

Teoría de Contratos: Contratos de Exploración y Producción en el Sector de Hidrocarburos

Gonzalo Cárdenas

Doctorante en Ciencias Económicas

Universidad Gabriel René Moreno

Master en Economía y Regulación de Servicios Públicos de Red

Universidad de Barcelona

Diplomado en Derecho Tributario

Universidad Andina "Simón Bolívar"

Licenciado en Administración de Empresas

Universidad de Houston, Texas, E.E.U.U

Analista Comercial Senior. Petrobras Bolivia S.A.

email: goncarde2000@yahoo.com

Introducción:

El sector de hidrocarburos tiene un papel de suma importancia en la economía Boliviana. En la actualidad, el sector genera aproximadamente 50% de los ingresos por exportaciones del país. La actual coyuntura regional sudamericana de gas natural presenta un potencial incremento de exportaciones para el país; toda vez que el crecimiento económico de países vecinos como Argentina, Brasil y Chile, a su vez les genera una mayor demanda de este hidrocarburo. En este contexto, el desarrollo de las reservas de gas natural es un requerimiento necesario para poder aprovechar esta coyuntura favorable.

El desarrollo del sector está directamente relacionado con la inversión necesaria para la exploración y producción de reservas. Generalmente, la inversión para el desarrollo de proyectos hidrocarburíferos es realizada por empresas petroleras internacionales, que esperan recibir posteriormente, si la actividad es exitosa, una participación en los ingresos generados por la venta de hidrocarburos, que permita, asumiendo los riesgos propios de la industria, recuperar las inversiones y obtener utilidades, acordes con las inversiones y los riesgos asumidos.

Los proyectos de exploración, no solo en el sector de hidrocarburos sino también de manera general en los sectores extractivos como la minería, son de alto riesgo principalmente por la incertidumbre en los descubrimientos de reservas en cantidades comerciales; en las variaciones de costos de extracción y de procesamiento; en las tendencias cíclicas de los precios; y por las implicaciones comerciales, medioambientales, políticas y sociales que estos proyectos conllevan. De hecho la rentabilidad del proyecto no puede ser asegurada a priori. En este contexto, no solo es determinante la inversión como tal sino el conocimiento técnico específico de la actividad, de manera que el proyecto de desarrollo sea administrado adecuadamente.

A pesar que gobierno y empresa petrolera comparten un objetivo común, es decir que el proyecto genere los mayores ingresos posibles, el gobierno busca maximizar la renta

petrolera¹ a lo largo de la vida del proyecto para alcanzar objetivos socioeconómicos. Los actos y políticas del gobierno están diseñados para promover diversos objetivos sociales y económicos que son determinados de acuerdo con los procesos políticos imperantes. Es así que ambas Partes, no solo desean que el proyecto genere los mayores ingresos posibles sino también obtener la mayor parte de dichos ingresos. En este sentido, ambas partes tienen intereses contrapuestos. En este contexto, en general los gobiernos piensan que las compañías contribuyen muy poco a la renta petrolera, y por el contrario, las compañías piensan que contribuyen en exceso.

Los términos y condiciones bajo los cuales las empresas petroleras privadas pueden realizar actividades hidrocarburíferas en un país, se establecen en diferentes tipos de contratos según la naturaleza de la actividad principal, en estos contratos, gobierno y empresa petrolera se esfuerzan por maximizar sus objetivos. La historia de la actividad petrolera² muestra que estos contratos generalmente son renegociados³ a lo largo de la vigencia de los mismos.

Las distintas renegociaciones usualmente se inician cuando una de las partes tiene una percepción generalizada de que la relación contractual no es equilibrada o que el equilibrio económico contractual está siendo modificado. Las renegociaciones se realizan dependiendo principalmente del poder de negociación de las partes y las condiciones específicas de cada país en un determinado momento. Es precisamente la naturaleza de la relación entre el gobierno y la empresa petrolera establecida en estos contratos que es el principal objeto de estudio en este documento. La relación bajo análisis se circunscribe a la relación bilateral entre el gobierno de un país productor de hidrocarburos y una empresa petrolera privada.

El hecho que estos contratos sean usualmente renegociados, permite establecer en primer término, la necesidad de analizar esta relación para establecer mecanismos o recomendaciones de política que minimicen la posibilidad de renegociación, alcanzado el equilibrio económico de las Partes ante cambios en las variables geológicas, financieras, comerciales y económicas en el largo plazo.

Los objetivos de este documento son: a) presentar una breve descripción de los proyectos de exploración y producción en el sector de hidrocarburos y b) revisar la teoría económica aplicable a la relación entre gobierno y empresa petrolera, de manera de establecer el marco teórico que permita el estudio de la relación objeto de este documento.

En este sentido, la estructura del presente documento es la siguiente: después de la presente introducción, en la segunda parte se realiza una breve descripción de los proyectos de exploración y producción en el sector de hidrocarburos, describiendo las características, beneficios y riesgos involucrados en la actividad. En la tercera parte se

¹ La renta petrolera es definida como la participación estatal de los ingresos generados por el Proyecto. Esta participación no solo incluye conceptos tributarios como las regalías o impuestos sino también la participación que la empresa estatal puede obtener como objeto de aplicación de los contratos de exploración y producción. Para mayor información sobre este tema, ver López (2007).

² Para un mayor detalle sobre la historia Boliviana del petróleo y gas natural revisar Miranda (1999). Para mayor detalle sobre la historia internacional del petróleo revisar Yergin (1990).

³ El término renegociado se utiliza en este contexto en un sentido amplio, toda vez que estos contratos son modificados o sustituidos constantemente por otros de igual naturaleza pero con diferentes condiciones.

presenta una pequeña reseña de los contratos que son utilizados entre gobierno y empresas petroleras para implementar las actividades de exploración y producción.

La literatura económica relacionada con Teoría de Contratos es revisada en la cuarta parte, para concluir en la quinta parte con posibles marcos teóricos en los cuales la relación entre gobierno y empresa petrolera pueda ser analizada de manera tal de poder obtener un contrato que minimice las posibilidades de renegociación entre las partes.

1. Proyectos de Exploración y Producción

Las etapas de un proyecto de exploración y producción en el sector de hidrocarburos pueden ser sintetizadas de la siguiente manera⁴:

- a) Otorgación de derechos: El gobierno otorga el derecho de explorar y producir hidrocarburos a una empresa petrolera en una determinada área mediante un contrato. Este contrato establece los derechos y obligaciones del gobierno y la empresa petrolera⁵.
- b) Exploración: Después de obtener el derecho, la empresa petrolera realiza los estudios geológicos y geofísicos correspondientes, a su propia cuenta y riesgo. La información es evaluada y procesada, y si existe información relevante en cierta área, se perforan pozos exploratorios.
- c) Evaluación: Si en la perforación de los pozos exploratorios se encuentran hidrocarburos, se perforan pozos de delimitación para establecer la reserva recuperable, y el tipo de estructura. Asimismo, se realizan estudios de desarrollo y factibilidad, y sobre la base de un plan preliminar se estiman los costos de desarrollo.
- d) Desarrollo: Si los pozos de evaluación fueron favorables, se declara la comercialidad del campo ante el gobierno y se inicia la segunda fase del contrato con el plan de desarrollo. Usualmente, después de la aprobación de la evaluación del impacto ambiental por la entidad de gobierno aplicable, se inicia la perforación de pozos de desarrollo y la construcción de facilidades de explotación (plantas de tratamiento y líneas de recolección, entre otras).
- e) Producción: Una vez que los pozos son habilitados para la producción y las facilidades terminadas, se inicia la producción del campo. Trabajos de mantenimiento denominados Workovers son realizados periódicamente para asegurar la continuidad productiva del pozo. La recuperación mejorada puede ser implementada para incrementar las reservas, en algunos reservorios petrolíferos.
- f) Abandono: Al final de la vida útil del campo, es decir cuando el costo de producir una unidad adicional es igual al ingreso (este punto también se denomina “límite económico⁶”), se toma la decisión de abandonar el campo. Con este propósito se realizan los trabajos de remediación necesarios.

⁴ Esta sección está basada en las conversaciones con los Ing. Gonzalo Villegas y Héctor García, a quienes agradecemos su disposición y tiempo para revisar este documento.

⁵ Los contratos pueden ser firmados también con un grupo de empresas petroleras denominados Titulares. Sin embargo, este documento se restringirá a analizar una relación entre el gobierno y una empresa petrolera.

⁶ El límite económico considera generalmente cuatro factores: a) el precio del hidrocarburo, b) el costo operativo, c) los impuestos y d) las regalías.

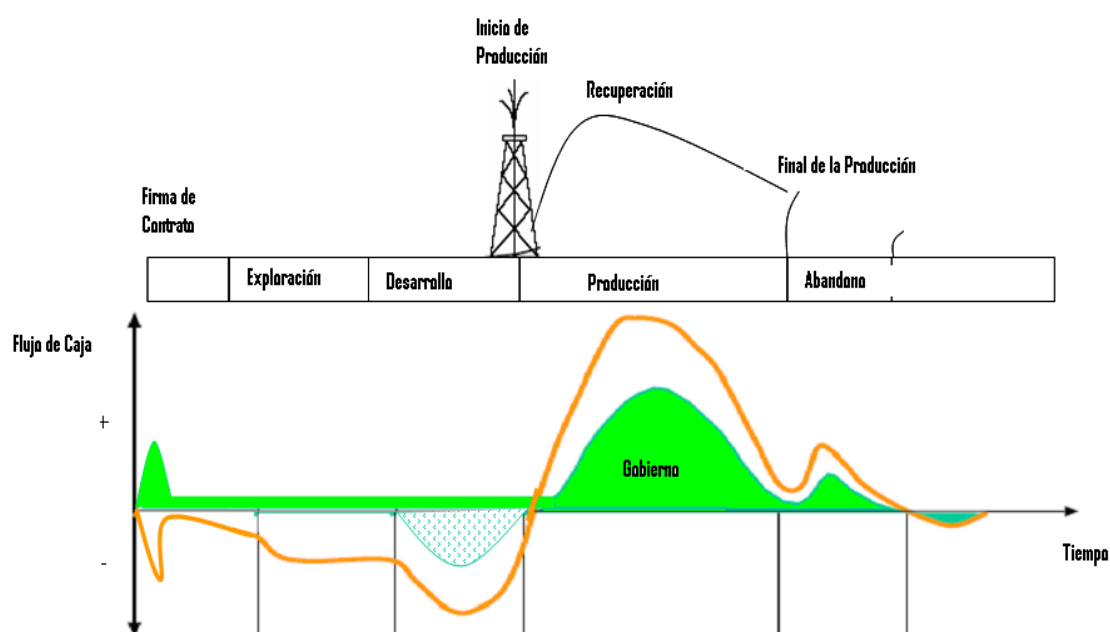
Entre las características que hacen que estos proyectos difieran sustancialmente de otros proyectos o industrias podemos mencionar las siguientes⁷:

- El término de los proyectos son de largo plazo. Los contratos firmados generalmente son por períodos entre 30 y 40 años.
- Existe un período de exploración importante durante el cual no se reciben ingresos y se realizan inversiones intensivas en capital.
- El nivel de inversiones necesario durante la fase de exploración y producción es significativo, y de alto riesgo.
- Las inversiones realizadas en la exploración y producción son específicas, por lo tanto, estas inversiones no pueden ser utilizadas en actividades alternativas.
- Los equipos utilizados en el proyecto son especializados y proporcionados por pocos proveedores, por lo tanto, generalmente tienen que ser importados.
- Los ingresos del proyecto son cíclicos, toda vez que siguen los precios de los commodities⁸.
- Los costos de cierre de un proyecto, llamados también costos de abandono, son significativos.
- La escala de las operaciones varía significativamente dependiendo de la cantidad de hidrocarburos encontrados.
- En la industria se pueden originar rentas diferenciales o ricardianas.
- Asimismo, es posible que se incurran en costos significativos que no están relacionados a la producción, como inversiones en infraestructura y programas comunitarios.

El siguiente cuadro presenta de forma gráfica la mayoría de los conceptos presentados líneas arriba, es decir, a) las distintas etapas de los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos; b) la evolución promedio de renta petrolera que genera el proyecto para el Estado a través de sus distintas etapas representada por el área verde; y c) el flujo de caja de la empresa representada por la línea color naranja. Como se puede observar, si bien el gobierno tiene ingresos a través de todo el proyecto, éstos se incrementan a partir del inicio de producción, punto en el tiempo a partir del cual la empresa empieza a recuperar la inversión realizada.

⁷ Esta sección sigue ampliamente las características de los proyectos mineros presentados por Otto (2007)

⁸ Si bien el gas natural no es un commodity con un mercado internacional como el Petróleo, el precio de los contratos de gas natural está relacionado con el petróleo o sus derivados. En el caso específico de los precios de exportación de Bolivia, estos precios están relacionados al petróleo mediante las cotizaciones internacionales de Fuel Oil y Diesel Oil.



Silvia Torno (2007)

Los proyectos de exploración y producción en el Sector de Hidrocarburos representan riesgos y beneficios significativos. Una de las principales características de estos proyectos es el elevado riesgo al que se encuentran expuestos. Cuando se analiza iniciar o no el proyecto, no existe certeza sobre varios aspectos que escapan del control de las Partes, como ser, entre otros:

- El descubrimiento de hidrocarburos
- El tipo de hidrocarburo (Gas natural o Petróleo)⁹
- La cantidad de reservas
- La factibilidad económica del proyecto
- Los precios y costos futuros
- La estabilidad macroeconómica
- La proximidad del proyecto a las facilidades de transporte
- El desarrollo del mercado de consumo

Por ejemplo, en la fase de exploración puede ser que no se encuentren hidrocarburos en el área explorada, y aunque estos sean encontrados, puede darse el caso que no exista una cantidad suficiente de hidrocarburos como para continuar el proyecto, es decir que el proyecto no sea económicamente rentable. Este es un ejemplo de riesgo geológico. La variación de precios y costos a través de la implementación del proyecto es otro riesgo importante que cambia significativamente los resultados netos del proyecto. Los términos y condiciones en los cuales los hidrocarburos son comercializados y la logística de esta comercialización también pueden ser cambiados en el tiempo. Estos cambios representan ejemplos de riesgos financieros para el proyecto.

⁹ Debido a que las características económicas y comerciales del gas natural y el petróleo son diferentes, el tipo de hidrocarburo predominante en la estructura geológica impacta considerablemente la rentabilidad del proyecto.

El perfil de riesgo de un proyecto cambia a través del tiempo. Como pudimos observar, los riesgos podrían ser clasificados inicialmente en dos categorías: geológicos y financieros. En términos generales, mientras los riesgos geológicos se reducen a partir del descubrimiento de hidrocarburos, los riesgos financieros se intensifican. Una de las razones para que esto ocurra es que el poder de negociación de las partes cambia. Para cuando la producción comienza, las inversiones se convierten en costos hundidos para la empresa petrolera. Cuando existen grandes descubrimientos de hidrocarburos, no es inusual que el gobierno intente renegociar el contrato para mejorar su participación¹⁰. Aunque muchas de las variables que determinan la rentabilidad de los proyectos se encuentran mas allá del control del gobierno y la empresa petrolera, todas las acciones que puedan tomar las Partes para minimizar la incertidumbre relacionada al proyecto reducirá el costo de capital de la inversión que a su vez permitirá incrementar los ingresos del proyecto.

Las compañías petroleras mitigan el riesgo de estos proyectos mediante la diversificación de su portafolio de inversiones en diferentes áreas geográficas y compartiendo el riesgo con otras empresas petroleras. Los gobiernos pueden no tener la misma posibilidad de diversificar el riesgo, sin embargo, pueden transferir el riesgo a las empresas petroleras. Una de las razones por las cuales usualmente estos proyectos son realizados por las empresas petroleras privadas es que, al existir una alta exposición al riesgo en esta actividad, el gobierno no esta dispuesto a asumir dicho riesgo, usualmente porque enfrenta restricciones presupuestarias para alcanzar objetivos como mejorar la salud y la educación, entre otros.

Mediante los contratos de exploración y producción con las empresas petroleras, el gobierno mitiga, y de hecho elimina, los posibles riesgos geológicos debido a que la empresa petrolera asume los mismos. Sin embargo, definir quién asume los riesgos y potenciales beneficios, dependerá de la potencial riqueza hidrocarburífera del país y la probabilidad de encontrar hidrocarburos. Si la probabilidad es elevada y existen los recursos disponibles, el gobierno podría asumir los riesgos, caso contrario, dejará que las empresas afronten éstos.

Debido a que los proyectos de exploración conllevan una serie de riesgos como los anteriormente mencionados, a su vez la rentabilidad de estos proyectos puede ser significativa. De hecho esta característica de poder generar rentabilidad significativa actúa como incentivo para que la empresa petrolera asuma los riesgos asociados y realice la inversión correspondiente.

2. Características de los contratos de Exploración y Producción

Los proyectos de exploración y producción están caracterizados por: a) períodos de inversión y recuperación de largo plazo, b) inversiones específicas y significativas, c) variaciones cíclicas en ingresos y costos, d) riesgos geológicos y financieros significativos, y e) en la mayoría de los casos, diferencias significativas en la habilidad de las partes de asumir los riesgos del proyecto. Por lo tanto, los contratos son

¹⁰ Esta situación es conocida en la literatura económica como el problema de Hold Up o problema de Retención.

potencialmente sujetos a renegociación. De hecho, estos contratos tienen la característica de ser usualmente renegociados¹¹.

Debido a dificultades en acceder a capital de riesgo y muchas veces a la falta de experiencia específica en la industria para desarrollar recursos hidrocarburíferos, los gobiernos otorgan derechos a empresas petroleras internacionales, las cuales tienen el capital, tecnología y experiencia específica necesaria para administrar los riesgos de inversión.

A pesar que gobierno y empresa petrolera comparten un objetivo común, es decir que el proyecto genere los mayores ingresos posibles, ambas Partes tienen intereses contrapuestos toda vez que las mismas desean obtener la mayor parte de dichos ingresos. Tomando en cuenta lo anterior, es de suma importancia que las Partes identifiquen las fuentes probables de futuros conflictos y puedan redactar contratos tan integrales como sean posibles¹². (Bindemann, 1999, 5).

En este contexto, el gobierno buscará suscribir un contrato eficiente u óptimo. Aplicando el concepto de óptimo en el sentido de Pareto de la Teoría del Bienestar, podemos decir que un contrato es óptimo cuando no es posible mejorar los términos de una Parte sin desmejorar los términos de la otra (Bindemann, 1999, 29). Es así que el gobierno, utilizando su poder de negociación, ofrece un contrato a la empresa petrolera con incentivos no sólo para que la empresa firme el contrato sino también para que las acciones de la empresa bajo el contrato estén alineadas tanto como sea posible con los intereses del gobierno.

De manera general, el incentivo que otorga el gobierno a la empresa petrolera es la posible alta rentabilidad del proyecto. La empresa petrolera estudiará dicha posibilidad y asumirá los riesgos inherentes del proyecto con la perspectiva de alcanzar dicha rentabilidad. Sin embargo, en el transcurso del proyecto, si las variables significativas del proyecto se modifican, es ideal que la posibilidad de rentabilidad no sea minimizada o eliminada sino redimensionada de acuerdo con las nuevas circunstancias.

Por lo tanto, los incentivos son parte importante de estos contratos¹³. En este aspecto, la distribución de los riesgos del proyecto es un factor importante en el diseño de un contrato de este tipo. Idealmente, las Partes encontrarán una distribución de riesgos apropiada a las circunstancias. Este proceso inevitablemente considerará la distribución de beneficios emergente de la distribución de riesgos.

Asimismo, el gobierno no siempre tiene información completa sobre las acciones de la empresa petrolera en un escenario caracterizado por la naturaleza estocástica que

¹¹ Por ejemplo, en nuestro país, los contratos de operación firmados bajo la Ley de Hidrocarburos No. 1194 de Paz Zamora fueron renegociados como contratos de riesgo compartido bajo la Ley de Hidrocarburos No. 1689, para posteriormente ser cambiados por contratos de operación nuevamente bajo la actual Ley de Hidrocarburos No. 3058 y el Decreto de Nacionalización No. 28701. Si bien no existió una renegociación propiamente dicha en el último caso, el cambio de contrato implicó a su vez un cambio de condiciones para los campos operados bajo uno y otro contrato.

¹² Los contratos sólo pueden ser integrales. Los contratos no pueden ser completos, toda vez que no es posible prever todos los eventos futuros y plasmarlos en el documento.

¹³ El contrato debería ser parte integral de un marco legal y regulatorio establecido como consecuencia de una política de hidrocarburos con objetivos definitivos de largo plazo.

implica la exploración de hidrocarburos. En muchos casos, la empresa petrolera extranjera es precisamente seleccionada por su conocimiento especializado y es muy difícil que el gobierno pueda controlar completamente el esfuerzo realizado por la empresa petrolera. En otros casos, es muy oneroso para el gobierno observar el nivel de esfuerzo, que ejerce la empresa para explorar y producir hidrocarburos. Generalmente, el gobierno y la empresa disponen del mismo conjunto o nivel de información, excepto por la diferencia fundamental que la empresa conoce sus propias acciones, y por lo tanto, el nivel de esfuerzo aplicado, el mismo que no siempre es observable por el gobierno.

3. La Teoría Económica de los Contratos

3.1. Nuevo Enfoque Microeconómico

Como menciona Pierre Cahuc, la microeconomía tradicional es una teoría cuyo objeto¹⁴ “es describir el intercambio mercantil basándose en dos principios: la racionalidad individual y la competencia perfecta”. Esta teoría no toma en consideración que las decisiones individuales afectan directamente el bienestar de los individuos y, por tanto, tampoco considera la existencia de problemas de coordinación. Sin embargo, la nueva microeconomía, dice Cahuc, surge de “la conjunción de un gran número de trabajos que tenían por objeto estudiar los comportamientos individuales, integrando interacciones estratégicas e imperfecciones de información, conservando la hipótesis de racionalidad”.

Este nuevo enfoque de la microeconomía nace como respuesta a diversas críticas del modelo de equilibrio general de la competencia perfecta. El objeto de este nuevo enfoque estudia el comportamiento de los agentes del mercado en un mundo donde no existe información perfecta y en donde las decisiones individuales no son coordinadas por el mercado con estructura de competencia perfecta. En términos generales, esta nueva microeconomía es similar a la anterior pero algunos supuestos cambian, por ejemplo, ahora se asume que existen asimetrías de información y se consideran las relaciones entre los agentes dentro de los procesos de mercado. A partir de esta nueva perspectiva se desarrollan la teoría de juegos y la economía de la información. La primera estudia la forma en que los individuos racionales resuelven situaciones conflictivas mediante acciones estratégicas; y la segunda estudia el comportamiento de los agentes cuando se enfrentan a asimetrías de información. Ojeda (2001,2)

En este contexto, en primera instancia pasemos a revisar algunos de los cuestionamientos presentados al modelo general de equilibrio que dieron origen a esta nueva microeconomía y, por ende, a la Teoría de Contratos. La economía neoclásica postula que el individuo se comporta de manera racional en el mercado¹⁵. En una estructura de mercado de competencia perfecta donde existe un sin número de demandantes y ofertantes, el supuesto de racionalidad se convierte en la maximización de las utilidades de los dueños de las empresas ofertantes y en la minimización de los costos al alcanzar el equilibrio en el punto donde la utilidad marginal iguala al costo marginal. En este contexto, la presión ejercida por el mercado de competencia perfecta soluciona el problema del incentivo de minimización de costos. De forma similar, el

¹⁴ Las siguientes dos citas son mencionadas por Ojeda (2001)

¹⁵ El párrafo sigue la exposición realizada sobre este tema por Laffont y Martimort (2002).

consumidor se enfrenta a precios exógenos que se convierten en señales de mercado que actúan como incentivos poderosos para maximizar su utilidad. En un mercado de competencia perfecta, tanto el comprador como el vendedor son precio-aceptantes. Es así que para alcanzar condiciones de equilibrio a partir de la formación de precios en mercados de competencia perfecta no se necesita de incentivos explícitos, toda vez que la estructura del mercado, mediante la mano invisible de Adam Smith, genera una estructura que permite que los agentes racionales al maximizar sus objetivos y siguiendo sus propios intereses alcancen dicho equilibrio. Laffont y Martimort (2002,1).

Sin embargo, existen muchas relaciones económicas donde la estructura de mercado no es de competencia perfecta y la interacción entre los agentes racionales implica acciones estratégicas donde las partes maximizan sus objetivos en función de sus intereses.

Siguiendo las propuestas de Smith y Walras, la escuela neoclásica realiza el análisis del funcionamiento de la economía basado en las nociones de mercado y el sistema de precios. Esta aplicación del análisis de Walras, sin embargo, en la cual la demanda encuentra un punto de equilibrio con la oferta alrededor de un precio de equilibrio, no necesariamente explica las características de la economía. Primero, el modelo no considera el costo de operar el mercado, es decir los costos de transacción. Luego, asume la preexistencia de una coordinación colectiva, es así que las características del bien son establecidas con anterioridad, y todos los actores en el mercado participan en este proceso. Finalmente, este modelo no es realista debido a que en la práctica los agentes intercambian bienes y servicios fuera de contexto de equilibrio general de mercado. En realidad, el intercambio de bienes se realiza en relaciones bilaterales, sin que necesariamente los agentes conozcan los niveles y precios a los cuales otros actores en el mercado están intercambiando estos mismos bienes y sin saber si los precios utilizados entre los agentes son o están cerca del precio de equilibrio de mercado¹⁶. Brousseau y Glachant (2001,2).

A nivel teórico, se buscaron nuevas herramientas analíticas para explicar cómo los agentes económicos determinaban las características, cantidades y precios de los recursos que intercambian en relaciones bilaterales. Es razonable pensar que estos actores no consideran los mismos bienes al mismo precio y bajo las mismas reglas que en el mercado de equilibrio general de competencia perfecta, propuesto por Walras, si se encuentran frente a situaciones particulares o no consideradas en el modelo anterior. Cuando los agentes tienen que asumir costos de transacción importantes; cuando pueden beneficiarse de la información estratégica que poseen; o cuando desean realizar inversiones específicas que pueden representar costos hundidos, nos encontramos ante situaciones donde no necesariamente se puede utilizar el modelo de equilibrio general. Brousseau y Glachant (2001,3).

Otras dos áreas que contribuyeron al surgimiento del nuevo enfoque microeconómico fueron los estudios realizados sobre competencia¹⁷, o mejor dicho la falta de competencia en los mercados, y regulación de servicios públicos¹⁸. Problemas asociados

¹⁶ En este párrafo y el siguiente se sigue ampliamente la presentación realizada por Brousseau y Glachant (2001).

¹⁷ Un ejemplo de trabajos en el ámbito de la competencia de mercados es el libro de Manfred Neumann denominado *Competition Policy – History, Theory and Practice*.

¹⁸ Un ejemplo de trabajos en el ámbito de la regulación de empresas de servicios públicos es el libro de Kenneth E. Train denominado *Optimal Regulation – The Economic Theory of Natural Monopoly*.

con la regulación de la competencia permitieron que se renueven los análisis de ciertos tipos de contratos entre compañías como los acuerdos de distribución, o los acuerdos de cooperación de largo plazo. De la misma forma, fueron reexaminados los instrumentos disponibles para crear incentivos y controlar a los proveedores de servicios públicos. La teoría económica analizó más de cerca la posibilidad de que los proveedores de servicios públicos puedan apropiarse de rentas provenientes de la operación monopolística de los mismos. En este caso existen asimetrías de información entre la empresa regulada de servicios públicos y el ente de regulación. Estas asimetrías de información se generan a partir de la información sobre los ingresos y costos proporcionada por la empresa al ente de regulación, en un contexto donde el ente de regulación desea diseñar incentivos para que la empresa regulada realice un servicio de la mayor calidad posible, al costo más bajo posible, sin poner en riesgo la provisión del servicio en el largo plazo.

3.2. Introducción a la Teoría Económica de los Contratos

La simple actividad de intercambiar bienes y servicios, ya sea dentro o fuera de una estructura de mercado, es el primer paso en cualquier proceso de producción y distribución de recursos. Como Patrick Bolton y Mathias Dewatripont (2005,¹) mencionan en su libro “Teoría de Contratos”, por mucho tiempo, “la teoría económica sólo pudo analizar formalmente algunas pocas actividades de intercambio como el trueque de dos bienes diferentes entre dos personas en un lugar y tiempo dados. Situaciones de intercambio más complejas como la distribución de riesgos solo fue analizada a partir de la introducción de la idea de “Estados de la Naturaleza - Contingentes” por Arrow (1964) y Debreu (1959)¹⁹ y la formulación de la teoría de “Elección bajo circunstancias de incertidumbre” por Von Neumann and Morgenstern (1944). La noción de intercambio de bienes contingentes está muy relacionada con el intercambio y distribución de riesgo. Estas innovaciones conceptuales son la base para las modernas teorías de inversión bajo riesgo y elección de portafolio”.

Durante los años 1970s, se establecieron las nociones y bases para la Teoría de Contratos y la Economía de la Información. En este aspecto las contribuciones de tres economistas cobran total relevancia. Los aportes de Akerklof, Spence y Stiglitz²⁰ fueron fundamentales para establecer la base sobre la cual la Teoría de Contratos se desarrolló.

3.2.1.- Los aportes de Akerklof, Spence y Stiglitz a la Teoría de Contratos.

Akerklof (1970), Spence (1974) y Stiglitz (1977) mostraron en varias formas distintos problemas con el modelo de equilibrio general de competencia perfecta. Por ejemplo, el modelo asume que todos los compradores y vendedores están perfectamente informados sobre la calidad de los bienes que se venden en el mercado. Sin embargo, si es costoso obtener información sobre la calidad, deja de ser razonable el supuesto que todos los agentes del mercado tienen información perfecta sobre los bienes que intercambian.

¹⁹ “Functions of a theory of behaviour under uncertainty,” *Metroeconomica*, 11: 12-20.

²⁰ Estos tres economistas recibieron el premio Nóbel de economía el año 2001 por su análisis de los mercados con información asimétrica.

Akerlof es conocido precisamente por haber sido el primero en haber identificado este tipo de dificultades en el mercado en su artículo “El Mercado de Limones: Incertidumbre sobre Calidad y Mecanismos de Mercado” publicado en el *Quarterly Journal of Economics*, 84, 488 - 500. En este trabajo se identifican ciertos problemas que afectan considerablemente a los mercados. El documento de Akerlof describe como la interacción entre diferentes calidades y la falta de información sobre las mismas impacta considerablemente el mercado. En este modelo, el comprador carece de información a priori sobre la calidad del bien sujeto de intercambio. Debido a la existencia de esta asimetría de información entre las partes, se presentan incentivos para que el vendedor trate de vender bienes de menor calidad como bienes de mayor calidad.

Como ejemplo del problema de incertidumbre sobre la calidad Akerlof utiliza el mercado de automóviles usados. El comprador del automóvil no sabe a priori si el automóvil que está por comprar es un automóvil de buena calidad o de mala calidad. Los automóviles de mala calidad son denominados limones, de allí el nombre del artículo. La mejor respuesta del comprador ante esta situación es considerar a todos los automóviles como automóviles de calidad promedio y consiguientemente el comprador sólo está dispuesto a pagar por él, solo el precio de un automóvil de calidad promedio de referencia conocido con anterioridad. Esto significa que los dueños de automóviles de buena calidad no podrán obtener un precio que les permita vender su automóvil. Por lo tanto, los dueños de automóviles de buena calidad no venderán estos automóviles en el mercado de automóviles usados. El fenómeno descrito por Akerlof es un ejemplo de lo que la literatura denomina Selección Adversa²¹. Varian (2006,728)

Michael Spence presentó un artículo sobre las señales del mercado laboral²². Spence propone el siguiente modelo para demostrar que no existe información perfecta en los mercados. Cuando los empleadores contratan trabajadores, la información sobre su productividad es muy costosa, por lo que requieren indicadores generales para determinar dicha productividad. Un indicador muy utilizado por los empleadores es saber si el personal que será contratado tiene educación universitaria o no. Las personas conociendo que la educación universitaria es un indicador utilizado por los empleadores, invierte tiempo y dinero hasta obtener un título de la universidad. Según Spence, es irrelevante si las personas aprenden o no en la universidad, lo que es cierto es que su inversión, representada en un título universitario, les permitirá obtener un mayor sueldo toda vez que envía una señal de productividad a los empleadores. El fenómeno descrito por Spence es un ejemplo de lo que la literatura denomina Señalización. En este caso, las señales puede que no mejoren el funcionamiento del mercado.

Sin embargo, existen otros casos en que las señales pueden mejorar el funcionamiento del mercado. Si volvemos al ejemplo de los automóviles usados, podemos ver cómo los dueños de los automóviles usados de buena calidad tienen un incentivo para enviar señales a los compradores en el mercado que sus automóviles son efectivamente de buena calidad. En este caso, estos dueños podrían ofrecer una garantía mediante la cual se comprometerían a pagar una suma de dinero considerable si el automóvil resulta ser un automóvil de mala calidad. Esta es una garantía que los dueños de automóviles de

²¹ En este apartado se utiliza como referencia la presentación de los problemas relacionados con la Economía de la Información presentados por H. Varian en el capítulo 35 del libro denominado *Microeconomía – Un enfoque actual*.

²² Spence M. (1973): “Job market signalling”, *Quarterly Journal of Economics*, 87, 355-374

baja calidad no podrían ofrecer. De esta manera, los vendedores pueden distinguir la calidad de los automóviles. Varian (2006,736)

El sector de seguros plantea otro interesante problema relacionado con la falta de información en el mercado como lo demostró Stiglitz, en un artículo que escribió con el economista de Princeton Michael Rothschild en 1976²³. Consideremos un mercado de seguros contra el robo de automóviles. En los mercados de seguros en general, las medidas de precaución que tome el dueño del automóvil pueden influir en la probabilidad de robo. Por ejemplo, si el dueño no tiene el cuidado debido de cerrar el automóvil cuando deja el mismo en un estacionamiento, es mucho más probable que el automóvil sea robado que cuando tiene el cuidado de cerrarlo adecuadamente. Por lo tanto, la empresa de seguros cuando fija los montos de las primas que cobra por el seguro tiene en cuenta los incentivos que tienen los dueños de los automóviles para tomar medidas de precaución contra el robo del automóvil. Si el automóvil no está asegurado, el dueño del automóvil tendrá el máximo incentivo o precaución para evitar el robo del auto. En este último caso, con seguridad que el dueño se asegurará de cerrar adecuadamente el automóvil cuando deja el mismo en un estacionamiento. En esta situación el riesgo es asumido en su integridad por el dueño del automóvil. En el otro extremo, si el automóvil está asegurado al 100%, el dueño no tiene ningún incentivo para prevenir el robo del automóvil, incrementando inherentemente la probabilidad de que ocurra un robo. Es precisamente esta ausencia de incentivos que se denomina Riesgo Moral.

Si la cantidad de precaución por parte del dueño para evitar el robo del automóvil es observable, no debería existir problema toda vez que en este contexto, la empresa aseguradora determinaría el monto de las primas en función de la precaución que demuestre el dueño. Sin embargo, es poco práctico, y a veces muy costoso, para la empresa aseguradora observar el nivel de precaución que tiene el dueño para evitar el robo del automóvil. En general, las empresas aseguradoras no desean asegurar el automóvil al 100% debido a que el dueño del automóvil no tendrá ningún incentivo para evitar el robo del auto. Esta es la razón por la cual en todos los contratos de seguros, no sólo de automóviles, existe una cantidad “deducible” del monto que ha de pagar la aseguradora. De esta manera, existe un mínimo nivel de incentivo para que el dueño del automóvil tenga la precaución de evitar el robo del automóvil. Varian (2006,734)

3.3.- Una aproximación a la Teoría de Contratos

Como indica Sarmiento (2005,1), la Teoría de los Contratos “estudia las consecuencias de la existencia de información asimétrica entre los distintos agentes económicos sobre la eficiencia de las relaciones que establecen”. La Teoría de Contratos permite estudiar las relaciones contractuales y sus impactos en la asignación de bienes y servicios en la economía. Contratos bien confeccionados permitirán realizar una asignación más eficiente de los recursos, al reducir los costos de transacción, eliminar barreras de entrada o salida y en general permitir el mayor intercambio de bienes y servicios.

²³ Rothschild M. and J. Stiglitz (1976): “Equilibrium in competitive insurance markets: An essay on the economics of imperfect information”, *Quarterly Journal of Economics*, 95, 629-649.

A pesar de la simplicidad del concepto de contrato²⁴, el enfoque contractual nos permite examinar un número de temas importantes. Brosseau y Glachant (2001,3) mencionan cuatros aspectos importantes en este sentido:

1. El análisis de contratos permite reexaminar la naturaleza de las dificultades asociadas con la coordinación económica, al mismo tiempo que profundiza nuestro entendimiento del funcionamiento y bases de los mecanismos de coordinación.
2. Este enfoque permite analizar los detalles de varios esquemas de coordinación como las actividades rutinarias, incentivos, el principio de autoridad, la resolución de conflictos, entre otros.
3. El análisis del origen de los contratos nos permite analizar cómo los agentes conceptualizan las reglas y las estructuras de decisión que encuadran su conducta.
4. El estudio de la evolución de los mecanismos contractuales nos ayuda a entender los cambios en las estructuras que encuadran la actividad económica.

Finalmente, el enfoque contractual permite analizar los mecanismos de coordinación dentro de un esquema simple pero riguroso que no sólo estudia las propiedades de los contratos sino también otros instrumentos de armonización como los mercados, organizaciones e instituciones. Brosseau y Glachant (2001,3)

Como indica Sarmiento (2005,3), los modelos utilizados por la Teoría de Contratos son modelos de equilibrio parcial donde se analizan mercados para un solo bien. Estos modelos describen la relación de un pequeño número de agentes. Las obligaciones asumidas entre las partes se denominan en su conjunto contrato. El objeto de estos modelos es la relación bilateral entre las partes, en la cual una de las partes contrata a la otra parte para tomar una decisión o realizar una acción. La parte que contrata la decisión o acción se denomina Principal y la parte contratada se denomina Agente. El contrato acordado entre las partes determinará los pagos que el Principal realizará al Agente. Estos modelos también asumen que el Principal es el que diseña el contrato y el Agente el que acepta o no dicho contrato. El Agente aceptará el contrato si la utilidad obtenida es mayor que la utilidad que obtendría de no realizarlo, conocida como utilidad de reserva²⁵.

3.4.- El modelo Agente - Principal²⁶

En su libro “Teoría de Contratos”, O. Hart y B Holmstrom al referirse al modelo Agente-Principal menciona textualmente²⁷: “Las relaciones de Agencia son numerosas en la vida económica. Siempre que hay ganancias en la especialización es probable que exista una relación en la que los Agentes, debido a su ventaja comparativa, actúen en el beneficio del Principal. Los ejemplos son numerosos: los trabajadores que ofrecen trabajo a una empresa, los directivos que actúan en beneficio de los propietarios, los

²⁴ Según el Diccionario de la Real Academia Española contrato está definido como pacto o convenio, oral o escrito, entre partes que se obligan sobre materia o cosa determinada, y a cuyo cumplimiento pueden ser compelidas.

²⁵ La utilidad de reserva también puede ser conceptualizada como el costo de oportunidad del Agente de firmar o no el contrato.

²⁶ Este apartado y el siguiente se basan en Gallestegui (1992) y Laffont y Martimort (2002)

²⁷ Esta cita es presentada en Gallastegui (1992,101)

médicos que atienden a pacientes, los abogados que aconsejan a sus clientes. Además, hay otros ejemplos menos obvios que presentan la misma estructura formal de Agencia: el Gobierno recaudando de sus ciudadanos, el monopolista discriminando con precios a sus clientes, el regulador controlando a las empresas...”

Como indica Gallestegui (1992, 103) siempre que una parte depende de la acción que ha de tomar otra parte, nos encontramos en una relación bajo el modelo Agente - Principal. Si los intereses y objetivos del Principal y el Agente estuvieran alineados no existiría mucho que estudiar sobre esta relación debido a que ambas partes podrían cooperar para alcanzar el objetivo común. Sin embargo, en toda relación de Agente - Principal existe un problema de incentivos, toda vez que existen objetivos e intereses no solo diferentes sino principalmente contrapuestos. Este conflicto de incentivos es motivado generalmente por asimetrías de información entre el Principal y el Agente.

El delegar una acción a un Agente que tiene diferentes objetivos que el Principal, que es quien delega esta acción, es problemático cuando la información acerca del Agente es imperfecta. Este problema es la esencia de las preguntas de incentivos. Por definición, el Agente es seleccionado por su conocimiento especializado y el Principal no puede esperar controlar completamente el esfuerzo realizado por el Agente. Laffont y Martimort (2002,2)

Por lo tanto, el modelo Agente – Principal es aplicado a situaciones donde se puede determinar que, a) existe un conflicto de intereses o intereses contrapuestos entre las partes y b) existe información asimétrica y consecuentemente la necesidad de aplicar incentivos. En estos casos, el Principal no puede controlar perfectamente las acciones del Agente. Dentro del contexto del modelo de Agente – Principal, los problemas de información pueden ser de dos tipos: 1) el Agente puede realizar una acción que no puede ser observada por el Principal y 2) el Agente tiene conocimiento privado que no es de conocimiento del Principal. En el primer caso estamos frente un problema de información denominado riesgo moral o acción oculta y en el segundo estamos frente a problemas denominados de selección adversa o conocimiento oculto. Podemos recordar los ejemplos del apartado anterior. El ejemplo del mercado de seguros contra el robo de automóviles es aplicable para el primer caso y el ejemplo del mercado de automóviles usados para el segundo caso.

En este contexto, es necesario el análisis de los posibles incentivos para asegurar que el Agente alinee sus acciones con los objetivos e intereses del Principal. El inconveniente de los incentivos se resuelve mediante el diseño de un sistema de retribución o de un contrato que satisfaga a ambas partes. La Teoría de Contratos mediante el modelo Agente – Principal toma en cuenta esta situación y busca la mejor manera de que el Principal afronte la misma.

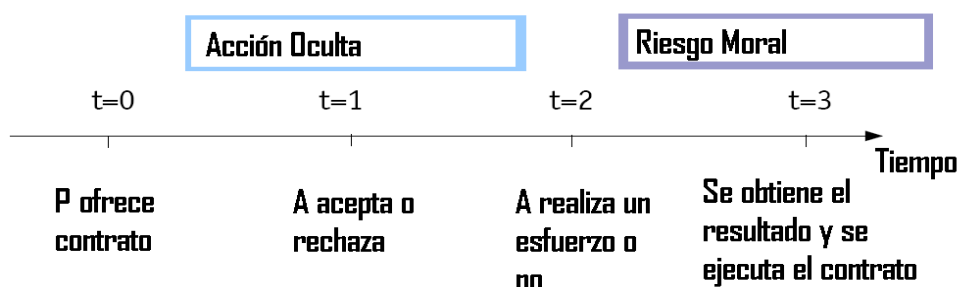
Los desarrollos de la Teoría de Contratos más simples estudian relaciones bilaterales entre un Principal y un Agente. También son estudiadas por esta Teoría relaciones bilaterales entre un Principal y varios Agentes o entre varios Principales y varios Agentes. El caso que nos ocupa se circunscribe a una relación bilateral simple entre gobierno y empresa petrolera que se limita a situaciones en las que existe un problema de acciones no observables. En este sentido, centraremos nuestro estudio sobre el caso de la relación entre un Agente y un Principal bajo un esquema de acción oculta.

3.5. El caso de un Agente y un Principal

Como mencionamos anteriormente el modelo Agente – Principal es aplicado cuando i) existen intereses contrapuestos entre las partes y ii) existe la necesidad de aplicar incentivos para coordinar la relación. En este contexto, el objetivo del análisis es poder determinar aquel incentivo que estimule al Agente a tomar decisiones o ejecutar acciones que no solo maximicen sus propios intereses sino también los del Principal. Por otro lado, si no existiese un problema de información asimétrica, si el Principal y el Agente tendrían el mismo nivel de información, el problema podría ser resuelto utilizando el principio de autoridad del Principal²⁸.

Una premisa básica del modelo Agente – Principal es que el Agente puede decidir entre un conjunto de acciones posibles. Estas acciones junto con el estado de la naturaleza que ocurra determinarán un resultado que es verificable por el Principal. En este estado de cosas, y siendo el Principal el beneficiario de los resultados obtenidos con las decisiones o acciones del Agente, el primero necesita diseñar una estructura de retribución que viabilice los resultados verificables en una serie de pagos al segundo. Gallestegui (1992,105)

El esquema cronológico para una situación de acción oculta o riesgo moral es el siguiente:



Fuente : Laffont y Martimort (2002)

Una pregunta analizada por la literatura respecto al modelo Agente – Principal es si es posible o no, diseñar estructuras de retribución que maximicen los intereses de las dos partes involucradas, en otras palabras, que la estructura de retribución cumpla con la propiedad de ser eficientes en el sentido de Pareto²⁹. Otra pregunta importante es, si no fuera posible alcanzar el estado de eficiencia anterior, cual sería la mejor estructura de retribución.

²⁸ Una de las premisas principales del modelo de Agente – Principal es que el Principal es quien diseña el contrato y el agente quien acepta o no el mismo, por lo tanto, en este contexto no existe un poder de negociación entre las partes. Si este fuera el caso, la teoría aplicable no estaría ya en el ámbito de la Teoría de Contratos sino en el ámbito de la Teoría de Juegos.

²⁹ Aplicando el concepto de óptimo en el sentido de Pareto de la Teoría del Bienestar, podemos decir que un contrato es óptimo cuando no es posible mejorar los términos de una parte sin desmejorar los términos de la otra.

Gallestegui (1992,106) menciona que existen tres situaciones en las que la estructura de retribución puede maximizar la suma de las funciones objetivos de las partes involucradas en el contrato.

En la primera se requiere que se cumplan las siguientes condiciones:

- I. El Agente debe ser adverso frente al riesgo.
- II. El Principal debe ser neutral frente al riesgo
- III. No debe existir ninguna variable de información que sea de conocimiento del Agente y que no sea del conocimiento del Principal

La segunda situación requiere que las siguientes condiciones estén presentes:

- I. El estado de la naturaleza debe ser verificable ex-post.
- II. No debe existir ninguna variable de información que sea de conocimiento del Agente y que no sea del conocimiento del Principal.

En la tercera situación se logra la eficiencia cuando al Agente no le resultan costosas sus acciones, es decir se elimina la existencia de intereses contrapuestos que se generan cuando el Agente desea aplicar el mínimo esfuerzo y el Principal por el contrario desea que el Agente se esfuerce al máximo.

Como se puede ver en todos los casos se elimina ya sea el problema de incentivos al asumirse que la información existente es simétrica o la inexistencia de intereses contrapuestos. Como Laffont y Martimort (2002,3) comentan en general, estos problemas de información no permiten que la sociedad pueda alcanzar una distribución de recursos de primer orden que podría ser alcanzada en un mundo donde toda la información sería de conocimiento general. Los costos adicionales que deben ser incurridos debido al comportamiento estratégico de los agentes económicos con información privada son considerados como una categoría de costos de transacción³⁰.

Una manera de focalizar el contexto en el que se desenvuelve el objeto bajo estudio en este documento, es decir la relación entre Agente y Principal, es mencionar que a través del Modelo Agente – Principal, “se diseñan esquemas de compensación (retribución) y reglas que minimicen los costes asociados al problema de incentivos”³¹.

3.6.- Modelo sencillo de un Agente y un Principal

3.6.1.- Modelo sencillo de un Agente y un Principal sin acción oculta

Par una mejor exposición del tema, pasemos a analizar en primer término un modelo sencillo de un Agente y un Principal donde no existe acción oculta. En este modelo se asume que³²:

³⁰ Los costos de transacción podrían ser considerados como los costos derivados de la búsqueda de información, de la negociación, la vigilancia y la ejecución del intercambio de bienes y servicios.

³¹ Cita mencionad en Gallestegui (1992)

³² La formulación que se presenta en esta parte del documento puede encontrarse en las presentaciones realizadas por el Dr. Jorge Ibarra Salazar como parte la cátedra de la materia de Microeconomía Avanzada en el Instituto Tecnológico de Monterrey. Este documento fue obtenido vía Internet en fecha 27 de abril del 2008.

- Existen 2 estados de la naturaleza: estado 1 (malo) y estado 2 (bueno).
- El Agente produce x_1 o x_2
- El Agente recibe w_1 en el estado 1 y w_2 en el estado 2
- El Principal recibe $x_1 - w_1$ o $x_2 - w_2$ en cada estado.

La regla óptima se obtiene maximizando la utilidad del Principal, asegurando un nivel mínimo de utilidad al Agente para que el Agente participe del contrato.

De esta manera el problema es:

$$\text{Max} E\{U_p\} = \rho U_p(x_1 - w_1) + (1 - \rho)U_p(x_2 - w_2)$$

sujeto a:

$$E\{U_a\} = \rho U_a(w_1) + (1 - \rho)U_a(w_2) \geq U^a$$

Esta restricción es conocida como la Restricción de Participación. Básicamente, esta restricción establece que el Agente sólo aceptará el contrato si éste le proporciona mayor utilidad que su Utilidad de Reserva. Como mencionamos anteriormente, la Utilidad de Reserva también puede ser conceptualizada como el costo de oportunidad del Agente de firmar o no el contrato.

La solución a esta formulación implica que si el Principal es neutral frente al riesgo y el Agente es adverso frente al riesgo, esta regla garantiza al Agente un ingreso fijo, independiente de los estados de la naturaleza. En el caso donde el Principal es adverso frente al riesgo y el Agente es neutral frente al riesgo, lo contrario ocurriría, es decir, el Principal recibe el mismo ingreso fijo independientemente de los estados de la naturaleza. Eggers (2005,5)

3.6.2.- Modelo sencillo de un Agente y un Principal con acción oculta

La incorporación de la acción (ε) que no es observable a las premisas del anterior apartado influye en las probabilidades de ocurrencia de los estados de la naturaleza. Asimismo, se asume que la acción (ε) tiene un costo para el Agente denominado (c).

Por lo tanto, la función esperada del Agente es:

$$E\{U_a\} = \rho(\varepsilon)U_a(w_1) + (1 - \rho(\varepsilon))U_a(w_2) - c\varepsilon$$

Para maximizar su utilidad el Agente elige ε de tal manera que:

$$\rho'(\varepsilon)U_a(w_1) + \rho'(\varepsilon)U_a(w_2) - c = 0$$

Esta restricción es conocida como la Restricción de Compatibilidad de Incentivos. Básicamente, esta restricción establece que el nivel de esfuerzo a ser elegido por el

Agente tiene que proporcionarle el mayor nivel de utilidad esperada entre todos los niveles de esfuerzo posibles.

La solución a esta formulación implica que si el Principal es neutral frente al riesgo y el Agente es adverso frente al riesgo, esta regla garantiza al Agente un ingreso fijo más un pago variable que depende del producto observado ($w_2 > w_1$), que es consistente con el esquema general de incentivos al proporcionar un mayor pago si se escoge una determinada acción.

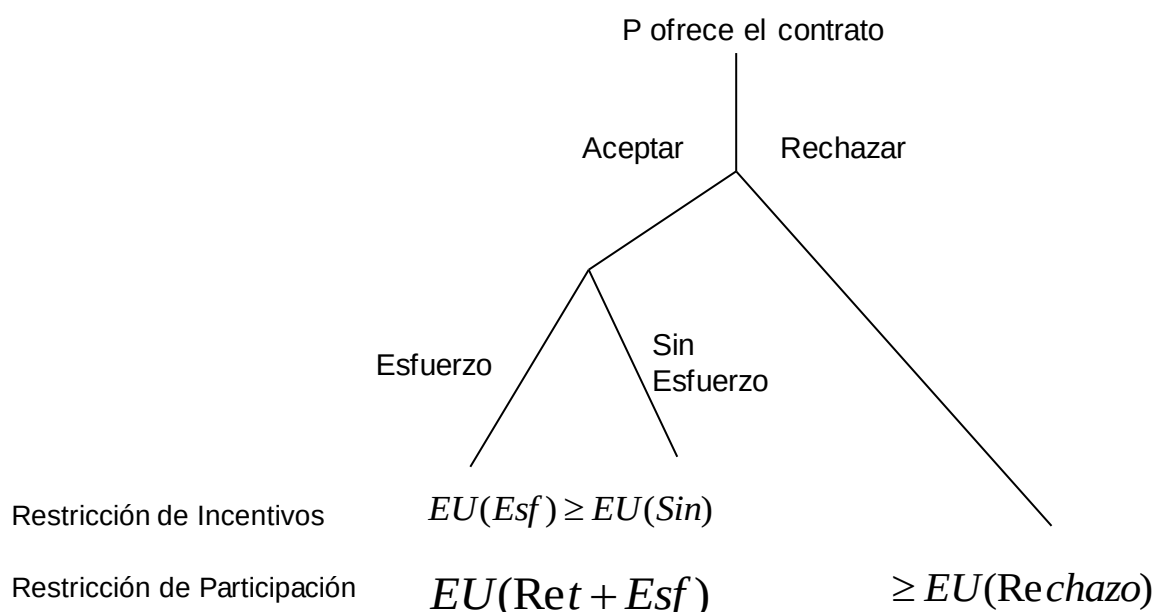
De la revisión del modelo propuesto se puede colegir que es muy útil enfocar el contrato o relación entre el Agente – Principal en dos partes³³:

- a) **Riesgo Compartido:** El nivel de resultados y el nivel de esfuerzo son determinados probabilísticamente. Por lo tanto, las actitudes frente al riesgo tanto del Agente como el Principal son importantes en el análisis. El contrato contempla una estructura de retribuciones que es función de resultados probabilísticos y el Agente sólo aceptará el contrato si éste le proporciona mayor utilidad que su Utilidad de Reserva. La utilidad esperada del Agente dependerá de las probabilidades de diferentes resultados, la retribución que recibe por esos resultados y la utilidad que recibe como función de estas retribuciones. Es importante considerar que la utilidad esperada del Agente será una función inversa de su aversión frente al riesgo. Para convencer al Agente que firme el contrato, por lo tanto, el Principal debe ofrecer retribuciones que son más altas a medida que el Agente aumenta su aversión al riesgo. En este contexto, si la utilidad esperada de firmar el contrato y ejercer un nivel de esfuerzo es mayor que su utilidad de reserva; entonces, el Agente firmará el contrato. Esto puede ser conceptualizado como el tema de riesgo. Este concepto es conocido como la Restricción de Participación.
- b) **Incentivos:** Al determinar diferentes retribuciones para diferentes resultados, el contrato establece incentivos para que el Agente escoja un nivel de esfuerzo. En este contexto, esfuerzos mayores probablemente producirán mayores resultados de manera que el Agente esté motivado a ejercer un esfuerzo mayor. Si la utilidad esperada de ejercer el mayor esfuerzo es mayor que su utilidad esperada de ejercer cualquier otro nivel de esfuerzo, entonces, el Agente ejercerá el mayor nivel de esfuerzo. Esto puede ser conceptualizado como el tema de incentivos. Este concepto es conocido como la Restricción de Compatibilidad de Incentivos. (Varian 2006)

A continuación se presenta en forma gráfica los anteriores conceptos que describen las partes fundamentales del modelo de Agente - Principal con acción oculta:

³³ Esta parte del documento se basa en las notas del Modelo de Agente Principal preparado por Andrew Eggers, candidato doctoral de estudios gubernamentales de la Universidad de Harvard. Ver Eggers (2005)

Acción Oculta: Árbol de decisión

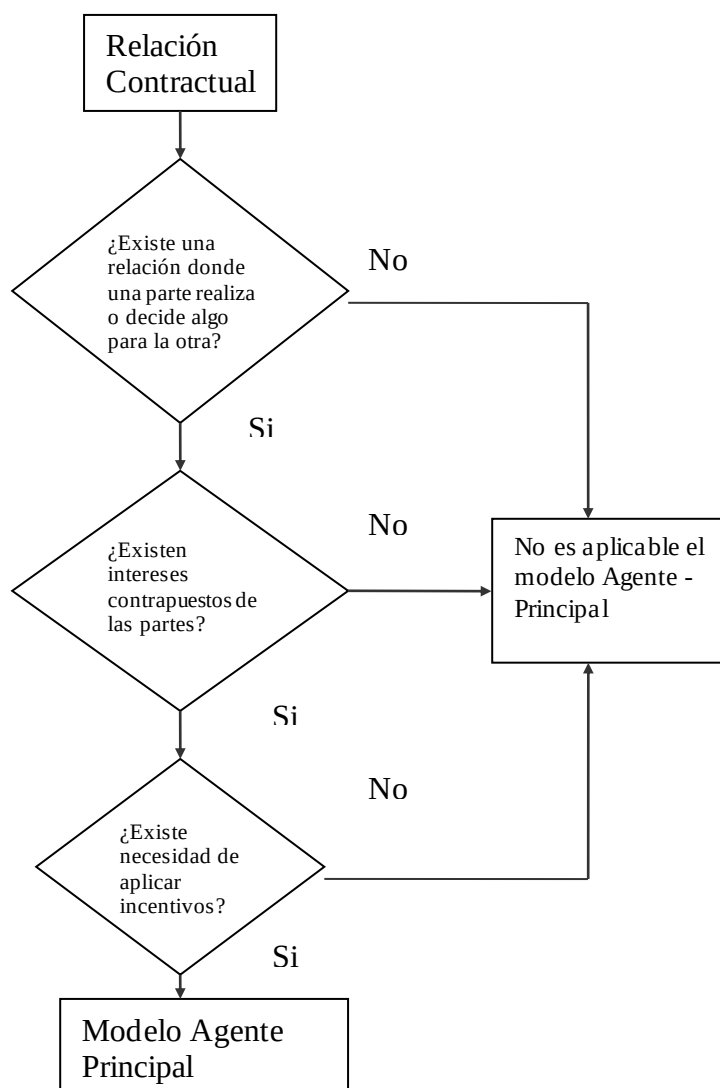


Realizando un resumen de las situaciones donde se puede aplicar el modelo Agente – Principal, se puede determinar que estas situaciones deben considerar una relación donde a) existe un conflicto de intereses o intereses contrapuestos entre las partes y b) existe la necesidad de aplicar incentivos para coordinar la relación. El Principal puede alinear sus objetivos con las acciones del Agente mediante un contrato que incluya una estructura de retribuciones que asegure que 1) el Agente firmará el contrato (Restricción de Participación) y 2) el Agente escogerá el mayor esfuerzo posible de todos los niveles de esfuerzos posibles (Restricción de Compatibilidad de Incentivos).

4. El modelo Agente – Principal como marco teórico para analizar la relación entre gobierno y empresa petrolera.

Del análisis anterior podemos establecer que la Teoría de Contratos permite estudiar las relaciones contractuales y sus impactos en la asignación de bienes y servicios en la economía. El análisis de contratos permite examinar la naturaleza de las dificultades asociadas con la coordinación económica, al mismo tiempo que profundiza nuestro entendimiento del funcionamiento y bases de los mecanismos de coordinación.

Asimismo, de la exposición de los apartados anteriores, en primer término, podemos concluir que siempre que una parte depende de la acción que ha de tomar otra parte, nos encontramos potencialmente en una relación bajo el modelo Agente - Principal. Adicionalmente, si en esta relación se pueden establecer intereses contrapuestos entre las Partes y la necesidad de aplicar incentivos para coordinar la relación, el modelo Agente – Principal puede servir de marco teórico para analizar la relación propuesta. En este caso se puede presentar el siguiente flujo de toma de decisión para determinar si una relación puede ser potencialmente analizada por el modelo de Agente – Principal.



En la industria petrolera, los proyectos de exploración y producción están caracterizados por: a) periodos de inversión y recuperación de largo plazo, b) inversiones específicas y significativas, c) variación cíclica de ingresos y costos, d) riesgos geológicos y financieros significativos, y e) en la mayoría de los casos, diferencias significativas en la habilidad de las partes de asumir los riesgos del proyecto.

Una de las razones por las cuales usualmente estos proyectos son realizados por las empresas petroleras es que, al existir una alta exposición al riesgo en esta actividad, el gobierno no está dispuesto a asumir dicho riesgo, usualmente porque enfrenta restricciones presupuestarias para alcanzar objetivos como mejorar la salud y la educación. Mediante los contratos de exploración y producción con las empresas petroleras privadas, el gobierno mitiga, y de hecho elimina, los posibles riesgos exploratorios y geológicos debido a que la empresa petrolera asume los mismos.

En este contexto, y bajo el marco conceptual del modelo de Agente – Principal, el gobierno adquiere las características del Principal y la empresa petrolera las

características de Agente. En este caso se cumple el primer requisito propuesto en el marco de evaluación propuesto anteriormente.

A pesar que gobierno y empresa comparten un objetivo común, es decir que el proyecto genere los mayores ingresos posibles, ambas partes tienen intereses contrapuestos toda vez que ambas partes desean obtener la mayor parte de dichos ingresos. De esta manera, se configura el segundo requisito para que se pueda aplicar el modelo de Agente – Principal, es decir, la existencia de intereses contrapuestos entre las partes.

El tercer requisito dentro de este marco conceptual es la necesidad de generar incentivos para coordinar la relación. En este caso, el Principal no puede controlar perfectamente el esfuerzo del Agente. Dentro del contexto del modelo de Agente – Principal, el problema de información aplicable a nuestro análisis es precisamente cuando el Agente puede realizar una acción que no puede ser observada por el Principal. En este caso estamos frente una asimetría de información denominada riesgo moral o acción oculta.

En nuestro caso, el gobierno no siempre tiene información completa sobre las acciones de la empresa petrolera en un escenario caracterizado por la naturaleza estocástica que implica la exploración de hidrocarburos. Aquí se podría aplicar lo mencionado por Laffont y Martimort (2002,2), en su libro “Teoría de los Incentivos”, en sentido que, por definición, el Agente es seleccionado por su conocimiento especializado y el Principal no puede esperar controlar completamente el esfuerzo realizado por el Agente”. El gobierno y la empresa pueden disponer del mismo conjunto o nivel de información, excepto por la diferencia fundamental que la empresa conoce sus propias acciones, y por lo tanto, el nivel de esfuerzo aplicado, el mismo que no siempre es observable por el gobierno. En este contexto, se genera la necesidad de aplicar incentivos para coordinar la relación entre el gobierno y la empresa petrolera. De esta manera, se configura el tercer requisito para que se pueda aplicar el modelo de Agente – Principal

En este orden de cosas y de manera conceptual, el incentivo que otorga el gobierno a la empresa petrolera es la posible alta rentabilidad del proyecto debido a la naturaleza estocástica que implica la exploración de hidrocarburos. La empresa petrolera estudiará dicha posibilidad y asumirá los riesgos inherentes del proyecto con la perspectiva de alcanzar dicha rentabilidad. Por lo tanto, los incentivos son parte importante de estos contratos. En este aspecto, la distribución de los riesgos del proyecto es un factor importante en el diseño de los incentivos de este tipo de contratos.

Como pudimos observar, en el modelo de Agente – Principal, el gobierno o Principal puede alinear sus objetivos con las acciones del Agente o empresa petrolera mediante un contrato que incluya un estructura de incentivos que asegure que 1) el Agente firmará el contrato (Restricción de Participación) y 2) el Agente escogerá el mayor esfuerzo posible de todos los niveles de esfuerzos posibles (Restricción de Compatibilidad de Incentivos).

Tomando en cuenta que el modelo de Agente – Principal es aplicable a la relación bajo estudio, entre gobierno y empresa petrolera, toda vez que las características necesarias para aplicar el anterior modelo se configuran en este caso, consideramos importante su aplicación principalmente en dos áreas o situaciones. La primera área de aplicación estaría relacionada con situaciones particulares como los contratos de exploración y producción utilizados en Bolivia. Esta línea futura de investigación permitiría no solo

aplicar el marco conceptual presentado por este modelo sino también obtener una primera apreciación de los contratos de exploración y explotación aplicados en el país a través del tiempo.

La segunda área de aplicación estaría relacionada con situaciones generales y podría buscar establecer mecanismos o recomendaciones de política que minimicen la posibilidad de renegociación de este tipo de contratos en el tiempo. Esta segunda línea de investigación tendría como objetivo buscar un equilibrio contractual y económico entre las Partes ante cambios en las variables geológicas, financieras, comerciales y económicas en el largo plazo.

5. Bibliografía

Bolton, P y Dewatripont. (2005) Contract Theory MIT Press Documento obtenido vía Internet mediante el sistema google books en fecha 15 de Mayo de 2008. Dirección electrónica:

http://books.google.com/books/mitpress?id=H0tODHJVsgMC&pg=PT1&dq=Patrick+Bolton++Mathias+Dewatripontie=ISO-8859-1&sig=MEUIvtDs0jXeRLBbfssXkn_P4xk#PPR15,M1

Brousseau, E y Glachant, J. (2001) Contract Economics and the Renewal of Economics. Documento obtenido vía Internet en fecha 27 de Abril de 2008. Dirección electrónica:

<http://www.brousseau.info/pdf/EBJMGIntroCUPCont02.pdf>

Eggers. (2005) A rough explanation of Principal-Agent Theory, focusing on effort aversion models. Documento obtenido vía Internet el 28 de mayo del 2008. Dirección electrónica: Pagina Blog <http://www.people.fas.harvard.edu/~aeggers/patheory.pdf>

Gallestegui, C. (1992) Teoría de los Incentivos y los Contratos Pesqueros. Revista de Estudios Agro-Sociales No. 160. Universidad Complutense, Madrid España.

Laffont, J y Martimort, D. (2002) The Theory of Incentives. Princeton University Press. Se obtuvo la introducción de este libro mediante el portal de Princeton University Press el 27 de abril del 2008. Dirección electrónica: <http://press.princeton.edu/titles/7311.html>

López, C. (2007) Del Gas y sus Digresiones Boletín Económico – Análisis de Coyuntura No. 7. Fundación Milenio La Paz – Bolivia

Miranda, C. (1999) Del Descubrimiento Petrolífero a la Explosión de Gas en Bolivia en el siglo XX - La Formación de la Bolivia Contemporánea. Harvard Club de Bolivia.

Ojeda, J. (2001) La nueva microeconomía: reseña del libro del mismo nombre de Pierre Cahuc Título original: La nouvelle microéconomie, edición La Découverte, 1996. Cuaderno de Economía. Universidad Nacional de Colombia.

Otto, J, y varios autores. (2006) Mining Royalties: A Global Study of Their Impact on Investors, Governments and Civil Society. The World Bank, Washington DC.

Sarmiento, R. (2005) Teoría de los Contrato: un enfoque económico. Cuadernos Latino Americanos de Administración. Volumen I Año I - Universidad Del Bosque, Bogota – Colombia.

Torno, S. (2007) Fiscal System for Hydrocarbons Design Issues. The World Bank, Washington DC

Varian, H. (2006) Microeconomía Intermedia – Un enfoque actual Bosch España.

Yergin, D. (1992) The Prize: the epic quest for oil, Money and power Free Press New Cork, New York