



ENCUENTRO DE
ECONOMIA
PUBLICA



Departamento de Teoría Económica y Economía Política
Universidad de Sevilla
Sevilla 9, 10 de febrero de 1995

PONENCIA

La corrupción en los contratos públicos.

Juan José GANUZA FERNANDEZ
Departamento de Economía de la Universidad Carlos III

La Corrupción en los Contratos Públicos

Juan José Ganuza Fernández *†

Diciembre de 1995 (versión muy preliminar)

Abstract

El objetivo de este artículo es analizar el fenómeno de la corrupción en la contratación pública. El artículo analiza primero como debe ser el diseño de los mecanismos de adjudicación, cuando parte de los agentes pueden coludir con alguna empresa y amañar la adjudicación. En segundo lugar determina cuales son los factores que influyen en que esta proporción de agentes "corruptos". En este nivel de corrupción influye el mecanismo de adjudicación. Cuanto mas discrecionalidad tenga el agente en la aplicación del mecanismo, mayor será el nivel de corrupción. Además de estudiar la relación entre el nivel de discrecionalidad del mecanismo y el nivel de corrupción, el artículo demuestra que el nivel de corrupción es independiente de como el agente y la empresa se reparten el excedente de la colusión. Este resultado es una aplicación de teorema de Coase en este contexto. Por último se estudia la evolución de la corrupción en el tiempo, para ello se desarrolla un modelo de generaciones solapadas, donde se observan multiplicidad de equilibrios y la posibilidad de un equilibrio cíclico.

1 Introducción

Una definición que se está extendiendo sobre lo que es un acto corrupto, es la que identifica la corrupción con el incumplimiento del principio de objetividad¹. Según esta definición una de las facetas de la actividad pública que se puede ver más afectada por los problemas de la corrupción es la contratación pública. Los escándalos de corrupción que han aparecido recientemente confirman esta suposición. El presente artículo quiere estudiar el fenómeno de la corrupción dentro de las adquisiciones públicas.

Para acreditar la importancia económica del problema que estamos estudiando, podemos referirnos al volumen de adquisiciones y comisiones. Por ejemplo respecto a las adquisiciones, el estado español ha estado gastando un 5% del producto nacional bruto anualmente (durante los últimos 5 años) en infraestructuras, esto equivale a más de 1 billón de pesetas anual. En referencia a las comisiones, Laurence Cockcroft (1995) habla de un sector especialmente conflictivo por la falta de información, como es el comercio de armas. Y estima que entre 1988-1992 los países exportadores debieron pagar unos 4.000 millones de dólares en comisiones a las élites militares de los países importadores. Gracias a estas comisiones los diez mayores exportadores consiguieron vender 30.000 millones de dólares, la mayoría a países en vías de desarrollo, y consiguieron que por ejemplo Tanzania quisiera

*Quiero expresar mi agradecimiento a Marco Celentani y Carlos Ocaña por todos sus comentarios y recomendaciones. También quiero agradecer los comentarios de Alejandro Manelli, Katy Roquet, Daniel Vicent, y Santos Pastor. Parte de la investigación se realizó mientras visité la Kellogg Graduate School of Management.

†Dirección: Departamento de Economía, Universidad Carlos III, Calle Madrid 126, 28903 Getafe, FAX 91-6249875, e-mail: ganuza@eco.uc3m.es

¹Ver por ejemplo Vito Tanzi 1995

comprar equipos de radar por valor de 150 millones de dólares, casi el 40% de sus ingresos por exportaciones.

Sobre la facilidad y la acumulación de factores de riesgo, que facilitan la corrupción en la contratación pública podemos remitirnos a una referencia clásica en la literatura sobre corrupción Rose-Ackerman (1975). Este artículo estudia la relación entre la estructura de mercado y la corrupción en los contratos públicos. Rose-Ackerman defiende que la corrupción es mayor cuando el gobierno (la Administración) es el único comprador, cuando el bien que se adquiere no es homogéneo, y por último cuando las preferencias sobre el bien por parte del gobierno no son muy precisas. Estas tres características, se dan frecuentemente en las contrataciones públicas. Pensemos por ejemplo en el armamento o en las carreteras, el gobierno es el único comprador, los bienes no son homogéneos, puede haber diferentes sistemas de armas o diferentes trazados de carreteras, y las preferencias no están claras, es difícil evaluar los beneficios de estos bienes públicos.

Estamos interesados en estudiar tres aspectos concretos de la corrupción en la contratación pública. El primer tema que queremos estudiar es el diseño de los mecanismos de adjudicación cuando parte de los agentes pueden coludir con alguna empresa y amañar la adjudicación. El segundo objetivo es determinar los factores que influyen en que esta proporción de agentes corruptos sea mayor o menor. Por último estamos interesados en estudiar la evolución en el tiempo del fenómeno de la corrupción en la contratación pública.

Para diseñar el sistema de adjudicación óptimo, consideramos una situación que según Rose-Ackerman se presta al desarrollo de la corrupción. Analizamos cual debe ser el mecanismo que debe utilizar la Administración cuando el bien no es homogéneo, la Administración es el único comprador (no tiene señales externas), y debe delegar en un agente (que puede ser corrupto) el control de la adjudicación. El problema de fondo es discernir como utilizar la información del agente, ya que aumentar el grado de discrecionalidad, dando mucho peso a la información del agente, lleva implícito incrementar los costes de la corrupción. Por otro lado, reducir este grado de discrecionalidad, reduce los costes de la corrupción pero provoca ineficiencias en las contrataciones que se realizan con objetividad. La variable fundamental del modelo es el grado de discrecionalidad del agente. Este grado de discrecionalidad lo asociamos al peso que tiene en la valoración de las ofertas la información que controla el agente.

Una vez que hemos estudiado la relación entre el diseño de mecanismos de adjudicación y el nivel de corrupción de los agentes que los aplican, tenemos que preguntarnos cuales son los factores que influyen en este nivel de corrupción. Las variables que vamos a analizar y que tomaremos como exógenas, son las políticas de inspección, las penalizaciones, la determinación de la comisión y la política de salarios. También vamos a relacionar las dos cuestiones y ver como se relacionan los factores que influyen en la corrupción y el diseño de los mecanismos de adjudicación. Para ilustrar los resultados que obtenemos vamos a describir la diferente incidencia de la corrupción en diferentes organismos de la Administración Española.

Por último estamos interesados en estudiar como evoluciona el nivel de corrupción a lo largo del tiempo. La teoría que vamos a defender es que la corrupción tiene carácter cíclico. Esta idea se ha sugerido en la literatura (Gonzalez (1995)), pero no ha sido formalizada teóricamente.

1.1 Revisión de la literatura

Para analizar el diseño de los mecanismos de adjudicación cuando parte de los agentes los pueden aplicar de forma no objetiva, contamos con un artículo pionero de Laffont y Tirole (1991). Este artículo plantea una pregunta clave. ¿Como afecta la existencia de colusión al diseño de los mecanismos de adjudicación cuando los bienes no son homogéneos?. El artículo supone que el principal tiene la posibilidad estratégica de diseñar la subasta de adjudicación, mientras que el agente puede coludir con las empresas, ocultando o mintiendo sobre la calidad de las empresas. El resultado que obtienen es que el principal no utilizará la información del agente si este puede mentir, y en el

caso de que el agente solo pueda ocultar información, en función de la importancia de la calidad se incentivará al agente a no retener información o como en el caso anterior renunciará a utilizar la información del agente.

Nosotros identificamos la colusión entre los gestores y las empresas como el acto de corrupción y adoptamos el mismo enfoque que Laffont y Tirole (1991). Pero nuestro modelo es más general y esto nos permite profundizar más en el análisis.

Respecto a la adjudicación, nuestro artículo se va a beneficiar del desarrollo de la literatura de subastas con calidad (Thiel(1988), Branco (1992), Manelli y Vicent (1994)), gracias a ello, podemos ampliar el marco de análisis que utilizan Laffont y Tirole (1991), ya que en su artículo solo hay dos empresas y solo dos posibles niveles de calidad exógenos, en nuestro artículo n empresas eligen simultáneamente el precio y la calidad que ofertan a la Administración. Endogeneizar la calidad de la Adjudicación, además de hacer mas realista el modelo, nos va a permitir estudiar la relación entre el diseño de la subasta y la calidad que finalmente presentan las empresas.

La diferencia fundamental de nuestro modelo en relación con el de Laffont y Tirole (1991) es la introducción de una variable importante que vamos a denominar índice de discrecionalidad λ . Cuando la Administración realiza una adjudicación anuncia una regla de valoración, para poner los aspectos cualitativos de las ofertas en términos monetarios, el componente fundamental de esa regla de valoración va a ser en nuestro modelo λ . Este índice tiene distintas lecturas, a las empresas les va a indicar como va a ser valorada la calidad de la oferta respecto del precio. Desde el punto de vista del problema principal-agente indica la valoración que hace el principal de la información del agente. Cuanto mayor sea este λ mayor será la calidad que presentarán las empresas y mayor será el incentivo del agente a coludir. Introducir λ además de introducir realismo en el modelo, tiene la ventaja de permitir que aunque nos estamos centrando en las adjudicaciones públicas, ampliar el análisis a cualquier actividad administrativa.

El segundo problema que aborda el artículo, es identificar las variables que determinan el nivel de corrupción. El objetivo es estudiar la decisión de los agentes sobre corromperse o no hacerlo, esto nos permitirá relacionar los parámetros que influyen en la decisión de corromperse (salarios, política de inspección, multas, sobornos, ...) con el diseño de la subasta. Para este punto del artículo contamos con una numerosa literatura sobre corrupción (J.Andvig y K.Moene (1990),O.Cadot (1987),F.Lui(1986),A.Shleifer y R.Vishny (1993).) que han respondido a esta pregunta en otros entornos.

Por último, plantearemos un modelo sencillo de generaciones solapadas-basado en el de Lui (1986)- que nos va a permitir predecir un comportamiento cíclico de la corrupción en la contratación pública. Respecto a modelos dinámicos de corrupción debemos hacer mención del trabajo de Tirole (1993), en este trabajo existen multiplicidad de equilibrios y se explica porque el fenómeno de la corrupción puede ser persistente. Nuestros resultados coinciden en parte con los de Tirole, pero están basados en la presunción de que los agentes de la Administración permanecen en la misma, más tiempo que los principales de la Administración.

Dividimos el artículo en 7 secciones. En la sección 2 presentaremos el modelo general. En la sección 3 estudiamos el diseño de la subasta con diferentes niveles de corrupción. En la sección 4 endogeneizamos el nivel de corrupción. En la sección 5 describimos el problema de la corrupción en España en la última década y estudiamos como se modifica el problema si la Administración tiene más o menos información sobre el resultado de la adjudicación. En la sección 6 estudiamos la corrupción como un fenómeno cíclico. Por último en la sección 7 presentaremos las conclusiones.

2 El modelo básico

El modelo que vamos a estudiar es un modelo de principal-agente, donde el principal es la Administración o una empresa que quiere comprar un bien o realizar un proyecto. El bien o el proyecto,

no son homogéneos y pueden presentar diferentes características. Estas características influyen en la valoración del principal sobre el bien o el proyecto, y para simplificar el modelo, vamos a suponer que se pueden indexar en una sola variable que denominaremos calidad.

El agente es la persona encargada de llevar a cabo la adjudicación, tiene dos características fundamentales, puede coludir con las empresas (corromperse) y tiene más información que el principal sobre la calidad del bien que se oferta. Además del principal y del agente, en el modelo participan n empresas que pueden producir el bien y que ocasionalmente pueden coludir con el agente.

La adjudicación se realizará a través de una subasta multidimensional (concurso) que valore conjuntamente la calidad y el precio de las ofertas. Las empresas que quieran participar en el concurso deberán hacer una oferta, donde se especifique la calidad q y precio p del bien que se oferta. El precio p de las ofertas es información pública. La calidad q de las ofertas necesita ser verificada por el oficial. El principal tiene las siguientes preferencias sobre las ofertas: $U_P = V(q) - p$, con $V' > 0$, $V'(0) = \infty$, $V'' < 0$. El problema es que el principal no puede observar directamente la calidad de las ofertas por ello contrata a un agente, que sí puede observar la calidad de las ofertas, para que lleve a cabo la adjudicación ². Por ejemplo podemos imaginar que el principal es la Administración sanitaria, y que el objeto a comprar es el material sanitario. El principal, está interesado en la calidad del servicio, pero no tiene la información suficiente para determinar los términos de la compra, y tiene que delegar en el agente (personal médico) para que realice esta función.

La forma en la que se lleva a cabo la adjudicación es la siguiente; el principal contrata al agente y anuncia cual es la función de evaluación $S(q, p)$ con la que se van a ordenar las ofertas en la subasta. Las empresas realizan sus ofertas de acuerdo con la función de evaluación anunciada $S(q, p)$. Por último el agente observa la calidad de las ofertas y anuncia la empresa y la oferta ganadora.

Nos restringiremos a funciones de evaluación quasi-lineales $S(q, p) = \lambda q - p$. Por lo que la función de evaluación queda caracterizada por un único parámetro λ . Como el agente es quien puede verificar la calidad de las ofertas, este λ puede representar el margen de discrecionalidad del agente. Consideraremos que la calidad y el índice de discrecionalidad son siempre positivos $\lambda, q \in [0, \infty)$.

Las n empresas tienen una función de producción $C(q, \theta)$, donde $\theta \in [\theta_1, \theta_2]$ es el parámetro de eficiencia de la empresas, que cumple las siguientes hipótesis: $\frac{\partial C(q, \theta)}{\partial q} > 0$, $\frac{\partial^2 C(q, \theta)}{\partial q^2} > 0$, $\frac{\partial C(q, \theta)}{\partial \theta} < 0$, $\frac{\partial^2 C(q, \theta)}{\partial \theta^2} < 0$, $\frac{\partial^2 C(q, \theta)}{\partial \theta \partial q} < 0$ y $\frac{\partial^3 C(q, \theta)}{\partial \theta \partial q^2} < 0$. Aunque pueda parecer un número excesivo de restricciones sobre los costes, en realidad lo único que están expresando es, además de la convexidad respecto de la calidad, que la eficiencia de las empresas está perfectamente ordenada por el parámetro θ . Una empresa con un mayor valor de θ que otra tiene para un determinado nivel de calidad, menores costes totales, menores costes marginales y costes menos convexos respecto de la calidad. Además de estas hipótesis no vamos a considerar los efectos de 3 orden de q sobre los costes $\frac{\partial^3 C(q, \theta)}{\partial q^3} \simeq 0$.

El parámetro θ es una variable aleatoria idénticamente distribuída según una función de distribución $F(\theta)$, las empresas conocen su propio parámetro θ , la función de distribución y el número de competidoras. Las empresas son neutrales al riesgo y su único objetivo es maximizar beneficios.

Una vez que las empresas han presentado sus ofertas, el agente adjudica el proyecto utilizando la función de evaluación. El agente se puede comportar honestamente o puede coludir con una empresa determinada y permitir que esta mienta en la calidad del bien que ofrece. La decisión sobre si se corrompe o no, va a depender de sus preferencias (coste ético personal) y de la comisión que reciba por ello.

La función de utilidad del agente es $U(a, x, \beta) = x - \tau(a)\beta$. Donde x es el dinero que recibe

² Puede que las características sean observables, pero la forma de ordenarlas, de indexarlas en la variable calidad solo lo puede hacer el agente.

el agente. la variable τ toma el valor 0 o 1 en función de que el agente se corrompa o no, $\tau(c) = 1$ y $\tau(h) = 0$, $a = c$ indica que el agente se corrompe, y $a = h$ indica que el agente actúa honestamente. Por último Los agentes tienen un coste β por corromperse. Este coste puede tener varias interpretaciones, nosotros lo denominamos coste ético, pero también podemos interpretarlo como el coste de tener que blanquear el dinero negro, o el coste que implica el tener que ocultar parte de los bienes que se compran. Este coste se distribuye como función de distribución uniforme $G(\beta)$ sobre el intervalo $(0, \bar{\beta})$. La función $G(\beta)$ es de conocimiento público.

El beneficio que obtiene el oficial por coludir con la empresa es una comisión o soborno b ³. Esta comisión que obtiene el agente b por corromperse va a determinarse en un proceso de negociación entre el agente y la empresa con que colude.

Si el agente se corrompe existe una probabilidad p_I de que haya una inspección, sea detectado y penalizado. Cuando el oficial colude con la empresa, permite que ésta mienta en la calidad que oferta. Por ello vamos a suponer que cuanto más calidad oferte la empresa, menor será la probabilidad de que la empresa sea detectada $p_I(q_c), p'_I(q_c) < 0$. Si es detectado un caso de corrupción el agente y la empresa tienen que asumir unos costes que son respectivamente B_1 y B_2 , estos costes reflejan las multas de que puedan ser objeto, la pérdida de reputación y la exclusión de futuras oportunidades de trabajo. Ambos costes (las penalizaciones B_1 y B_2) los tomamos como exógenas.

Si el agente no es detectado como corrupto recibe un salario constante w . Recordemos que como el principal no observa la calidad de la adjudicación no puede incentivar al agente a través de salarios contingentes.

Podemos sintetizar la información del modelo, en las cinco etapas que lo componen:

1. El principal anuncia la función de valoración $S(q, p)$, anuncia el λ .
2. El agente toma la decisión de corromperse o no.
3. Las empresas presentan sus ofertas y en el caso de que el agente haya decidido corromperse, se produce una negociación para cuantificar cuál es la calidad que se va a ofrecer realmente q_c y la comisión que obtiene el agente b .
4. El agente anuncia la empresa ganadora de la adjudicación y se llevan a cabo los pagos.
5. Se realizan auditorías e inspecciones sobre la actuación del agente, y si hubiera lugar, se producen penalizaciones.

Para poder analizar con detalle la relación entre el diseño óptimo de la subasta y el nivel de corrupción que existe en la Administración, vamos a resolver el modelo tomando el nivel de corrupción como exógeno (con probabilidad μ el agente se corrompe, y con probabilidad $1 - \mu$ no lo hará). En secciones posteriores resolveremos el modelo completo y centraremos nuestra atención en ver como afectan los parámetros de la subasta en el nivel de corrupción y viceversa.

3 El diseño de la subasta y la existencia de corrupción

Si omitimos las decisiones de los agentes y tomamos la corrupción como exógena, el modelo lo podemos simplificar y reducirlo a tres etapas; en la primera etapa la Administración decide la función de evaluación, en la segunda las empresas deciden las ofertas que van presentar a la subasta y en la siguiente etapa se producen las adjudicaciones. Primero vamos a ver como se producen las adjudicaciones cuando el agente adjudica honestamente y cuando no lo hace.

³El agente se corrompe permitiendo que la empresa mienta, porque la empresa esta dispuesta a darle una comisión, todos los detalles referentes a como se produce la corrupción se detallan en la sección siguiente.

3.1 El agente adjudica honestamente.

Cuando el agente se comporta honestamente se limita a verificar la calidad del bien que las empresas ofertan, y a aplicar la regla de evaluación que ha definido el principal, adjudicando el proyecto o la compra del bien, a la empresa que con ese criterio presentó la mejor oferta.

Al analizar el comportamiento del agente cuando se corrompe, partiremos de la hipótesis de que el agente sólo planea coludir con unas empresas determinadas y cuando decide coludir, la empresa que haya seleccionado gana la subasta con probabilidad 1. La consecuencia de ello es que las empresas van a realizar sus ofertas como si no existiera la posibilidad de que el agente se corrompa, ya que si el agente se corrompe, independientemente de la oferta que haya presentado la empresa, sus beneficios son cero.⁴

Proposition 1 Cuando el principal anuncia una función de evaluación $S(q, p) = \lambda V(q) - p$, con las hipótesis sobre costes que hemos realizado, el equilibrio simétrico de las ofertas $b_E(\theta_i, \lambda) = (q_E(\theta_i, \lambda), p_E(\theta_i, \lambda))$ en la subasta de primer precio será:

$$q_E(\theta_i, \lambda) = \operatorname{argmax}_q \lambda V(q) - C(q, \theta_i) \rightarrow \lambda \frac{\partial V(q_E(\theta_i, \lambda))}{\partial q} = \frac{\partial C(q_E(\theta_i, \lambda), \theta_i)}{\partial q}$$

$$p_E(\theta_i, \lambda) = C(q_E(\theta_i, \lambda), \theta_i) - \int_{\theta_1}^{\theta_i} \frac{F(s)^n}{F(\theta)^n} \frac{\partial C(q_E(s, \lambda), s)}{\partial s} ds$$

Prueba: Este resultado se puede deducir, de los resultados de Branco (1992).

Las ofertas de equilibrio en la subasta cuando se adjudica honestamente dependen de λ , del número de empresas n y de los costes de las empresas $F(\theta), C(q, \theta)$. Como en nuestro modelo $n, F(\theta)$ y $C(q, \theta)$ están fijados exógenamente, podemos concentrarnos en la dependencia de las ofertas de equilibrio respecto a λ .

Proposition 2 En equilibrio el precio, la calidad de las ofertas, y los beneficios de la empresa ganadora del concurso dependen positivamente de λ .

Prueba: Por el teorema de la función implícita

$$\frac{\partial q_E}{\partial \lambda} = - \frac{\frac{V(q_E)}{\partial q}}{\lambda \frac{\partial^2 V(q_E)}{\partial q^2} - \frac{\partial^2 C(q_E, \theta)}{\partial q^2}} > 0$$

El precio de adjudicación y el margen de beneficio de las ofertas dependen de λ a través de la calidad. Como la calidad de las ofertas depende de λ positivamente, nos bastaría con comprobar que el precio de adjudicación y el margen de beneficio de las ofertas dependen positivamente de calidad. Si derivamos esto se concluye directamente.

$$\frac{\partial p_E}{\partial q_E} = \frac{\partial C(q_E(\theta_i, \lambda), \theta_i)}{\partial q} - \int_{\theta_1}^{\theta_i} \frac{F(s)^n}{F(\theta)^n} \frac{\partial^2 C(q_E(s, \lambda), s)}{\partial s \partial q} ds > 0$$

⁴Existirían al menos dos líneas de investigación distintas para profundizar en el comportamiento estratégico de las empresas ante la posibilidad de corrupción. El primero es abrir la posibilidad de que las empresas apeleen la adjudicación. El segundo es que las empresas distorsionen sus ofertas para inducir al agente a que les proponga coludir con ellas.

Ya que los dos términos de la derivada son positivos.

El margen de beneficio de las ofertas $\pi(\theta_i, \lambda) = p_E(\theta_i, \lambda) - C(q_E, \theta_i)$, coincide con el segundo miembro del precio, que como hemos comprobado depende positivamente de λ

Q.E.D

La lectura de la proposición es directa, cuanto mayor peso se le de a la calidad en la valoración de las ofertas, mayor será la calidad que oferten las empresas, cuando mayor calidad provean las empresas, mayores precios tendrá que pagar la administración. Y por último cuanto más ponderemos la calidad, mayor valor tiene la diferencia en costes y por tanto mayores beneficios obtendrá la empresa ganadora de la adjudicación. Como λ no influye en la probabilidad de que una empresa gane la adjudicación, otra consecuencia de la proposición es que aumenta los beneficios esperados de todas las empresas.

En este equilibrio simétrico la empresa adjudicataria será la que posea el mayor θ , o equivalentemente la empresa más eficiente en la producción de calidad. Por tanto, para saber cual es el precio y la calidad esperada de adjudicación sólo tenemos que calcular el valor esperado de esta oferta sobre la distribución del estadístico de primer orden (máximo valor esperado de θ), $M(\theta) = F(\theta)^n$.

$$b^*(\lambda) = (q^*(\lambda), p^*(\lambda)) = E_{\max \theta} \{q_E(\theta, \lambda), p_E(\theta, \lambda)\}$$

Como el resultado de la proposición 2 no dependía de θ , lo que hemos dicho de las ofertas lo podemos hacer extensivo a los resultados esperados de la adjudicación⁵, así pues podemos decir que la calidad esperada de adjudicación y el precio esperado de adjudicación dependen positivamente de λ .

3.2 El oficial se corrompe.

Cuando el oficial se corrompe, colude con una empresa y le permite que mienta, es decir, que oferte una calidad que no se corresponde con la del bien que produce. Como consecuencia de ello se derivan dos perjuicios, gana la subasta una empresa que probablemente no es la más eficiente y además la administración paga un precio mayor que el que correspondería por la calidad que está adquiriendo.

El agente plantea a la empresa el acuerdo colusivo, la empresa tiene un papel pasivo, cuando el agente quiere coludir siempre encuentra una empresa de confianza con quien llegar a un acuerdo⁶ y como hemos visto en la sección anterior, si a la empresa no se le propone acuerdo no modifica su comportamiento respecto a una situación de ausencia de corrupción.

El acuerdo, va a consistir en que el agente permite que la empresa mienta en la calidad que oferta, y presente una calidad inferior q_c a la que declara en la oferta. El agente resuelve la adjudicación proclamando ganadora del concurso a la empresa que ha elegido para coludir, con una oferta superior a la mejor que se hubiera presentado. La oferta que se proclama como ganadora está indeterminada, pero no puede diferir mucho de la que se daría en un proceso de adjudicación normal. Nosotros vamos a suponer, sin pérdida de generalidad, que esta oferta difiere infinitesimalmente de la que tendría que haber sido la ganadora, o equivalentemente que la oferta de la empresa cuando se corrompe en términos esperados va a ser la oferta esperada de adjudicación cuando el agente adjudica honestamente.

Por lo tanto la oferta que presenta la empresa que colude es $b_c = b^*(\lambda) = (q^*(\lambda), p^*(\lambda))$, gana el concurso con probabilidad 1, y sólo produce una calidad $q_c < q^*(\lambda)$ que de momento podemos suponer que es 0⁷.

⁵En una aplicación directa de la regla de derivación de Leibniz

⁶No nos planteamos la posibilidad de que la empresa no quiera coludir y denuncie al oficial.

⁷En la siguiente sección cuando endogeneizamos el comportamiento de los demás agentes, podremos concretar más

3.3 La elección de la función de evaluación

Una vez que la Administración ha anticipado el comportamiento de las empresas y del agente. Si suponemos que tiene una creencia a priori sobre la probabilidad de el agente actue honestamente $1 - \mu$. Está en condiciones de elegir la función de evaluación que maximiza su utilidad.⁸

$$\max_{\lambda} U_p = E_{\max \theta} \{ (1 - \mu)[V(q_E(\theta, \lambda)) - p_E(\theta, \lambda)] + \mu[V(q_c) - p_E(\theta, \lambda)] \}$$

$$\max_{\lambda} U_p = E_{\max \theta} \{ (1 - \mu)V(q_E(\theta, \lambda)) \} - p^*(\lambda) + \mu V(q_c)$$

Proposition 3 *La elección de la función evaluación tiene las siguientes características. Cuando todos los agentes son honestos $\mu = 0$, la elección óptima del λ^* es menor que la que sería eficiente con información perfecta, Cuando todos los agentes son corruptos $\mu = 1$, la elección óptima es $\lambda^* = 0$, y si $\mu \in (0, 1)$ se cumple que $\frac{\partial \lambda^*}{\partial \mu} < 0$.*

Prueba: Ver apéndice 1.

Q.E.D

Vamos a analizar el contenido de la proposición, si $\mu = 0$ estamos en un modelo standar sin corrupción, en estos modelos se sabe, que si hay capacidad de compromiso ex-ante, se produce menos calidad de la que sería eficiente (ver por ejemplo Branco(1992) ó Laffont y Tirole (1991)⁹), esto sucede porque reduciendo la calidad se reducen los beneficios que las empresas pueden obtener¹⁰. Si $\mu = 1$ y por tanto hay seguridad del comportamiento colusivo, la información del agente no tiene ningún valor, y como no hay forma de verificar la calidad, no valorarla es la mejor opción. Si no valoramos la calidad nuestra función de valoración se reduce al precio o equivalentemente, el mecanismo se convierte en una subasta unidimensional. Por último es sencillo explicar porque λ depende negativamente de μ , ya que conforme la información del oficial se hace menos valiosa, el mecanismo se hace menos sensible a ella, es decir el mecanismo que se obtiene tiende a reducir la discrecionalidad del agente.

Si analizamos los costes que tiene para el principal la existencia de corrupción, la primera e inmediata conclusión es que la utilidad del principal decrece monótonamente con μ o equivalentemente es decreciente respecto al nivel de corrupción. Pero si analizamos el problema de maximización del principal observamos que el principal tiene que resolver un trade-off entre dar rentas a los agentes corruptos o aumentar la calidad de las adjudicaciones que se realizan honestamente. Este trade-off nos ayuda a identificar los dos costes que provoca la existencia de corrupción. El primero al que podemos denominar indirecto es un coste de oportunidad de que las adjudicaciones que se realizan honestamente no obtengan una calidad mayor. El segundo coste de la corrupción, es el coste directo que suponen las estafas de hacer pasar un bien de calidad q_c por un bien de calidad $q^*(\lambda)$, $C_D = \mu(V(q^*(\lambda)) - V(q_c))$. Este coste directo es el que usualmente se identifica con el coste de la corrupción, sin embargo como veremos a continuación esto puede ser erróneo.

Proposition 4 *El coste directo de la corrupción alcanza su máximo para un nivel de corrupción entre el máximo $\mu = 0$ y el mínimo $\mu = 1$.*

el valor de la calidad que verdaderamente produce la empresa que ha coludido.

⁸ Como el principal ofrece salarios constantes, estos aunque no aparecen en el problema no lo alterarían.

⁹ Rogerson(1990) analiza un modelo de adquisiciones en que sucede justamente lo opuesto, se produce más calidad de la que sería eficiente, él analiza este problema desde el punto de vista de la toma de decisiones. Lo que diferencia este modelo de los anteriores es que el agente se beneficia de la calidad que adquiere el principal.

¹⁰ Podemos explicar este hecho desde dos perspectivas, desde la economía de la información lo que significa es que reduciendo λ reducimos el valor de la información privada sobre los costes y consecuentemente rentas informacionales, desde una perspectiva más clásica de economía industrial estamos homogeneizando el mercado.

Prueba: Como U_p es estrictamente cóncava, el teorema del máximo nos permite afirmar que $\lambda^*(\mu)$ es continua. $C_D(\mu)$, es una función continua por ser composición de funciones continuas. Por el teorema de Weierstrass, C_D al ser continua y estar definida en un compacto, tiene un máximo. Por último basta comprobar que $C_D(0) = C_D(1) = 0, \forall \mu \in (0, 1), C_D(\mu) > 0$.

Q.E.D

La lectura de la proposición es muy sencilla, cuando no hay corrupción no existe coste directo de corrupción, cuando la corrupción es total, se realizan subastas y por lo tanto tampoco existe posibilidad de que haya costes directos de corrupción. Sin embargo la lectura más interesante de esta proposición está en los puntos intermedios. Ya que lo que nos indica es que el coste de las estafas no es indicativo del nivel de corrupción, ni del coste real de la corrupción.¹¹

Resumiendo todo lo expuesto, la existencia de la corrupción hace que el principal reduzca la discrecionalidad del agente y como consecuencia de ello, se produce un nivel de calidad inferior al que sería óptimo. El problema es que existe un trade-off entre dar garantías para evitar la corrupción, y beneficiarse de la información y las posibilidades estratégicas de los agentes, este hecho trasladado hacia la contratación provoca que cuando aparecen casos de corrupción los mecanismos de adjudicación tiendan a infravalorar la calidad.¹²

4 Endogeneizando el nivel de corrupción μ

En la sección anterior para ver mejor el efecto que la corrupción tenía sobre el diseño del concurso hemos tomado el nivel de corrupción como exógeno μ , pero es obvio que el nivel de corrupción debe depender del diseño del concurso, y de forma recíproca, debe haber variables, como la probabilidad de inspección que van a influir en el nivel de corrupción y por tanto en el diseño del concurso. Por todo ello el objetivo de esta sección es endogeneizar en el modelo el nivel de corrupción.

Endogeneizar el nivel de corrupción básicamente significa centrarnos en la decisión del agente sobre si se corrompe o no, en esta decisión deben influir sus preferencias, la comisión que obtiene por corromperse, la probabilidad de inspección, la multa o penalización y por último los rendimientos salariales que obtiene por su trabajo.

El juego tiene ahora cinco etapas, en la primera la Administración da la función de evaluación, en la segunda el oficial decide si se corrompe o no, si decide corromperse, tiene lugar una tercera etapa donde el agente y la empresa inician un proceso de negociación para determinar la comisión y la calidad que se va a ofertar realmente. En la cuarta etapa se nombra la empresa adjudicataria y en la quinta se producen las inspecciones. Para obtener el equilibrio perfecto en subjuegos resolvemos las etapas en orden inverso.

4.1 La negociación entre la empresa y el oficial

Cuando el agente propone a la empresa la posibilidad de realizar la estafa lo hace a cambio de una comisión. La cuantía de esa comisión se va a tener que determinar en un proceso de negociación entre la empresa y el agente. La negociación se puede plantear de muy diversas formas, y puede dar diversas soluciones, nosotros por simplicidad y siguiendo el artículo de T.Besley y J.McLaren (1993) adoptaremos la solución generalizada de Nash.

$$\max_{b, q_c} (\pi_e(q_c, \lambda) - d_e)^\alpha (\pi_a(q_c, \beta) - d_a)^{1-\alpha}$$

¹¹Por ejemplo, podemos tener una Administración con una legislación que recorte mucho la discrecionalidad del agente, como consecuencia los daños de la corrupción serán pequeños, pero el coste de oportunidad de que las adjudicaciones honestas estén muy lejos de la eficiencia, puede ser grande.

¹²A.Manelli y D.Vicent(1994) describen este problema comparando las legislaciones de EE.UU y España.

En este problema de negociación la empresa y el agente deben acordar dos variables, la primera es la comisión que anteriormente hemos mencionado b , y la segunda es la calidad que va a producir la empresa q_c , tenemos que recordar que la calidad que ofrezca la empresa va a influir en la probabilidad de que la estafa sea descubierta. Los beneficios del agente y de la empresa son respectivamente $\pi_e(q_c, \lambda)$ y $\pi_a(q_c, \beta)$, y d_e, d_a representan los puntos de desacuerdo. Los puntos de desacuerdo en esta negociación de Nash van a ser los beneficios que el agente y la empresa obtendrían en caso de que no hubiera acuerdo colusivo y por tanto la adjudicación se realizase normalmente. En el caso de la empresa este punto de desacuerdo depende de la eficiencia de su función de costes θ , ya que representa los beneficios obtenidos en términos esperados en la subasta sin corrupción. Los beneficios de la corrupción van a incluir los ingresos que se obtienen en la subasta menos los costes de producir una calidad q_c y las penalizaciones en términos esperados. Los poderes de negociación del agente y de la empresa serán α y $1 - \alpha$ respectivamente.

Los beneficios del agente por corromperse serán; la comisión que reciba de la empresa b , menos la penalización que se le impondría si fuera descubierto en términos esperados $p_I(q_c)B_1$, menos el coste ético β y más el salario que recibe si no es descubierto w , $\pi_e(q_c, \beta) = b - p_I(q_c)B_1 - \beta + (1 - p_I(q_c))w$, su nivel de desacuerdo es el salario constante que recibe por probabilidad 1 si no se corrompe $d_a = w$.

Los beneficios de la empresa por corromperse serán; El precio de adjudicación $p^*(\lambda)$, menos la comisión que tiene que pagar al agente b , menos la penalización que se le impondría si fuera descubierto en términos esperados $p_I(q_c)B_2$, menos el coste de producir la calidad q_c , $C(q_c, \theta_c)$, por último su nivel de desacuerdo será lo que hubiera conseguido en una subasta sin corrupción $d_e = \pi_o(\theta_c)$.

$$\max_{b, q_c} (b - p_I(q_c)B_1 - \beta + (1 - p_I(q_c))w - w)^\alpha (p^*(\lambda) - p_I(q_c)B_2 - C(q_c, \theta_c) - b - \pi_o(\theta_c))^{1-\alpha}$$

Como el agente y la empresa son neutrales al riesgo y todos los pagos están en términos monetarios, el problema es de utilidad transferible y se simplifica mucho, por ejemplo la calidad q_c^* que va a presentar la empresa es independiente del poder de negociación que posea el agente o la empresa. La calidad que en realidad ofrece la empresa cuando se corrompe viene dada por la expresión:

$$\frac{\partial C(q_c^*, \theta_c)}{\partial q} = -\frac{\partial p_I(q_c^*)}{\partial q} (B_1 + B_2 + w)$$

Al analizar la expresión concluimos que la empresa que estafa ofrecerá una mayor calidad q_c , cuando mayores sean las penalizaciones y el salario $B_1 + B_2 + w$ y cuanto más eficiente sea la empresa estafadora.

La comisión que recibe el agente por corromperse sí que depende del poder de negociación:

$$b = \alpha [p^*(\lambda) - p_I(q_c)B_2 - C(q_c, \theta_c) - \pi_o(\theta_c)] + (1 - \alpha) [p_I(q_c)B_1 + \beta - (1 - p_I(q_c))w + w]$$

Aunque la expresión puede parecer ambigua, si restringimos nuestro análisis a valores de los parámetros para los que los beneficios de la corrupción son mayores que los que se obtienen en la situación de ausencia de corrupción, $[p^*(\lambda) - p_I(q_c)(B_2 + B_1 + w) - C(q_c, \theta_c) + \beta > \pi_o(\theta_c)]$ podemos comprobar que la comisión del agente crece cuando crece su poder de negociación.

4.2 El agente decide si se corrompe o no

En esta etapa el agente tiene que decidir si se corrompe y propone la colusión a la empresa o no lo hace. Para ello tenemos que encontrar el agente con un coste ético β^* tal que está indiferente

entre corromperse y no hacerlo. Una vez que hemos calculado este agente marginal podremos concluir que agentes con un mayor coste no se corromperán y agentes con un menor coste si lo harán. Después acudiendo a la distribución que caracteriza el tipo de los agentes transformaremos este resultado en una probabilidad o en un nivel de corrupción. Calculamos, por tanto, el agente marginal.

$$w = b - p_I(q_c)B_1 - \beta^* + (1 - p_I(q_c))w$$

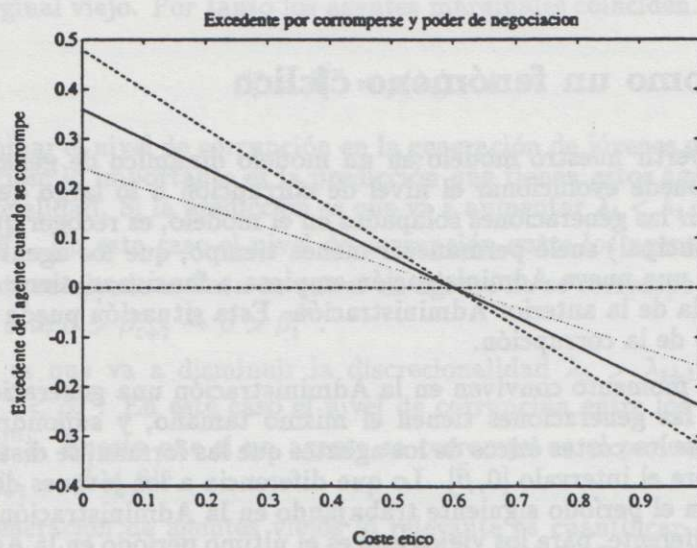
Sustituyendo la comisión del agente por su valor en términos de los restantes parámetros y simplificando.

$$w = \alpha[p^*(\lambda) - p_I(q_c)B_2 - C(q_c, \theta_c) - \pi_o(\theta_c) - p_I(q_c)B_1 - \beta^* + (1 - p_I(q_c))w] + (1 - \alpha)w$$

Despejamos β^* que caracteriza el coste ético del último agente que está dispuesto a corromperse.

$$\beta^* = p^*(\lambda) - C(q_c^*, \theta_c) - \pi_o(\theta_c) - p_I(q_c)(B_2 + B_1 + w)$$

Un resultado sorprendente es que el cálculo de β^* es independiente del poder de negociación del agente. Esta es una buena noticia, en tanto que aumenta la robustez de nuestros resultados. La explicación a este hecho es que el poder de negociación va a influir en como se reparte el excedente que genera la colusión entre el agente y la empresa. Pero sin embargo no influye en la existencia de este excedente. El siguiente gráfico muestra la relación entre el poder de negociación y el del excedente de la colusión.



Si interpretamos el poder de negociación como la asignación de un derecho de propiedad sobre la corrupción, este resultado es una aplicación de Teorema de Coase en este contexto. Esto es importante porque quita importancia a la forma en que este modelizado el proceso de negociación. Una vez obtenido β^* es inmediato calcular el nivel de corrupción μ .

Proposition 5 La probabilidad de que el agente se corrompa (el nivel de corrupción μ) es función del agente marginal $\beta^* = p^*(\lambda) - C(q_c^*, \theta_c) - \pi_o(\theta_c) - p_I(q_c)(B_2 + B_1 + w)$

$$\mu = \begin{cases} 0 & \text{Si } \beta^* \leq 0 \\ G(\beta^*) = \frac{\beta^*}{\bar{\beta}} & \text{Si } 0 < \beta^* < \bar{\beta} \\ 1 & \text{Si } \beta^* \geq \bar{\beta} \end{cases}$$

Ahora podemos identificar los factores que influyen en un aumento de corrupción. Aumentar la discrecionalidad λ aumenta el nivel de corrupción, ya que aumenta los beneficios de corromperse. Por el contrario un aumento de las penalizaciones, de los salarios o un esfuerzo en la política de inspecciones reduce el nivel de corrupción.

En el problema del principal aparece una nueva razón para reducir la discrecionalidad, ya que con ello además de reducir el valor de las estafas $V(q(\theta, \lambda) - V(q_c))$, se reduce la probabilidad de que éstas se produzcan $\mu(\lambda)$.

$$\max_{\lambda} U_p = E_{\max \theta} \{ (1 - \mu(\lambda))V(q(\theta, \lambda)) - p^*(\theta, \lambda) + \mu(\lambda)V(q_c) \}$$

Por último si estamos en un nivel de corrupción intermedio $\mu = G(\beta^*)$, podemos hacer un análisis de sensibilidad sobre el nivel de discrecionalidad óptimo, y concluir que mejoras en la política de inspección, o incrementos en las penalizaciones o los salarios deberían permitir aumentar el nivel de discrecionalidad λ^* .

Creemos que es importante recalcar la relación que existe entre los niveles de corrupción y de discrecionalidad. La influencia del nivel de discrecionalidad en la corrupción, ha sido ignorada por la literatura económica y sin embargo, como veremos en la siguiente sección, es una variable que los gobiernos utilizan para influir en la corrupción.

5 La corrupción como un fenómeno cíclico

En esta sección vamos a convertir nuestro modelo en un modelo dinámico de generaciones solapadas. Queremos ver cómo puede evolucionar el nivel de corrupción a lo largo del tiempo. La razón que nos lleva a introducir las generaciones solapadas en el modelo, es recoger que el gobierno de una Administración (el principal) suele permanecer menos tiempo, que los agentes de esa Administración. Por ello cuando una nueva Administración empieza a funcionar, tiene una parte del personal nueva y otra heredada de la anterior Administración. Esta situación puede provocar una evolución cíclica del fenómeno de la corrupción.

Supondremos que en cada momento conviven en la Administración una generación de jóvenes y una generación de viejos. las generaciones tienen el mismo tamaño, y supondremos que las generaciones son idénticas y que los costes éticos de los agentes que las forman, se distribuyen como una distribución uniforme sobre el intervalo $[0, \bar{\beta}]$. Lo que diferencia a los jóvenes de los viejos es que los primeros van a estar en el período siguiente trabajando en la Administración. Los agentes tendrán un comportamiento diferente, para los viejos este es el último período en la Administración y por lo tanto se comportan como si el problema fuera estático, e idéntico al que hemos resuelto en la sección anterior. Por tanto es inmediato calcular cual es el nivel de corrupción para la generación de viejos en un momento t cualquiera.

$$\beta_t^o = p(\lambda_t) - C(q_c^*, \theta_c) - \pi_o(\theta_c) - p_I(q_c)(B_2 + B_1 + w)$$

Estamos interesados en analizar la dependencia temporal entre el índice de discrecionalidad y el nivel de corrupción, por ello vamos a considerar que el resto de los parámetros permanece constante.

Por simplificar el análisis supongamos que los salarios son cero $w = 0$ por lo que la única forma de que los agentes obtengan rentas es corrompiéndose. Llamemos $k = C(q_c^*, \theta_c) + \pi_o(\theta_c) + p_I(q_c)(B_2 + B_1)$. El agente marginal queda ahora $\beta_i^o = p(\lambda_t) - k$.

Los agentes jóvenes tienen por tanto dos oportunidades de ser corruptos, el período presente y el período siguiente. Supondremos que cuando un joven se corrompe, y es descubierto, además de la penalización se toman medidas para que en el período siguiente no se pueda volver a corromper. Supondremos también, que los agentes hacen predicciones sobre cual es el índice de discrecionalidad en el futuro λ_{t+1} , y que en equilibrio estas predicciones son consistentes. Por lo tanto el agente conoce con antelación si se va a corromper en el período siguiente o no va a hacerlo, y como consecuencia de ello el coste de corromperse en el período presente, es diferente en una situación o en otra. Como consecuencia de esto tenemos que distinguir entre los agentes jóvenes que piensan corromperse en el período siguiente y los que no piensan hacerlo.

Un agente joven, anticipa λ_{t+1} , y con ello resuelve si se va a corromper en $t + 1$. La solución de este problema es que todos los agentes para los que se cumpla que $\beta < \beta_{t+1}^o$, van a introducir como coste de corromperse en t la posible pérdida de los beneficios futuros de corromperse en $t + 1$. Para este tipo de agentes jóvenes que piensan en corromperse el agente marginal será:

$$p(\lambda_t) - \beta_i^{jc} - k + (1 - p_I)(p(\lambda_{t+1}) - \beta_i^{jc} - k) = p(\lambda_{t+1}) - \beta_i^{jc} - k$$

$$\beta_i^{jc} = \frac{p(\lambda_t) - p_I p(\lambda_{t+1})}{1 - p_I} - k = p(\lambda_t) + \frac{p_I(p(\lambda_t) - p(\lambda_{t+1}))}{1 - p_I} - k = p(\lambda_{t+1}) + \frac{p(\lambda_t) - p(\lambda_{t+1})}{1 - p_I} - k$$

Si el agente joven no espera corromperse en el período siguiente, su comportamiento es idéntico al de un agente marginal viejo. Por tanto los agentes marginales coinciden.

$$\beta_i^o = \beta_i^{jn} = p(\lambda_t) - k$$

De cara a determinar el nivel de corrupción en la generación de jóvenes que se acaba de incorporar a la Administración, lo importante es la predicción que tienen estos agentes sobre la evolución del nivel de discrecionalidad. Si la predicción es que va a aumentar $\lambda_t < \lambda_{t+1}$. Podemos comprobar que $\beta_{t+1}^o > \beta_t^{jn} > \beta_t^{jc}$. En este caso el nivel de corrupción entre los agentes jóvenes vendrá dado por $\mu_t^j = G(\beta_t^{jc})$. Este resultado se basa en que si un agente no se corrompe en el período siguiente, tampoco lo hace en este $\beta > \beta_{t+1}^o \rightarrow \beta > \beta_t^{jn}$.

Si la predicción es que va a disminuir la discrecionalidad $\lambda_t > \lambda_{t+1}$ los resultados son los opuestos, $\beta_{t+1}^o < \beta_t^{jn} < \beta_t^{jc}$. En este caso el nivel de corrupción entre los agentes jóvenes vendrá dado por $\mu_t^j = G(\beta_t^{jn})$. Puesto que si un agente se corrompe en el período siguiente, también lo hará en éste, $\beta < \beta_{t+1}^o \rightarrow \beta < \beta_t^{jn}$.

Respecto a la generación de agentes viejos lo relevante es cuantificar cuantos agentes se corrompieron cuando eran jóvenes, y cuantos de ellos fueron inspeccionados. Para obtener esta información tenemos que analizar el índice de discrecionalidad en el período actual y compararlo con el anterior. Si $\lambda_t < \lambda_{t-1}$ el nivel de corrupción entre los agentes viejos vendrá dado por $\mu_t^o = (1 - p_I)G(\beta_t^o)$, ya que tenemos que descontar los agentes que fueron inspeccionados y descubiertos en un período anterior, y sabemos que todos los agentes que están dispuestos a corromperse en t , estaban dispuestos a hacerlo en $t - 1$. Si $\lambda_t > \lambda_{t-1}$ el nivel de corrupción entre los agentes viejos vendrá dado por $\mu_t^o = G(\beta_t^o) - p_I G(\beta_{t-1}^{jc})$, ya que hay agentes que no se corrompieron cuando

eran jóvenes y lo hacen ahora de viejos ¹³

Para saber cual es el nivel de corrupción en cada período tenemos que sumar la corrupción de la generación de agentes jóvenes y la corrupción de la generación de agentes viejos. Tenemos además que contemplar cuatro situaciones diferentes, asociada a cuatro evoluciones distintas del nivel de discrecionalidad.

- Si $\lambda_t < \lambda_{t+1}$ y $\lambda_t < \lambda_{t-1}$. El nivel de corrupción será :

$$\mu_t = \frac{1}{2}(G(\beta_t^{jc}) + (1 - p_I)G(\beta_t^o))$$

$$\mu_t = \frac{1}{2}(p(\lambda_t) + \frac{p_I(p(\lambda_t) - p(\lambda_{t+1}))}{1 - p_I} - k + (1 - p_I)(p(\lambda_t) - k))$$

- Si $\lambda_t < \lambda_{t+1}$ y $\lambda_t > \lambda_{t-1}$. El nivel de corrupción será :

$$\mu_t = \frac{1}{2}(G(\beta_t^{jc}) + G(\beta_t^o) - p_I G(\beta_{t-1}^{jc}))$$

$$\mu_t = \frac{1}{2}(2(p(\lambda_t) - k) + \frac{p_I(p(\lambda_t) - p(\lambda_{t+1}))}{1 - p_I} + \frac{p_I(p(\lambda_t) - p(\lambda_{t-1}))}{1 - p_I} + p(\lambda_{t-1}) - k)$$

- Si $\lambda_t > \lambda_{t+1}$ y $\lambda_t < \lambda_{t-1}$. El nivel de corrupción será :

$$\mu_t = \frac{1}{2}(G(\beta_t^{jn}) + (1 - p_I)G(\beta_t^o))$$

$$\mu_t = \frac{1}{2}(p(\lambda_t) - k + (1 - p_I)(p(\lambda_t) - k))$$

- Si $\lambda_t > \lambda_{t+1}$ y $\lambda_t > \lambda_{t-1}$. El nivel de corrupción será :

$$\mu_t = \frac{1}{2}(G(\beta_t^{jn}) + G(\beta_t^o) - p_I G(\beta_t^{jn}))$$

$$\mu_t = \frac{1}{2}(2(p(\lambda_t) - k) + \frac{p_I(p(\lambda_t) - p(\lambda_{t-1}))}{1 - p_I} + p_I(p(\lambda_{t-1}) - k))$$

Todas estas expresiones las podemos agrupar en una, siempre que supongamos que estamos trabajando con soluciones interiores (estamos descartando que la corrupción sea del 100% en una generación).

$$\mu_t = \frac{1}{2}[(2 - p_I)(p(\lambda_t) - k) + \delta_1 \frac{p_I}{1 - p_I}(p(\lambda_t) - p(\lambda_{t+1})) + \delta_2 (\frac{p_I(2 - p_I)}{1 - p_I}(p(\lambda_t) - p(\lambda_{t-1})))]$$

Donde $\delta_1 = 1$ si $\lambda_t \leq \lambda_{t+1}$, y $\delta_1 = 0$ si $\lambda_t > \lambda_{t+1}$. $\delta_2 = 1$ si $\lambda_t \geq \lambda_{t-1}$, y $\delta_2 = 0$ si $\lambda_t < \lambda_{t-1}$

¹³Tanto Lui(1986) como Rose-Aquerman(1978) coinciden en que los viejos funcionarios tienen más tendencia a la corrupción que los jóvenes.

La interpretación de los dos términos asociados a cambios en el índice de discrecionalidad, es que cuando se espera que haya un aumento del índice $\lambda_t \leq \lambda_{t+1}$, y por lo tanto de las posibilidades de corrupción, algunos de los agentes jóvenes no se corrompen en el período presente para evitar ser inspeccionados y poder corromperse en el futuro. El segundo término responde a la situación inversa, agentes que no se corrompieron en el pasado pero que lo hacen ahora porque ha habido un incremento en el índice de discrecionalidad $\lambda_t \geq \lambda_{t-1}$ y quieren aprovecharlo.¹⁴

Para ver qué tipo de soluciones tiene esta ecuación en diferencias, tenemos que encontrar alguna relación entre el índice de discrecionalidad y el nivel de corrupción. Nosotros vamos a suponer que la relación entre el índice de discrecionalidad y el nivel de corrupción es la más sencilla posible pero con la restricción de que sea consistente con un comportamiento racional de la Administración, o equivalentemente, que sea compatible con la proposición 3. En esta proposición se establecía que el índice de discrecionalidad óptimo tenía que ser decreciente con el nivel de corrupción: $\lambda^*(\mu)' < 0$, $\lambda^*(0) < 1$, $\lambda^*(1) = 0$. Nosotros supondremos que existe una relación lineal entre $p(\lambda_t)$ y μ , $p(\lambda_t) = B(1 - \mu_t)$, se puede comprobar que esta suposición no contradice la proposición 3 ni que el precio de adjudicación sea una función creciente del índice de discrecionalidad y decreciente con respecto al nivel de corrupción μ . Donde además podemos interpretar B como un índice de sensibilidad del precio a la calidad. El inconveniente de esta formulación es que estamos suponiendo un comportamiento miope de la Administración, en realidad dado que ahora el problema es dinámico podemos suponer que el índice de discrecionalidad dependa de los niveles de corrupción pasados y sobre todo sobre las expectativas futuras de corrupción $\lambda(\mu_{t-j}, \dots, \mu_{t+j})$. Sin embargo creemos que nuestra hipótesis tiene sentido, ya que el control de la Administración va cambiando, y cuando un nuevo equipo toma el control, en gran medida solo se preocupa por sus propios resultados. Si sustituimos $p(\lambda_t)$ por $B(1 - \mu_t)$ la ecuación en diferencias queda:

$$\mu_t = \frac{1}{2}[(2 - p_I)(B - \mu_t - k) + \delta_1 \frac{p_I B}{1 - p_I}(\mu_t - \mu_{t+1}) + \delta_2 \frac{p_I(2 - p_I)B}{1 - p_I}(\mu_t - \mu_{t-1})]$$

Donde $\delta_1 = 1$ si $\mu_t \geq \mu_{t+1}$, y $\delta_1 = 0$ si $\mu_t < \mu_{t+1}$. $\delta_2 = 1$ si $\mu_t \leq \mu_{t-1}$, y $\delta_2 = 0$ si $\mu_t > \mu_{t-1}$.

La primera conclusión que podemos extraer es que existe un solo estado estacionario, que se determina por la siguiente expresión.

$$\mu_t^* = \frac{(2 - p_I)(B - k)}{2 + (2 - p_I)}$$

Por lo tanto lo que influye en el estado estacionario son los mismos elementos que influían en el nivel de corrupción del modelo estático (la probabilidad de inspección y las penalizaciones) y además podemos comprobar que la corrupción en el estado estacionario depende positivamente de B que refleja la sensibilidad del precio respecto de la corrupción que en última instancia es respecto de la calidad de las ofertas. La siguiente proposición nos describe la dinámica fuera del equilibrio.

Proposition 6 *Fuera del estado estacionario podemos tener evoluciones decrecientes del nivel de corrupción y evoluciones cíclicas del nivel de corrupción.*

- *Es factible una secuencia decreciente de niveles de corrupción $\mu_{t-1} > \mu_t > \mu_{t+1} > \mu_{t+2}$.*
- *No es posible una secuencia creciente de niveles de corrupción $\mu_{t-1} < \mu_t < \mu_{t+1} < \mu_{t+2}$.*

¹⁴Un modelo similar a éste que podía servirnos para ver los mismos efectos, es suponer que en función del índice de discrecionalidad presente y futuro, se incorporen agentes con diferentes costes éticos. Parece lógico, que si se espera que vayan a existir oportunidades de corromperse en el futuro, los agentes que menores costes éticos tengan pujan más por entrar a la Administración, que los que tienen un coste ético mayor, y consecuentemente no van a aprovechar estas oportunidades.

- Es factible una secuencia cíclica de niveles de corrupción $\mu_{t-1} > \mu_t < \mu_{t+1} > \mu_{t+2}$.

Prueba: Ver Apéndice 3.

Esta proposición tiene tres consecuencias importantes. La primera es que economías con los mismos parámetros (salarios, penalizaciones, probabilidades de inspección, distribución de costes éticos, etc.) pueden tener diferentes niveles de corrupción, según sean las expectativas de los agentes sobre el comportamiento futuro de la corrupción. La segunda lectura importante de la proposición es que existe una asimetría respecto a la evolución de la corrupción. Mientras es sostenible un descenso progresivo de los niveles de corrupción, no lo es un aumento progresivo, si los agentes anticipan una senda de incremento de la corrupción, bruscamente se salta al estado estacionario. Por último la prueba de la proposición demuestra que es posible una evolución cíclica de la corrupción, este resultado es nuevo en la literatura, pero parece consistente con la evidencia empírica.

6 Conclusiones

En este artículo hemos estudiado el fenómeno de la corrupción en una actividad concreta de la Administración, las adquisiciones. La primera conclusión que hemos obtenido ha sido que cuanto mayor es el nivel de la corrupción menor es el peso que se le da a la información del agente en la valoración de las ofertas. Se han identificado dos tipos de costes de corrupción, de un lado los costes directos de la corrupción, las estafas, y por otro lado, el coste indirecto de la corrupción que es el coste de oportunidad de que las adjudicaciones que se hacen honestamente no se hagan de forma eficiente.

Otra conclusión de nuestro análisis es que cuanto mayor peso se dé a la información del agente en las ofertas (más discrecionalidad tenga en las decisiones), mayor va a ser el nivel de corrupción en la Administración. Esto es importante en la literatura de corrupción, que hasta ahora se había limitado a estudiar el control de la corrupción a través de los sistemas de inspección y de incentivos (salarios).

En el artículo se endogeniza el nivel de corrupción de la Administración, y se obtiene como función de la discrecionalidad del mecanismo de adjudicación, de la probabilidad de inspección, de las penalizaciones y de los salarios. Un resultado importante del artículo es demostrar que el nivel de corrupción no depende de como se distribuya el excedente que obtienen el agente y la empresa cuando coluden. Este resultado es una aplicación del teorema de Coase, que reduce la importancia de como se modelizan los procesos de negociación.

Por último desarrollamos un modelo de generaciones solapadas, donde observamos multiplicidad de equilibrios y la posibilidad de una evolución cíclica de la corrupción.

Apéndice 1

Demostración de la Proposición 3.

El primer paso de la demostración es comprobar que tenemos un problema cóncavo y que por tanto la solución es única y la condición de primer orden es necesaria y suficiente. De las Proposiciones 1 y 2, podemos concluir que localmente la calidad que oferta cada empresa depende de λ positivamente $\frac{\partial q(\lambda)}{\partial \lambda} \geq 0$, no vamos a considerar el efecto de 2 orden de λ sobre la calidad $\frac{\partial^2 q(\lambda)}{\partial \lambda^2} \approx 0$. Primero calculemos la condición de primer orden $U(\lambda)'$.

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} \left[(1 - \mu) \frac{\partial V(q_E(\theta, \lambda))}{\partial q_E(\theta, \lambda)} - \frac{\partial C(q_E(\theta, \lambda), \theta)}{\partial q} \right] +$$

$$\int_{\theta_1}^{\theta} \frac{F(s)^n}{F(\theta)^n} \frac{\partial^2 C(q_E(\theta, \lambda), s)}{\partial s \partial q} ds \frac{\partial q_E(\lambda)}{\partial \lambda} \Big] N(1 - F(\theta))^{N-1} f(\theta) d\theta = 0$$

Ahora derivamos una segunda vez, y obtenemos $U(\lambda)''$

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} \left[(1 - \mu) \frac{\partial^2 V(q_E(\theta, \lambda))}{\partial q_E(\theta, \lambda)^2} - \frac{\partial^2 C(q_E(\theta, \lambda), \theta)}{\partial q^2} + \int_{\theta_1}^{\theta} \frac{F(s)^n}{F(\theta)^n} \frac{\partial^2 C(q_E(\theta, \lambda), s)}{\partial s \partial q^2} ds \left(\frac{\partial q_E(\lambda)}{\partial \lambda} \right)^2 \right] N(1 - F(\theta))^{N-1} f(\theta) d\theta$$

Podemos dividir el integrando en tres términos principales; El primer término todos los componentes son negativos para cualquier valor de θ ¹⁵. El segundo término es positivo ya que se encuentra el cuadrado $\frac{\partial q_E(\lambda)}{\partial \lambda}$. Por último el tercero es positivo, ya que es una densidad. Como el integrando es negativo, para cualquier valor de θ , el valor de la integral es negativo por lo que la función es cóncava.

Para analizar la solución tenemos que considerar los diferentes valores de μ . Si $\mu = 1$ no hace falta ir a la condición de primer orden ya que la función objetivo es decreciente en λ , por lo que la solución debe ser $\lambda = 0$. Para $\mu \in (0, 1]$ la solución debe ser interior, ya que hemos supuesto que $V'(0) = \infty$. Por lo tanto la solución es aquel λ^* que resuelve la condición de primer orden.

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} \left[(1 - \mu) \left(\frac{\partial V(q_E(\theta, \lambda^*))}{\partial q_E(\theta, \lambda)} - \frac{\partial C(q_E(\theta, \lambda^*), \theta)}{\partial q} \right) + \int_{\theta_1}^{\theta} \frac{F(s)^n}{F(\theta)^n} \frac{\partial^2 C(q_E(\theta, \lambda^*), s)}{\partial s \partial q} ds \frac{\partial q_E(\lambda^*)}{\partial \lambda} \right] N(1 - F(\theta))^{N-1} f(\theta) d\theta = 0$$

Utilizando el teorema de la función implícita podemos demostrar que $\frac{\partial \lambda^*}{\partial \mu} < 0$. Si denominamos a la CPO como una función de $\mu, \lambda, \bar{F}(\mu, \lambda)$. Derivar $\bar{F}(\mu, \lambda)$ respecto a λ , es equivalente a derivar la función objetivo dos veces respecto a λ y sabemos que esta derivada debe ser negativa ya que la función objetivo es cóncava, si derivamos $\bar{F}(\mu, \lambda)$ respecto a μ el resultado es también menor que cero.

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} \left[- \left(\frac{\partial V(q_E(\theta, \lambda^*))}{\partial q_E(\theta, \lambda)} \right) \frac{\partial q_E(\lambda^*)}{\partial \lambda} \right] N(1 - F(\theta))^{N-1} f(\theta) d\theta < 0$$

Por lo tanto aplicando el teorema obtenemos que $\frac{\partial \lambda^*}{\partial \mu} < 0$.

$$\frac{\partial \lambda^*}{\partial \mu} = - \frac{\frac{\partial F(\mu, \lambda)}{\partial \lambda}}{\frac{\partial F(\mu, \lambda)}{\partial \mu}} < 0$$

Por último vamos a analizar el problema cuando no hay corrupción $\mu = 0$. En esta situación se produce menos calidad de la que sería eficiente con información perfecta, si hubiese información

¹⁵ Acudiendo a las hipótesis iniciales comprobamos que: $(1 - \mu) \frac{\partial^2 V(q_E(\theta, \lambda))}{\partial q_E(\theta, \lambda)^2} < 0$, $-\frac{\partial^2 C(q_E(\theta, \lambda), \theta)}{\partial q^2} < 0$, y por último $\int_{\theta_1}^{\theta} \frac{F(s)^n}{F(\theta)^n} \frac{\partial^2 C(q_E(\theta, \lambda), s)}{\partial s \partial q^2} ds < 0$

perfecta y el regulador pudiese comprobar ex-post cual es el tipo de cada empresa, el resultado de la subasta está caracterizado por la siguiente C.P.O:

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} \left[\left(\frac{\partial V(q_E(\theta, \lambda^+))}{\partial q_E(\theta, \lambda)} - \frac{\partial C(q_E(\theta, \lambda^+), \theta)}{\partial q} \right) \frac{\partial q_E(\lambda^+)}{\partial \lambda} \right] N(1 - F(\theta))^{N-1} f(\theta) d\theta = 0$$

Es fácil ver que la solución de este problema es $\lambda^+ = 1$, la razón es que han desaparecido las rentas de las empresas. También es directo comprobar que $1 > \lambda^*$, ya que si introducimos 1 en la condición de primer orden que analizábamos antes, podemos comprobar que el resultado es negativo y la única forma de saturar la condición de primer orden haciéndola crecer es reduciendo λ .

Q.E.D

Apéndice 3

Prueba de la proposición 6.

- Es factible una secuencia decreciente de niveles de corrupción $\mu_{t-1} > \mu_t > \mu_{t+1} > \mu_{t+2}$.

Utilizando la ecuación en diferencias podemos calcular μ_t y μ_{t+1} .

$$\mu_t = \frac{(2 - p_I)(B - k) + \frac{p_I B \mu_{t+1}}{1 - p_I} + \frac{p_I(2 - p_I)B \mu_{t-1}}{1 - p_I}}{2 + (2 - p_I)B + \frac{p_I B}{1 - p_I} + \frac{p_I(2 - p_I)B}{1 - p_I}}$$

$$\mu_{t+1} = \frac{(2 - p_I)(B - k) + \frac{p_I B \mu_{t+2}}{1 - p_I} + \frac{p_I(2 - p_I)B \mu_t}{1 - p_I}}{2 + (2 - p_I)B + \frac{p_I B}{1 - p_I} + \frac{p_I(2 - p_I)B}{1 - p_I}}$$

Para que sea factible esta secuencia decreciente se tiene que cumplir que los niveles de corrupción que obtenemos de la ecuación en diferencias sean consistentes con las creencias. Para comprobar esto tenemos que demostrar que la primera expresión debe ser mayor que la segunda. Esto se demuestra trivialmente.

Si se cumple que $\mu_{t+1} > \mu_{t+2}$ y $\mu_{t-1} > \mu_t \Rightarrow$

$$\mu_t = \frac{(2 - p_I)(B - k) + \frac{p_I B \mu_{t+1}}{1 - p_I} + \frac{p_I(2 - p_I)B \mu_{t-1}}{1 - p_I}}{2 + (2 - p_I)B + \frac{p_I B}{1 - p_I} + \frac{p_I(2 - p_I)B}{1 - p_I}} > \frac{(2 - p_I)(B - k) + \frac{p_I B \mu_{t+2}}{1 - p_I} + \frac{p_I(2 - p_I)B \mu_t}{1 - p_I}}{2 + (2 - p_I)B + \frac{p_I B}{1 - p_I} + \frac{p_I(2 - p_I)B}{1 - p_I}} = \mu_{t+1}$$

Por lo que es factible una secuencia decreciente de niveles de corrupción.

- No es posible una secuencia creciente de niveles de corrupción $\mu_{t-1} < \mu_t < \mu_{t+1} < \mu_{t+2}$.

Si observamos la ecuación en diferencias cuando los agentes tienen estas expectativas:

$$\mu_t = \frac{1}{2} [(2 - p_I)(B - \mu_t - k)]$$

Podemos comprobar que no es posible una secuencia creciente de niveles de corrupción. Todas las transiciones ascendentes se deben hacer bruscamente.

$$\mu_t = \frac{(2 - p_I)(B - k)}{2 + (2 - p_I)}$$

Con expectativas monótonas crecientes el único nivel posible de corrupción es el de el estado estacionario.

- Es factible una secuencia cíclica de niveles de corrupción $\mu_{t-1} > \mu_t < \mu_{t+1} > \mu_{t+2} < \mu_{t+3}$. Utilizando la ecuación en diferencias podemos calcular $\mu_t, \mu_{t+1}, \mu_{t+2}$ y μ_{t+3} .

$$\mu_t = \frac{(2 - p_I)(B - k) + \frac{p_I B \mu_{t+1}}{1 - p_I}}{2 + (2 - p_I)B + \frac{p_I B}{1 - p_I}}$$

$$\mu_{t+1} = \frac{(2 - p_I)(B - k) + \frac{p_I(2 - p_I)B \mu_t}{1 - p_I}}{2 + (2 - p_I)B + \frac{p_I(2 - p_I)B}{1 - p_I}}$$

$$\mu_{t+2} = \frac{(2 - p_I)(B - k) + \frac{p_I B \mu_{t+3}}{1 - p_I}}{2 + (2 - p_I)B + \frac{p_I B}{1 - p_I}}$$

$$\mu_{t+3} = \frac{(2 - p_I)(B - k) + \frac{p_I(2 - p_I)B \mu_{t+2}}{1 - p_I}}{2 + (2 - p_I)B + \frac{p_I(2 - p_I)B}{1 - p_I}}$$

Ahora debemos demostrar que puede ser consistente con las creencias que $\mu_t < \mu_{t+1}$. Para comprobar esto, comparemos la primera expresión con la segunda:

$$\mu_t = \frac{(2 - p_I)(B - k) + \frac{p_I B \mu_{t+1}}{1 - p_I}}{2 + (2 - p_I)B + \frac{p_I B}{1 - p_I}} < \frac{(2 - p_I)(B - k) + \frac{p_I(2 - p_I)B \mu_t}{1 - p_I}}{2 + (2 - p_I)B + \frac{p_I(2 - p_I)B}{1 - p_I}} = \mu_{t+1}$$

Multiplicando los denominadores por los numeradores y sustituyendo μ_{t+1} por $\mu_t + \Delta$, obtenemos:

$$(2 - p_I)(B - k)p_I B + [(2 + (2 - p_I)B) \frac{p_I B}{1 - p_I} + (2 - p_I)B] (\frac{p_I B}{1 - p_I})^2 \Delta < p_I(2 + (2 - p_I)B + \frac{p_I(2 - p_I)B}{1 - p_I}) \mu_t$$

Para que sea compatible la evolución cíclica esta desigualdad se debe cumplir para algún $\Delta > 0$. Podemos comprobar que existen valores de μ_t y de $\Delta > 0$ que son compatibles con esta desigualdad. La conclusión es que hay expectativas de secuencia cíclica de niveles de corrupción $\mu_{t-1} > \mu_t < \mu_{t+1} > \mu_{t+2} < \mu_{t+3}$ que son consistentes con la ecuación en diferencias.

Q.E.D.

References

- [1] Andvig, J.C. y K.O. Moene (1990) "How Corruption may Corrup", *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol13, 63-76.
- [2] Besley, T. y J. McLaren (1993) "Taxes and Bribery: the Role of Wage Incentives", *The Economic Journal*, 103,119-141.
- [3] Branco, F. (1992) "The Design of Muldimensional Auctions ", *Banco de Portugal* 10-92.
- [4] Cadot, O. (1987) "Corruption as a Gamble", *Journal of Public Economics*, 33, 223-44.
- [5] Cockcroft, L. (1995) "Globalización de los Mercados y Corrupción. El Marco Internacional para la lucha contra la Corrupción Internacional", *I.C.E*, 741, 35-46.
- [6] Gonzalez, A. (1995) "Ideas de Teoría Económica sobre la Corrupción", *I.C.E*, 741, 35-46.
- [7] Laffont, J.-J y J. Tirole (1991) "Auction Design and Favoritism", *International Journal of Industrial Organization* , 9, 9-42.
- [8] Laffont, J.-J y J. Tirole (1993) *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, M.I.T Press, Cambridge, Massachusetts.
- [9] Lui, F.T. (1986) "A Dimanic Model of Corruption", *Journal of Public Economics*, 31, 215-36.
- [10] Manelli, A. y D. Vicent (1994) "Mecanismos Optimos de Adjudicación de Contratos Públicos: La Adquisición de Material de Telecomunicaciones y la Venta del Espectro de Frecuencias de Radio", mimeo.
- [11] McAfee, R. P. y J. McMillan (1987) "Auctions and Bidding", *Journal of Economic Literature*, 25, 699-738.
- [12] Rose-Ackerman, S. (1975) "The Economics of Corruption", *Journal of Public Economics*, 4, 187-203.
- [13] Rogerson, W. (1990) "Quality vs. Quanty in Military Procurement ", *Americam Economic Review*, 80, 83-92.
- [14] Shleifer, A. y R.W. Vishny (1993) "Corruption", *Quartely Journal of Economics*, 108,599-617.
- [15] Tanzi, V. (1995) "Corrupción, Sector Público y Mercados", *I.C.E*, 741, 9-23.
- [16] Thiel, S. (1988) "Muldimensional Auctions ", *Economics Letters* 28, 37-40.
- [17] Tirole, J. (1993) "A Theory of Collective Reputations with Applications to the Persistence of Corruption and to Firm Quality", mimeo, IDEI y CERAS.