso aclarar que la ecuación (1) define un modelo estructural. Como señala Goldberger (1972), un modelo estructural se refiere a los modelos en los que las variables poseen relaciones causales entre sí. Estas relaciones causales significan que no son consideradas dentro de los modelos por poseer sólo asociaciones estadísticas. La ecuación (1) es un modelo estructural pues se obtuvo a partir de un razonamiento formal de las teorías económicas.

El modelo es lineal en sus parámetros, lo que permite una estimación por el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Los parámetros a ser estimados son los  $(\beta_{it})$  que acompañan a las distintas variables independientes, éstos son los coeficientes importantes pues corresponden a las relaciones subyacentes del modelo estructural.

El término error presentado en la ecuación (1) debe tener una forma específica para que los resultados que se obtengan del modelo sean útiles para el análisis. Este término incluye tanto errores de medición como posibles efectos de variables que fueron omitidas en la estimación. La condición clave, para que la estimación de las  $\beta( it)$  por MCO sea consistente, es que el error

tenga una media igual a cero y que no esté correlacionada con ninguno de las variables independientes:

$$E(\varepsilon) = 0$$

$$\text{Cov}(X_j, \varepsilon) = 0 \quad j=1, 2, \dots, k$$

En modelos de tipo panel es común encontrar variables independientes que sean endógenas, es decir, que estén correlacionadas con  $\varepsilon$ . Este concepto de endogeneidad, aunque está relacionado con las definiciones generales presentes en economía, en la econometría, corresponde básicamente a si una variable está determinada dentro del mismo modelo. Si existe una variable independiente, acompañada por un  $(\beta_{it})$  que esté correlacionada con el término de error  $\varepsilon$ , se dice que esa variable es endógena, de lo contrario sería exógena. Griliches y Hausman, (1986)

En este sentido, es importante hacer énfasis que las variables independientes endógenas, en los modelos de tipo panel, suelen aparecer por la presencia de variables omitidas. El problema de variables omitidas surge cuando se intenta controlar por una variable pero la disponibilidad de datos lo impide, haciendo imposible su inclusión en la estimación del modelo.

Las variables omitidas de este trabajo son posiblemente variables como

las expectativas de los inversionistas acerca de precios, políticas, etc. En los modelos económicos la inclusión de estas variables es de particular importancia, pues las mismas ayudan a explicar los distintos comportamientos de los inversionistas.

Esta discusión de variables omitidas y su implicación en los métodos de estimación, será retomada en breve, pues es relevante para el modelo econométrico elaborado.

### **Método de Estimación del Panel:**

Para realizar la estimación del modelo, se pueden utilizar distintos métodos como aparecen en Greene (1997), Wooldridge (2000) y Gujarati (2004). Los criterios para la elección de uno u otro método no son siempre perfectamente claros, lo cual causa que la elección se base, en la mayoría de los casos, en la interpretación de los investigadores y en lo que éstos desean comprobar. Sin embargo, los problemas ocurren para cuando se poseen dos métodos estadísticamente apropiados, es decir, cuando no se puede decidir cuál es mejor, pues ambos métodos cumplen con los requerimientos estadísticos. Los investigadores deben darle respuesta a este problema a través de la intuición y el análisis, eligiendo aquel que explique de mejor manera la relación subyacente del modelo estructural.

Para la elección del método de estimación en el presente trabajo, se consideran 3 métodos distintos, cada uno con sus particularidades intuitivas y estadísticas distintas, a saber:

- 1) Método de Regresión Agrupada (Pooled Regression),
- 2) Método de Efectos Fijos (Fixed Effects),
- 3) Método de Efectos Aleatorios (Random Effects).

La descripción detallada de cada método se puede encontrar en el Anexo 3. El resultado del análisis lleva a considerar como método de estimación a la segunda opción, al método de efectos fijos. Esta elección se fundamenta en que la estimación de los otros dos métodos, no se aproxima de manera satisfactoria al modelo estructural que se intenta analizar.

El método de efectos fijos se elige por las siguientes razones:

- 1) Considera la presencia de características distintas para cada uno de los países, aspecto que la regresión agrupada no toma en cuenta. Considerar esto es lógico pues, los países se comportan como unidades individuales. El método de efectos fijos recoge estas características al incluir variables dummy para cada una de las secciones cruzadas.

- 2) Aunque, los métodos de efectos fijos y efectos aleatorios toman en consideración variables dummy, el método de efectos aleatorios ofrece mejores resultados para cuando se toma una muestra de una población mucho mayor, como señala Gujarati (2004). Este no es el caso para el presente trabajo, pues la población total de países que producen petróleo no es mucho mayor que la muestra tomada.
- 3) Gujarati (2004), señala que cuando  $T$  es grande y  $N$  es pequeño, suele haber muy poca diferencia entre los valores de los parámetros estimados. La elección se basa en la conveniencia del cálculo, siendo el método de efectos fijos preferible.
- 4) Con el método de efectos aleatorios, los estimadores suelen ser sesgados si hay correlación entre los errores individuales de las distintas secciones cruzadas, en tanto, que los obtenidos a partir del método de efectos fijos suelen ser insesgados.

Asimismo, para verificar el punto 3, se puede realizar la prueba de Hausman (1978). Con esta prueba se puede ver si hay diferencias significantes en cuanto a los coeficientes estimados, lo que a la vez permite analizar la elección del método. Si efectos fijos es el método indicado, la prueba de Hausman (1978) mostrará que no hay diferencia entre los coeficientes estimados.

Aunque se señala que la elección del método está basada en la decisión de los investigadores y en lo que éstos desean comprobar, los modelos deben presentar ciertas características estadísticas para que los resultados que se obtengan sean válidos. Para esto se procede a hacer, ciertas pruebas que se presentan a continuación.

#### **II.4.- Pruebas de Robustez**

Respaldar los resultados obtenidos se vuelve necesario pues, se debe mostrar que los mismos se mantienen cuando se realizan cambios, por ejemplo, cuando se hacen cambios en los distintos índices que miden la calidad institucional. Asimismo, se deben realizar las pruebas estadísticas pertinentes, ya que es preciso mostrar que los resultados son estadísticamente válidos.

Las pruebas se pueden resumir en 5, a saber:

1. Pruebas de raíces unitarias,
2. Normalidad de los residuos,
3. Autocorrelación,
4. Heterocedasticidad,
5. Inclusión de otros índices alternativos.

#### **Pruebas de raíces unitarias**

Esta prueba resulta de gran importancia para la continuación del análisis puesto que, es la que verifica si las series siguen una distribución normal estándar asintótica, o como se refiere en la literatura económica, que las variables tiendan al equilibrio en el largo plazo. El nombre que reciben las series que distribuyen normalmente de forma asintótica, es el de series estacionarias, de lo contrario son no estacionarias. Wooldridge (2004).

El que las series sean estacionarias es sumamente importante en términos, tanto estadísticos como económicos. Es lo que permite, por el lado estadístico, admitir como válidos los resultados que se obtengan a partir del estadístico  $t$  (por ejemplo la significancia de las variables) ya que de lo contrario, no aplicaría el teorema de límite central (el cual es necesario para la prueba). Y por el lado económico, es lo que permite analizar con coherencia los resultados presentados, pues se podrían estar analizando variables que siguen un random walk, y de esas variables no se puede obtener ningún conocimiento económico. Como se verá a continuación, esto último se debe a que el mejor predictor del valor futuro es el valor actual, es decir, no tiene importancia ningún valor que la variable haya tomado antes. Esto es algo que evidentemente no se cumple para las variables económicas, pues los valores pasados tienden a contener información relevante para los próximos períodos.

Cuando se utiliza datos en panel, la comprobación de la existencia de una raíz unitaria es difícil, por lo menos en el sentido matemático, en ese sentido, para la explicación se toma el análisis que se realiza para las series de tiempo, ya que es relativamente menos complicado y mantiene la misma intuición en el análisis.

La manera más simple de comprobar la existencia de una raíz unitaria es la siguiente:

$$y_t = \alpha + \rho y_{t-1} + e_t, t = 1, 2, \dots,$$

De allí se dice que  $Y_t$  tiene una raíz unitaria si y sólo si  $\rho = 1$ . Por lo tanto, la hipótesis nula es que  $Y_t$  tiene raíz unitaria. Alternativamente se puede comprobar  $H_1$

$$H_1: \rho < 1.$$

La prueba utilizada para esto en panel data Levin, Lin y Chu (LLC). Sin embargo se consideran también otras pruebas ya que, LLC consideran a todas las series en conjunto, y existen otras pruebas que analizan cada serie por separado, como la ADF – Fisher. Ya que Eviews 6.0 presenta el resumen de todas estas pruebas, los resultados de todas se toman en cuenta.

**Normalidad de los residuos:**

La propiedad de normalidad de los residuos se resume en los siguientes

3 puntos:

$$(9) E(\mu_i, \mu_j) = 0 \quad E(\mu_i^2) = \sigma^2$$

$$E(\mu_i, \mu_j) = 0 \quad i \neq j$$

$$\mu_i \sim N(0, \sigma^2)$$

Es importante que los residuos sean normales por las siguientes 3 razones:

1.  $\mu$  representa la influencia combinada que sobre la variable dependiente tiene un gran número de variables independiente que no se han podido incluir de manera explícita en la regresión. Se espera que la influencia de esas variables sea muy pequeña, si esto es así los residuos se comportan de manera aleatoria pues no poseen información relevante para el análisis.
2. Las distribuciones de probabilidad para la estimación por MCOEF son válidas.
3. La distribución normal suele ser sencilla y práctica, lo cual le permite a los paquetes econométricos, como Eviews 6, estudiar y analizar los resultados sin muchas complicaciones. Suele ser más fácil trabajar con distribuciones normales.

La prueba de normalidad se puede hacer de dos maneras, una gráfica y una numérica. La gráfica se hace analizando el Histograma y la numérica observando el estadístico Jarque-Bera y realizando una prueba del tipo t. Esto se realiza para todos los modelos estimados dentro del presente trabajo.

### **Autocorrelación:**

La presencia de autocorrelación, se evidencia cuando,

$$(10) E(\mu_i, \mu_j) \neq 0 \quad i \neq j$$

El paquete estadístico Eviews 6 no posee pruebas de autocorrelación de segundo orden, sólo para primer orden, la de Durbin Watson (DW) usual. Los modelos registran niveles de los DW muy bajos, altamente preocupantes, por lo que se procede a utilizar un método propuesto por Wooldridge (2000) de tres pasos para comprobar la existencia de autocorrelación para órdenes mayores a uno. Primero, se realiza la regresión de MCOEF obteniendo una serie de residuos. Esta estimación inicial debe realizarse bajo la especificación de residuos robustos de White, haciendo que las desviaciones estándar (varianzas) sean robustas al enfrentarse a autocorrelación. Más simple, se controla por heterocedasticidad. Segundo, se hace una nueva regresión

colocando como variable dependiente a la serie de los residuos generada por la regresión anterior, y como variable independiente a la misma serie de residuos rezagada un período. Y tercero, se hace una prueba de restricciones de coeficientes de Wald, en donde el coeficiente correspondiente a la serie rezagada debe ser estadísticamente igual a -0.5 para que no exista autocorrelación. Se realiza una prueba de significancia del tipo F, y se compara con la hipótesis nula.

Cuando se señala que Eviews 6.0 no posee una prueba de autocorrelación de segundo orden, se hace referencia a que en el paquete econométrico no existe una opción específica para este tipo de prueba. Por lo tanto, si se quiere hacer, se debe proceder a realizar la prueba uno mismo. El procedimiento es manual, a diferencia de los demás estadísticos que se reportan de manera automática.

### **Heterocedasticidad**

Sucede lo mismo que para realizar la prueba de autocorrelación, Eviews 6 no posee las opciones necesarias para hacer una prueba satisfactoria, no obstante, al igual que antes, esta prueba se puede hacer manualmente.

La prueba que se realiza es la prueba de White para heterocedasticidad,

y es bastante similar a la anterior: Primero, se estima el modelo por MCOEF, se obtienen la serie de residuos resultante al igual que los valores estimados de  $y$ . Segundo, se obtienen los cuadrados de las dos series anteriores y se estima la siguiente ecuación:

$$(11) \hat{U}^2 = \delta_0 + \delta_1 y + \delta_2 y^2 + \mu$$

Y por último, se toma el R-cuadrado resultante de esta última regresión, se compara con el R-cuadrado de la estimación original. Se forma el F statistic correspondiente y se calcula el nivel de significancia. La hipótesis nula indica la presencia de homocedasticidad.

### **Medición Institucional Alternativa**

La inclusión de otros índices al análisis sirve para mostrar que los resultados se mantienen con otras medidas de calidad institucional. Se hace esto porque estas medidas son de carácter apreciativo. Se busca ver si la relación entre las variables se mantiene, y si es así, se puede concluir que los resultados son válidos, o por lo menos se puede tener más confiabilidad en ellos.

Se recuerda que se considera como medida principal del nivel de calidad de institucional al índice *Demo*. Como índice alternativo que se utilizara *Xconst*,

índice que integra el concepto de compromisos creíbles pero de una medida menos extensa que el índice Demo.

A modo de conclusión, la metodología que se utilizara consiste de un panel data de efectos fijos para una muestra de 37 países productores de petróleo. La prueba de Hausman explica la razón por la cual se utiliza un modelo de dicha especificación. Se plantearán todas las variables en su forma logarítmica, método que suaviza los cambios en las series y se asemeja al análisis de las tasas de crecimiento.

El modelo utilizara como variable dependiente a la inversión en la industria y tomando la cantidad de nuevos pozos petroleros introducidos a la producción dentro de cada país como su *proxy*. Se buscara medir el ambiente institucional siguiendo a Bergara et al. (1997) y se introduce índice *Demo* de la base de datos Polity IV. Para la medición de los determinantes no institucionales de la inversión se tomara: el precio de la cesta OPEP, las reservas probadas, la capacidad de destilación, el ingreso per cápita real y las rentas provenientes de la explotación de recursos energéticos; y para comprobar la robustez de los resultados se utilizara un índice alternativo *Xconst*.

## **CAPÍTULO III**

### **Resultados**

El objetivo de esta sección será verificar sobre la base de la evidencia empírica cual es el efecto de las instituciones políticas sobre las decisiones de inversión en la industria petrolera y posteriormente comparar los resultados con la literatura reciente del tema.

El modelo adaptado para esta investigación se toma de Bergara et al (1997), donde desarrollan un modelo de panel data para casi 100 países y se relacionaban los indicadores institucionales con la inversión en la industria eléctrica. El presente trabajo buscara aplicar dicho modelo al caso de la industria petrolera, se utilizara una muestra de 37 países productores de petróleo y por medio de un panel data de efectos fijos para buscar la relación de la calidad de las instituciones políticas con la inversión en la industria.

El análisis de los resultados de dicho modelo se dividen de la siguiente manera: primero los resultados de las pruebas hechas a las series individuales, segundo un análisis exhaustivo de los modelos estimados y por último, una conclusión sobre los resultados obtenidos.

### **III.1.- Descripción Estadística de las Series**

Las estadísticas descriptivas de cada una de las series se puede

observar en la Tabla III.1. De allí se puede concluir que todas las series se distribuyen normalmente a lo largo del tiempo, esto se obtiene del criterio Jarque-Bera, el cual se utiliza para comprobar la hipótesis de normalidad. La probabilidad presentada debajo de este criterio indica la probabilidad de rechazar la hipótesis nula que las variables siguen una distribución normal, la cual, no se puede rechazar

Tabla III.1

<b>Estadísticas Descriptivas de las Series</b>					
	<b>Log(pozos)</b>	<b>Log(capdist)</b>	<b>Log(ppc)</b>	<b>Log(precio)</b>	<b>Log(renta)</b>
Media	4.63	5.91	8.37	3.21	6.69
Mediana	4.56	6.08	8.52	3.23	9.72
Valor Máximo	11.43	9.83	11.39	4.34	15.38
Valor Mínimo	0.00	0.00	2.08	2.08	0.00
Desv. Estand.	1.89	1.69	1.39	0.66	5.56
Jarque-Bera	371.65	330.15	56.74	66.68	214.47
Probabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Suma	7349.94	9386.25	13293.81	5104.25	10630.84
Observaciones	1588	1588	1588	1588	1588

Asimismo, en la Tabla III.1 (Cont.) se muestran las estadísticas para las medidas de calidad institucional, en donde se obtienen los mismos resultados. Las series siguen una distribución normal.

Tabla III.1 continuación

<b>Estadísticas Descriptivas de las Series</b>		
	<b>Demo</b>	<b>Xconst</b>
Media	1.74	3.90
Mediana	7.00	5.00
Valor Máximo	10.00	10.00
Valor Mínimo	-10.00	0.00
Desv. Estand.	8.11	7.44
Jarque-Bera	224.07	1054986.33
Probabilidad	0.00	0.00
Suma	2763.00	6196.00
Observaciones	1588	1588

En la Tabla III.2 se muestran las correlaciones que presentan las series entre sí, y hay varias cosas que se deben hacer notar. Lo primero necesariamente tiene que ser las correlaciones entre los índices *Xconst* y *Demo*. Ello se traduce en que se esperan resultados similares para estas variables.

---

Tabla III.2

Correlaciones								
	Log(cap dist)	Log (pozos)	Log (ppc)	Log (precio)	Log (renta)	Log (reser)	Xconst	Demo
Log(cap dist)	1	0.43	0.31	0.14	-0.02	0.11	0.14	0.45
Log (pozos)	0.43	1	0.05	0.12	0.28	0.38	0.08	0.11
Log (ppc)	0.31	0.05	1	0.07	-0.01	-0.05	0.18	0.34
Log (precio)	0.14	0.12	0.07	1	0.27	0.07	-0.04	0.06
Log (renta)	-0.02	0.28	-0.01	0.27	1	0.35	-0.09	-0.17
Log (reser)	0.11	0.38	-0.05	0.07	0.35	1	-0.18	-0.44
Xconst	0.14	0.08	0.18	-0.04	-0.09	-0.18	1	0.35
Demo	0.45	0.11	0.34	0.06	-0.17	-0.44	0.35	1

#### IV.2.- Pruebas de Raíces Unitarias

En el presente trabajo se considera que existe raíz unitaria cuando una de las pruebas lo indique, así sea una nada más. De esa forma se asegura la normalidad asintótica de las series.

La Tabla III.3 resume los resultados encontrados para las pruebas de raíces unitarias en nivel para todas las variables. Como se puede observar, la única variable que es estacionaria en nivel es *Xconst*. Para el resto de las variables, por lo menos una prueba muestra la presencia de una raíz unitaria,

por lo que se debe hacer la misma prueba en diferencias. Se debe indicar que estas pruebas fueron realizadas con constante y tendencia.

Tabla III.3

Resumen Prueba Raíz Unitaria en Nivel					
	Raíz Unitaria Común		Raíz Unitaria Individual		
	Levin, Lin y Chu	Breitung	Im, Pesaran y Shin	ADF - Fisher	PP - Fisher
<b>Log(capdist)</b>	-1.94	-0.20	0.44	64.87	75.90
	<b>0.03</b>	<b>0.42</b>	<b>0.67</b>	<b>0.77</b>	<b>0.42</b>
<b>Log(pozos)</b>	-1.26	1.11	-2.16	96.31	119.35
	<b>0.10</b>	<b>0.87</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>0.00</b>
<b>Log(ppc)</b>	-3.93	1.97	-2.11	147.15	115.66
	<b>0.00</b>	<b>0.98</b>	<b>0.02</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Log(precio)</b>	0.91	3.04	3.22	24.78	22.40
	<b>0.82</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
<b>Log(renta)</b>	-0.89	6.74	3.62	35.43	30.71
	<b>0.19</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
<b>Log(reser)</b>	-3.74	-0.51	-4.58	174.18	158.71
	<b>0.00</b>	<b>0.31</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Xconst</b>	-3.85	-1.99	-4.04	102.11	130.78
	<b>0.00</b>	<b>0.02</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Demo</b>	-1.04	-1.00	-0.26	54.72	45.92
	<b>0.15</b>	<b>0.16</b>	<b>0.40</b>	<b>0.30</b>	<b>0.64</b>

Nota: Probabilidad de rechazar hipótesis nula en negritas, y arriba los estadísticos t.

La Tabla III.4 muestra entonces, los resultados resumidos de las pruebas de raíz unitaria para las series en primera diferencia. Como se observa, los resultados indican que todas las variables, excepto *XCONST* (que es estacionaria en nivel) son estacionarias en primera diferencia, es decir, son I

(1).

Tabla III.4

Resumen Prueba Raíz Unitaria en Primera Diferencia					
	Raíz Unitaria Común		Raíz Unitaria Individual		
	Levin, Lin y Chu	Breitung	Im, Pesaran y Shin	ADF - Fisher	PP - Fisher
Log(capdist)	-115751	-158686	-182312	445970	1508.21
	0	0	0	0	0
Log(pozos)	-143599	-155513	-209333	513246	1828.15
	0	0	0	0	0
Log(ppc)	-108188	-915049	-143428	345537	837539
	0	0	0	0	0
Log(precio)	-122298	-209816	-158980	367021	728603
	0	0	0	0	0
Log(renta)	-257534	-151439	-228398	536249	2004.82
	0	0	0	0	0
Log(reser)	-187795	-112317	-212466	523164	1446.78
	0	0	0	0	0
Xconst	-133551	-170923	-172165	337258	2029.67
	0	0	0	0	0
Demo	-107195	-139046	-144580	281646	786697
	0	0	0	0	0

Nota: Probabilidad de rechazar hipótesis nula en negritas, y arriba los estadísticos t.

Este resultado permite que se continúe con el análisis pues las variables no siguen procesos estocásticos y acumulan información pasada. Sirven para el análisis económico, por lo que se puede realizar la estimación de los modelos.

### III.3.- Análisis de los Resultados de la Estimación

#### Modelo con el índice institucional *Demo*

A continuación se presentan los resultados del modelo principal de la investigación, la elección de este tipo de modelo como la explicación de la presentación de las variables, se explica de forma detallada en el capítulo del Marco Metodológico. La ecuación que será analizada a continuación es la siguiente:

$$\text{Log(pozos)}_{it} = \beta_1 \text{Log(precio)}_t + \beta_2 \text{Log(reser)}_{it} + \beta_3 \text{Log(ppc)}_{it} + \beta_4 \text{Log(capdist)}_{it} \\ + \beta_6 \text{Inst}_{it} + \beta_7 \text{Log(renta)}_{it} + \varepsilon_{it} + \text{Dummys}$$

De donde se denota que:

Pozos = la medida proxy de inversión, los pozos perforados por año

Precio = el precio de la cesta OPEP

Reser = la medida de proxy de abundancia de petróleo

PPC = el producto interno bruto per cápita

Capdist = capacidad de destilación

Inst = la variable institucional que se esté evaluando

Renta = la variable que mide las rentas en originadas en la explotación de recursos energéticos.

Se añade a la vez, un término de error.

En la Tabla III.5 se muestran los resultados que se obtienen de la

regresión por MCOEF. En este caso como se puede observar que todas las variables del modelo son significantes con un nivel de confianza del 5% y se observa un R-Cuadrado alto de 0.79, lo cual es aceptable para este tipo de modelos, según Greene (1997). Para el caso de la prueba DW este obtiene un valor de 0.37, valor bajo que da paso a sospechar la presencia de autocorrelación, pero como fue expuesto en el marco metodológico, para el caso de regresiones en panel esta prueba no es definitiva por lo que se procede con la metodología expuesta por Wooldridge (2004) para indagar si existe o no autocorrelación.

El análisis de los signos de las variables y los coeficientes encontrados será abordado luego de comprobar estadísticamente la validez de los resultados de la Tabla III.5.

Tabla III.5

<b>Resumen Estimación por MCOEF</b>	
<b>Variable dependiente: Log(pozos)</b>	
Variables Independientes	
Log(precio)	<b>0,09</b>
	0,02
Log(reser)	<b>0,43</b>
	0
Log(capdist)	<b>0,19</b>
	0
Log(ppc)	<b>0,38</b>

	0
Log(renta)	<b>0,04</b>
	0
Demo	<b>0,03</b>
	0.00
Dummys	Si
R- Cuadrado	0,79
	0,37
Número de Observaciones	1554

Nota: en negritas los coeficientes estimados, y abajo el nivel de significancia

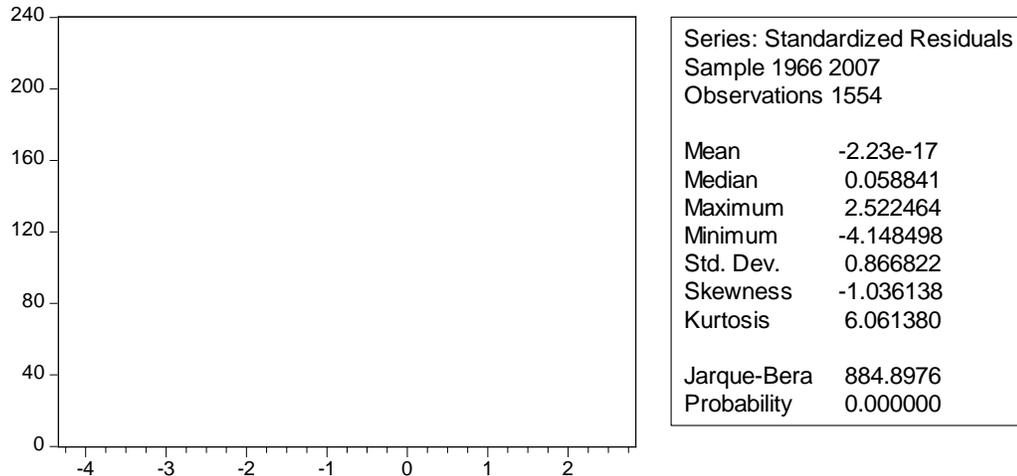
### Pruebas de Validez de los Resultados

A continuación se presentan los resultados de las pruebas que permiten inferir que los resultados obtenidos en el modelo son estadísticamente válidos.

#### Normalidad de los residuos:

Para ver si los resultados siguen una distribución normal, se pueden hacer dos pruebas, una gráfica y una numérica. La solución gráfica se obtiene luego de hacer un histograma de los residuos y observar la distribución que estos siguen. El Gráfico III.1 muestra el histograma de los residuos.

#### Gráfico III.1 Histograma de los Residuos



Gráficamente se puede observar que los residuos siguen una distribución normal. La prueba numérica que se realiza es con el estadístico Jarque-Bera, que en este caso resulta ser 884.897. Este estadístico permite realizar una prueba del tipo t, para calcular la probabilidad que los residuos sigan una distribución normal. Eviews 6 reporta automáticamente el estadístico y el resultado de la prueba tipo t. El resultado de esta prueba, señala que no se puede rechazar la hipótesis nula, por lo que se asume que los residuos siguen una distribución normal.

### **Autocorrelación**

El DW reportado por el modelo es bajo, 0,37, lo que lleva a sospechar la presencia de autocorrelación. Se procede a realizar la prueba de autocorrelación propuesta por Wooldridge (2004). La prueba se explica paso por paso en el Marco Metodológico.

Tabla III.6

<b>Prueba de Wooldridge (2004)</b>			
<b>Test de Wald</b>			
<b>Test Statistic</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferencia</b>	<b>Probabilidad</b>
F-statistic	7739821	-1,15	0
Chi-square	7739821	1	0
<b>Resumen Hipótesis Nula:</b>			
<b>Restricción Normalizada (= 0)</b>	<b>Valor</b>	<b>Error Estándar</b>	
0.5 + C(1)	1.306.906	0.014855	

Restricciones en los coeficientes lineales

El resultado de la prueba indica la no presencia de autocorrelación pues no se puede rechazar la hipótesis nula de que no existe autocorrelación en el modelo. El que el DW sea bajo significa que existen sospechas de autocorrelación, sin embargo, para comprobar la presencia de ésta se deben realizar pruebas más avanzadas. Esta prueba muestra que de hecho, no hay.

### **Heterocedasticidad**

Para verificar la existencia de heterocedasticidad, se recurre a la prueba de White para heterocedasticidad en modelos de tipo panel. Se tiene el mismo problema que se presenta al momento de verificar la presencia de autocorrelación, la falta de una prueba específica en Eviews 6.

Se resuelve de la misma manera que para autocorrelación, se realiza la prueba propuesta por Wooldridge (2004).

Se realizan las estimaciones planteadas en el Marco Metodológico y se realiza una prueba tipo F para el R-Cuadrado estimado. Se obtiene que bajo la hipótesis nula de homocedasticidad, la probabilidad de rechazarla es menor que el nivel de significancia, por lo tanto no se puede rechazar la hipótesis nula. Se asume que el modelo cumple con la condición de homocedasticidad.

Tabla III.7

<b>Heterocedasticidad Prueba de Wooldridge (2004)</b>			
<b>Test de Wald</b>			
<b>Test Statistic</b>	<b>Valores</b>	<b>Diferencia</b>	<b>Probabilidad</b>
F-statistic	0,787149	0,368507	0
	0,418642		

### **Modelo con el Índice Institucional XCONST**

Ahora se busca ver qué tan robusto es el modelo en el sentido

económico. Para verificar esto, se procede a sustituir la medición de calidad institucional. Si los resultados se mantienen luego de cambiar *Demo*, por *Xconst*, se considera que el modelo es robusto. La respuesta a esto es que sí, el modelo plantea es robusto pues que se reportan los mismos resultados para los distintos índices.

La Tabla III.8 que se presenta a continuación muestra los resultados que se obtienen con la nueva especificación de las variables. Como se puede apreciar en la tabla, los coeficientes estimados poseen los signos esperados.

<b>Tabla III.8 Resumen Estimación MCOEF</b>	
Variable Dependiente Log(pozos)	
	Modelo Xconst
Variables Independientes	
Log(precio)	<b>0,09</b>
	0,03
Log(reser)	<b>0,37</b>
	0,00
Log(capdist)	<b>0,17</b>
	0,00
Log(ppc)	<b>0,23</b>
	0,00
Log(renta)	<b>0,06</b>
	0,00
Xconst	<b>0,01</b>
	0,03
Dummy	si

R-Cuadrado	0,80
Durbin – Watson	0,43
Observaciones	1369

En negritas los coeficientes estimados, y abajo el nivel de significancia

La presente regresión, al igual que la presentada como la regresión principal, fue expuesta a las pruebas estadísticas pertinentes para ver si los resultados eran válidos. Éstas se pueden encontrar en el Anexo 4

#### **IV.6.- Análisis de los coeficientes estimados**

Dentro de los resultados de las regresiones se tiene que los signos de las variables en las regresiones, concordaron con los signos indicados por la literatura. A continuación se presenta la explicación de las relaciones entre las variables:

**Log (precio):** Según los resultados de la regresión se tiene que existe una relación positiva entre la inversión en la industria y el precio del petróleo, dicho resultado es consistente con la literatura al mostrar que aumentos sostenidos en los precios incentivan la inversión al hacer rentables proyectos de producción que anteriormente no eran viables económicamente. Los coeficientes obtenidos en el análisis plantean que al incrementarse el precio del petróleo en un 1% la inversión en la industria medida por su proxy de pozos

petroleros aumentara en un 0.09%.

**Log (reser):** Los resultados de la regresión muestran que aumentos en las reservas probadas de petróleo dentro de un país aumentan las inversiones en la industria, hecho consistente con la literatura donde la inversión en extracción de recursos naturales va dirigida a aquellos lugares del mundo que poseen dichos recursos indiferentemente de su régimen político. Los coeficientes de la regresión nos llevan a entender que al aumentar los niveles de reservas probadas de un país en un 1% se generaría un incremento de 0.43% en las inversiones del sector.

**Log (capdist):** Los resultados muestran que dicha variable tiene una relación positiva con respecto a la inversión en la industria, tal y como se esperaba, de acuerdo a lo especificado en la literatura del tema. Los proyectos de inversión actuales en gran medida pueden estar influenciados por proyectos pasados al no poderse ejecutar en su totalidad en un solo periodo, por lo tanto la inversión actual es explicada por la inversión pasada y la inversión futura estará determinada por la actual. Los coeficientes significan que al aumentar las inversiones rezagadas en un valor de un 1% esto llevara a un incremento de 0.38% en las inversiones del sector.

**Log (ppc):** según los resultados se tiene que la relación es positiva entre

la variación del ingreso real de los habitantes con la inversión dentro de la industria del país, este resultado es consistente con la literatura y la explicación viene a ser que los requerimientos energéticos de la población aumentan al aumentar el ingreso de la población, de esa forma incentivando la inversión en la industria para suministrar mayor cantidades de productos derivados del petróleo a la población. Los coeficientes explican que si un país aumenta su ingreso real per cápita en un 1% incrementara en un 0.19% la inversión en la industria petrolera.

**Log(renta):** esta es la variable de control introducida de acuerdo a la metodología de Schulz (2006), para medir los incentivos a invertir en países con instituciones débiles tomando en cuenta las rentas que se percibirán producto de la explotación de recursos naturales y actividades energéticas. Los resultados fueron congruentes con lo esperado de acuerdo a la literatura, mientras mayores sean las rentas que se podrán percibir de la explotación de dichos bienes, mayor será el incentivo a invertir en la industria, indiferentemente de la calidad institucional. Al incrementarse en un 1% las rentas provenientes del sector energético los coeficientes de las regresiones nos llevan a entender que solo incrementarían la inversión en la industria en un 0.04%

**Índices *Demo* y *Xconst*:** Para el caso de las variables que buscan medir el ambiente institucional, el signo obtenido es consistente con la afirmación que

las instituciones mientras más democráticas sean proporcionaran mejores restricciones a la arbitrariedad de los órganos reguladores, ya que estas proveen, tanto garantías a los derechos de propiedad, como un ambiente estable y seguro para el desenvolvimiento de los negocios como mencionan Lipset (1960), North/Weingast (1989) y Olson (1993). La interpretación de los coeficientes de las regresiones nos llevan a entender que al aumentar la variable institución DEMOC en un 1% esta será capaz de atribuir cambios de un 0.03% en las inversiones de la industria petrolera. Para el caso de la variable alternativa del Polity IV XCONST que busca explicar las limitaciones formales sobre el ejecutivo a su discrecionalidad al variar porcentualmente esta tendremos un incremento en la inversión petrolera de un 0.01%.

A modo de Resumen, en el presente capítulo se evaluó la validez de los resultados econométricos presentados en el presente trabajo de grado, y se obtuvo que el modelo econométrico presenta todas las características para concluir que muestra resultado válidos; es decir: los residuos mostraron distribuirse de forma normal, se rechazó la hipótesis nula referente a la presencia de heterodasticidad y de autocorrelación; y todos los signos de las variables consideradas fueron los esperados.

También se realizó un análisis de los resultados obtenidos, a modo de resumen se encuentra que si el clima institucional de un país es más

democrático, este afectara positivamente la inversión en la industria petrolera, comprobándose de esa forma la hipótesis planteada al principio del trabajo referente a la relación entre las instituciones y inversión petrolera.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Durante el desarrollo de la presente investigación se planteo primero el contexto actual y futuro de las circunstancias que aquejan a la industria petrolera mundial, luego se realizó una extensa revisión de la literatura que relaciona el papel que juega el clima institucional con el desempeño económico de un país, tanto a nivel nacional como a nivel sectorial, dando un especial énfasis a la forma de como éstas influyen a las industrias con altos costos hundidos. Se encuentra que, dentro de la literatura existe consenso sobre ciertos puntos que permiten armar un marco teórico coherente, alrededor de los aspectos que se buscan investigar en el presente trabajo.

La pregunta de cuál es el efecto que tienen las instituciones políticas sobre el desempeño económico es bastante polémica, existen aquellos que señalan que los mercados se desarrollan mejor en regímenes autoritarios y otros que señalan que es en democracia. Sin embargo, la literatura parece haberse sesgado en los últimos tiempos hacia el papel positivo que tienen las democracias sobre el desempeño económico. Siguiendo esta línea de ideas parece que, para el caso de industrias de altos costos hundidos, las instituciones mientras más democráticas sean serán capaces de influir positivamente sobre la inversión en la industria.

La alta importancia que posee la industria petrolera, para las economías nacionales y la economía mundial, la hace blanco de la influencia política. Es un

sector con amplia experiencia en lo referente al irrespeto de los derechos de propiedad y cambios en las reglas del juego. Es por ello que se busca hacer un estudio de la influencia que han tenido las instituciones políticas sobre el desempeño del sector por medio de la capacidad de estas de originar compromisos creíbles entre todas las partes involucradas.

Se procedió a analizar la industria por medio de un panel data de efectos fijos para 37 países productores de petróleo por un periodo que abarca aproximadamente los últimos cuarenta años.

El modelo econométrico buscara medir como es afectada la inversión dentro de la industria por la calidad institucional de cada país. Se utiliza como *proxy* para la inversión la cantidad de nuevos pozos petroleros introducidos a la producción, siguiendo a Kochhar et al. (2005). Para medir el ambiente institucional se utilizan los índices recomendados por Bergara et al (1997), tomándose como principal indicador el índice *Demo* de la base de datos Polity IV, que mide todos aquellos procesos donde los ciudadanos pueden expresar sus preferencias en materias políticas, las limitaciones institucionalizadas a la discreción del ejecutivo y las libertades civiles de sus ciudadanos. Para la medición de los determinantes no institucionales de la inversión se introdujeron las siguientes variables recomendadas por Guriev et al (2002): el precio de la cesta OPEP, las reservas probadas, la capacidad de destilación, el ingreso per

cápita real y siguiendo a Schulz (2006) las rentas provenientes de la explotación de recursos energéticos. Posteriormente, se comprueba la robustez de los resultados, utilizando el indicador alternativo del ambiente institucional: *Xconst* de la base de dato Polity IV, que evalúa los poderes de veto o los pesos y contrapesos a los que está envuelto el ejecutivo.

Los resultados parecen afirmar lo descrito por la literatura. Se encuentra que si el clima institucional es más democrático, este afectara positivamente la inversión en el sector. No obstante, el poder explicativo de las variables institucionales fue considerablemente menor comparado con otras variables. Las variables que presentaron un mayor poder explicativo fueron: 1) las reservas, donde un aumento de las reservas probadas de un 1% generara un incremento de 0,43 % en las inversiones del sector, 2) el PIB per cápita, si éste aumentara en un 1% la inversión petrolera se incrementaría en un 0,38%, 3) la inversión pasada generará un incremento en la inversión actual de 0,19% al aumentar en un 1%, 4) los aumentos en el precio del petróleo generan un aumento de 0,09% al incrementar estos un 1%, y finalmente 5) los incrementos en las rentas provenientes del sector energético, sólo incrementan la inversión en un 0,04%, al aumentar en 1%. La variable institucional Demo fue capaz de explicar la variable, y el coeficiente estimado indica que ocurren cambios de un 0,03% en las inversiones, al mejorar la calidad institucional en un 1%.

Asimismo, los resultados son muy similares al reemplazar el índice de calidad institucional por el índice alternativo *Xconst*, el cual busca explicar las limitaciones formales sobre la discrecionalidad del ejecutivo. El coeficiente estimado para este también muestra la influencia positiva entre cuan democráticas son las instituciones y las inversiones dentro del sector petrolero, el índice nos manifiesta que al variar en 1% se obtiene un incremento en la inversión petrolera de 0,01%.

De acuerdo a estos resultados podemos afirmar que si un país tiene amplias reservas petroleras, alto ingreso y considerables inversiones en proceso, este tendrá una considerable mejor la probabilidad obtener nuevas inversiones en el sector que otros; hecho que encontramos también dentro de los indicadores de calidad institucional, en cuanto a la presencia de instituciones más democráticas, aunque para esta última variable su efecto es menor. Este planteamiento concuerda con los planteamientos de Schulz (2006), donde se señala que, aquellas inversiones que se realizan en industrias con altos costos hundidos, deberían ser neutras a los cambios que ocurran en los niveles de calidad institucional de un país.

Con la anterior afirmación no pretendemos degradar la importancia que juega el sistema de instituciones de un país, nuestros resultados afirman que estas afectan positivamente la inversión en la industria petrolera mientras más

democráticas sean; resultado que nos lleva a inducir un planteamiento de alta importancia, el cual es: que instituciones más democráticas son un evento por si mismo deseable y que estas parecen ser esenciales para que los mercados funcionen de manera eficiente, al menos para el caso de la presente industria. Por lo tanto todas las limitaciones que se trazan dentro del sistema institucional al hacerse este cada vez más democrático dan paso a que los distintos sectores se comprometan creíblemente.

Para el caso de la industria petrolera, existen una serie de mecanismos institucionales que la literatura ha mostrado que hacen más factibles los compromisos creíbles, al reducir las posibilidades de expropiación, dichos mecanismos disminuyen la posibilidad de que el gobierno unilateralmente decida cambiar las reglas del juego. En Monaldi (2001), se mencionan algunos de estos mecanismos y se formulan como recomendación de mecanismos eficaces:

1. Uno de los principales problemas del clima de negocios en países en desarrollo es la poca independencia de los poderes, hecho que lleva a un deficiente clima jurídico al hacerse posible la politización de las decisiones jurídicas, para compensar por dicha falta de credibilidad de los sistemas judiciales nacionales se considera que el uso de arbitraje privado internacional o incluso utilizar el sistema judicial de un tercer país

garantizaría el cumplimiento de los acuerdos preestablecidos, esto para el caso de contratos que involucren a estados soberanos.

2. Para limitar la discrecionalidad tanto presente como futura de los distintos gobiernos, se recomienda acordar la ubicación de significativos activos e ingresos públicos en lugares que estén fuera de la jurisdicción estatal (solo cuando sea económicamente justificable). De esta forma estos pueden ser utilizados como “rehenes” en el caso que las nuevas administraciones decidan actuar oportunísimamente y de esa forma garantizar las inversiones extranjeras en la industria.

Los resultados de la presente investigación parecen ser sólidos, sin embargo, hay que aclarar que la presente investigación, por causas de fuerza mayor, posee ciertas limitaciones. En el caso de haber podido ser resueltas, los resultados obtenidos hubiesen sido comprobados con un mayor apego a las relaciones estructurales del modelo teórico. Se consideran que algunas de las limitaciones son las siguientes:

- Incapacidad de acceder a ciertos bancos de datos por motivos económicos. La primera limitante fue el acceso a los datos necesarios para la construcción de un mejor índice institucional, como es el caso del índice POL presentado por Bergara et al. (1997), que pudiese haber medido con mayor eficiencia la presencia de las condiciones que obligan

a los entes reguladores comprometerse creíblemente. El problema consistió en que dichas bases de datos son altamente costosas y no pudimos pagarlas.

- Los datos disponibles son poco extensos o incompletos. La segunda limitación que también proviene de los datos, fue el periodo de estudio. La mayoría de los índices institucionales son relativamente nuevos, hecho que limita la posibilidad de escoger otros indicadores más completos.
- Aunque todas las variables tomadas para el estudio fueron recomendadas por la literatura, algunas de las *proxy* pueden considerarse una limitación al estudio. Para el caso de inversión, se procedió a utilizar la serie de pozos nuevos integrados a la producción, pues no se encontró la serie del monto de la inversión como tal.

Luego de analizar los resultados, surgen nuevas preguntas que se pueden estudiar para comprender más a la industria petrolera.

Una tarea interesante sería la utilización de formas alternativas de medición de los incentivos de inversión. Se puede considerar por ejemplo, trabajos de campo, donde se estudien las perspectivas de los altos directivos de las compañías petroleras, y ver si estas entrevistas muestran cuáles son los incentivos a llevar a cabo proyectos de inversión. Este tipo de medición pudiese

abarcar ciertos aspectos del clima de inversión que no están totalmente abarcados dentro de indicadores institucionales, estas entrevistas pudiesen arrojar de una forma mucho más eficiente como los inversionistas evalúan el riesgo de invertir en países petroleros.

Como segunda investigación sugerimos un estudio de otras industrias, como pueden ser: la industria del agua y la industria del gas. Se recomienda estas industrias ya que se sospecha que en su dinámica interna juegan un papel de alta importancia factores distintos a los convencionales de la teoría económica, por lo que un estudio desde la perspectiva institucional pudiese arrojar nuevas ideas sobre su desempeño.

La tercera investigación propuesta será el llevar a cabo estudios regionales o nacionales sobre la inversión petrolera y el clima institucional.

En síntesis, se puede decir que el mensaje que se quiere transmitir a través del presente trabajo, es que las instituciones incentivarán positivamente la inversión dentro de la industria petrolera de un país mientras más democráticos sean estas; por lo tanto para el caso de la industria petrolera los planteamientos de Lipset (1960), North/Weingast (1989) y Olson (1993) en los cuales afirman que las democracias proporcionan un mejor ambiente institucional es correcta. Consideramos que dichos resultados son importantes para entender la dinámica de la industria y que contribuyen a entender las

relaciones de las variables que se desenvuelven dentro de ella. El petróleo es la fuente de energía más importante del mundo, por lo que entender las fuerzas que están en juego es esencial para entender el futuro del petróleo como fuente energética.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Alston, L., T. Eggertsson, and D. North (1996): *“Empirical Studies in Institutional Change”*, Cambridge University Press.
- Auty, R (2001) *“Resource Abundance and Economic Development”*, Oxford: Oxford University.
- Babusiaux, D. (2004) *“Oil and gas exploration and production: reserves, costs, contracts”* Institut Francais du Pétrole Publications. Technip, Paris.
- Banco Mundial (2009). *“World Development Indicators”*. Washington D.C.
- Barzel, Yoram. 1989. *Economic Analysis of Property Rights*. Cambridge.
- Basañes, F., Uribe E. y Willig, R. (1999) *“Can Privatization Deliver? Infrastructure for Latin America”*. Washington, D.C.: IADB.
- Baudrit, A. (2000) *“El tutor: procesos de tutela entre alumnos”*. Paidós. Buenos Aires, ed. 141 pag.
- Benn Eifert, Alan Gelb and Nils Borje Tallroth (2002). *“The Political Economy of Fiscal Policy and Economic Management in Oil Exporting”*. World Bank Policy Research Working Paper 2899.
- Bergara, M. Henisz, W. and Spiller, P. (1997) *“Political Institutions and Electricity Utility Investment: A Cross-Nation Analysis”* POWER program, University of California Berkeley.
- Bohn, H. y Deacon, R. (2000) *“Ownership Risk, Investment and the Use of Natural Resources”*. The American Economic Review. Vol 90 No. 3.

- Büthe, T. y Milner H. (2008). “*The Politics of Foreign Direct Investment into Developing Countries: Increasing FDI through International Trade Agreements.*” *American Journal of Political Science*, 52: 741-62
- Coase, R. (1960). “*The Problem of Social Cost*” *Journal of Law and Economics*. 3/1.
- Dunning, T. (2007). “*Crude Democracy: Natural Resource Wealth and Political Regimes.*” Manuscrito. Department of Political Science, Yale University.
- Edwards, S. and G. Tabellini (1991): “*The Political Economy of Fiscal Policy and Inflation in Developing Countries: An Empirical Analysis*”, World Bank. .
- Eggertsson, T. (1996): “*A Note on the Economics of Institutions*”, in *Empirical Studies in Institutional Change*, Alston, Eggertsson, and North Eds., Cambridge University Press.
- Espinasa, R. (1995) “*Ideología, Marco Institucional y Desarrollo del Sector Petrolero*”. Manuscrito, PDVSA.
- Espinasa, R. (1997) “*Política Petrolera y Desarrollo Económico*”. Manuscrito, PDVSA
- Galal, A. (1995): “*Regulation, Commitment and Development of Telecommunications in Chile*”, en *The Institutional Foundations of Regulatory Commitment*, Levy and Spiller Eds., Cambridge University Press.

- Gilbert R. y Kahn E. (1996). *“International Comparisons of Electricity Regulation.”* Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Goldberg, E. y Wibbels, E. (2007). *“Lessons from Strange Cases: Democracy, Development, and the Resource Curse in the U.S. States.”* University of Washington.
- Greene W. (1999) *Análisis Econométrico*. Tercera Edición, Prentice Hall, Madrid.
- Grisanti, A. Talvi, E. y Stein, E. (1998). *“Institutional Arrangements and Fiscal Performance: The Latin American Experience”*. Banco Interamericano de Desarrollo. Working Paper 367.
- Gujarati, D. (2004) *“Econometría Básica”*. McGraw-Hill. Cuarta Edición.
- Guriev S., Kolotilin A., y Sonin K. (2008): *“Determinants of Expropriation in the Oil Sector: A Theory and Evidence from Panel Data”*. Centre for Economic Policy Research. Discussion Paper No. DP6755
- Guerra, S. (2008): *“Long Run Relationship between Oil Prices and Aggregate Oil Investment: Empirical Evidence”*. Publicaciones de La Corporación Andina de Fomento y la Universidad Católica Andrés Bello.
- Haber, S. y Menaldo V. (2009): *“Do Natural Resources Fuel Authoritarianism, A Reappraisal of the Resource Curse”*. Stanford University.

- Haber, S. Razo, A. and Maurer, N. (2000) "*Credible Commitments Under Political Instability: Institutional Theory and Historical Evidence*," Manuscript,
- Haggard, S. (1990). "*Pathways from the Periphery: The Politics of Growth in the Newly Industrialized Countries*." Ithaca: Cornell University Press.
- Haggard, S. y McCubbins, M (2001) "*Presidents, Parliaments, and Policy*." Cambridge: Cambridge U. Press.
- Hamilton, K. y Clemens, M. (1999). "*Genuine Savings Rates in Developing Countries*," World Bank Economic Review 13: 333-56.
- Harms, P. y Ursprung H. (2002). "*Do Civil and Political Repression Really Boost Foreign Direct Investments?*" Economic Inquiry.
- Heller, W. y McCubbins, M (1996) "*Politics, Institutions, and Outcomes: Electricity Regulation in Argentina and Chile*" Journal of Policy Reform, 1, 357-388.
- Henisz, W. (1997): "*The Institutional Environment for International Investment*", Dissertation Manuscript, Hass School of Business, University of California Berkeley.
- Henisz, W. y Williamson, O. (1999) "*Comparative Economic Organization – Within and Between Countries*" Business and Politics. Vol. 1, No. 3
- Henisz, W. (1999) "*The Institutional Environment for Multinational Investment*," Manuscript, The Wharton School.

- Henisz, W. (2000) "*The Institutional Environment for Infrastructure Investment*" Manuscrito, The Wharton School.
- Henisz, W. y Bennet, Z. (1999) "*Political Risk and Infrastructure Investment*" Manuscript, World Bank.
- Herb, M. (2005). "*No Representation without Taxation? Rents, Development, and Democracy.*" *Comparative Politics* 37: 297-317.
- Huntington, S. y J. Dominguez (1975). "*Political Development.*" In: F. Greenstein / N. Polsby. "*Handbook of Political Science 3.*" Reading: Addison-Wesley: 1-114
- Jensen, N. (2003). "*Democratic Governance and Multinational Corporations: Political Regimes and Inflows of Foreign Direct Investment.*" International Organization.
- Karl, T. (1997). "*The Paradox of Plenty: Oil Booms and Petro-States*". Berkeley: University of California Press.
- Klein, B. Crawford, R y Alchian, A. (1978) "*Vertical Integration, Appropriable Quasi Rents and the Competitive Contracting Process*". *The Journal of Law and Economics*.
- Kobrin, S. (1982). "*Managing Political Risk Assessment: Strategic Response to Environmental Change.*" Berkeley: University of California Press.
- Kobrin, S. (1987). "*Testing the Bargaining Hypothesis in the Manufacturing*

*Sector in Developing Countries.*” International Organization, 41: 609-38

- Krasner, Stephen (1985) *“Structural Conflict: The Third World Against Global Liberalism”*. Berkeley: University of California Press.
- Krasner, S. (1999) *“Sovereignty: Organized Hypocrisy”*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Levin, J. (2003). *“Relational Incentive Contracts”*, The American Economic Review, Vol 93, No. 3.
- Levy, B. y Spiller, P. (1994): *“The Institutional Foundations of Regulatory Commitment: A Comparative Analysis of Five Country Studies of Telecommunications Regulation”*, Journal of Law, Economics and Organization, Vol. 10, N° 2.
- Levy, B. y Spiller, P. (1995): *“The Institutional Foundations of Regulatory Commitment”*, Cambridge University Press.
- Levy, B. y Spiller, P. (1996) *“Regulations, Institutions and Commitment: Comparative Studies on Telecommunications”*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Li, Q. y Resnick A. (2003). *“Reversal of Fortunes: Democratic Institutions and Foreign Direct Investment Inflows to Developing Countries.”* International Organization, 57: 175-211

- Lipset, S. (1960). *“Political Man: The Social Bases of Politics.”* Garden City: Doubleday
- Lipsey, R. (2002). *“Home and Host Country Effects of FDI.”* NBER Working Paper 9293.
- Lipson, Charles (1985) *“Standing Guard: Protecting Foreign Capital in the Nineteenth and Twentieth Century”*. Berkeley: University of California Press.
- Luong, P. y Weinthal. E (2006). *“Rethinking the Resource Curse: Ownership Structure, Institutional Capacity, and Domestic Constraints.”* Annual Review of Political Science 9: 241-63.
- Lyon, T. and Mayo, J. (2005) *“Regulatory opportunism and investment behavior: evidence from the U.S. electric utility industry”*, RAND Journal of Economics, Vol. 36, No.3 Autumn 2005. pp. 628-644.
- Mauro, P. (1995): *“Corruption, Country Risk and Growth”*, Quarterly Journal of Economics.
- Manzano, O. y Guerra, S. (2006) *“Oil Investment Volatility and Institutions”*.
- Manzano, O. (2000). *“Tax effects upon Oil Field Development in Venezuela”* Center for Energy and Environmental Policy Research Working. Center for Energy and Environmental Policy Research at MIT, Cambridge.

- Manzano, O. (2007) *“Venezuela after a century of oil exploitation”* in Hausmann Ricardo and Francisco Rodríguez , *Venezuela: Anatomy of a Collapse*.
- Manzano, O. y Monaldi, F. (2007) *“Political Institutions and Policymaking in Venezuela”*. *Policymaking in Latin America*, Harvard.
- Manzano, O. y Monaldi, F. (2008) *“The Political Economy of Oil Production in Latin America”* *Economía*, Brookings Institution, Fall Issue.
- McBeth, B. (1983) *“Juan Vicente Gomez and the Oil Companies in Venezuela, 1908-1935”*. Cambridge: Cambridge University Press
- Monaldi, F. (1997) *“La Reforma Institucional del Sector Petrolero: ¿Conviene Privatizar a PDVSA?,”* *Veneconomía Mensual*.
- Monaldi, F. (2001) *“Sunk Costs, Institutions, and Commitment: Foreign Investment in the Venezuelan Oil Industry”* Department of Political Science, Stanford University.
- Monaldi, F. (2008) *“Análisis Institucional de la Gobernabilidad y Contratación en el Sector Petrolero. Casos de la Región Andina”*. En: *Hacia la integración energética hemisférica: retos y oportunidades*, Pág. 117 - 178 Publicaciones CAF.
- Moran, T. (1998) *“Managing International Political Risk”*. Oxford: Blackwell. 37.
- Moran, T. (1999) *“Political and Regulatory Risk in Infrastructure Investment in*

*Developing Countries*” Manuscript, World Bank.

- Morrison, K. (2009). “*Oil, Non-Tax Revenue, and the Redistributive Foundations of Regime Stability.*” *International Organization*, 63: 107-38
- Morse, E. (1999) “*A New Political Economy of Oil?*” *Journal of International Affairs*, Vol. 53, #1, Fall.
- Noll, Roger (1999) “Telecommunications Reform in Developing Countries,” Manuscript Stanford University.
- North, D. (1986): “*The New Institutional Economics*”, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Vol. 142, N° 1.
- North, D. (1990) “*Institutions, Institutional Change and Economic Performance*” Cambridge University Press
- North, D. (1991): “*Institutions*”, *Journal of Economic Perspectives* Vol 5, N°1.
- North, D. y B. Weingast (1989): “*Constitutions and Commitment: the Evolution of Institutions Governing Public Choice in Seventeenth-Century England*”, *The Journal of Economic History*, Vol 49, N° 4.
- O’Donnell, G. (1988). “*Bureaucratic Authoritarianism: Argentina, 1966-73 in Comparative Perspective.*” Berkeley: University of California Press
- Olson, M. (1993). “*Dictatorship, Democracy, and Development.*” *American Political Science Review*, 87: 567-76
- Oneal, J. (1994). “*The Affinity of Foreign Investors for Authoritarian*

*Regimes.*” Political Research Quarterly.

- Philip, G. (1994) *“The Political Economy of International Oil”*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Ramamurti, R. (1996). *“Privatizing Monopolies: Lessons from the Telecommunications and Transport Sectors in Latin America”*
- Resnick, A. (2001). *“Investors, Turbulence and Transition: Democratic Transition and Foreign Direct Investment in Nineteen Developing Countries.”* International Interactions.
- Rodrik, D. (1996). *“Labor Standards in International Trade: Do They Matter and What Do We Do About Them?”* En: R. Lawrence, D. Rodrik y J. Whalley (eds.). *“Emerging Agenda for Global Trade.”* Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Ross, M. (2001) *“Extractive Sectors and the Poor”*. Oxfam America. Publicaciones.
- Ross, M. (2001). *“Does Oil Hinder Democracy?”* World Politics, 51: 325-61
- Ross, M. (2004). *“What Do We Know about Natural Resources and Civil War?”* Journal of Peace Research, 41: 337-56
- Ross, M. (2006). *“A Closer Look At Oil, Diamonds, and Civil War.”* Annual Review of Political Science, 9: 265-300
- Ross, M. (2008). *“But Seriously: Does Oil Really Hinder Democracy?”* Manuscript, UCLA

- Sachs, J. y Warner, A. (1995): “*Natural Resource Abundance and Economic Growth*”, NBER Working Paper 5398
- Saleh, J. (2004): “*Property Rights Institutions and Investment*”. Working Paper 3311. World Bank Policy Research, St.Mary’s College of MD.
- Savedoff, W. y Spiller, P. (1998) “*Governmental Opportunism and the Performance of Public Enterprises*”. Manuscrito, IADB.
- Savedoff, W. y Spiller P. (1999) “*Spilled Water: Institutional Commitment in the Provision of Water Services*”. Washington, DC: IADB
- Schulz, H. (2009). “*The Political Determinants of Foreign Direct Investment Flows to Developing Countries.*” Manuscript, University of Pennsylvania
- Smith, B. (2004). “*Oil Wealth and Regime Survival in the Developing World, 1960-1999.*” American Journal of Political Science, 48: 232-46
- Spiller, P.T. (1993): “*Institutions and Regulatory Commitment in Utilities Privatization*”, Industrial and Corporate Change, Vol 2, N° 3.
- Spiller, P.T. (1996): “*A Positive Political Theory of Regulatory Instruments: Contracts, Administrative Law or Regulatory Specificity*”, Southern California Law Review, Vol 69
- Spiller, P.T. y Sampson, C. (1995): “*Regulations, Institutions and Commitment: the Jamaican Telecommunications Sector*”, en el Institutional

Foundations of Regulatory Commitment, Levy and Spiller Eds., Cambridge University Press.

- Thomas, J. y Worrall, T. (1994) *“Foreign Direct Investment and the Risk of Expropriation”*. Review of Economic Studies 61: 81 – 108
- Tsui, K. (2005). *“More Oil, Less Democracy: Theory and Evidence from Crude Oil Discoveries.”* : University of Chicago.
- Tugwell, F. (1975): *“The Politics of Oil in Venezuela”*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Tuman, J. y Emmert C. (2004). *“The Political Economy of U.S. Foreign Direct Investment in Latin America: A Reappraisal.”* Latin American Research Review, 39(3): 9-28
- United States Energy Information Administration (EIA) (2009). *Annual Energy Review 2008*.
- Van der Walt, A.J. (1999) *“Reducing Regulatory Risk in Infrastructure”* Manuscript, World Bank.
- Waelde, T. (1999) *“International Treaties and Regulatory Risk,”* Manuscript, World Bank.
- Weingast, B. (1993): *“Constitutions as Governance Structures”*, Journal of Institutional and Theoretical Economics, 149.
- Weingast, B. (1994): *“The Economic Role of political Institutions: Market*

*Preserving Federalism and Economic Development*", Journal of Law, Economics and Organization.

- Weingast, B. y Moran M. (1983): "*Bureaucratic Discretion or Congressional Control? Regulatory Policymaking by the Federal Trade Commission*", Journal of Political Economy, Vol. 91, N<sup>o</sup> 5.
- Wells, L. (1999) "*Private Foreign Investment in Infrastructure*," Manuscript, World Bank.
- Wooldridge, J. (2002) "*Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*". The MIT Press, Cambridge, MA.
- Wooldridge, J. (2004). "*Introductory Econometrics: A Modern Approach*" MIT Press, 2da Edición. Cambridge, Ma.

## **ANEXOS**

## **Anexo 1**

Lista de países:

1. Alemania
2. Angola
3. Argelia
4. Argentina
5. Arabia Saudita
6. Austria
7. Bolivia
8. Brasil
9. Canadá
10. Chile
11. Colombia
12. Dinamarca
13. Emiratos Árabes Unidos
14. Ecuador
15. Estados Unidos
16. Egipto
17. España
18. Francia

19. Gabón
20. Holanda
21. India
22. Indonesia
23. Irak
24. Irán
25. Italia
26. Kuwait
27. Libia
28. México
29. Nigeria
30. Noruega
31. Omán
32. Perú
33. Siria
34. Turquía
35. Trinidad y Tobago
36. Reino Unido
37. Venezuela

## **Anexo 2**

### **Medición de las instituciones:**

Existe una forma los autores utilizan para medir el nivel institucional, la cual está basada en un estudio elaborado por Levy y Spiller (1994), en el que se analizan las dotaciones institucionales de un país, la naturaleza de las instituciones regulatorias y el desarrollo del sector cuyo perfil es el de altos costos hundidos.

Dicha medición hace énfasis en la credibilidad del sistema regulatorio y en su efectividad, es decir, en su habilidad de facilitar la inversión privada. Es claro que para esto no existe un estándar universal, la credibilidad y la efectividad son factores que varían entre los distintos países, sin embargo, si se incorporasen ciertos procedimientos regulatorios se podría lograr un funcionamiento satisfactorio entre los distintos sectores económicos. Estos procedimientos básicamente buscarían limitar la arbitrariedad en la regulación de manera que una vez que se realicen los acuerdos, éstos no puedan ser modificados fácilmente por cualquiera de las partes. El buen funcionamiento de los mercados recae sobre el respeto de los contratos en una economía, por lo cual deben existir al menos ciertos mecanismos que deben ser considerados

necesarios para restringir la arbitrariedad regulatoria, a saber:

6. Restricciones reales a la discreción del ente regulador,
7. Limitaciones formales e informales al cambio del sistema regulatorio,
8. Instituciones que hagan cumplir los dos puntos anteriores.

Las instituciones políticas básicas de un país son sus poderes judicial, legislativo y ejecutivo. Estas son las instituciones, las cuales se regulan entre ellas mismas, representan las limitaciones formales y el comportamiento de cada uno de los actores del sistema político. Un sistema judicial corrupto será incapaz de dictar sentencias para controlar al gobierno de turno y por lo tanto será incapaz de actuar como una restricción a la discreción y arbitrariedad gubernamental. Un sistema judicial independiente y profesional implicará un ambiente más confiable y seguro para el cumplimiento de contratos. La autonomía de este poder restringe la discreción de los demás poderes públicos.

Las limitaciones formales incrementan la necesidad para consultar y llegar a acuerdos entre entidades institucionales independientes, antes que el status quo de las políticas pueda ser cambiado.

Asimismo, las limitaciones informales planteadas en la medición, se refieren al rol que puedan tener dentro de lo político, la sociedad. La influencia

de la sociedad en las instituciones de un país puede reflejarse de distintas maneras, como por ejemplo, que existan diferencias de intereses en cuanto a cambios en las políticas gubernamentales.

Igualmente, cuando existe inestabilidad política y social dentro de un país, existe a la vez una mayor probabilidad de que el ente regulador se comporte de manera oportunista, haciendo que el desempeño de los sectores económicos sea menor.

Como factor final se encuentra la eficiencia administrativa. Cuando en un país la capacidad de administración por parte del ente regulador, o del Estado en general, se vuelve cada vez más eficiente, existe una mayor posibilidad que el sistema regulatorio sea a la vez más eficiente, lo cual genera un ambiente deseable y de confianza para los inversionistas, creando la posibilidad de mejores desempeños en el sector.

### **Anexo 3**

#### **Métodos de Estimación por Panel**

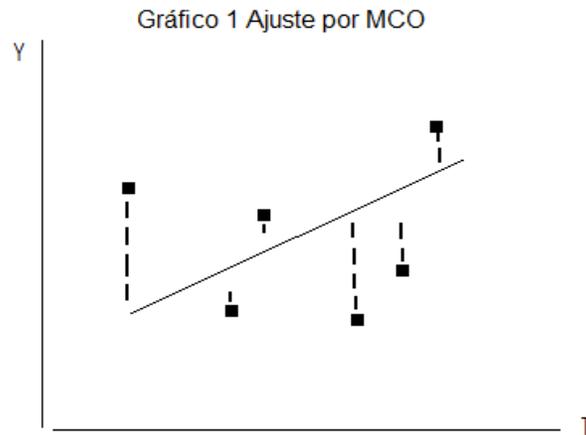
Método de Regresión Agrupada:

$$(2) Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_{3it} + \varepsilon_{it}$$

(3)

Como señala Gujarati (2004), el método de regresión agrupada es el más simple y sencillo, pero a la vez es el que impone mayor cantidad de restricciones. Nótese en la ecuación (2) la no utilización del subíndice  $i$  en el primer término constante, esto se debe a que este método omite las dimensiones del espacio y el tiempo de los datos agrupados, sólo calculando la regresión por MCO. La manera que se hace esto es a través de un apilamiento de las series cruzadas, una sobre otra, tal que se obtenga al final largas series de tiempo, una por cada variable.

Este método considera a todos los elementos de las series transversales, en este caso a los países, como iguales, pues los coeficientes estimados son idénticos para todos. Evidentemente esto es sumamente restrictivo y puede distorsionar la verdadera representación de la relación entre las variables. Véase el gráfico 1.1, allí se puede observar que todos los países se estiman y se ajustan linealmente en función a una misma constante.



Las ventajas de la utilización del método provienen de la facilidad de implementación de las pruebas, la complejidad del análisis de panel no aparece aquí ya que, el método de estimación se parece bastante al análisis de series de tiempo.

Para los siguientes dos métodos hay que retomar la discusión en torno a las variables omitidas, pues ellos se basan en la presencia de las mismas. Los modelos a continuación buscan eliminar la influencia de la variable omitida en los resultados de las estimaciones, tal que se pueda obtener la relación del modelo estructural que se desea estimar, para ello se utiliza una versión resumida de la explicación que da Chamberlain (1984) sobre los efectos de la variables omitidas:

Asúmase que  $y$  y  $x = (x_1, x_2, \dots, x_k)$  son variables aleatorias observables,



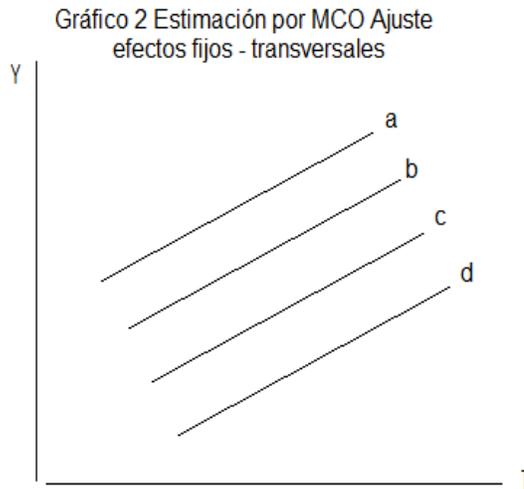
Este tipo de método, mediante la inclusión de variables dummy busca recoger características, aspectos, o efectos dentro del panel, a la vez que proporciona una solución al problema de las variables omitidas, pues las dummy también recogen los efectos de éstas.

$$(3) Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it}$$

El uso de este método corrige el problema principal que tiene el método de la regresión agrupada, ya que permite considerar a cada unidad transversal, a cada país en este caso, como una unidad individual, esto se realiza introduciendo N-1 variables dummy en el modelo, tal que cada una recoja los efectos individuales de cada país. Esto permite obtener estimaciones que se ajustan linealmente a distintos niveles de constantes.

Véase el Gráfico 1.2 donde se nota la diferencia que existe en los términos de constantes, pero las pendientes se mantienen constantes para todos los países.

$$(4) Y_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 \text{Año}_1 + \dots + \lambda_T \text{Año}_T + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it}$$

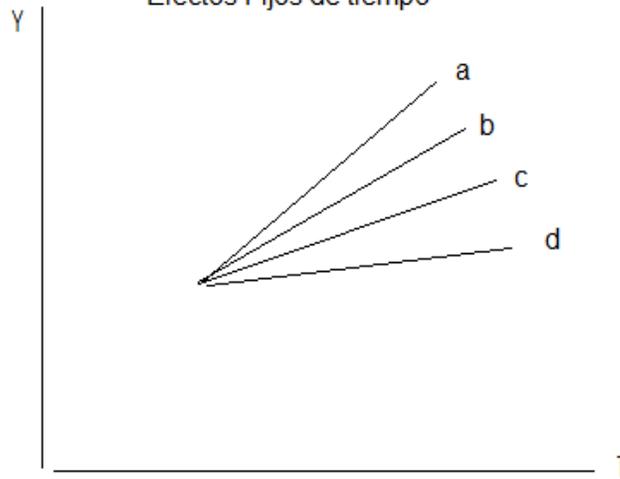


Asimismo, el uso del método de efectos fijos permite la introducción de variables dummy con respecto al tiempo. El introducir T-1 variables dummy que recojan los efectos de cada año transcurrido puede ayudar a explicar. Estas variables dummy pueden ser utilizadas para recoger cambios en tecnologías, regulaciones, guerras, etc. que sean comunes para los elementos en la muestra.

Véase ahora el gráfico 1.3 en el que se muestra la manera de ajuste utilizando efectos fijos en períodos. Se puede ver entonces, que todos los países tendrían pendientes distintas, pero la misma constante.

$$(5) Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \lambda_0 + \lambda_1 \text{Año}_1 + \dots + \lambda_T \text{Año}_T + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it}$$

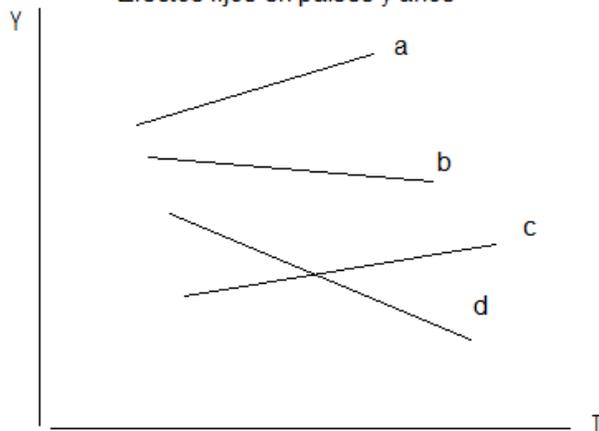
Gráfico 3. Estimación MCO.  
Efectos Fijos de tiempo



Los efectos fijos de las series transversales y de los períodos, se pueden combinar. La ecuación (5) refiere a una combinación entre (3) y (4), gráficamente el ajuste sería del siguiente tipo, véase el gráfico 1.4.

El estimar el modelo utilizando este tipo de ajuste puede tener sus ventajas, pues se recogen efectos, tanto de los diferentes países como de los distintos años. Sin embargo surgen problemas en cuanto a la introducción de gran cantidad de variables dummy, pues se reducen los grados de libertad y surgen problemas de multicolinealidad.

Grafico 4. Estimación por MCO  
Efectos fijos en países y años



### Método de Efectos Aleatorios

$$(6) Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it}$$

El razonamiento para este tipo de método es simple: si las variables dummy en el método de efectos fijos, están presentes para solventar el hecho que se desconoce parte del modelo estructural, también es posible incorporar otro nuevo término de error, que recoja los sesgos producidos por lo desconocido.

$$(6) Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it}$$

De donde

$$\beta_{1i} = \beta_1 + \varepsilon_{it}$$

Considérese la ecuación (6). En vez de considerar  $\beta_{1i}$  como fija, se puede considerar que es también una variable aleatoria con las propiedades,

$$\text{Media} = \beta_i \text{ Y Varianza} = 0$$

Básicamente lo que se está diciendo con la nueva ecuación del modelo, la que toma dentro de su  $\beta_{it}$  a lo presentado en la ecuación 8, es que los distintos países, los 37 que son considerados en el presente trabajo, son tomados de una población más grande, i.e. los 188 países del mundo, los cuales tienen una media en común como constante  $\beta (= 1)$  pero que existen diferencias individuales entre los mismos, diferencias que son reflejadas en el término de error  $\mu$ . Este  $\mu$  representa la variable que ha sido omitida de la estimación.

#### Anexo 4

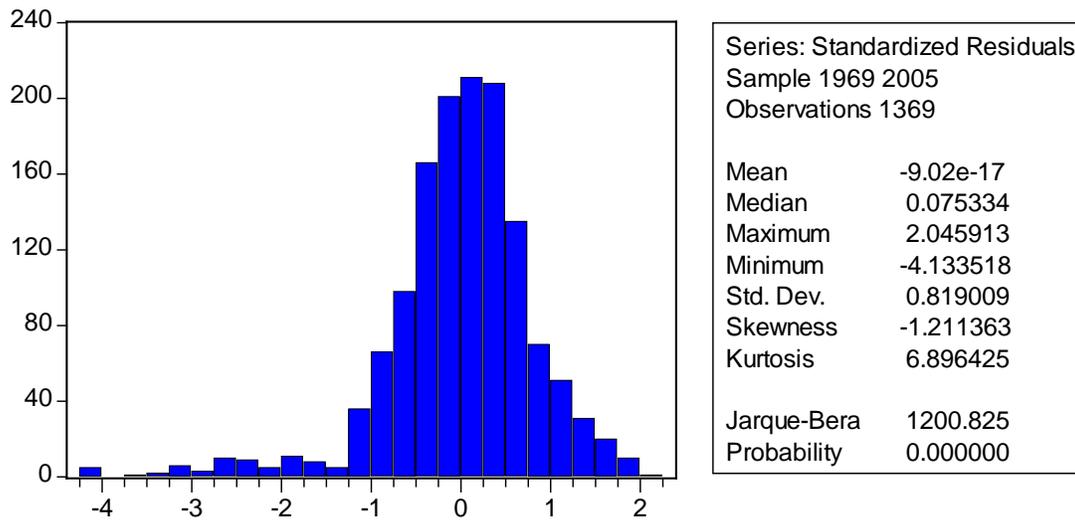
##### Modelo con Xconst

Resumen Estimación MCOEF	
Variable Dependiente Log(pozos)	
	Modelo Xconst
Variables Independientes	
	<b>0,09</b>
Log(precio)	0,03
	<b>0,37</b>
Log(reser)	0
	<b>0,17</b>
Log(capdist)	0
	<b>0,23</b>
Log(ppc)	0

	<b>0,06</b>
Log(renta)	0
	<b>0,01</b>
Xconst	0,03
Dummy	si
R-Cuadrado	0,8
Durbin – Watson	0,43
Observaciones	1369

En negritas los coeficientes estimados, y abajo el nivel de significancia

### Normalidad de Residuos



### Autocorrelación

Prueba de Wooldridge (2004)			
Test de Wald			
Test Statistic	Valor	Diferencia	Probability

F-statistic	5472875,00	-1,13	0,00
Chi-square	5472875,00	1,00	0,00

Resumen Hipótesis Nula:			
Restricción Normalizada (= 0)		Valor	Error Estándar
0.5 + C(1)		1271441,00	0.017187

Restricciones en los coeficientes lineales

## Heterocedasticidad

Heterocedasticidad Prueba de Wooldridge (2004)			
Test de Wald			
Test Statistic	Valores	Diferencia	Probability
F-statistic	0,823149	0,504507	0,00
	0,318642		