

---

# MODELO DE ASOCIACIÓN PÚBLICA-PRIVADA: UN ENFOQUE DE TEORÍA DE CONTRATOS

---

*Carlos Alberto Barreto Nieto\**

En todos los países, los esquemas de participación privada en las actividades relacionadas con los servicios públicos buscan lograr el “contrato óptimo”; aquel que garantice la máxima eficiencia del sector privado sin descuidar los objetivos de bienestar social del gobierno. Los países en desarrollo buscan los recursos necesarios y el sector privado es una de las fuentes de financiación. En los proyectos de servicios públicos, el sector privado tiene fuertes incentivos para reducir los costos que afectan el resultado final, el cual determina la elección entre un mecanismo público y uno privado.

En teoría microeconómica hay dos corrientes en el estudio de la relación entre el sector privado y el sector público: la primera se ocupa de la privatización y la segunda de la teoría de la firma, los contratos y los derechos de propiedad. Ambas se hacen preguntas similares, en particular si es mejor regular esta relación a través de contratos entre firmas independientes o por medio de la transferencia de la propiedad (integración vertical en el caso de la teoría de la firma, nacionalización en la teoría de la privatización) (Hart, 2003). Pero difieren en la manera de responderlas (Bettignies y Ross, 2004).

En la literatura sobre privatización, donde prima el enfoque de la contratación “completa”, las imperfecciones surgen únicamente por riesgo moral o información asimétrica. En la teoría de contratos, los estudios recientes sobre teoría de la firma adoptan el enfoque de los contratos “incompletos”, donde surgen ineficiencias porque es difícil prever y contratar en un futuro incierto.

\* Magíster en Ciencias Económicas, profesor de la Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia, [cabarreto@ucatolica.edu.co, carlosbarreto79@yahoo.com]. Fecha de recepción: 16 de diciembre de 2010, fecha de modificación: 6 de abril de 2011, fecha de aceptación: 20 de octubre de 2011.

Oliver Hart combina estos dos enfoques y analiza un mecanismo de participación privada donde se asignan varias fases de un proyecto a un solo proveedor (tipo concesión), denominado “asociación pública-privada” (PPP por sus siglas en inglés). El artículo de Hart (2003) analiza el mecanismo pero no da luces sobre la elección óptima de la propiedad, pues supone que la provisión del servicio es privada. Y, además, que las inversiones no son verificables, de modo que es imposible una renegociación del contrato, es decir, adopta una visión estática.

Este escrito extiende el modelo de Hart, incluyendo el análisis de la propiedad y la verificabilidad de las inversiones del proveedor cuando las partes conocen la naturaleza de las innovaciones propuestas, lo cual permite la renegociación. Y concluye que la participación del gobierno no se justifica por su capacidad para hacer innovaciones en calidad, sino porque ayuda a internalizar los costos y beneficios de la inversión, reduciendo los costos del sector privado, lo cual puede mejorar la calidad en la prestación del servicio.

El artículo se divide en cuatro partes. La primera presenta el marco teórico que relaciona los contratos y derechos de propiedad con el esquema de participación privada. La segunda describe con más detalle el modelo de Hart y, a partir del esquema original, elabora el modelo ampliado. En la tercera se muestran los resultados. La última contiene algunas conclusiones y comentarios finales.

## LA TEORÍA DE CONTRATOS Y EL MODELO PPP

### CONTRATOS EN ECONOMÍA Y ELECCIÓN DE LA PROPIEDAD

En el sentido más amplio, un contrato es “un pacto o convenio, oral o escrito, entre partes que se comprometen sobre una materia o cosa determinada, y a cuyo cumplimiento pueden ser obligadas”<sup>1</sup>. Durante su ejecución, puede estar sujeto a cambios debido a elementos externos, muchos de los cuales no pueden ser contemplados o previstos en su elaboración; y si así se hiciera, los contratos serían sumamente complejos y de difícil resolución. En el contexto del mercado, todo contrato es incompleto en este sentido: no es posible especificar todos los aspectos del uso de un activo, en todas sus contingencias y en todos los posibles estados del mundo (Hart, 1995).

Debido a los contratos incompletos, la localización *ex post* del poder (control) sobre el activo es de gran importancia; o, mejor, la posición de cada parte (o actor) si la otra no cumple o se comporta

<sup>1</sup> Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española.

de manera oportunista (ibíd.). En contraste con la teoría estándar, la teoría de contratos hace explícita la importancia del poder en la posesión de un activo en presencia de derechos de propiedad<sup>2</sup>. Es decir, los derechos de propiedad asignan el poder de usar un activo: por ejemplo, que los usos no especificados en el contrato sean elegidos por el dueño (o por quien tiene mayores derechos de propiedad). Esto es, el dueño del activo tiene los derechos de propiedad residuales no especificados en un contrato (ibíd.)<sup>3</sup>.

La incompletitud de los contratos es en sí misma un problema de información. En las actividades de mercado, los problemas de información entre las partes se suelen abordar mediante los conceptos de riesgo moral y selección adversa. En el diseño de contratos, el concepto más utilizado es la “no verificabilidad”, que alude a la situación donde el principal y el agente comparten *ex post* la misma información pero no una tercera parte, en particular un “tribunal” que pueda observar y supervisar esta información<sup>4</sup>. Aquí se sigue este enfoque.

En teoría microeconómica, los contratos incompletos son un tema tradicional en el campo organizacional: ¿qué determina el tamaño de la firma?, ¿cómo se reparte la autoridad?, ¿cómo influyen el reglamento y la estructura financiera en el control de los agentes externos? (Tirole, 1999). En los últimos años se han utilizado para analizar el papel de la propiedad pública y la propiedad privada, considerando que sus incentivos afectan la eficiencia de los proyectos, en particular los relacionados con la provisión de bienes públicos.

Un autor pionero es Klaus Schmidt, quien muestra que la asignación de los derechos de propiedad en una firma que presta un servicio público influye en los incentivos y en la toma de decisiones: “la provisión privada genera alta eficiencia en la producción de un bien público frente a la provisión pública, la cual genera gran eficiencia en la asignación” (Schmidt, 1996, 21).

Su artículo es la base del desarrollo conceptual del modelo de Hart et al. (1997) (en adelante modelo HSV) que centró el debate en la disyuntiva entre eficiencia de costos y baja calidad en la prestación

<sup>2</sup> Hart (1995, 4) señala las herramientas estándar de la teoría microeconómica (equilibrio general, principal-agente y teoría de juegos) y la ausencia del poder en su esquema teórico. Y afirma que la teoría de los costos de transacción se acerca más a este concepto, aunque da excesivo énfasis al costo de redacción de los contratos (y, por tanto, a su carácter incompleto), “descuidando la idea de que el poder es importante o que los arreglos institucionales buscan distribuir el poder entre los agentes”.

<sup>3</sup> Es decir, el derecho a decidir los usos del activo que, *a priori*, no sean inconsistentes con el contrato, la costumbre o la ley.

<sup>4</sup> La relación entre información “no verificable” y diseño contractual se analiza en Laffont y Martimor (2002, cap. 6).

del servicio<sup>5</sup>. El modelo HSV compara dos casos: el gobierno posee un activo (una prisión) y emplea a un administrador público para ponerlo en marcha o contrata una empresa privada de propiedad del administrador. Este modelo supone que el único inversionista es el administrador, quien hace dos clases de inversiones<sup>6</sup>: las que mejoran la eficiencia y la calidad del servicio (innovación en calidad), y las que reducen los costos y la calidad, cumpliendo lo estipulado por el contrato<sup>7</sup> (innovación en costos). La propiedad privada incentiva ambos tipos de inversión; la elección entre propiedad pública y privada depende entonces de cuál de estos dos objetivos sea el dominante.

La incompletitud de los contratos lleva a que la propiedad sea determinante: la prestación privada implica que el proveedor posee su propia tecnología de producción y que tiene más poder de negociación que el gobierno en comparación con la prestación pública. Por otro lado, el sector privado tiene grandes incentivos para invertir ex ante en reducción de costos, pero no internaliza el efecto negativo de la reducción sobre la calidad del servicio. Es decir, el sector privado tiene incentivos para producir eficientemente y a bajo costo, en desmedro de la calidad. La elección entre propiedad pública y privada depende de la ponderación entre eficiencia de costos y calidad adecuada.

Schmitz modifica el modelo HSV introduciendo distintos tipos de propiedad (pública, privada y conjunta) y suponiendo que las decisiones de inversión provienen de ambas partes, el administrador y el gobierno. Su modelo muestra que la propiedad conjunta (privatización parcial) puede ser la estructura óptima, pues mitiga las desventajas de la propiedad pública (*hold up*<sup>8</sup>) y la privada (incentivos del administrador para reducir costos) (Schmitz, 2000, 1).

En la decisión de proporcionar un bien público en condiciones óptimas se deben tener en cuenta los efectos sobre los costos y la calidad ocasionados por la intervención del sector privado. El modelo

<sup>5</sup> Los autores presentan formalmente el argumento de que la prestación privada es más eficiente para reducir los costos que la prestación pública, pero a costa de una baja calidad del servicio (ver Bettignies y Ross, 2004, 142).

<sup>6</sup> El modelo HSV difiere de los modelos estándar en dos sentidos: primero, solo invierte el administrador del activo (también podría hacerlo el gobierno); segundo, el contrato entre el gobierno y el proveedor cumple un papel crucial, pues define el grado posible de reducción de costos. En comparación con el modelo estándar de derechos de propiedad, supone que los contratos de largo plazo son muy incompletos y poco útiles.

<sup>7</sup> En general, el modelo HSV supone una relación positiva entre el costo de la prestación del servicio y su calidad.

<sup>8</sup> El *hold up* describe una situación en la que ambas partes pueden lograr un resultado eficiente si trabajan en conjunto, pero se abstienen de cooperar porque dan "poder de negociación" a la otra parte y reducen sus beneficios propios (Tirole, 1990).

HSV indica que este sector puede producir eficientemente, muchas veces a costa de la calidad; y Schmitz muestra las desventajas de la prestación a través de un ente público, sujeto a *hold up*, por los bajos incentivos a las innovaciones de calidad que mejoren el activo.

**MODELO DE ASOCIACIÓN PÚBLICA-PRIVADA**

En la elaboración de un proyecto de construcción de la infraestructura para proporcionar un bien o servicio público hay varias etapas (Bettignies y Ross, 2004, 137): diseño, financiación, construcción, operación y mantenimiento. Cada una de ellas puede ser realizada directamente por el sector público o por el sector privado.

Aunque cada etapa se realice manteniendo un esquema de propiedad pública no se descarta la participación del sector privado; por ejemplo, en la provisión de los insumos necesarios para el funcionamiento de la empresa mediante contratación externa. En este sentido, existen diferentes grados de participación del sector privado en la construcción y puesta en marcha del proyecto, desde la simple contratación externa (cuando el esquema es totalmente público) hasta la participación privada en todo el proyecto (privatización) (cuadro 1).

Cuadro 1  
Estructura de propiedad entre público y privado\*

Completamente público	Contratos administrativos	Concesión	Completamente privado
1. Compañías estatales	1. Administración genérica	1. Concesión típica	1. Licencia: completamente privado
2. <i>Join Venture</i> público	2. <i>Outsourcing</i>	2. <i>Join Venture</i> privado	2. Venta: completamente privado
3. Cooperativas	3. Franquicias	3. Leasing	3. Oferta privada
4. Cooperativas corporatizadas y compañías estatales		4. BOT/BOO	

\* BOT: Built, Own Transfer. BOO: Build, Own, Operate.  
Fuente: IADB (2006).

La noción de asociación entre los sectores público y privado se ha generalizado bajo el concepto PPP, el cual tiene tres características que lo distinguen de los demás mecanismos: es una extensión de la contratación externa en las diversas etapas; hay unión de responsabilidades o asignación de dos o más tareas a un solo agente (diseño-construcción, construcción-operación, p. ej.); la tarea financiera está a cargo del agente privado (Bettignies y Ross, 2004, y Comisión de las Comunidades Europeas, 2004). Además, incorpora las ventajas de la contratación externa: permite simular la competencia de mercado en

la prestación del servicio mediante licitaciones<sup>9</sup>; da fuertes incentivos para un reparto óptimo del riesgo<sup>10</sup>, y permite economías de escala y aprendizaje.

La asignación de dos o más tareas a un solo agente tiene ventajas como la complementariedad entre eslabones. Por ejemplo, da fuertes incentivos para minimizar el costo de operación haciendo mejoras en la etapa de construcción (o entre la etapa de diseño y la de construcción). Es decir, da incentivos para minimizar los costos en toda la vida del proyecto (ibíd.).

#### TEORÍA DE CONTRATOS Y MODELO PPP

En un contrato entre el sector público y el privado surgen ineficiencias debidas a la inversión específica a la relación (donde las partes están mejor si completan el proyecto en conjunto), que produce un beneficio del cual se intenta extraer el máximo provecho<sup>11</sup>. Ambas partes quieren apropiarse el beneficio, y esto genera costos de transacción, pues incentiva a renegociar el contrato (ineficiencia *ex post*). Una manera de atenuarlos es hacer contratos de largo plazo. Pero la incertidumbre sobre los estados del mundo en periodos largos lleva a una revisión constante de los contratos y genera nuevos costos de transacción (Bettignies y Ross, 2004).

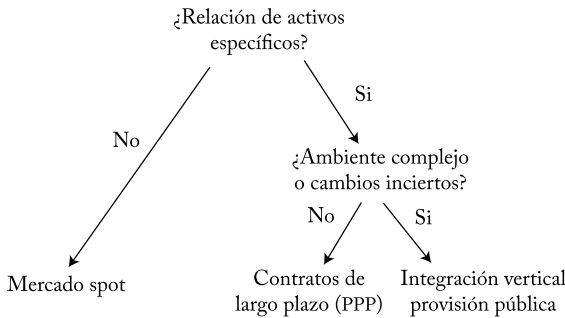
La incertidumbre (que depende del tipo de negocio) determina la incompletitud de los contratos y esta determina la estructura óptima de propiedad (gráfica 1): en ambientes de alta incertidumbre, donde los contratos son sumamente incompletos, el escenario óptimo es la integración vertical o, en el ejemplo de la construcción y puesta en marcha de un activo público por el gobierno, la provisión pública. En ambientes de incertidumbre moderada, donde los contratos no son tan incompletos, se pueden diseñar contratos de largo plazo que minimicen los costos de transacción. Este último es el escenario del modelo PPP (Crocker y Masten, 1996).

<sup>9</sup> La licitación es de suma importancia en proyectos donde puede haber poder de mercado (economías de escala y demanda cautiva).

<sup>10</sup> El sector privado suele tener mayor capacidad (debido a los fuertes incentivos para maximizar el beneficio privado) para ofrecer más productos innovadores rápidamente, con más flexibilidad y menor costo. En este sentido, el reparto óptimo del riesgo está relacionado con los incentivos para minimizarlo (Bettignies y Ross, 2004).

<sup>11</sup> Una inversión específica a la relación (que involucra activos específicos para llevar a cabo el proyecto) genera un monopolio bilateral y rentas para ambas partes.

Gráfica 1  
Asignación óptima de los servicios públicos



Fuente: Crocker y Masten (1996).

Cuadro 2  
Trabajos sobre el mecanismo PPP

Autores	Esquema	Conclusión
Bennet e Iossa (2006)	Unión de etapas del proyecto por medio de externalidades negativas (inversiones en construcción que hacen más costosa la operación) o positivas (inversiones que hacen más barata la operación).	– El problema del <i>hold up</i> es menos severo con la estructura PPP que con la provisión tradicional, cuando hay una externalidad positiva entre las etapas de construcción y operación. Activos de alta calidad pueden dar un gran beneficio social, pero con altos costos de operación. PPP no es propicio en este escenario.
Martimor y Pouyet (2008)	La calidad de la infraestructura y los costos de operación son contratables. Los costos de agencia en PPP son bajos cuando hay una externalidad positiva (Bennet e Iossa, 2006) entre construcción y administración de un activo, frente a la provisión tradicional.	– En una concesión el tema importante no es quién posee el activo, sino la unión o no de distintas etapas del proyecto. Esto permite que la distribución de riesgos motive la formación de consorcios. – El esquema PPP es propenso a la colusión y captura de “funcionarios públicos”. Cuando son tomados en cuenta estos costos institucionales, PPP es menos atractivo.
Iossa y Martimor (2008)	Los agentes tienen aversión al riesgo y hacen esfuerzos no observables y no verificables en reducción de costos y mejora de la calidad.	– PPP puede dar mayores beneficios cuando los costos en toda la vida del proyecto pueden generar grandes ahorros y cuando el riesgo es transferido en su totalidad al operador del sector privado. – Los activos de alta calidad pueden generar un gran beneficio social, pero con altos costos de operación. En este escenario no es propicio PPP.

Como ya se mencionó, Hart (2003) adaptó el modelo HSV<sup>12</sup>. El cuadro 2 siguiente describe los principales trabajos en esta materia (el modelo de Hart se explica en una sección posterior).

La literatura sobre el mecanismo PPP da gran énfasis a las propiedades de la unión de etapas en la vida del proyecto. En Bennet e Iossa (2006), cuando hay una externalidad positiva, es decir, cuando las innovaciones en construcción reducen los costos de operación, el problema de *hold up* se reduce y es óptimo utilizar PPP (y no lo es con una externalidad negativa). El problema surge cuando hay activos de alta calidad que pueden generar un gran beneficio social, pero con altos costos de operación; en este caso no es conveniente utilizar el mecanismo PPP. Iossa y Martimor (2008) obtienen este mismo resultado, señalan que en este escenario el alcance del PPP es muy limitado y que su ventaja es la reducción de costos en la vida del proyecto.

Las conclusiones sobre la elección entre propiedad pública y privada no son contundentes: se puede negociar la ejecución de innovaciones en el caso de propiedad pública, y desarrollar cualquier actividad que reduzca costos sin supervisión del gobierno, en el caso de propiedad privada. En este caso, el sector privado no invertirá en mejoras en calidad si implican altos costos de operación; de modo que la propiedad pública domina. Además, la literatura no menciona la posibilidad de internalizar las fallas del mecanismo PPP mediante la propiedad conjunta, que puede dar lugar a la mejor combinación: eficiencia del sector privado y el beneficio social público.

## MODELO DE HART 2003 RENEGOCIACIÓN Y ELECCIÓN DE LA PROPIEDAD

### SÍNTESIS DEL MODELO DE HART

Hart adapta el modelo HSV para analizar los costos y beneficios del modelo PPP. Para simplificar, deja de lado la elección entre propiedad pública y privada, y supone que toda la provisión es privada. Además, toma un elemento clave del mecanismo PPP, la agrupación de varias etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento) en un solo proveedor<sup>13</sup>. Mientras que en la provisión

<sup>12</sup> En la misma línea, pero con contratos completos, se encuentra el trabajo de Bentz et al. (2001), que muestra que el gobierno prefiere comprar servicios (partiendo del modelo de Iniciativa Financiera Privada, un caso especial de PPP) en vez de instalaciones (como en la provisión tradicional, con firmas independientes en cada etapa del proyecto) si los costos de construcción y prestación del servicio son bajos.

<sup>13</sup> Retomando el ejemplo utilizado en HSV, el proveedor privado que construye el activo puede subcontratar con alguien más para poner en marcha el activo.



“convencional” el gobierno contrata con firmas independientes la construcción y operación del activo. Como se observa en la gráfica 2, en este modelo existen tres fechas: 0, 1, 2; el gobierno y el constructor contratan en 0, el activo se construye entre 0 y 1, y se opera entre 1 y 2 (allí no hay tasa de descuento). El contrato puede especificar las características básicas de la construcción del activo que se debe entregar en 1 (en el caso de la provisión convencional) o los servicios básicos que se deben prestar entre 1 y 2 (en el caso de PPP).

Gráfica 2  
Línea del tiempo



El contrato es incompleto, en el sentido de que el constructor puede modificar los servicios del activo en varias formas, sin violar el contrato. El constructor puede hacer dos tipos de inversiones ( $i$ ,  $e$ ), donde  $i$  es una inversión productiva (innovación en calidad) que hace más atractivo y fácil de poner en marcha el activo, y mejora el beneficio para la sociedad  $B$  y reduce los costos totales del proyecto  $C$ . En cambio,  $e$  es una inversión improductiva (innovación en costos)<sup>14</sup> que disminuye los beneficios de la sociedad y los costos del proyecto. Estas inversiones tienen consecuencias sobre los costos y beneficios de poner en marcha el activo<sup>15</sup>:

$$B = B_0 + \beta(i) - b(e) \tag{1}$$

$$C = C_0 - \gamma(i) - c(e) \tag{2}$$

donde  $\beta, b, \gamma, c > 0$

$$\beta' > 0, b' > 0, \gamma' > 0, c' > 0$$

$$\beta'' < 0, b'' > 0, \gamma'' > 0, c'' < 0$$

$B$  representa el beneficio, no verificable, para la sociedad (en dinero) y  $C$  el costo, no verificable (sufragado por el operador del activo). El costo total de inversión para el constructor es  $i + e$ .

<sup>14</sup> Hart menciona la construcción de una prisión, donde el constructor percibe que puede instalar una valla eléctrica que reduce el riesgo de evasión. Esto reduce los costos de operación porque se pueden contratar pocos guardias, pero quizá no sea lo que el gobierno tenía en mente (pues reduce la calidad).

<sup>15</sup> En este caso se especifica la disminución de costos ocasionada por la innovación en calidad  $i$ ; en HSV solo aparece en la ecuación de beneficios, como un incremento de la calidad neto de costos.

En el “primer mejor”  $i$  y  $e$  maximizan el beneficio neto  $B - C - i - e$ , y se tiene la siguiente función objetivo:

$$B_0 + \beta(i) - b(e) - C_0 + \gamma(i) + c(e) - i - e$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\beta'(i^*) + \gamma(i^*) = 1 \quad [3]$$

$$C'(e^*) - b'(e^*) \leq 1 \quad [4]$$

Con igualdad, si  $e^* > 0$

Se supone que la inversión  $e$  es socialmente improductiva; entonces  $c'(0) - b'(0) \leq 1$ , donde  $e^* = 0$ .

Ahora se considera el “segundo mejor”, donde la inversión del constructor no es verificable y no se puede contratar *ex ante* (además, no puede haber renegociación). Hart supone que el proveedor de los servicios del activo conoce sus costos (asociados a las inversiones  $i$ ,  $e$  del constructor).

En el esquema tradicional (contratos de construcción y operación por separado), el gobierno contrata con el constructor en la fecha 0 la construcción de un activo básico por un precio  $P_0$ . En la fecha 1 el gobierno, después de finalizar este contrato, hace una subasta para encontrar al operador del activo. Si hay una oferta competitiva de contratistas, el gobierno pagará un precio igual al costo de operación  $C = C_0 - \gamma(\hat{i}) - c(\hat{e})$ , donde  $\hat{i}$  y  $\hat{e}$  son las elecciones en equilibrio del constructor. En la fecha 0 el constructor escoge  $i$ ,  $e$  para resolver:

$$\arg \max_{(i, e)} (P_0 - i - e)$$

Cuya solución es:

$$\hat{i} = \hat{e} = 0 \quad [5]$$

Así, el constructor construye el activo más barato posible (ateniéndose al contrato). Aunque  $i$  y  $e$  afectan el precio del contrato de operación que el gobierno debe pagar, el constructor no internaliza esta externalidad. Si hay una oferta competitiva de constructores  $P_0 = \hat{i} + \hat{e} = 0$ , la ganancia neta del gobierno es:

$$B - C - P_0 = B - C - i - e \quad [6]$$

Evaluated en  $\hat{i} + \hat{e} = 0$

En el escenario PPP, el gobierno ofrece un contrato en la fecha 0, donde especifica la calidad básica del servicio proporcionado entre las fechas 1 y 2 al precio P. Ahora el constructor internaliza el costo de prestación de servicios, bien sea como proveedor o subcontratando el servicio. En este último caso, en vista de la competencia, pagará al subcontratista un precio igual al costo:  $C = C_0 - \gamma(i) - c(e)$ .

En la fecha 0, el constructor escoge  $i, e$  para resolver:

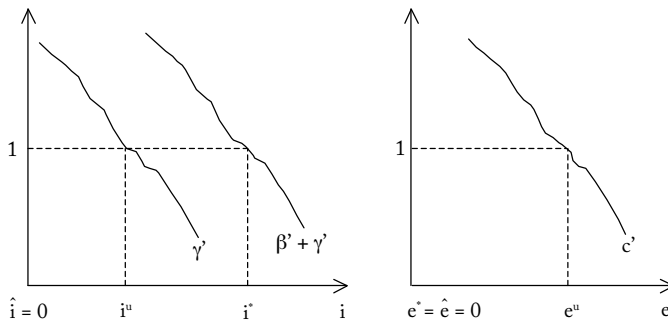
$$\arg \max_{(i, e)} (P - C - i - e) = (P - C_0 + \gamma(i) + c(e) - i - e)$$

cuyas condiciones de primer orden son:

$$\gamma'(i^U) = 1, c'(e^U) = 1 \tag{7}$$

Si se presenta una oferta competitiva de constructores  $P = C + i + e$ , el pago neto del gobierno es  $B - P = B - C - i - e$ , ahora evaluado en  $i = i^u, e = e^u$

Gráfica 3  
Resultados del modelo



Fuente: Hart (2003, 75).

La interpretación de las condiciones de primer orden indica que cuando no hay unión entre construcción y operación (des-unido), el constructor no internaliza el beneficio social B ni el costo de operación C. Al establecer  $\hat{i} + \hat{e} = 0$ , solo está interesado en construir el activo más barato posible, pues no obtiene beneficios en la etapa de operación. En cambio, cuando hay unión entre construcción y operación (unido), con el mecanismo PPP, el constructor no internaliza B pero internaliza C. Es decir, hace aún muy poca inversión productiva, pero hace más inversión improductiva.

La conclusión es la siguiente: la provisión convencional (etapas desunidas) es buena si la calidad de la construcción se puede especificar bien y la calidad del servicio no. En estas condiciones la desinversión en *i* no es grave en la provisión convencional, mientras que la sobreinversión en *e*, bajo PPP, sí lo es. En cambio, PPP es bueno si la calidad del servicio se puede especificar bien en el contrato inicial y la calidad de la construcción no. En estas condiciones, la desinversión en *i*, en provisión convencional, puede ser grave, mientras que la sobreinversión en *e*, bajo PPP, no lo es<sup>16</sup>.

El artículo de Hart (2003) presenta una versión estática del problema, donde las innovaciones no son verificables y nunca hay renegociación, lo cual desconoce los efectos del aprendizaje del gobierno, que al conocer *ex post* las características de las innovaciones propuestas puede renegociar el contrato, admitiéndolas o vetándolas. Siguiendo a Bennet y Iossa (2006) se puede suponer que al inicio de cada etapa, la firma puede hacer innovaciones observables pero no verificables, que no son contratables *ex ante*, pero que después de ejecutadas, son observables y verificables, es decir, el gobierno conoce sus características y puede renegociar con el proveedor.

En el análisis se incluyen además varios tipos de propiedad, lo que es útil para discutir el grado apropiado de participación del sector público en un proyecto de infraestructura de largo plazo. El modelo se basa en una modificación de Schmitz (2000) al modelo HSV, que tiene en cuenta la elección entre tipos de propiedad (pública, privada y conjunta)<sup>17</sup>.

#### RENEGOCIACIÓN Y ELECCIÓN ENTRE LAS OPCIONES DE PROPIEDAD

El siguiente modelo toma una característica clave del mecanismo PPP, la agrupación de varias etapas de un proyecto en un solo proveedor o consorcio<sup>18</sup>. En el “esquema convencional”, el gobierno contrata con

<sup>16</sup> “Las prisiones y escuelas caen en esta primera categoría: la contratación de la construcción es relativamente simple, mientras que la contratación del servicio puede no serlo. Los hospitales pueden caer en la segunda categoría: aunque la especificación de la calidad del servicio está lejos de ser sencilla, puede ser más fácil encontrar medidas de desempeño razonables relacionadas con el trato a los tratados que especificar lo que puede llegar a ser un edificio muy complejo en diseño y funcionalidad” (Hart, 2003, 74).

<sup>17</sup> Hart usa como marco de referencia el modelo HSV, que a su vez se basa en el modelo de Schmitz (2000), una versión modificada de HSV que tiene en cuenta la propiedad. Sin embargo, en el desarrollo se mantienen los supuestos esenciales de Hart.

<sup>18</sup> Si la ejecución de cada fase requiere una firma especializada (conocimiento específico en construcción, operación, etc.), el único proveedor sería un consorcio formado por dos o más firmas especializadas.

una firma o consorcio para que construya el activo y después con otro para ponerlo en marcha. Los agentes involucrados en el modelo son: N: Contratista constructor o administrador, y G: Gobierno.

En el esquema tradicional (constructor diferente del operador), en la fecha 0 se determinan contractualmente las características básicas del bien y el pago P del gobierno al constructor. En el esquema PPP, en la fecha 0 el gobierno ofrece un contrato que especifica la calidad básica del servicio proporcionado entre las fechas 1 y 2 y el pago P al contratista o administrador. El contrato además especifica la estructura de propiedad que adopta el proveedor en la fecha 0:  $\omega = (G, M, P)$ . Con provisión pública  $\omega = (G)$ , el administrador (empleado del gobierno)<sup>19</sup> tiene derecho a modificar los activos no humanos usados en la producción del bien. Con provisión privada  $\omega = (M)$ , el proveedor los controla, y con provisión conjunta o privatización parcial  $\omega = (P)$ , ambas partes (empleado y proveedor) deben acordar cualquier modificación. Así mismo, en la fecha 0 se determina el esquema de ejecución del proyecto: tradicional o PPP.

El beneficio para la sociedad del uso del activo, no verificable, es  $B^{20}$ , y C es su costo (no verificable), pagado por el administrador del activo<sup>21</sup>. Si en la fecha 1 las partes intercambian el bien, y los activos no han sido modificados, los costos y beneficios son  $C_0$  y  $B_0$ .

En la etapa de construcción, entre las fechas 0 y 1, el esfuerzo “no contratable” (porque no es verificable) se puede invertir en dos tipos de innovación<sup>22</sup>: El constructor puede invertir  $i$  (innovación en calidad), lo que aumenta los beneficios del gobierno  $B(i)$  en la etapa de operación. Estos aumentos de calidad reducen los costos del administrador  $\gamma(i)$ <sup>23</sup>. Es decir, son mejoras tecnológicas que favorecen el uso de los recursos: edificios inteligentes, adecuación de espacios, etc.

<sup>19</sup> En este modelo, se supone que el proveedor público busca una administración eficiente, es decir, que tiene incentivos para innovar en calidad o en costos.

<sup>20</sup> Se supone que no hay problemas de agencia entre la ciudadanía y el gobierno; este último refleja los intereses de la sociedad y busca maximizar el bienestar social.

<sup>21</sup> En PPP el que construye también opera; el constructor incluye los costos de operación en sus cuentas. Además el administrador, público o privado, trata de reducir sus costos; así, si el constructor opera el activo, hay incentivos para hacer inversiones ex ante en construcción que reduzcan los costos a lo largo de la vida del proyecto.

<sup>22</sup> Una innovación es una propuesta para modificar los activos usados en la producción, y produce un bien modificado. El dueño del activo decide si acepta la propuesta. Siguiendo la lógica de los contratos incompletos, el contrato sobre las modificaciones solo puede ser escrito en la fecha 1, no en la fecha 0, cuando aún se desconocen.

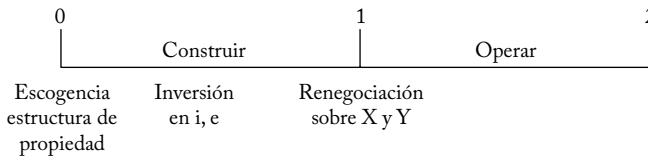
<sup>23</sup> A diferencia de Schmitz (2000), donde se supone que los costos aumentan con la innovación en calidad, es decir, una relación positiva entre costos y resultados en calidad. Además, en el modelo HSV las ecuaciones no hacen explícita la

Además, el constructor puede invertir  $e$  (innovación en costos), lo que reduce los costos de operación  $c(e)$ , pero también los beneficios del gobierno a través de  $b(e)$ , desmejorando la calidad del servicio.

Una innovación solo se puede ejecutar si el gobierno y el proveedor se ponen de acuerdo, mediante renegociación *ex post* en la fecha 1, sobre las características de las inversiones  $i$ ,  $e$ , que se ejecutan en la etapa de construcción (decisiones de inversión *ex ante*) y afectan los costos de operación. Es necesario renegociar *ex post* (en la fecha 1) porque no es posible conocer ante las características de las innovaciones, pues no son verificables.

Finalmente, después de ejecutar las innovaciones, son verificables, y se pueden renegociar en la fecha 1. Entre las fechas 1 y 2 opera el activo dependiendo de las innovaciones en la construcción (gráfica 4).

Gráfica 4  
Línea del tiempo extensión Hart 2003



$X \in \{0, 1\}$  y  $Y \in \{0, 1\}$  indican si se ejecutan las innovaciones en calidad y costos, respectivamente. Estas decisiones solo tienen sentido si las inversiones se presentan *ex ante*, en la fecha 0.

El contrato (incompleto) que se hace en la fecha 0 especifica un pago fijo y una estructura de propiedad, así como las características básicas de la construcción del activo que se debe entregar en la fecha 1 (en el caso de la provisión convencional) o los servicios básicos que se deben proporcionar entre las fechas 1 y 2 (en el caso de PPP)<sup>24</sup>. Los beneficios y costos son:

$$B(X, Y) = B_0 + X\beta(i) - Yb(e) \quad [8]$$

$$C(X, Y) = C_0 - Yc(e) - X\gamma(i) \quad [9]$$

Se supone que la ejecución de ambas clases de innovación son eficientes *ex post*, es decir  $\beta(i) \geq \gamma(i)$  y  $C(e) \geq b(e)$ . Y que las funciones son continuas, diferenciables y satisfacen los siguientes supuestos:

reducción de costos suponiendo un aumento de calidad neto de costos por una innovación en calidad (Hart et al., 1997, 1133).

<sup>24</sup> El contrato es incompleto en el sentido de que el constructor puede modificar la naturaleza del activo o de los servicios, sin violar el contrato.

$$\begin{aligned} \beta, b, \gamma, c &> 0 \\ \beta', b', \gamma', c' &> 0 \\ \beta'', \gamma'', c'' < 0, b'' &> 0, \\ \beta(0) = 0, \gamma(0) = 0, c(0) = 0, b(0) &= 0 \end{aligned}$$

El beneficio total es  $B(X, Y) - C(X, Y) - i - e$ . Si todas las variables fueron contratables, las partes podrían acordar una solución de “primer mejor” que maximiza el beneficio total. En este escenario, la solución de “referencia” está dada por las decisiones (eficientes ex post) ejecutadas  $X^{FB} = 1, Y^{FB} = 1$  y por los niveles de inversión (eficientes ex ante)  $i^{FB} > 0, e^{FB} = 0$ . Este último supuesto proviene de suponer que la innovación en costos  $e$  es socialmente improductiva. La función objetivo es<sup>25</sup>:

$$B_0 + X\beta(i) - Yb(e) - [C_0 - Yc(e) - X\gamma(i)] - i - e$$

Las condiciones de primer orden son las mismas de las ecuaciones 3 y 4:

$$\begin{aligned} \beta'(i^*) + \gamma'(i^*) &= 1 \\ c'(e^*) - b'(e^*) &\leq 1 \end{aligned}$$

Con igualdad si  $e > 0$

Se infiere entonces que  $c'(0) - b'(0) \leq 1$ , por lo que hay una solución de esquina en el primer mejor  $e^{FB} = 0$ .

Las decisiones de los niveles de inversión  $i, e$  (eficientes ex ante), que se toman en la etapa de construcción entre las fechas 0 y 1 y afectan la etapa de operación, responden al tipo de propiedad determinado en la fecha 0.

#### SUPUESTOS SOBRE INVERSIONES Y RENEGOCIACIÓN

En Hart (2003), donde la provisión del servicio es privada, se examinan los efectos del esquema PPP y del “esquema tradicional” sobre los niveles de inversión  $i, e$ : el “esquema tradicional” (proveedores distintos en cada etapa del proyecto) supone que los niveles de inversión son  $i, e = 0$ . Es decir, el constructor edifica el activo más barato posible (cumpliendo las reglas del contrato), porque no recibe ningún retorno por sus esfuerzos de innovación en la etapa de operación. En cambio,

<sup>25</sup> Se supone que no hay restricciones al contrato que el principal puede ofrecer; por tanto, el diseño del contrato óptimo se reduce a un problema de optimización (Laffont y Martimor, 2002, 4).

supone que en el esquema PPP (constructor igual a operador) la inversión realizada por el constructor es  $i, e > 0$ , pues tienen incentivos para invertir en la etapa de construcción por los rendimientos futuros en la etapa de operación.

En este modelo se toman esos mismos valores en los esquemas PPP y “tradicional”, cuando la propiedad es privada y parcialmente pública (propiedad conjunta privado y público)<sup>26</sup>. Pero en el esquema tradicional de provisión pública, el constructor es empleado público, y su esfuerzo por reducir costos es compatible con el propósito del gobierno. Es decir, el hecho de que el gobierno posea el activo permite que el constructor (público) invierta  $i$  en la construcción, y así reduzca el precio que el gobierno paga a la empresa que opera el activo (en una etapa posterior), suponiendo una oferta competitiva y un precio igual a los costos de operación. Esto lo puede hacer el gobierno sin el veto de una contraparte privada, como sí sucede en la privatización parcial.

Por tanto, en el esquema tradicional con propiedad pública tenemos  $i > 0, e = 0$ . Visto de otra manera, la innovación en calidad puede reducir los costos del operador y, por tanto, el precio que se le debe pagar, internalizando los costos del gobierno.

En la fecha 1, los valores por defecto de las decisiones de ejecutar  $X, Y$  (en ausencia de renegociación) dependen únicamente de la asignación de los derechos de propiedad (Schmitz, 2000, 7)<sup>27</sup>:

Con provisión pública, el gobierno puede decidir si hace o no innovaciones en costos o calidad; si una innovación en calidad aumenta sus beneficios, el gobierno elige  $X^G = 1$ . Pero si no se renegocia el pago, el gobierno no está dispuesto a hacer la innovación en costos ( $Y^G = 0$ ), pues está acompañada de una reducción de la calidad y, por tanto, de los beneficios del gobierno.

En la provisión privada, el contratista constructor y/o administrador tiene autoridad para decidir acerca de  $X, Y$ . Y puesto que la innovación en calidad o en costos reduce los costos totales del administrador en la etapa de operación, elige  $X^M = 1, Y^M = 1$ <sup>28</sup>.

<sup>26</sup> La propiedad conjunta entre el sector público y privado permite que cualquiera de las partes pueda ejercer poder veto sobre cualquier decisión de inversión: es decir, para que se ejecute una modificación en la construcción del activo, debe haber acuerdo de las dos partes. Por ejemplo, en el esquema tradicional y bajo propiedad conjunta los accionistas de la empresa constructora, de naturaleza privada, no tienen incentivos para hacer ninguna de las dos innovaciones pues no se benefician en la etapa de operación, por lo cual vetan ambas formas de inversión (Schmitz, 2000).

<sup>27</sup> La renegociación solo se presenta si en la construcción se hizo alguna innovación en costos o calidad, lo cual depende de que el constructor opere o no.

<sup>28</sup> Este supuesto contrasta con el desarrollo de Schmitz, pues aquí una inno-



Finalmente, en el caso de privatización parcial es necesario el consentimiento de ambas partes para ejecutar la innovación<sup>29</sup>. Una innovación en calidad reduce los costos del administrador y aumenta los beneficios del gobierno; así, ambos escogen  $X^P = 1$ . Una innovación en costos reduce los costos del administrador y los beneficios del gobierno; por ello, el gobierno veta esta decisión y escoge  $Y^P = 0$ .

Se supone que las partes están simétricamente informadas y, de acuerdo con el “teorema de Coase”, siempre renegocian en la fecha 1 y ejecutan las decisiones eficientes ex post  $X^{FB}$ ,  $Y^{FB}$ . Siguiendo el esquema de contratos incompletos de Grossman y Hart (1986), por simplicidad se asume que las partes dividen los beneficios de la renegociación según la solución de Nash 50:50 (Schmitz, 2000, 8)<sup>30</sup>. Además, la inversión del constructor no es verificable y, por tanto, no se puede contratar ex ante, pero sí ex post, después de conocer las características de las inversiones.

Se supone además que en caso de que el constructor preste los servicios del activo, conoce ex ante los costos de operación (asociados a las inversiones  $i$ ,  $e$  en la etapa de construcción).

#### DESARROLLO DEL MODELO

De acuerdo con la estructura de propiedad  $o = (G, M, P)$ , las decisiones por defecto en la renegociación se representan como  $X^0$ ,  $Y^0$ .  $\pi \in (0, 1)$  representa el poder de negociación del administrador<sup>31</sup>. Los pagos del proveedor y el gobierno son:

$$U_N^0 = P - C(X^0, Y^0) + \pi([B(1, 1) - C(1, 1)] - [B(X^0, Y^0) - C(X^0, Y^0)]) \quad [10]$$

$$U_G^0 = B(X^0, Y^0) - P + (1 - \pi)([B(1, 1) - C(1, 1)] - [B(X^0, Y^0) - C(X^0, Y^0)]) \quad [11]$$

En este caso,  $P$  es el pago que recibe el proveedor del activo construido, en el esquema tradicional, o el pago por los servicios ofrecidos en el esquema PPP, el cual se acuerda en la fecha 0.

vacación en calidad reduce los costos (como en Hart, 2003).

<sup>29</sup> “A pesar del control conjunto de un activo (o conjunto de activos) se puede suponer que se necesitan dos activos complementarios para producir el bien público. Propiedad conjunta o privatización parcial significa entonces que un activo está controlado por el gobierno y otro por el administrador. En cualquier caso, se necesita la aprobación de ambas partes para ejecutar la innovación” (Schmitz, 2000, 7).

<sup>30</sup> Esto significa que los pagos por defecto de las partes (esto es, en ausencia de renegociación) influyen en el pago final (Hart et al., 1997, 1135).

<sup>31</sup> Cuando  $\pi = 1$ , el administrador es irremplazable porque posee conocimiento específico que mejora su posición de negociación. Este poder de negociación del proveedor puede cambiar, pero esto no depende de la estructura de propiedad.

$C(X^0, Y^0)$  son los costos de operación, que son cargados al proveedor en caso de que construya y opere el activo<sup>32</sup>.

$\pi([B(1, 1) - C(1, 1)] - [B(X^0, Y^0) - C(X^0, Y^0)])$  representa la parte de los beneficios que el proveedor recibe por poner en marcha el activo<sup>33</sup>.

En la fecha 0, el constructor escoge  $i, e$  para resolver<sup>34</sup>:

$$(i^0, e^0) = \arg \max_{(i, e)} U_N^0 - i - e \quad [12]$$

También conoce su pago ex ante, y dependiendo de la estructura de propiedad acordada y del esquema de ejecución (tradicional o PPP), conoce sus inversiones ex ante en ambas innovaciones ( $i, e$ ) y sus decisiones en una eventual renegociación ( $X, Y$ ).

### Esquema tradicional

Con propiedad privada, las decisiones sobre las inversiones en innovación (eficientes ex ante) son  $i, e = 0$ . Tomando las ecuaciones 8, 9, 10 y 12, y aplicando esta restricción, tenemos la siguiente función objetivo que maximiza el constructor en la fecha 0<sup>35</sup>:

$$(i^M, e^M) = \arg \max_{(i, e)} P - C_0 - i - e$$

Evaluada en  $\hat{i}, \hat{e} = 0$ .

Esto significa que el constructor construye el activo de la manera más barata posible. Si la oferta de contratistas es competitiva, en la época de operación el gobierno pagará al operador un precio igual a los costos de operación  $C = C_0 - \gamma(i^*) - c(e^*)$ , donde  $i^*, e^*$  es la elección del constructor, en equilibrio. Por tanto, el pago total del gobierno es  $U_M^G = B_0 - C - P$ , sumando el precio del operador, donde recibe un beneficio sin modificar el activo, menos el pago al operador y al constructor.

En el caso de propiedad pública, las decisiones por defecto (restricciones) sobre las inversiones ex ante y la decisión de ejecutarlas ex post son:  $i > 0, e = 0, X^G = 1, Y^G = 0$ . Por tanto, después de aplicar las

<sup>32</sup> En el esquema tradicional, se espera que el constructor privado no incorpore el valor de  $C(X^0, Y^0)$  en sus cuentas.

<sup>33</sup> Los cuales se incorporan en el pago si este luego opera el activo.

<sup>34</sup> El único que invierte es el constructor o administrador. Según Schmitz (2000), también puede invertir el gobierno.

<sup>35</sup> El desarrollo algebraico del modelo se puede consultar directamente al autor.

restricciones, la función que maximiza el constructor en la fecha 0 es<sup>36</sup>:

$$(i^G, e^G) = \arg \max_{(i, e)} P - C_0 + \gamma(i) - i$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\gamma'(\hat{i}) = 1, \hat{e} = 0$$

Esto significa que el constructor invierte en una innovación en calidad, pero en menor grado que en el “primer mejor”. El constructor internaliza los costos de operación, y así se reduce el precio que se paga al futuro operador. Pero no invierte en innovación en costos. El pago del gobierno es  $U_G^G = B_0 + B(i) - C - P$ , donde recibe un beneficio por la innovación en calidad, menos el pago al operador y al constructor.

En la privatización parcial, las decisiones de inversión por defecto son  $i, e = 0$  debido al poder de veto de la contraparte privada, que no tiene incentivos para invertir en ningún tipo de innovación en la etapa de construcción sin recibir una contraprestación en la etapa de operación. Por tanto, se tiene la siguiente función objetivo:

$$(i^P, e^P) = \arg \max_{(i, e)} P - C_0 - i - e.$$

Evaluada en  $\hat{i}, \hat{e} = 0$

Esto significa que el constructor construye el activo más barato posible, pues hay un veto a la inversión ex ante en ambos tipos de innovación. El pago del gobierno es  $U_G^P = B_0 - C - P$ , donde recibe un beneficio sin modificar el activo, menos el pago al operador y al constructor.

### ESQUEMA PPP

En el caso de propiedad privada, se toman las ecuaciones 8, 9, 10 y 12 y se utilizan las decisiones de inversión ex ante  $i, e > 0$  y de renegociación  $X^M = 1, Y^M = 1$ ; así se obtiene la siguiente función objetivo<sup>37</sup>:

$$(i^M, e^M) = \arg \max_{(i, e)} P - C_0 + c(e) + \gamma(i) - i - e.$$

<sup>36</sup> En este caso, el proveedor público incorpora los costos del operador en su función de pagos.

<sup>37</sup> En este caso el constructor incorpora en su pago los costos en la etapa de operación.

Las condiciones de primer orden son  $C'(e^u) = 1$ ,  $\gamma(i^u) = 1$

Esto significa que el constructor decide invertir en una innovación en calidad, pero en un nivel menor que en el “primer mejor”. Además, decide invertir en una innovación en costos, en un nivel mayor que en el “primer mejor”. El pago del gobierno es  $U_G^M = B_0 + B(i) - b(e) - P$ , donde aumenta el beneficio social por la innovación en calidad y ésta disminuye por la innovación en costos. En sus cuentas incluye el pago al constructor/administrador.

En un esquema de propiedad pública las decisiones de inversión ex ante son  $i, e > 0$  y las decisiones de renegociación son  $X^G = 1$ ,  $Y^G = 0$ . Por tanto, la siguiente función objetivo es:

$$(i^G, e^G) = \arg \max_{(i, e)} P - C_0 + \gamma(i) + \pi[c(e) - b(e)] - i - e.$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\begin{aligned} \gamma'(i^u) &= 1 \\ \pi[c'(e^u) - b'(e^u)] &= 1 \end{aligned}$$

En este caso el constructor decide invertir en una innovación en calidad, pero en un nivel menor que en el “primer mejor”. Además, invierte en innovación en costos, teniendo en cuenta los efectos sobre los beneficios de la sociedad. El pago del gobierno es  $U_G^G = B_0 + B(i) - P + (1 - \pi)[c(e) - b(e)]$ , donde recibe un beneficio por la innovación en calidad, menos lo que paga al constructor, más el residuo de los beneficios de poner en marcha el activo.

Finalmente, en el esquema de propiedad conjunta, las decisiones de inversión ex ante son  $i, e > 0$  y las de renegociación son  $X^P = 1$ ,  $Y^P = 0$ . Así se obtiene la siguiente función objetivo:

$$(i^P, e^P) = \arg \max_{(i, e)} P - C_0 + \gamma(i) + \pi[c(e) - b(e)] - i - e$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\begin{aligned} \gamma'(i^u) &= 1 \\ \pi[c'(e^u) - b'(e^u)] &= 1 \end{aligned}$$

En este caso, el constructor decide invertir en una innovación en calidad, pero en un nivel menor que en el “primer mejor”. También invierte en innovación en costos, teniendo en cuenta los efectos sobre

los beneficios de la sociedad. El pago del gobierno es  $U_p^p = B_0 + B(i) - P + (1 - \Pi)[c(e) - b(e)]$  donde recibe un beneficio por la innovación en calidad, menos lo que pagó al constructor, más el residuo de los beneficios de poner en marcha el activo.

## RESULTADOS DEL MODELO

La estructura anterior indica que los resultados de Hart se mantienen con propiedad privada. En el esquema tradicional, el constructor no internaliza el beneficio social  $B$  ni el costo de operación  $C$ , como consecuencia de los valores por defecto  $i, e = 0$ , donde se hace poca innovación en calidad y adecuada en costos. En el esquema PPP, el constructor no internaliza el beneficio social  $B$  pero internaliza  $C$ ; como resultado hace más innovación en calidad, aunque menor que en el primer mejor, y más innovación en costos.

Los resultados de Hart (2003) cambian con propiedad pública. En el esquema tradicional el constructor no internaliza el beneficio social  $B$ , pero sí el costo de operación  $C$ , pues hace más innovación en calidad, aunque menor que en el primer mejor, y adecuada innovación en costos. En el esquema PPP, el constructor internaliza el costo total  $C$  y el beneficio de la sociedad  $B$ . Como resultado, hace más innovación en calidad, aunque menor que en el primer mejor, e invierte en innovación en costos teniendo en cuenta los efectos sobre los beneficios de la sociedad y ponderando su poder para extraer renta como administrador.

Los resultados de Hart cambian con propiedad conjunta. En el esquema tradicional, el constructor no internaliza el beneficio social  $B$  ni el costo de operación  $C$ , como consecuencia de los valores por defecto  $i, e = 0$ , donde hace poca innovación en calidad, y adecuada en costos. En el esquema PPP, el constructor internaliza el costo total  $C$  y el beneficio de la sociedad  $B$ . Hace más innovación en calidad, aunque menor que la del primer mejor, e invierte en innovación en costos teniendo en cuenta los efectos sobre los beneficios de la sociedad y ponderando su poder para extraer renta como administrado. Los resultados se resumen en la gráfica 5 y en el cuadro 3.

Este ejercicio muestra que cuando hay provisión privada (igual que en Hart, 2003), el esquema tradicional es bueno si la calidad de la construcción se puede especificar bien y la calidad del servicio no (universidades o prisiones). En estas condiciones, la desinversión en  $i$  en el esquema convencional no es grave, mientras que la sobreinversión en  $e$  en el esquema PPP sí lo es. En cambio, el esquema PPP es bueno si la calidad del servicio puede ser bien especificada en el

contrato inicial, y la calidad de la construcción no (sector energético o telecomunicaciones). En estas condiciones, la desinversión en  $i$  en el un esquema convencional puede ser grave, mientras que la sobreinversión en  $e$  en esquema PPP no lo es.

Cuando hay provisión pública, el esquema tradicional es adecuado si la calidad del servicio no puede ser bien especificada. En este caso hay inversión en innovación en calidad, aunque menor que la del primer mejor (problema de *hold up*). La sobreinversión en  $e$  en PPP es grave, en comparación con el escenario convencional. No obstante, esto depende del poder negociador del administrador que, si es sustituible ( $\pi = 0$ ), no tiene incentivos para sobreinvertir en  $e$ , de modo que los esquemas convencional y PPP son indiferentes. PPP es bueno si la calidad del servicio puede ser bien especificada en el contrato inicial o el poder negociador del administrador es nulo ( $\pi = 0$ ). En este caso, la sobreinversión en  $e$  no es grave.

En provisión conjunta, el esquema tradicional es bueno si la calidad de la construcción puede ser bien especificada y la calidad del servicio no. La desinversión en  $i$  en el esquema convencional no es grave, mientras que la sobreinversión en  $e$ , en PPP, sí lo es. Pero esta depende del poder negociador del administrador, que si es sustituible ( $\pi = 0$ ), no tiene incentivos para sobreinvertir en  $e$ , de modo que el esquema PPP domina al convencional. PPP es bueno si la calidad del servicio puede ser bien especificada en el contrato inicial o el poder negociador del administrador es nulo ( $\pi = 0$ ). En este caso, la sobreinversión en  $e$  bajo PPP no es grave en comparación con la desinversión en  $i$  bajo el esquema convencional.

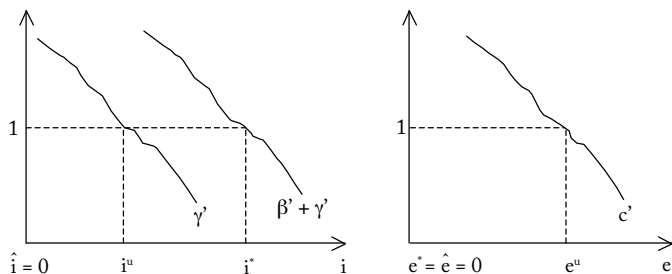
Cabe señalar que en el esquema PPP la inversión en  $e$  es menor cuando hay propiedad pública o conjunta en comparación con la propiedad privada, pues internaliza los beneficios de la sociedad B al invertir considerando la reducción de estos beneficios.

En cada uno de estos modos de propiedad, el esquema PPP es óptimo siempre y cuando la calidad del servicio pueda ser bien especificada, debido al incentivo para invertir en innovación en costos en las tres clases de propiedad. Pero cuando hay un empleado público, el grado de inversión en la innovación en costos se reduce en comparación con la provisión privada.

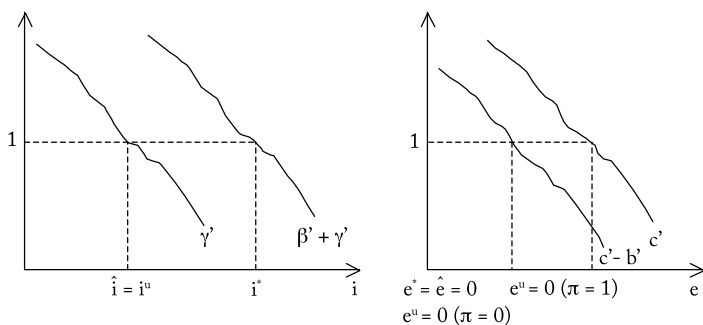
Estos resultados dependen del poder de negociación del administrador: si es bajo ( $\pi = 0$ ), en el escenario PPP la propiedad pública y mixta son óptimas frente a la privada. Pero, aunque el administrador sea sustituible ( $\pi = 1$ ), la innovación en costos es menor cuando hay participación del sector público en la propiedad en comparación con

la provisión privada. En este sentido, en el esquema PPP la provisión pública y mixta domina a la provisión privada.

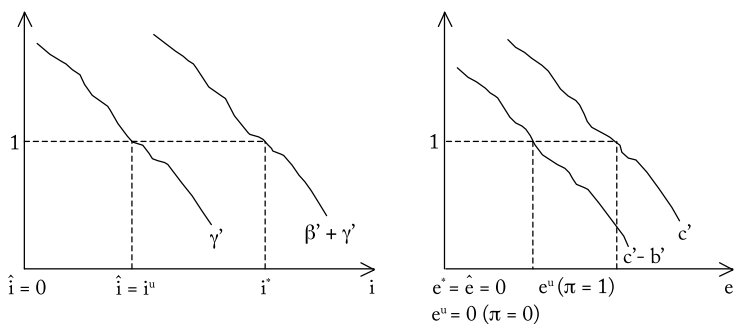
Gráfica 5  
Resultados extensión Hart 2003  
Provisión privada (Hart 2003)



Provisión pública



Provisión conjunta (parcialmente privado)



Fuente: elaboración propia, con base en Hart (2003).

### Cuadro 3 Resultados CPO

Primer mejor	Esquema tradicional		
	Provisión privada (Hart, 2003)	Provisión pública	Provisión conjunta (parcialmente privada)
	$\hat{i}, \hat{c} = 0$	$\hat{\gamma}(\hat{i}) = 1, \hat{c} = 0$	$\hat{i}, \hat{c} = 0$
$\beta'(i^*) + \gamma'(i^*) = 1$ $e^* = 0$	Esquema PPP		
	$\hat{\gamma}(i^u) = 1$ $\hat{c}(e^u) = 1$	$\hat{\gamma}(i^u) = 1$ $\pi[c'(e^u) - b'(e^u)] = 1$	$\hat{\gamma}(i^u) = 1$ $\pi[c'(e^u) - b'(e^u)] = 1$

Fuente: elaboración propia.

### CONCLUSIONES

Una de las grandes ventajas del esquema PPP, sin considerar el tipo de propiedad, es la de reducir los costos en la vida del proyecto, lo cual se debe sopesar con sus efectos sobre la calidad del servicio.

En todos los tipos de propiedad que aquí se examinan, en el esquema PPP no hay diferencias en el grado de innovaciones en calidad. La participación del sector público en el desarrollo de un activo que preste un servicio público, bien sea parcial o total, no está justificada por la inversión en las innovaciones en calidad (debido al *hold up* del administrador público), sino por la capacidad para internalizar beneficios y costos en la ejecución de medidas que reducen los costos.

En este sentido, la participación del sector público en el esquema de propiedad para desarrollar el mecanismo PPP ayuda a internalizar el impacto de la propensión del sector privado a reducir costos. Y puede hacerlo sin detrimento de la participación privada, mediante un esquema de participación conjunta, que internaliza el efecto de la reducción de costos en la calidad, y mantiene al sector privado como dinamizador del proyecto, por sus múltiples ventajas, financieras o tecnológicas.

Hart recalca la necesidad de especificar adecuadamente el servicio del activo en el esquema PPP, para captar los efectos nocivos de la innovación en costos del sector privado. Pero se puede argumentar que una manera eficaz de hacerlo es adoptar la participación mixta, pues reduce los costos de supervisión y preserva las ventajas de la contratación externa. El esquema de participación pública-privada, bajo el mecanismo PPP, puede generar incentivos para mejorar la calidad de los proyectos de infraestructura necesarios para prestar servicios públicos. Aun cuando la participación del sector público no sea mayoritaria. El sector privado puede operar el activo y el gobierno



participar solo cuando se discute la calidad del servicio (mediante arreglos contractuales que lo permitan).

Un tema de estudio pendiente es el de contrastar la tesis que aquí se plantea con la evidencia empírica; y extender el marco básico de análisis para evaluar en profundidad las ventajas del mecanismo PPP. Por ejemplo, considerar la corrupción y la capacidad de negociación del administrador, lo que daría mayor realismo y permitiría formular lineamientos de política.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bennet, J. y E. Iosaa. "Building and managing facilities for public services", *Journal of Public Economics* 90, 2006, pp. 2143-2160.
2. Bentz, A., P. Grout y M. Halonen. "What should the state buy?", *CMPO Working Paper* 01/40, 2001.
3. Bettignies, J. y T. Ross. "The economics of public-private partnerships", *Canadian Public Policy – Analyse de Politiques* 30, 2, 2004, pp. 135-154.
4. Comisión de las Comunidades Europeas. *Libro Verde: Sobre la colaboración público-privada y el derecho comunitario en materia de contratación pública y concesiones*, Bruselas, 2004.
5. Crocker, K. y S. Masten. "Regulation and administered contracts revisited: Lessons from transaction-cost economics for public utility regulation", *Journal of Regulatory Economics* 9, 1996, pp. 5-40.
6. Grossman, S. y O. Hart. "The cost and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration", *Journal of Political Economy* 94, 1986, pp. 691-719.
7. Hart, O. *Firms, contracts, and financial structure*, Oxford, Oxford University Press, 1995.
8. Hart, O. "Incomplete contracts and public ownership: Remarks, and application to public private partnership", *Economic Journal* 119, 2003, pp. 69-76.
9. Hart, O., A. Shleifer y R. Vishny. "The proper scope of government: theory and an application to prisons", *Quarterly Journal of Economics* 112, 4, 1997, pp. 1126-1161.
10. IADB. "Financial structuring of infrastructure projects in public private partnership: An application to water projects", 2006.
11. Iossa, E. y D. Martimor. "The simple microeconomics of public private partnership", *CMPO Working Paper Series* 08/199, 2008.
12. Laffont, J. y D. Martimor. *Theory of incentives: The principal agent model*, Princeton, Princeton University Press, 2002.
13. Martimor, D. y J. Pouyet. "To build or not to build: Normative and positive theories of public-private partnerships", *International Journal of Industrial Organization* 26, 2, 2008, pp. 343-411.
14. Schmidt, K. "The costs and benefits of privatization: An incomplete contracts approach", *Journal of Law, Economics and Organization* 12, 1996, pp. 1-24.

15. Schmitz, P. "Partial privatization and incomplete contracts: The proper scope of government reconsidered", *Finanz Archiv* 57, 2000, pp. 394-411.
16. Tirole, J. *La teoría de la organización industrial*, Barcelona, Ariel, 1990.
17. Tirole, J. "Incomplete contracts: Where do we stand?", *Econometrica* 67, 4, 1999, pp. 741-781.