

Universidad Torcuato Di Tella

Departamento de Economía
Licenciatura en Economía

Corrupción en licitaciones públicas

Gisela Ruth Brant
Ana Caronia
Julián Esses
Moises Michanie

Tutor : Leandro Arozamena

Agosto 2016

Corrupción en Licitaciones Públicas

Universidad Torcuato Di Tella

Abstract

Estudiamos el impacto de un soborno en distintos mecanismos de licitaciones públicas para determinar cuál genera mayor costo para la sociedad.

Contents

1	Introducción	3
2	El modelo	3
3	Subasta de segundo precio	5
3.1	Precio de equilibrio:	5
3.2	Sin corrupción	6
3.3	Con corrupción	7
4	Subasta de primer precio	8
4.1	Precio de equilibrio	8
4.2	Sin corrupción	9
4.3	Con corrupción	9
5	Estática comparada	11
5.1	Cambios en β	11
5.2	Cambios en θ^*	12
5.3	Comparación entre subastas	14
6	Conclusiones	15
7	Apéndice	16
8	Bibliografía	18

1 Introducción

La corrupción en la administración pública ha sido un tema presente en la política argentina a lo largo de las últimas décadas, salpicando groseramente gobierno tras gobierno. Habiéndose descubierto en el último tiempo numerosos ejemplos en los que diversidad y creatividad no escasearon, el debate sobre tan controversial tópico se vuelve hoy impostergable.

Alrededor de un 15% del PBI en países desarrollados y un porcentaje incluso mayor en algunos países en desarrollo se destina a la adquisición de bienes y a la contratación de servicios por parte del Estado. A su vez, una gran parte de estas transacciones se dan en el marco de licitaciones públicas, especialmente debido a que suelen ser más eficientes y transparentes que otros mecanismos como la contratación directa y a que incluso permiten muchas veces obtener precios de bienes previamente desconocidos debido a que no son comercializados en un mercado desarrollado.

Sin embargo, aún las licitaciones no logran cumplir un objetivo de transparencia total y ausencia de favoritismos. La corrupción emerge con habitualidad y lo hace adoptando distintas formas. Puede ocurrir en cualquier instancia del proceso de contratación, ya sea antes de la recepción de ofertas, durante o después de la determinación del ganador. De afectar el resultado de las licitaciones, existe una motivación para coludir dado que se podrían captar ganancias a raíz de acuerdos corruptos y es difícil la verificación de la existencia de corrupción en estos procesos sofisticados.

El objetivo del presente trabajo es determinar si, en equilibrio, podría existir un acuerdo corrupto entre una empresa y un funcionario público para modificar las especificaciones de un bien a licitar con la finalidad de otorgarle una ventaja a la firma en cuestión a cambio del desembolso de un soborno, es decir, se trata de corrupción sobre el qué se licitará y se da antes de la recepción de ofertas. El acuerdo de corrupción es exógeno, es decir, la elección de la firma a beneficiar a cambio de un soborno se toma como dada. Obtendremos este resultado para subastas de primer precio y subastas de segundo precio, lo cual nos permitirá luego determinar si este cambio en la modalidad de licitación afecta nuestras conclusiones. A su vez, calcularemos el costo sobre el bienestar social que implica la existencia de esta modalidad de corrupción y compararemos los valores obtenidos en ambos casos.

2 El modelo

Los agentes son la firma 0, la firma 1, el gobierno (principal) y el funcionario potencialmente corrupto (agente). Describimos sus preferencias a continuación.

Firmas: Maximizan sus beneficios esperados, los cuales son $\Pi^E(\theta) = P^E(\theta) - c$ en el caso en que ganan la licitación y $\Pi^E(\theta) = 0$ en el caso que la pierden. $P^E(\theta)$ es el precio esperado que el gobierno terminará pagando. c es el costo

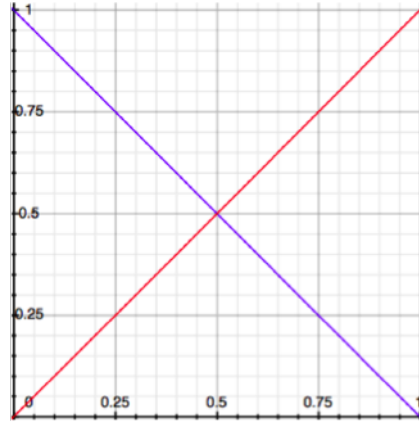
total de llevar a cabo el proyecto y puede adoptar dos valores, $\bar{c}$ o $\underline{c}$, representando costos altos y costos bajos respectivamente. θ es la especificación del bien que se licitará y es elegida por el funcionario.

Gobierno: Maximiza la función de bienestar social $W(\theta) = v - (\theta - \theta^*)^2 - P(\theta)$. v es una constante que refleja el valor para la sociedad del bien con la especificación óptima θ^* , mientras que el término cuadrático representa la reducción en bienestar resultante de tener que acomodarse a un bien subóptimo (aumenta a medida que el θ efectivamente elegido se aleja de la especificación óptima). θ^* es conocido por el funcionario pero no por el estado, que es lo que precisamente permite al agente beneficiarse con la elección de θ al participar en un acuerdo corrupto.

Funcionario: Maximiza $W(\theta) + B$. Suponemos que el agente valora el bienestar social dado que su permanencia en el cargo depende de su habilidad de lograr niveles altos de W con sus elecciones de θ . Tomamos, para simplificar, una suma sin ponderar de la función de bienestar social y el soborno, pero podría considerarse una función objetivo que consista en un promedio ponderado de los dos componentes. B es el soborno recibido por parte de la firma 0, a la cual definimos como firma corrupta, y lo modelamos como un porcentaje β del excedente total generado respecto del caso sin corrupción. En este sentido se puede interpretar que β representa el poder de negociación del agente y $1 - \beta$ el de la firma.

La secuencia temporal es la siguiente: primero el gobierno elige la especificación θ y luego las firmas descubren privadamente el costo de llevar a cabo el proyecto y ofertan en consecuencia. En el caso en el que hay corrupción los términos del soborno se acuerdan antes de la elección de θ y asumimos que existe capacidad de compromiso por parte del gobierno, es decir, no pueden modificarse en períodos subsiguientes.

Modelamos las especificaciones utilizando una ciudad lineal con un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 1. Esto implica que la forma de diferenciación considerada será horizontal, es decir, ninguna de las especificaciones es en principio estrictamente superior a otra. Cada empresa se ubica en un extremo de la ciudad lineal, razón por la cual las llamamos firma 0 y firma 1. La firma 0 tendrá mayor ventaja para la producción de bienes cuya especificación se acerque más a 0, mientras que la firma 1 la tendrá para especificaciones cercanas a 1. Esta ventaja la modelamos asignando las siguientes probabilidades ex-ante para la realización de los costos: la probabilidad de que la firma 0 tenga costo bajo es $1 - \theta$ y la probabilidad de que la firma 1 los tenga es θ . Bajo este marco, si el gobierno se ubicase en el extremo 0, la firma 0 tendría costo bajo con certeza, mientras que la firma 1 tendría costo alto con certeza, y viceversa si se ubicara en 1. En el siguiente gráfico puede verse esto más claramente: en el eje de las abscisas se encuentra θ mientras que en el eje de las ordenadas está la probabilidad de tener costo bajo, correspondiendo la función azul a la firma 0 y la roja a la firma 1.



A lo largo del trabajo supondremos que θ^* adopta valores mayores a $\frac{1}{2}$, es decir, la firma 1 es la que tiene mayor probabilidad de ser la más eficiente para satisfacer la demanda del bien a licitar. Dado que también asumimos que la firma que podría participar en comportamientos ilícitos es la 0, se crea un trade off posiblemente resultante en ineficiencias.

Dado que hay más de un período, utilizaremos el método de inducción hacia atrás para cada tipo de licitación: obtendremos primero el equilibrio de la licitación para un θ dado y luego analizaremos la elección del óptimo, primero para el caso sin corrupción (con $B = 0$) y luego para el caso con corrupción (con $B > 0$). Finalmente calcularemos el costo de corrupción como la diferencia entre la función de bienestar evaluada en el θ óptimo sin corrupción, al que llamaremos $\bar{\theta}$, y la misma evaluada en el θ óptimo con corrupción, al que llamaremos $\underline{\theta}$, i.e. $CC = W(\bar{\theta}) - W(\underline{\theta})$.

3 Subasta de segundo precio

3.1 Precio de equilibrio:

Al tratarse de subastas de segundo precio, es óptimo para cada firma ofertar su verdadera disposición a pagar (en este caso, su costo realizado). Para ver esto consideremos ofertar $c + x$ cuando el verdadero costo de la firma es c . Si $c + x < w$, donde w es la oferta de la otra firma, gana la subasta y cobra w , lo que también habría ocurrido si hubiera ofertado c . Si $c > w$, pierde la subasta, al igual que si hubiera ofertado c . Si $c = w$, pierde la subasta si oferta $c + x$ y la gana con probabilidad $\frac{1}{2}$ (asumimos que se tira una moneda) si oferta c , aunque con un beneficio de 0. Pero si $c + x > w > c$, ofertando $c + x$ pierde la subasta mientras que ofertando c la gana y obtiene un beneficio. Además si $c + x = w$, gana la subasta con probabilidad $\frac{1}{2}$ y cobra w , mientras que ofertando

c gana con seguridad y también cobra w . Por esto ofertar c domina débilmente a ofertar $c + x$. Ahora consideremos ofertar $c - x$ cuando el verdadero costo de la firma es c . Si $c - x > w$, pierde la subasta, al igual que si hubiera ofertado c . Si $c < w$, gana la subasta y cobra w , al igual que si hubiera ofertado c . Si $c = w$, gana la subasta pero el beneficio es 0, mientras que ofertando c gana la subasta con probabilidad $\frac{1}{2}$ y el beneficio también es 0. Pero si $c > w > c - x$, gana la subasta y cobra w , por lo que su beneficio es negativo, mientras que ofertando c pierde la subasta y su beneficio es 0. Si $c - x = w$, gana la subasta con probabilidad $\frac{1}{2}$ y al hacerlo tiene un beneficio negativo, ya que cobra w y $w < c$, mientras que ofertando c pierde la subasta y su beneficio es 0.

Esto implica que el precio que pagará el gobierno será $\underline{c}$ solo si ambas firmas tienen $\underline{c}$, es decir, con probabilidad $\theta(1 - \theta)$, y $\bar{c}$ en el resto de los casos, con probabilidad $1 - \theta(1 - \theta)$. Por lo tanto el precio esperado a pagar por el gobierno será:

$$P^E(\theta) = \bar{c} - \Delta c(1 - \theta)\theta$$

donde $\Delta c = \bar{c} - \underline{c}$

3.2 Sin corrupción

Maximizamos la función objetivo del gobierno:

$$\max_{\{\theta\}} v - (\bar{\theta} - \theta^*)^2 - [\bar{c} - \Delta c(1 - \bar{\theta})\bar{\theta}]$$

El θ óptimo sin corrupción es:

$$\bar{\theta} = \frac{1}{2} \frac{2\theta^* + \Delta c}{1 + \Delta c}$$

Notamos que el $\bar{\theta}$ resultante de la maximización de la función objetivo del gobierno no es igual a θ^* . Esto se debe a que el gobierno toma en cuenta el efecto negativo sobre el precio que tiene un θ más cercano a $\frac{1}{2}$ (dado que este valor maximiza la probabilidad de que el precio pagado sea $\underline{c}$).

Vemos que depende positivamente de θ^* y negativamente de Δc . A medida que aumenta el diferencial de costos se vuelve más relevante el precio a pagar en la licitación que la cercanía a la especificación óptima para la sociedad. Cabe también destacar que dado que $\theta^* \geq \frac{1}{2}$, $\bar{\theta}$ no puede ser nunca menor a $\frac{1}{2}$, es decir, sin corrupción no se elige nunca un θ que convierta a la firma 0 en “fuerte”. Por ejemplo, si $\theta^* = 0.65$, $\beta = 0.5$ y $\Delta c = 1$, $\bar{\theta} = 0.575$, lo cual significa que la firma 0 sería débil si no hubiera corrupción, y $\underline{\theta} = 0.49$, la firma 0 se convierte en fuerte.

3.3 Con corrupción

Para que exista corrupción, tanto la firma 0 como el gobierno deben estar mejor que bajo el caso sin corrupción, de lo que surgen dos condiciones:

Condition 1. *Los beneficios esperados de la firma en el caso con corrupción netos del soborno pagado deben ser superiores a los beneficios esperados en el caso sin corrupción.*

$$\Pi^E(\underline{\theta}) - B \geq \Pi^E(\bar{\theta})$$

Lo cual es equivalente a:

$$(1 - \underline{\theta})^2 \Delta c - B \geq (1 - \bar{\theta})^2 \Delta c$$

Desarrollando, obtenemos la siguiente cota para B :

$$B \leq \Delta c[(1 - \underline{\theta})^2 - (1 - \bar{\theta})^2]$$

Condition 2. *La función objetivo del funcionario en el caso con corrupción debe ser mayor que en el caso sin corrupción.*

$$W(\underline{\theta}) + B \geq W(\bar{\theta})$$

Desarrollando y reemplazando por la función de bienestar, obtenemos:

$$B \geq \underline{\theta}^2 - \bar{\theta}^2 + 2\theta^*(\bar{\theta} - \underline{\theta}) + \Delta c[(1 - \bar{\theta})\bar{\theta} - (1 - \underline{\theta})\underline{\theta}]$$

Restando la cota inferior (condición 2) a la cota superior (condición 1) obtenemos el excedente total respecto al caso sin corrupción. Un porcentaje β del mismo será el soborno.

$$(\underline{\theta} - \theta^*)^2 - (\bar{\theta} - \theta^*)^2 + \Delta c(\bar{\theta} - \underline{\theta})$$

El gobierno maximiza su función objetivo para determinar las especificaciones óptimas en el caso de corrupción:

$$\max_{\{\bar{\theta}\}} v - (\bar{\theta} - \theta^*)^2 - (\bar{c} - \Delta c(1 - \bar{\theta})\bar{\theta}) + \beta[(\underline{\theta} - \theta^*)^2 - (\bar{\theta} - \theta^*)^2 + \Delta c(\bar{\theta} - \underline{\theta})]$$

El óptimo cuando hay corrupción es:

$$\underline{\theta} = \frac{2\theta^*(1+\beta) + \Delta c(1-\beta)}{2(1+\beta + \Delta c)}$$

Vemos que depende negativamente de β , lo cual implica que el θ con corrupción es necesariamente menor que el θ sin corrupción, caso en el que $\beta = 0$. La hipótesis se confirma: a cambio del soborno el gobierno le da una ventaja a la firma 0 al requerir una especificación más cercana a 0. No solo el θ es menor,

sino que bajo ciertas condiciones en los parámetros podría incluso ser menor a $\frac{1}{2}$, volviendo a la firma 0 la “fuerte”.

Calculamos el costo de corrupción como la diferencia entre la función de bienestar social en los distintos casos (sin y con corrupción), es decir, $W(\bar{\theta}) - W(\underline{\theta})$. Como cabe esperar, la sociedad en su conjunto pierde como consecuencia de este acuerdo corrupto:

$$(\underline{\theta}^2 - \bar{\theta}^2)(1 + \Delta c) + (\bar{\theta} - \underline{\theta})(2\theta^* + \Delta c)$$

4 Subasta de primer precio

4.1 Precio de equilibrio

En el caso de subastas de primer precio se vuelve un poco más complicada la computación del equilibrio, el cual se da en estrategias mixtas. Utilizamos el resultado de Maskin y Riley¹, quienes previamente ya calcularon el equilibrio, y lo traducimos a licitaciones para poder usarlo en el marco de nuestro modelo.

En el equilibrio bayesiano de Nash de la subasta de primer precio cada postor una una estrategia mixta. La oferta si la firma es ineficiente es muy simple: $\underline{c}$. No obstante, si la firma es eficiente, elige aleatoriamente. La distribución depende de cuál de las firmas es la más fuerte. Suponiendo que $\theta > \frac{1}{2}$, si el costo de la firma 0 es $\underline{c}$, la misma elige su oferta b aleatoriamente en el intervalo $[\underline{c} + \theta\Delta c, \bar{c}]$ según la distribución acumulada:

$$F_0(b) = 1 - \frac{\theta}{1 - \theta} \left[\frac{\Delta c}{b - \underline{c}} - 1 \right]$$

Si el costo de la firma 1 es $\bar{c}$, elige aleatoriamente su oferta en el mismo intervalo pero según esta función de distribución acumulada:

$$F_1(b) = \begin{cases} 1 - \frac{1}{\theta} \left(\theta \frac{\Delta c}{b - \Delta c} - 1 + \theta \right) & b < \bar{c} \\ 1 & b = \bar{c} \end{cases}$$

Resolviendo el equilibrio se llega a que el precio esperado que el comprador pagará en la licitación es:

$$PE(\theta) = \begin{cases} \underline{c} + (1 - (1 - \theta)^2)\Delta c & \theta \geq \frac{1}{2} \\ \underline{c} + (1 - \theta^2)\Delta c & \theta \leq \frac{1}{2} \end{cases}$$

El equilibrio en estrategias mixtas se obtiene pensando que las firmas con costo bajo deben estar indiferentes entre ofrecer cada precio en el soporte de la distribución. Para todos ellos el beneficio esperado es el mismo. Por ejemplo, si una firma oferta $\underline{c} + \theta\Delta c$, gana con certeza, por lo que su utilidad esperada es $\theta\Delta c$. De esto se desprende que la utilidad de la firma fuerte es $\beta\theta\Delta c + (1 - \beta) \cdot 0$ y la de la firma débil es $\theta(1 - \theta)\Delta c + \theta \cdot 0$.

¹Maskin, E. y J. Riley (1985), “Auction Theory with Private Values”

4.2 Sin corrupción

Tal como lo hicimos para el caso de subasta de segundo precio, comenzamos por la maximización de la función objetivo del gobierno:

$$\max_{\{\bar{\theta}\}} v - (\bar{\theta} - \theta^*)^2 - \left[\underline{c} + \left(1 - \left(\left| \frac{1}{2} - \bar{\theta} \right| - \frac{1}{2} \right)^2 \right) \Delta c \right]$$

El resultado de la maximización es:

$$\bar{\theta} = \begin{cases} \frac{\Delta c - \theta^*}{\Delta c - 1} & 2\theta^* - 1 \geq \Delta c \\ \frac{1}{2} & 2\theta^* - 1 < \Delta c \end{cases}$$

Nuevamente, notamos que $\bar{\theta}$ es distinto a θ^* , dado que se incorpora el “efecto precio” a la elección del θ óptimo. Analizando el resultado vemos que depende positivamente del diferencial de costos Δc y negativamente del θ^* . Adicionalmente, cuando el diferencial de costos es lo suficientemente grande, el efecto precio se apodera de la decisión y $\bar{\theta}$ se ubicará en el punto medio en el espectro de especificaciones.

4.3 Con corrupción

Nuevamente, comenzamos el análisis del caso con comportamiento ilícito calculando las condiciones de incentivos que se deben cumplir para que ambas partes deseen participar, las cuales dependen también del valor de θ :

Asumiendo $\underline{\theta} > \frac{1}{2}$:

Condition 3. *Los beneficios esperados de la firma netos del soborno pagado deben superar aquellos del caso sin corrupción.*

$$\Pi^E(\underline{\theta}) - B \geq \Pi^E(\bar{\theta})$$

Lo cual es equivalente a:

$$(1 - \underline{\theta}) \underline{\theta} \Delta c - B \geq (1 - \bar{\theta}) \bar{\theta} \Delta c$$

Desarrollando obtenemos la siguiente cota para B :

$$B \leq \Delta c[(1 - \underline{\theta}) \underline{\theta} - (1 - \bar{\theta}) \bar{\theta}]$$

Condition 4. *La función objetivo del funcionario cuando participa del comportamiento ilícito debe ser superior a la misma en el caso que no participa.*

$$W(\underline{\theta}) + B \geq W(\bar{\theta})$$

Desarrollando y reemplazando por la función de bienestar, obtenemos:

$$B \geq (\underline{\theta} - \theta^*)^2 - (\bar{\theta} - \theta^*)^2 + \Delta c \left[(1 - \bar{\theta})^2 - (1 - \underline{\theta})^2 \right]$$

Combinando estas dos condiciones, obtenemos el excedente disponible a capturar (del cual se llevará una proporción beta el gobierno).

$$(\underline{\theta} - \theta^*)^2 - (\bar{\theta} - \theta^*)^2 + \Delta c (\bar{\theta} - \underline{\theta})$$

Asumiendo $\underline{\theta} < \frac{1}{2}$:

Condition 5. $B \leq \Delta c [\underline{\theta}^2 - (1 - \bar{\theta}) \bar{\theta}]$

Condition 6. $B \geq (\underline{\theta} - \theta^*)^2 - (\bar{\theta} - \theta^*)^2 + \Delta c [(1 - \bar{\theta})^2 - \underline{\theta}^2]$

El excedente será:

$$-(\underline{\theta} - \theta^*)^2 + (\bar{\theta} - \theta^*)^2 + \Delta c (2 \underline{\theta}^2 + \bar{\theta}^2 - 1)$$

El gobierno maximiza su función objetivo incluyendo el beneficio que se le asigna como parte del arreglo ilícito:

Si $\underline{\theta} \geq \frac{1}{2}$:

$$\max_{\{\underline{\theta}\}} v - (\underline{\theta} - \theta^*)^2 - \{ \underline{c} + [1 - (1 - \underline{\theta})^2] \Delta c \} + \beta [(\bar{\theta}^2 - \underline{\theta}^2 + (\Delta c - 2\theta^*) (\bar{\theta} - \underline{\theta}))]$$

Si $\underline{\theta} \leq \frac{1}{2}$:

$$\max_{\{\underline{\theta}\}} v - (\underline{\theta} - \theta^*)^2 - \{ \underline{c} + [1 - \underline{\theta}^2] \Delta c \} + \beta [-(\underline{\theta} - \theta^*)^2 + \Delta c (2 \underline{\theta}^2 + \bar{\theta}^2 - 1)]$$

El $\underline{\theta}$ resultante de la maximización es:

$$\underline{\theta} = \begin{cases} \frac{\Delta c \left(1 + \frac{\beta}{2}\right) - \theta^* (1 + \beta)}{\Delta c - (1 + \beta)} & 2\theta^* - 1 \geq \Delta c \\ \frac{1}{2} & 2\theta^* - 1 < \Delta c \end{cases}$$

Depende negativamente del diferencial de costos, positivamente del θ^* y negativamente de β . Cuando el diferencial de costos es muy grande, el efecto precio es más relevante que el beneficio a obtener mediante la corrupción, por lo que se elige el punto medio en el espectro de especificaciones para minimizar el precio esperado. Por otro lado, a medida que aumenta β hay más incentivos a participar en el acuerdo ilícito. El efecto proveniente del θ^* se puede interpretar como un deseo de acercarse lo máximo posible al óptimo social. El resultado, concluyendo, proviene de una combinación de tres efectos: el efecto precio, el efecto social y el ilícito.

Nuevamente llegamos a la conclusión de que la sociedad es perjudicada por la existencia de un acuerdo ilícito. Cuantificamos la pérdida de bienestar y encontramos la siguiente expresión si $2\theta^* - 1 \geq \Delta c$:

$$-\bar{\theta}^2 + 2\theta^* \bar{\theta} - P^E(\bar{\theta}) + \underline{\theta}^2 - 2\theta^* \underline{\theta} + P^E(\underline{\theta})$$

Mientras que para los valores de $2\theta^* - 1 < \Delta c$ no hay corrupción, por lo que $CC = 0$.

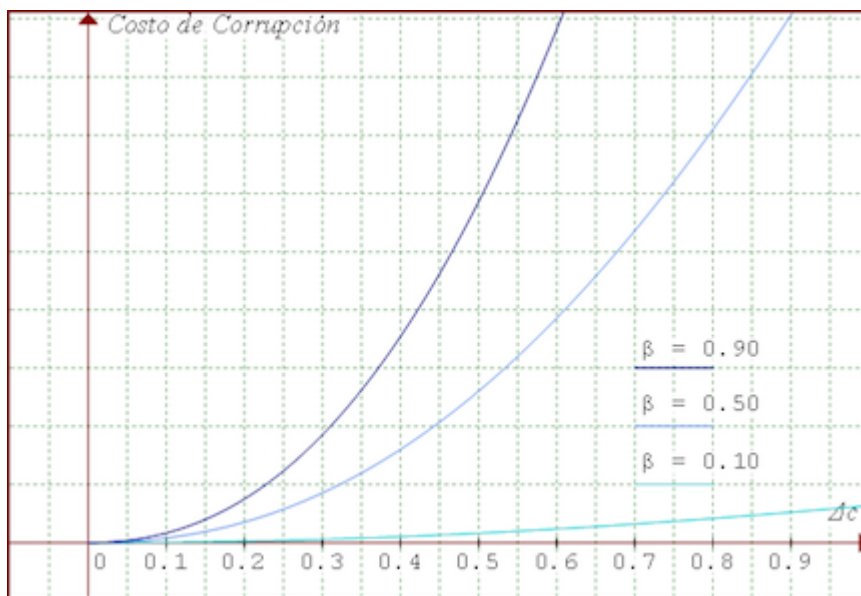
5 Estática comparada

Llevando a cabo un ejercicio numérico en el modelo, se pueden obtener algunas conclusiones interesantes.

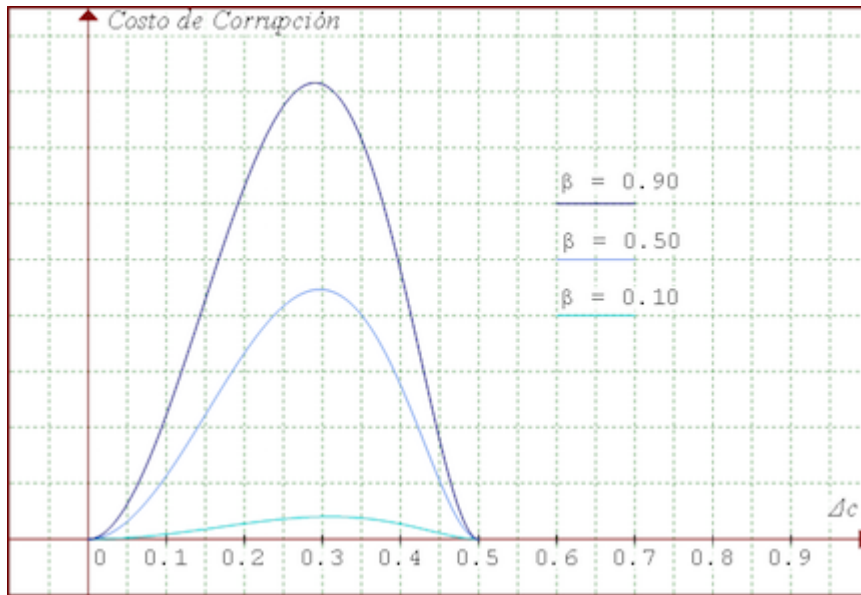
Todos los gráficos a continuación tienen al diferencial de costos en el eje de las abscisas y al costo de corrupción (se especifica para qué tipo de subasta) en el eje de las ordenadas. A su vez se realizaron para determinados valores de los parámetros, también especificados.

5.1 Cambios en β

Costo de corrupción para subasta de segundo precio para $\theta^* = 0.75$ y $\beta = 0.1$, $\beta = 0.5$ y $\beta = 0.9$:



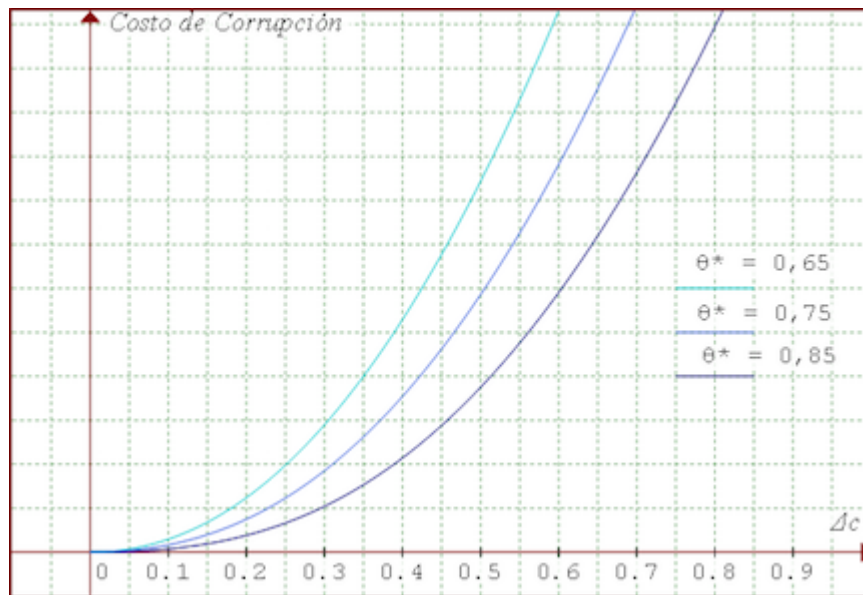
Costo de corrupción para subasta de primer precio para $\theta^* = 0.75$ y $\beta = 0.1$, $\beta = 0.5$ y $\beta = 0.9$:



El costo de corrupción aumenta a medida que aumenta β en ambos casos. Esto se debe a que con un mayor β el soborno empieza a tener mayor relevancia en la maximización, mientras que el precio y la cercanía a θ^* comienzan a tener menor peso. Esto implicaría que si el poder de negociación del gobierno es grande, la sociedad tiene más para perder.

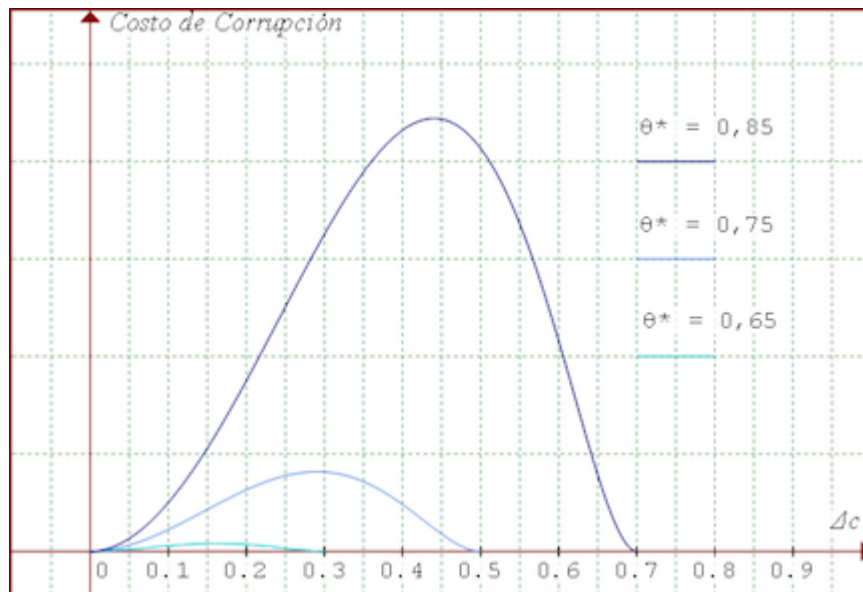
5.2 Cambios en θ^*

Costo de corrupción para subasta de segundo precio para $\beta = 0.9$ y $\theta^* = 0.65$, $\theta^* = 0.75$ y $\theta^* = 0.85$:



El costo de corrupción disminuye a medida que aumenta θ^* . Intuitivamente, un menor θ^* significa que la licitación es más competitiva, lo cual implica que hay menos para ganar en reducción de precios si la corrupción convierte a la subasta en una más simétrica.

Costo de corrupción para subasta de primer precio para $\beta = 0.9$ y $\theta^* = 0.65$, $\theta^* = 0.75$ y $\theta^* = 0.85$:

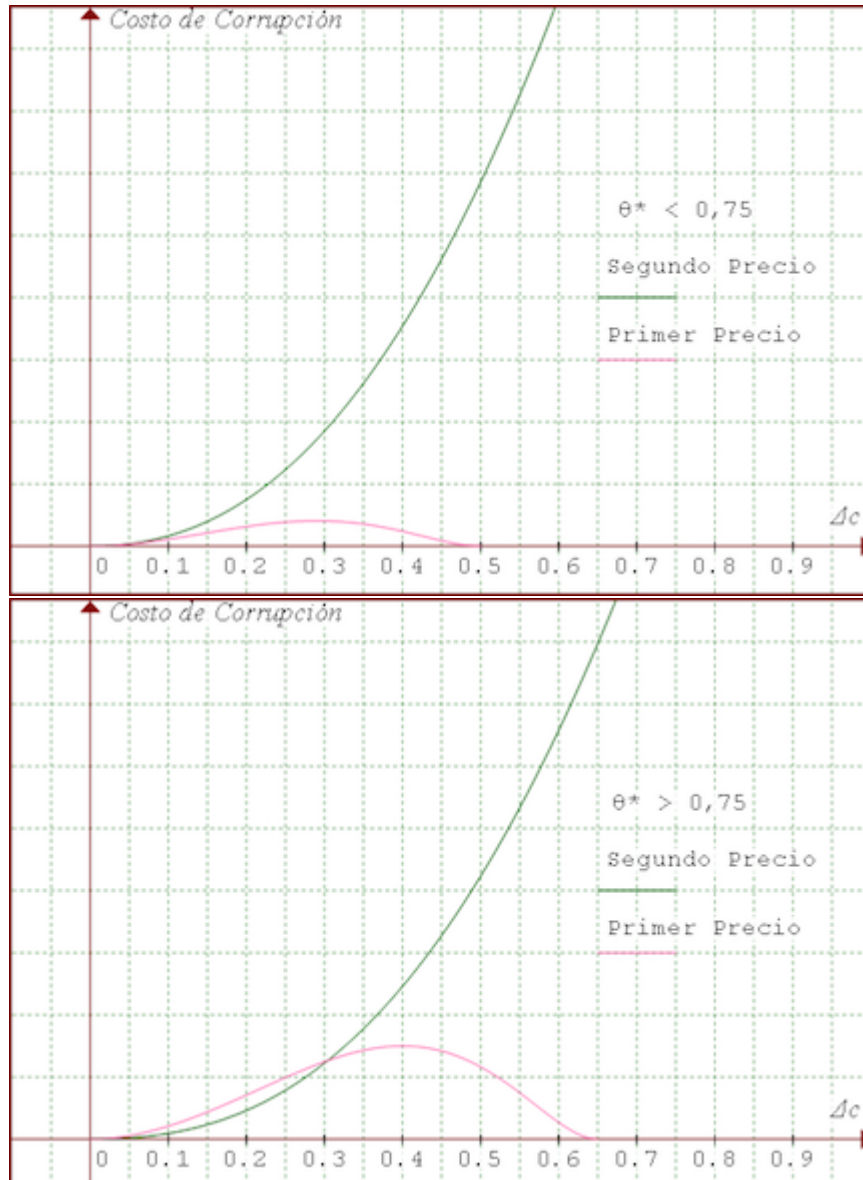


El costo de corrupción aumenta a medida que aumenta θ^* . En este caso,

el efecto predominante es el de mayores incentivos a generar un acuerdo ilícito dada la mayor asimetría en costos esperados

5.3 Comparación entre subastas

Comparación de costos de corrupción para $\beta = 0.9$ y $\theta^* < 0.75$ y $\theta^* > 0.75$ respectivamente:



La función de costo de corrupción de segundo precio es estrictamente cre-

ciente en el diferencial, mientras que la de primer precio es cóncava. Para valores lo suficientemente grandes del diferencial de costos no existe corrupción en primer precio. Para valores de θ^* menores a 0.75^2 , la subasta de primer precio es óptima, i.e. su costo de corrupción es siempre menor que el de la de segundo precio. Para valores de θ^* mayores, los resultados no son conclusivos y la optimalidad de cada subasta depende fuertemente del diferencial de costos.

6 Conclusiones

A lo largo del presente trabajo hemos establecido que este tipo de arreglo ilícito puede existir bajo ciertas condiciones tanto en el caso de subastas de primer precio como para aquellas de segundo precio.

Una consideración relevante es que hemos supuesto que la firma “corrupta” es la firma débil (es decir, la más alejada a la especificación óptima), y, en este caso, la corrupción resultó en una subasta más competitiva al hacer que el valor de θ sea más cercano a $\frac{1}{2}$. Otro caso posible sería que la firma fuerte (la firma 1 en el caso considerado) sea la corrupta, y en este caso, la subasta resultante sería menos competitiva, dado que sesgaría al valor de θ aún más hacia el extremo superior de la ciudad lineal.

El análisis de estática comparativa sobre la determinación del costo de corrupción ante cambios en las principales variables del modelo nos permite obtener conclusiones sobre el funcionamiento del modelo y, en algunos casos, implicaciones para el diseño de políticas públicas.

La principal conclusión que podemos destacar es que, para dispersiones de costo lo suficientemente grandes, la subasta de primer precio surge como el mecanismo óptimo para la sociedad sin importar los otros parámetros del modelo. Esto se debe a que una brecha de costos muy grande hace que la minimización del precio a pagar en la licitación cobre más relevancia en la elección de θ que cualquier soborno que el funcionario pudiera recibir. Este, a su vez, termina eligiendo de todas formas un θ igual al caso sin corrupción, imposibilitando así la existencia de acuerdos ilícitos (no tiene sentido para la firma pagar y no obtener ningún beneficio en reducción de θ a cambio).

Además, si la subasta es lo suficientemente competitiva, i.e. $\theta^* < 0.75$, la subasta de primer precio surge como la óptima para cualquier valor del diferencial de costos, al ser su costo de corrupción menor.

Otra conclusión relevante se refiere a la relación directa entre poder de negociación del funcionario y costo de corrupción. Esto implicaría que cualquier acción del gobierno conducente a reducir el poder del funcionario frente a la firma, por ejemplo, una ley de firmas “arrepentidas”, sería positiva para la sociedad.

Para terminar, es importante evaluar los valores de las variables exógenas en cada caso particular para determinar a ciencia cierta desde el punto de vista de políticas públicas cuál sería el mecanismo de licitación óptimo.

²Valor calculado en MatLab. El código se encuentra en el apéndice.

7 Apéndice

El código utilizado en MatLab para la obtención de la cota de θ^* en el ejercicio de estática comparada es el siguiente:

```

for T = 1:251
    te = T/1000+0.499; %Tita Estrella
    CC1 = zeros(500,1001,251);
    CC2 = zeros(500,1001,251);
    for B = 1:1001
        b = (B-1)/1000; %Beta
        for X = 1:(2*te-1)*1000
            dc = (X-1)/1000; %Delta C
            t2a = 0.5*((2*te+dc)/(1+dc)); %Tita de Segundo Precio Alto
            t2b = (2*te*(1+b)+dc*(1-b))/(2*(1+dc+b)); %Tita de Segundo Precio Bajo
            w2a = -(t2a^2)*(1+dc)+t2a*(2*te+dc); %Bienestar de Segundo Precio sin
Corrupcion
            w2b = -(t2b^2)*(1+dc)+t2b*(2*te+dc); %Bienestar de Segundo Precio con
Corrupcion
            t1a = (dc-te)/(dc-1); %Tita de Primer Precio Alto
            t1b = (dc*(1+b/2)-te*(1+b))/(dc-(1+b)); %Tita de Primer Precio Bajo
            Pa = (1-(1-t1a)^2)*dc; %Precio de la Licitacion sin Corrupcion
            Pb = (1-(1-t1b)^2)*dc; %Precio de la Licitacion con Corrupcion
            w1a = -t1a^2+2*te*t1a-Pa; %Bienestar de Primer Precio sin Corrupcion
            w1b = -t1b^2+2*te*t1b-Pb; %Bienestar de Primer Precio con Corrupcion
            CC1(X,B,T) = w1a-w1b; %Costo de Corrupcion en Subasta de Primer Pre-
cio
            CC2(X,B,T) = w2a-w2b; %Costo de Corrupcion en Subasta de Segundo
Precio
        end
    end
end
S1 = CC2-CC1; %Siempre es menos costosa la subasta de Primer Precio
for T = 1:250
    te = T/1000+0.750; %Tita Estrella
    CC1 = zeros(1000,1001,250);
    CC2 = zeros(1000,1001,250);
    for B = 1:1001
        b = (B-1)/1000; %Beta
        for X = 1:(2*te-1)*1000
            dc = (X-1)/1000; %Delta C
            t2a = 0.5*((2*te+dc)/(1+dc)); %Tita de Segundo Precio Alto
            t2b = (2*te*(1+b)+dc*(1-b))/(2*(1+dc+b)); %Tita de Segundo Precio Bajo

```

```

w2a = -(t2a^2)*(1+dc)+t2a*(2*te+dc); %Bienestar de Segundo Precio sin
Corrupcion
w2b = -(t2b^2)*(1+dc)+t2b*(2*te+dc); %Bienestar de Segundo Precio con
Corrupcion
t1a = (dc-te)/(dc-1); %Tita de Primer Precio Alto
t1b = (dc*(1+b/2)-te*(1+b))/(dc-(1+b)); %Tita de Primer Precio Bajo
Pa = (1-(1-t1a)^2)*dc; %Precio de la Licitacion sin Corrupcion
Pb = (1-(1-t1b)^2)*dc; %Precio de la Licitacion con Corrupcion
w1a = -t1a^2+2*te*t1a-Pa; %Bienestar de Primer Precio sin Corrupcion
w1b = -t1b^2+2*te*t1b-Pb; %Bienestar de Primer Precio con Corrupcion
CC1(X,B,T) = w1a-w1b; %Costo de Corrupcion en Subasta de Primer Pre-
cio
CC2(X,B,T) = w2a-w2b; %Costo de Corrupcion en Subasta de Segundo
Precio
end
end
end
S2 = CC2-CC1; %Dado que para distintos parametros es positiva y negativa
no es concluyente
%Para visualizar mejor que S1 es siempre positivo
S1min = min(S1);
S1max = max(S1);
%Para visualizar mejor que S2 puede ser negativo y positivo
S2min = min(S2);
S2max = max(S2);

```

8 Bibliografía

Arozamena, L. y F. Weinschelbaum (2011), “Favoritismo en subastas”, *Progresos en Teoría de Juegos y sus Aplicaciones*, Buenos Aires: Temas Grupo Editorial

Arozamena, L. y F. Weinschelbaum (2011), “Mecanismos de contratación pública y corrupción”, *Progresos en Economía del Sector Público*, Buenos Aires: Fondo Editorial Edicon

Ganuzza, J. y L. Pechlivanos (1998), “Heterogeneity-Promoting Optimal Procurement”, *Economics Working Papers 377*, Department of Economics and Business, Universitat Pompeu Fabra, revisado enero 1999

Gretschko, V. y A. Wambach (por publicar), “Procurement under Public Scrutiny: Auctions vs. Negotiations”, *RAND Journal of Economics*

Klemperer, P. (2004), “Auctions: Theory and Practice”, Princeton University Press.

Maskin, E. y J. Riley (1985), “Auction Theory with Private Values”, *The American Economic Review*, 75, 150-155