

## AUTORREGULACION CON LA POSIBILIDAD DE CORRUPCION\*

JAVIER NÚÑEZ  
GUILLERMO DÍAZ  
MIGUEL VARGAS

### Resumen

*Este trabajo investiga los incentivos que tienen organismos autorregulados (OA) para una regulación de calidad efectiva. Se plantea un análisis de agencia, según el cual dentro del OA existe un principal encargado de vigilar el cumplimiento de los estándares de calidad por parte de los miembros del OA (agentes), y de denunciar a quienes no lo hagan. La motivación para esta actividad regulatoria es reputacional, dado un contexto de información asimétrica entre el OA y los consumidores: estos no pueden observar la calidad de los bienes provistos por el OA. Así, la calidad surge endógenamente a partir de la interacción estratégica entre agente y principal. El presente trabajo analiza cómo la posibilidad de corrupción afecta los incentivos de un esquema de autorregulación (AR). Corrupción significa que los agentes sorprendidos cometiendo fraude (incumplimiento de estándares de calidad) pagan un soborno para evitar ser castigados. El principal resultado encontrado es que el equilibrio más probable es aquel en donde existe un mayor fraude que en el caso de un modelo sin corrupción, y además existe cobertura de fraude e impunidad.*

### Abstract

*This work researches about Self Regulatory Organizations' incentives to exert regulation of quality. The analysis is based upon an agency approach, which involves the existence of a principal, who has the responsibility of monitoring the standard of quality of goods that are provided by the SRO's members (agents), and to report to whom doesn't meet that. The motivation for the enforcement is reputational, given that consumers cannot observe the goods' quality, but rely on the observation of reporting of fraud signals by the SRO to infer it. Therefore, quality emerges endogenously by the strategic interaction between the principal's incentives to watch and the agent's tendency towards fraud. This work analyzes how the possibility of corruption impacts upon the SRO's incentives for the enforcement of standards. Corruption arises when agents discovered in fraudulent*

---

\* Este trabajo fue posible gracias al financiamiento de FONDECYT, proyecto 1010608. Se agradecen los comentarios de Eduardo Saavedra y Ricardo Sanhueza. Los errores son responsabilidad de los autores.

Universidad de Chile, Departamento de Economía.

*activities, pay a bribe and avoid to be punished. The main result is that the more likely equilibrium implies a level of fraud greater than in a world without possibility of corruption. Besides, there is fraud cover up and impunity.*

Clasificación JEL: C70, C72, L14, L51.

Palabras clave: *Organismos Autorregulados, credence goods, juegos dinámicos con información incompleta, agente-principal.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La Autorregulación (AR) se define como la autoimposición de estándares de calidad, así como de reglas y controles para su cumplimiento, por parte de los mismos organismos que deben cumplirlos. Esta clase de regulación se encuentra presente en diversos tipos de industrias, sin embargo, es más frecuente hallarla en industrias con un elevado grado de asimetría de información, cuyo caso más extremo es el de la provisión de bienes o servicios con características de *credence good*, donde la calidad no puede ser verificada por los consumidores incluso después de experimentar el producto<sup>1</sup>.

La determinación endógena de la calidad bajo un contexto con estas características ha sido, previamente, objeto de atención en la literatura. Específicamente, Núñez (2001) analiza los incentivos que los Organismos Autorregulados (OA) tienen para controlar las actividades de sus miembros. Su análisis se sustenta en la observación de que existe un problema de *agente-principal* en la relación existente entre el OA y sus miembros, la cual posee las siguientes características: (a) el OA sólo puede monitorear las actividades de sus miembros de manera imperfecta y, (b), el OA puede generarse una reputación de ser vigilante a través de la exposición pública de los agentes que no cumplen con los estándares de calidad establecidos (cometen fraude). Por lo tanto, las tareas relevantes que el OA debe cumplir son: vigilar el cumplimiento de los estándares de calidad y exponer a la comunidad a los agentes que hayan sido sorprendidos en actividades fraudulentas.

El principal resultado hallado por Núñez (2001) es que los incentivos para una efectiva implementación de AR, sólo están presentes en un limitado número de casos. El problema es que siempre es posible encontrar un equilibrio que involucra nulas ganancias reputacionales, lo que implica que los incentivos para exponer fraude y vigilar desaparezcan. Esta situación impide a los consumidores distinguir el "tipo" del OA (vigilante o no vigilante), lo cual refuerza la inexistencia de ganancias reputacionales producto de la exposición.

---

<sup>1</sup> Sin embargo, la AR también suele ocurrir ante la presencia de *experience goods*, los que son más comunes que los mercados de *credence goods*. Por ejemplo, la regulación de servicios financieros en el Reino Unido durante el período 1986-2001. Es posible encontrar también ejemplos de AR en el control de la calidad que realizan las asociaciones profesionales (tales como médicos o abogados), en servicios técnicos (como contadores o talleres mecánicos), la autoimposición de estándares de calidad al interior de cualquier firma, o incluso en el control de las actividades de los miembros de partidos políticos.

El presente trabajo incorpora la posibilidad de que exista corrupción al interior del OA, donde la corrupción es entendida de la misma forma que en Polinsky y Shavell (2001): ocurre cuando el OA acepta un soborno de parte de un agente para evitar castigarlo al haber sido descubiertas sus actividades fraudulentas. Si pensamos que el análisis se realiza dentro de un contexto de *credence goods* y que la AR constituye una situación de captura regulatoria por definición, la corrupción es un escenario plausible en este ambiente. Todas estas consideraciones, en definitiva, implican que: (a) es imposible (o resulta demasiado costoso), a partir de la observación de la calidad del bien o servicio provisto, obtener evidencia sobre los acuerdos corruptos, y (b) la imposición del castigo no es necesariamente conveniente para ninguna de las partes involucradas dentro del OA. Además, desde una perspectiva empírica, la abundancia de situaciones en que terceras partes son las encargadas de denunciar públicamente los casos de fraude, parece constituir evidencia favorable respecto de la existencia de acuerdos corruptos que llevan a debilitar la implementación de controles y podrían dar incentivos a la cobertura de actividades fraudulentas<sup>2</sup>.

Las preguntas que se busca responder son: (a) ¿cuán probable es que el agente soborne al OA para conseguir impunidad para sus actividades fraudulentas? (b) ¿podría el soborno cambiar la decisión de exposición del OA e inducirlo a encubrir el fraude? y (c) ¿cuánto cambian los incentivos para monitorear la calidad cuando existe la posibilidad de corrupción?

En relación a las preguntas anteriores es posible conjeturar las siguientes respuestas. Primero, la corrupción surgiría cuando el castigo aplicado al agente es elevado, dado que esto brinda incentivos para ofrecer sobornos con tal de evitarlo. Segundo, al OA puede resultarle rentable cambiar su decisión de exposición, comparado con una situación sin corrupción, en caso que las ganancias reputacionales obtenidas a través de la exposición de fraude no compensen los sobornos perdidos. Finalmente, el OA podría tener mayores incentivos para vigilar que en el caso sin corrupción si el soborno recibido en caso de descubrir fraude es mayor que la ganancia reputacional obtenida por la exposición de fraude (que es la única alternativa para beneficiarse del descubrimiento de fraude en un mundo sin corrupción).

En la literatura es escaso el análisis teórico que se ha llevado a cabo sobre este fenómeno. El enfoque más general es realizado por Polinsky y Shavell (2001), en el cual se analiza la corrupción como parte de la teoría del *cumplimiento óptimo de la ley*<sup>3</sup>. Los resultados de este trabajo indican que, con la presencia de corrupción, a los criminales podría resultarles más rentable llevar a cabo actividades delictuales, puesto que, en caso de ser descubiertos, la pérdida que pudiesen sufrir no estaría necesariamente asociada a un castigo legal (multas, encarcelamiento, etc.) sino al soborno que pudiese ofrecer pagar al fiscalizador, el cual debería ser menor. Este resultado también surge en el presente modelo, como veremos, aunque el enfoque difiere puesto que en este caso el fiscalizador (principal) es privado y tiene sus propios intereses. En este sen-

---

<sup>2</sup> Como ejemplos emblemáticos podemos pensar en el caso Watergate o el escándalo de Enron y Andersen. Esto podría suceder si al OA le resulta más conveniente no exponer los fraudes o porque existen acuerdos colusorios al respecto.

<sup>3</sup> Esta literatura tiene sus inicios en Becker (1968), e intenta determinar el nivel óptimo de gasto en que la sociedad debe incurrir con el objeto de hacer cumplir la ley.

tido, la posibilidad de corrupción afecta a sus beneficios esperados, por lo que su decisión de vigilancia es afectada en una forma diferente.

Más directamente relacionado con el presente trabajo se encuentra Laffont y Tirole (1991), donde se analiza el problema de captura regulatoria entre un monopolio, una agencia regulatoria y el Congreso, como parte que representa los intereses de la sociedad. Sin embargo, en el modelo de Laffont y Tirole (1991) el nivel de vigilancia es exógeno, por lo que podría ser pensado como un caso particular del presente modelo, donde la vigilancia es determinada endógenamente<sup>4</sup>.

En la siguiente sección es desarrollado el modelo. Posteriormente, se caracterizan sus posibles equilibrios, y finalmente se plantean algunas conclusiones.

## 2. EL MODELO

El modelo consiste en un juego dinámico con información incompleta y tres jugadores: un Organismo Autorregulado (OA o principal), un miembro del OA (el agente) y un grupo de consumidores idénticos. El agente proporciona un bien o servicio a los consumidores, el cual posee características de *credence good*, y deriva utilidad por reducir el nivel de calidad (equivalente a incurrir en fraude, cuyo nivel es denotado por la variable  $x$ )<sup>5</sup>. Dada la naturaleza de *credence good* del bien o servicio provisto, este fraude no puede ser detectado por los consumidores.

El principal puede ejercer un nivel de vigilancia “ $y$ ” sobre las actividades del agente y encontrar fraude con una probabilidad  $p(x, y)$ , la cual se asume creciente en ambos argumentos.<sup>6</sup> La vigilancia es costosa, y su costo, que puede variar entre distintos tipos de OA, refleja las diferencias en la eficiencia del monitoreo o características institucionales de cada OA. En particular, se asume que los OA pueden ser de dos tipos distintos: uno con alto costo de vigilancia ( $c_H$ ), lo que ocurre con probabilidad  $\lambda$ , y de bajo costo de vigilancia ( $c_L$ ), lo que ocurre con probabilidad  $1 - \lambda$  (donde  $c_H > c_L$ ). La realización de estos parámetros

<sup>4</sup> Otro artículo importante es Bardhan (1998), donde se hace una revisión del estado del arte en el análisis teórico de la corrupción y analiza sus principales implicancias para el desarrollo económico. Por otro lado, también resulta interesante Mauro (1995), artículo que estudia la relación entre corrupción y crecimiento. Ver también Bliss y Di Tella (1997), Mookherjee y Pung (1995), Ades y Di Tella (1997), Besley y McLaren (1993) y Shleifer y Vishny (1993).

<sup>5</sup> Esto puede interpretarse como la reducción en costos debida a la disminución en la calidad, como la extracción indebida de recursos desde el consumidor, o como la recomendación de tratamientos innecesarios, como podría ser en el caso de servicios profesionales tales como los médicos o mecánicos (ver Emons, 1997).

<sup>6</sup> Otros supuestos sobre esta función son: rendimientos decrecientes a la vigilancia ó  $p_{yy} < 0$ ; rendimientos crecientes del fraude, ó  $p_{xx} > 0$ ; y  $p_{xy} > 0$ . Se han impuesto, además, dos supuestos de características más “técnicas”,  $\lim_{y \rightarrow 0} p_y = \infty$  y  $p(0, y) = 0$ , los cuales hacen más fácil la caracterización de los equilibrios. Estos supuestos no son necesarios para garantizar existencia, pero permiten el análisis de casos más interesantes. Asimismo, el supuesto de que el OA no puede falsear la evidencia de fraude ( $p(0, y) = 0$ ) aunque poco general, es plausible. El análisis sin este supuesto puede ser materia de estudio de otro trabajo, en la medida que su efecto no es claro. Polinsky y Shavell (2001) estudia este problema para analizar la elección de las personas entre actividades legales e ilegales.

es conocida sólo por el OA y el agente, mientras que los consumidores sólo conocen  $\lambda^7$ . La vigilancia puede disminuir el nivel de fraude, dado que el OA tiene la facultad de imponer un castigo  $T$  si el agente es descubierto en actividades fraudulentas. Por lo tanto, los consumidores estarán interesados en inferir el nivel de vigilancia del principal a través de la inferencia de su tipo. Esto podría dar al OA incentivos para ejercer vigilancia en la medida que la exposición de fraude, en caso de descubrirlo, podría ser una señal que permitiría a los consumidores actualizar sus expectativas respecto del tipo del principal, lo cual a su vez podría tener como consecuencia un aumento de la demanda del bien o servicio que es producido al interior del OA<sup>8</sup>. La acción de exponer es representada por la variable  $e \in \{0, 1\}$ , donde el valor 0 indica que no hay exposición y el valor 1 indica que hay exposición con certeza.

La implementación del castigo es discrecional para el OA y está representada por la variable  $\alpha = \{0, 1\}$ , donde 1 indica la imposición del castigo. El principal podría coludirse con el agente, de tal forma de aceptar soborno para no aplicar el castigo (es decir,  $\alpha = 0$ ). El monto del soborno,  $\beta$ , será el resultado de un proceso de negociación no cooperativo entre el principal y el agente (dado que se ha descubierto fraude), por lo que para el agente debe implicar una mejor alternativa al castigo  $T$ . Por lo tanto, la corrupción podría alterar el efecto que la vigilancia tiene en la disminución de fraude y, en consecuencia, darle al agente incentivos para actuar de manera fraudulenta. Por otro lado, la corrupción podría también modificar los incentivos del OA para vigilar y/o exponer fraude, debido que al OA puede beneficiarse cobrando el soborno, una vez que ha encontrado fraude, en lugar de imponer un castigo que no le significa un beneficio directo. Sobornos elevados, pueden dar incentivos al OA para vigilar, con el objeto de encontrar fraude y obtener el pago del soborno. Sin embargo, si la corrupción afecta a las ganancias reputacionales, que están relacionadas con la percepción que tienen los consumidores de cuán vigilante el OA es, la decisión de exposición puede verse afectada de una forma diferente.

La línea de tiempo del juego es como sigue: primero la naturaleza determina el costo de vigilancia del OA, luego el principal y el agente observan ese costo. En la tercera etapa el principal escoge el nivel de vigilancia y el agente el nivel de fraude. Estas elecciones pueden ser hechas de manera simultánea (à la Cournot) o secuencialmente (à la Stackelberg), con el principal jugando primero<sup>9</sup>. Dado que es posible que los incentivos difieran en uno u otro caso, se modelan ambas situaciones<sup>10</sup>.

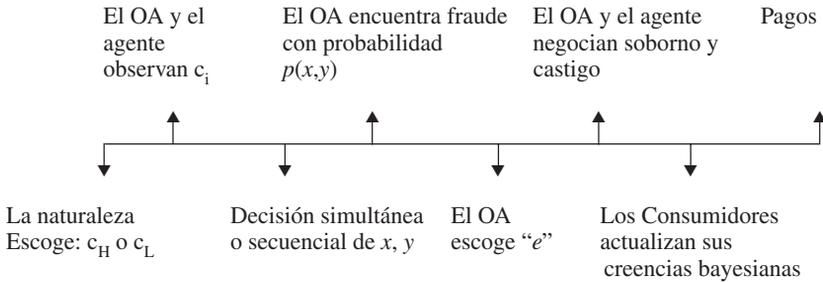
<sup>7</sup> De aquí en adelante, los tipos de OA serán indicados por  $L$  y  $H$ , para el tipo de bajo costo de vigilancia y el de alto costo de vigilancia respectivamente.

<sup>8</sup> Sin embargo, esta no es la única posibilidad, pues la exposición también puede interpretarse como el resultado de niveles muy bajos de vigilancia, que permite la abundancia de fraude y facilita su descubrimiento. Por lo tanto, el análisis de la decisión de exposición del OA dista de ser trivial.

<sup>9</sup> Otro orden en la elección podría resultar poco razonable. Por ejemplo, se requeriría que el agente se comprometiera a ejercer un determinado nivel de fraude, o que éste pueda ser directamente observado por el principal.

<sup>10</sup> La formulación secuencial requiere, adicionalmente, el supuesto que el OA es capaz de comprometerse, de manera creíble, *ex ante*, en un nivel de vigilancia. Por ejemplo, esto puede suceder si el OA cuenta con un presupuesto público para llevar a cabo la vigilancia, el cual se determina, por ejemplo, al iniciar el año.

FIGURA 1  
LÍNEA DE TIEMPO



El proceso de negociación no es modelado explícitamente. En su lugar, se analiza la totalidad de posibles resultados en los que al menos se garantiza que cada parte obtiene por lo menos su respectiva utilidad de reserva<sup>11</sup>. Cualquiera que sea el resultado final de la negociación, se asume que estos acuerdos son “quasi-implementables”, en el sentido indicado por Laffont y Tirole (1991), es decir, que la “implementación surge por el deseo de las partes de cumplir su promesa de cooperar”<sup>12</sup>. En el presente trabajo, se ha asumido que las partes tienen “palabra de honor”, lo que les lleva a cumplir sus acuerdos, si así no fuera, el no cumplimiento de los acuerdos podría constituir un equilibrio de Nash en el juego de “una sola vez”.

En la sección siguiente se especificarán los supuestos relativos al comportamiento de los jugadores.

### 2.1. EL OA o Principal

El OA de tipo *i* escoge un nivel de vigilancia  $y \in [0, \infty)$ , una decisión de exposición  $e \in [0, 1]$  y una decisión de castigo  $\alpha = \{0, 1\}$ , con el fin de maximizar la siguiente función de valor esperado (esperado en la probabilidad de encontrar fraude y condicional en sus acciones):

$$\begin{aligned}
 & p(x, y)e[\alpha b_e W + (1 - \alpha)(b_e W + \beta - p)] + \\
 & p(x, y)(1 - e)[\alpha b_n W + (1 - \alpha)(b_n W + \beta)] + \\
 & (1 - p(x, y))b_n W - c_p y
 \end{aligned}$$

<sup>11</sup> Predecir un resultado particular de la negociación requeriría la modelización de la distribución del poder de negociación entre ambas partes. Caracterizar en detalle este proceso queda fuera del alcance de este trabajo.

<sup>12</sup> Laffont y Tirole (1991), pag. 1093, traducción de los presentes autores. En el trabajo citado, se motiva este supuesto a partir de los siguientes casos: (a) cuando las partes, por definición, son aversas a no cumplir sus acuerdos, es decir tienen “palabra de honor”, (b) cuando las partes están involucradas en una relación de largo plazo y necesitan construir una reputación de confiabilidad en el cumplimiento de sus acuerdos y (c) cuando los beneficios de cumplir el acuerdo corresponden a un flujo, el cual se vería interrumpido si alguna de las partes falla. Por simplicidad, en el presente trabajo se ha asumido el primer caso.

En esta función  $W = w_L - w_H$ , donde  $w_i$  es el valor presente del OA por ser percibido por los consumidores como del tipo  $i$ , de tal forma que  $W$  puede ser interpretado como el valor neto de la reputación de ser percibido como un OA de alta vigilancia (bajo costo de vigilancia). Además,  $b_e$  representa la creencia de los consumidores que el OA es del tipo vigilante, cuando se ha producido exposición de fraude. Por el contrario,  $b_n$  indica la creencia de que el OA es vigilante cuando no ha habido exposición. Finalmente,  $\rho$  es un costo exógeno producido por no castigar al agente cuando ha habido exposición pública de fraude.

**Supuesto:**  $\rho > \text{Max}\{W, T\}$ . El costo de no castigar a un agente que ha sido expuesto públicamente por cometer fraude es lo suficientemente alto, de tal forma que se garantiza que ésta es una estrategia no rentable para el OA.

Puede argumentarse esto, por ejemplo, porque existe un costo muy alto (legal o reputacional) por no seguir las reglas de la organización respecto de los castigos, cuando ha habido exposición pública de fraude. Alternativamente, es posible asumir que no reportar actividades fraudulentas a las autoridades correspondientes tiene, también, un alto costo (ver la nota al pie de página 16). Este supuesto intuitivo es crucial en el estudio de la influencia de la corrupción sobre la AR y será usado en todo el análisis subsecuente.

El maximando del OA es un valor esperado, en el cual se comparan distintas estrategias con el costo de vigilar. Su formulación es simple debido al supuesto de “palabra de honor”, el cual hace que los acuerdos a que lleguen las partes sean implementables, de tal forma que  $\beta > 0$  si y sólo si no hay castigo. Respecto de  $W$ , se han investigado los equilibrios posibles para cualquier  $W > 0$ . Esta “forma reducida” provee un ambiente favorable para los incentivos a vigilar y exponer, por lo que, la no existencia de incentivos bajo este ambiente favorable puede constituir un resultado de imposibilidad.<sup>13</sup>

La función objetivo del OA puede ser planteada, de manera más simple, como sigue:

$$(1) \quad p(x, y)[eR + (1 - \alpha)(\beta - \rho)] + b_n W - cy_i$$

donde  $R = (b_e - b_n)W \in [-W, W]$ . Esta variable,  $R$ , puede ser interpretada como el cambio en la reputación del OA resultante de exponer, públicamente, fraude. En el caso en que  $R > 0$ , la exposición de fraude implica una ganancia reputacional, y lo contrario cuando  $R < 0$ . Si  $W > 0$ , el signo de  $R$  depende exclusivamente de la manera en que los consumidores actualizan (bayesianamente) su creencia *a priori*,  $\lambda$ , respecto del tipo del OA.

Cuando el OA escoge un nivel de vigilancia, considera los valores del soborno ( $\beta$ ), la decisión de exposición ( $e$ ) y la decisión de castigo ( $\alpha$ ), como

<sup>13</sup> Una alternativa es asumir que los consumidores están interesados en el (no observable) fraude de equilibrio, es decir,  $w_i(x^*(y^*))$ , con  $\frac{\partial w_i}{\partial x} < 0$ . El análisis de esta situación es llevado a cabo en Núñez (2001) y obtiene resultados similares a los presentados posteriormente en este trabajo.

dados y maximiza (1) escogiendo  $y$ . Las condiciones de primer orden, para el caso simultáneo y secuencial, son, respectivamente:

$$(2) \quad \frac{\partial p}{\partial y_i} [eR + (1 - \alpha)(\beta - ep)] - c_i = 0$$

$$(3) \quad \frac{dp(x^*(y_i), y_i)}{dy_i} [eR + (1 - \alpha)(\beta - ep)] - c_i = 0$$

En el caso simultáneo, ecuación (2), se obtiene una función de reacción,  $y^*(x)$  para el OA. Esta función tiene pendiente positiva,  $\frac{dy^*}{dx} = -\frac{p_{yx}}{p_{yy}} > 0$ , por lo que el nivel óptimo de vigilancia es creciente en el nivel de fraude. En el caso secuencial, ecuación (3), el OA internaliza el efecto de su vigilancia en el nivel óptimo de fraude escogido por el agente.<sup>14</sup>

## 2.2. El Agente

El agente escoge un nivel de fraude  $x \in [0, \infty)$  de tal forma de maximizar la siguiente función:

$$(4) \quad x - p(x, y)[\alpha T + (1 - \alpha)\beta]$$

donde  $T$  es el castigo que el principal debe imponerle si es descubierto cometiendo fraude.<sup>15</sup>

Este castigo es tomado como fijo, en la medida en que rara vez corresponde a una decisión exclusiva, en cuanto a monto y tipo de castigo, del principal. Por ejemplo, este podría ser un castigo de tipo legal, que no corresponde al OA establecer.<sup>16</sup> Sin embargo, esto no impide que el castigo quede estipulado en los estatutos del OA, lo que da, eventualmente, espacio a una negociación previa entre el OA y sus miembros, quienes son, en definitiva, los que determinan los estatutos. Dado que el resultado de la negociación depende de factores exógenos, cuyo análisis está más allá de los alcances del presente estudio, se asume simplemente que el castigo es fijo y exógenamente determinado.

El fraude,  $x$ , corresponde al inverso de la calidad, y puede interpretarse como el beneficio que obtiene el agente por extraer, indebidamente, recursos desde el consumidor o el ahorro en los costos de proveer calidad. El supuesto de "palabra de honor", una vez más, permite el uso de una función objetivo relativamente simple. Es importante notar que, además, la función objetivo del agente depende también de la decisión de castigo del principal, puesto que la negocia-

<sup>14</sup> Las condiciones de segundo orden son negativas en ambos casos,  $\frac{d^2 p}{d^2 y} < 0$  y  $p_{yy} < 0$ , lo que puede verificarse fácilmente.

<sup>15</sup> Este castigo puede corresponder a una multa, despido, suspensión, expulsión o la pérdida de alguna promoción, dependiendo de qué clase de OA se trate (una empresa, una asociación profesional, un grupo de empresas, etc.) y de sus normativas internas.

<sup>16</sup> Multas o prisión, en cuyo caso al OA sólo le corresponde informar a las autoridades, quienes imponen, finalmente, el castigo.

ción del monto del soborno y el castigo influyen los incentivos *ex ante* de cometer fraude.

El agente, tomando como dados el monto del soborno ( $\beta$ ), la decisión de castigo ( $\alpha$ ) y la exposición ( $e$ ), maximiza (4), escogiendo  $x$ . La condición de primer orden que se obtiene se indica a continuación:

$$(5) \quad p_x[\alpha T + (1 - \alpha)\beta] = 1$$

La función de reacción del agente,  $x^*(y)$ , es obtenida de la ecuación (5).<sup>17</sup> Es importante notar tres elementos claves de esta función de reacción. Primero, ésta tiene pendiente negativa,  $\frac{dx^*}{dy} = -\frac{p_{xy}}{p_{xx}} < 0$ , por lo que el nivel de fraude óptimo es decreciente en el nivel de vigilancia. Segundo, si  $\alpha = 0$  y  $T > \beta$ , como es razonable esperar en la presencia de corrupción, el fraude óptimo podría ser mayor en todos los niveles, comparado con el caso en que  $\alpha = 1$ . Finalmente, el efecto total de la vigilancia en la probabilidad de detección de fraude,  $p(x, y)$ , es ambiguo. De hecho:

$$\frac{dp(x^*(y), y)}{dy} = p_y + p_x \frac{dx^*(y)}{dy} = p_y - \frac{p_x p_{xy}}{p_{xx}}$$

cuyo signo puede ser positivo o negativo. Esto es así, porque existen dos efectos opuestos en el aumento de la vigilancia. Por una parte, aumenta directamente la probabilidad  $p(x, y)$ , pero, dado que una mayor vigilancia disminuye el nivel óptimo de fraude, indirectamente reduce el valor de  $p(x, y)$ . Por lo tanto, no es claro lo que deberían esperar los consumidores bayesianos respecto a la relación entre vigilancia y detección de fraude.

### 2.3. Los Consumidores

Los consumidores tienen incertidumbre respecto del tipo del OA, dado que ellos no observan lo que la naturaleza juega. Debido al supuesto de *credence goods*, ellos no observan el nivel de vigilancia ( $y$ ) ni tampoco el de fraude ( $x$ ), aunque poseen una creencia *a priori*  $\lambda$  que el OA es de bajo costo de vigilancia. La exposición de fraude permite actualizar dicha creencia utilizando la regla de Bayes. A pesar de que no afecta directamente al bienestar de los agentes, estos están interesados en inferir el tipo del OA, porque resulta crucial para determinar el nivel de fraude de equilibrio.

En caso de que haya exposición de fraude, los consumidores creerán que el OA es de bajo costo de vigilancia con una probabilidad  $b_e$ , la cual se obtiene mediante un proceso de actualización bayesiana:

$$(6) \quad b_e = \frac{e_L p_L \lambda}{e_L p_L \lambda + e_H p_H (1 - \lambda)}$$

<sup>17</sup> Nuevamente, es fácil verificar que la condición de segundo orden para un máximo se cumple,  $-p_{xx} < 0$ .

donde  $p_L = p(x_L, y_L)$ , es la probabilidad de equilibrio de descubrir fraude, cuando el OA tiene un bajo costo de vigilancia, y  $e_L$  es la decisión de exposición de equilibrio para este mismo caso. Similarmente, son definidos  $p_H = p(x_H, y_H)$  y  $e_H$ , cuando el OA es de alto costo de vigilancia. La expresión  $e_i p_i$  corresponde a la probabilidad de exposición de equilibrio en el caso de que el OA sea de tipo “ $i$ ”. Esta probabilidad depende de dos diferentes decisiones del OA, a saber, la vigilancia y la exposición. En caso de no haber exposición, los consumidores creen que el OA es de bajo costo de vigilancia con probabilidad  $b_n$ , donde

$$(7) \quad b_n = \frac{(1 - e_L p_L) \lambda}{(1 - e_L p_L) \lambda + (1 - e_H p_H)(1 - \lambda)}$$

Es importante notar que si ambos tipos de OA escogen no exponer, es decir  $e_L^* = e_H^* = 0$ , entonces la creencia fuera del equilibrio  $b_e$  se indefiniría, por lo que no es posible aplicar la regla de Bayes. Sin embargo, como en este caso la regla de Bayes no restringe a la creencia  $b_e$ , es posible utilizar algún supuesto que sea consistente con un Equilibrio Bayesiano Perfecto. En particular, se asume que los consumidores calculan  $b_e$  como si  $e_i = 1$ .<sup>18</sup>

### 3. EQUILIBRIOS

El concepto de equilibrio utilizado es el de Equilibrio Bayesiano Perfecto (EBP). Este se encuentra conformado por estrategias  $x^*$ ,  $y_i^*$ ,  $e_i^*$  (para cada tipo de OA,  $i = L, H$ ), un contrato  $\{\alpha^*, \beta^*\}$  y creencias,  $b_e$  y  $b_n$ , que satisfacen la regla de Bayes. Para encontrar el equilibrio se analiza la existencia de un punto fijo en  $R^* \in [-W, W]$ , de tal forma que  $R^* = R_{t+1}(R_t)$ , o en  $\beta^* \in [0, \infty)$ , de tal forma que  $\beta^* = \beta_{t+1}(\beta_t)$ .

#### 3.1. Modelo sin Corrupción

En esta sección se caracteriza el equilibrio cuando no es posible llevar cabo acuerdos colusorios entre el principal y los agentes. Esto es análogo a asumir que los acuerdos corruptos no son implementables. Por lo tanto, se busca el equilibrio considerando que  $\beta = 0$  y  $\alpha = 1$ , lo que hace a este modelo equivalente al analizado en Núñez (2001). Sea  $x_{\max}^{\alpha=1} = x^*(y = 0; \alpha = 1)$  la elección óptima de fraude cuando no hay vigilancia, y si el principal impone el castigo  $T$  en caso de descubrir fraude. Entonces se tiene que:

**Proposición 1.** *Si los acuerdos corruptos entre el principal y el agente no son posibles, entonces, tanto para el juego simultáneo y secuencial de elección de fraude y vigilancia, se cumple que:*

<sup>18</sup> Esto es equivalente a considerar que los consumidores creen que ambos tipos de OA tienen la misma probabilidad de equivocarse y escoger estrategias que están fuera de la senda de equilibrio.

1. Un equilibrio mezclador sin vigilancia ( $y_i^* = 0$ ), cobertura de fraude ( $e_i^* = 0$ ) y máximo fraude ( $x^* = x_{max}$ ) siempre existe para cualquier  $W \geq 0$ .
2. El equilibrio mezclador en (1) es único si  $\frac{dp}{dy} \leq 0$ , para cualquier  $W \geq 0$ .
3. Si  $\frac{dp}{dy} > 0$ , existe, al menos, un equilibrio separador con  $R^* > 0$ , exposición voluntaria de fraude ( $e_i^* = 1$ ), vigilancia positiva ( $y_L^* > y_H^* > 0$ ) y disminución de fraude ( $x_{max}^{\alpha=1} > x^*(y_H^*) > x^*(y_L^*)$ ) para cualquier  $W \geq 0$ .

**Demostración.** Ver apéndice.

Este resultado es negativo para la AR. En primer lugar, se indica que siempre existe un equilibrio que implica no vigilar ni tampoco exponer. Esto es así, porque el OA no obtiene ganancias reputacionales por exponer, es decir  $R_t = 0$ . Esto impide a los consumidores separar entre ambos tipos, lo que refuerza la estrategia adoptada, como consecuencia  $R_{t+1} = 0$ .

Por otro lado, el equilibrio está cualitativamente determinado por el signo de  $\frac{dp}{dy}$ . Un signo positivo indica que el aumento en la vigilancia no tiene un

mayor impacto en la reducción de fraude, por lo que el efecto neto es un aumento en la probabilidad de encontrar fraude, lo cual sucede cuando el nivel de vigilancia es elevado, debido a que hay rendimientos decrecientes en la vigilancia. Esto puede implicar una ganancia reputacional para el OA, pues la exposición de fraude puede ser entendida por los consumidores como el resultado de un importante esfuerzo por vigilar. Contrariamente, el hecho de que  $\frac{dp}{dy} < 0$  se

relaciona con bajos niveles de vigilancia, dado el gran efecto disuasivo que tienen las primeras unidades de vigilancia. Esta situación puede llevar al OA a tener pérdidas reputacionales por exponer fraude, pues los consumidores interpretarán este hecho como el resultado de un nivel de fraude excesivo. Por lo tanto, cuando  $\frac{dp}{dy} \leq 0$  el OA no tiene incentivos para exponer y, por lo tanto, tampoco para vigilar.

La tercera parte de la proposición indica que un equilibrio con disminución de fraude existe sólo si los consumidores están propensos a interpretar una señal de exposición como el resultado de una elevada vigilancia, es decir cuando  $\frac{dp}{dy} > 0$ . Como hemos discutido, sólo en estas circunstancias el OA obtiene ganancias reputacionales, en equilibrio, por exponer, es decir  $R^* > 0$ . Como Núñez (2001) señala, este es un caso poco común.

### 3.2. La Posibilidad de Corrupción

Los resultados previos establecen que los incentivos que la AR da para vigilar y exponer son escasos. Sin embargo, estos no consideran la posibilidad de que existan acuerdos corruptos, lo cual es un caso interesante de estudiar, pues

es empíricamente plausible y no es claro de qué manera modifica la estructura de incentivos de la AR. En esta sección se introduce la posibilidad de que el principal y el agente negocien, después que se ha encontrado evidencia de fraude, el pago de un soborno, con el objeto de que el principal no imponga un castigo, contemplado en los estatutos del OA, al agente.

Con el fin de caracterizar los posibles equilibrios, es conveniente describir, previamente, los elementos que posibilitan la corrupción y sus consecuencias para las acciones de los jugadores. En este sentido, es importante analizar qué sucede con la función objetivo, tanto del agente como del principal, bajo este nuevo contexto, para lo cual el Lema 1 es de suma utilidad.

**Lema 1.** *Suponga un cambio reputacional por exponer,  $R_r$ . Entonces, un castigo mayor a la ganancia reputacional ( $T > R_r$ ) implicará que el OA, cualquiera sea su tipo, no expondrá ( $e_i = 0$ ), no aplicará castigos ( $\alpha = 0$ ) y cobrará un soborno  $\beta \in (\text{Max}\{0, R_r\}, T]$  al agente si*

*éste es descubierto cometiendo fraude. En caso contrario ( $R_t \geq T$ ), habrá exposición voluntaria ( $e_i = 1$ ), se aplicará el castigo ( $\alpha = 1$ ) y no se aceptará el pago de sobornos ( $\beta = 0$ ).*

**Demostración.** *Ver apéndice.*

Uno de los principales puntos que el Lema 1 establece es que si el castigo es lo suficientemente grande ( $T > R_r$ ), al OA siempre le resultará rentable aceptar soborno (y no castigar al agente), en lugar de exponer fraude.<sup>19</sup> Cuando esta condición se cumple, el OA y el agente saben que la corrupción es el único resultado posible. Por lo tanto,  $e = 0$ ,  $\alpha = 0$  y algún soborno  $\beta > 0$ , resultado de la negociación, son usados en las funciones objetivo del agente y el principal. Cuando esta condición no se cumple, el juego converge al paradigma sin corrupción, lo que sucede cuando la ganancia reputacional es lo suficientemente alta, es decir, cuando  $R_r > T$ .

Otra importante implicancia del Lema 1, es que el castigo no sólo influencia el pago esperado del agente, sino que también determina la existencia de corrupción. Más aún, existe un *trade-off*: castigos elevados aumentan la posibilidad de que al agente le resulte preferible el pago de soborno que aceptar el castigo, mientras que un castigo pequeño da incentivos al agente para incurrir en actividades fraudulentas.

**Proposición 2.** *Con la posibilidad de acuerdos corruptos entre el principal y el agente, siempre existirá, al menos, un punto fijo  $R^* \in [-W, W]$ . Sin embargo, para el caso de elección secuencial de vigilancia y fraude, es necesario, además, un costo de vigilancia suficientemente pequeño. Estos puntos tendrán las siguientes características:*

1. Si  $\frac{dp}{dy} \leq 0$ , entonces todo punto fijo será siempre algún  $R^* \leq 0$ . Más específicamente, en el juego secuencial siempre ocurrirá en equilibrio que  $R = 0$ .

<sup>19</sup> Aquí se encuentra implícito el supuesto de que el agente no tiene restricciones de liquidez.

2. Si  $\frac{dp}{dy} > 0$ , entonces todo punto fijo será siempre algún  $R^* > 0$ , que puede ser mayor, menor o igual a  $T$ .

**Demostración.** Ver el apéndice.

**Corolario 2.1.** Si  $\frac{dp}{dy} \leq 0$ , entonces el juego implicará equilibrios con  $\beta \in (0, T]$ ,  $e = 0$  y  $\alpha = 0$ . Si  $\frac{dp}{dy} > 0$ , y  $T > R^*$  el equilibrio tiene las mismas características pero con  $\beta \in (R^*, T]$ . En el mismo caso anterior pero con un equilibrio en  $R^* > T$ , éste implicará  $\beta = 0$ ,  $e = 1$  y  $\alpha = 1$ .

**Demostración.** Sigue directamente de la Proposición 2 y el Lema 1.

**Corolario 2.2.** Ceteris Paribus, un valor positivo elevado de  $\frac{dp}{dy}$  aumenta la posibilidad de tener un punto fijo  $R^* > T$ .

**Demostración.** Ver el apéndice.

Una importante consecuencia de la Proposición 2 es que el equilibrio está cualitativamente determinado por el signo de  $\frac{dp}{dy}$ . Si es negativo, entonces, por el Lema 1 y la Proposición 2, el equilibrio siempre implicará corrupción ( $\alpha = 0$  y  $\beta > 0$ ) y cobertura de fraude ( $e_i = 0$ ), debido a que  $T > 0 \geq R^*$ .<sup>20</sup> Sólo  $\frac{dp}{dy} > 0$  abre la posibilidad de la existencia de un punto fijo  $R^* > T$  que implique un equilibrio sin corrupción, como se desprende del Lema 1. Sin embargo, este punto fijo podría coexistir con otro punto fijo  $\beta^* > 0$  que involucre corrupción, esto implica que en muchos casos ya no basta con que  $\frac{dp}{dy} > 0$  para garantizar la existencia de un equilibrio sin corrupción, lo cual no deja de ser importante, si pensamos que la condición  $\frac{dp}{dy} > 0$  es, en sí misma, difícil de cumplir (ver Núñez, 2001).

<sup>20</sup> El análisis no considera ningún tipo de costo de transacción. Estos pudieran originarse en el intento de mantener los acuerdos corruptos ocultos de los consumidores, o por la implementación misma de estos acuerdos. Laffont y Tirole (1991), consideran estos costos de transacción como una forma de reflejar el hecho de que los sobornos no son completamente eficientes o que involucran algún tipo de costo organizacional. Bajo esta estructura de análisis, el soborno debe cubrir al menos el costo de transacción. Si hubiese, también, restricciones de liquidez para el agente, es posible que las condiciones para que exista un equilibrio con corrupción no se cumplan para algunos casos, incluso cuando  $\frac{dp}{dy} \leq 0$ .

La Proposición 2 da luz acerca de dos importantes diferencias entre el caso sin corrupción y aquél que sí contempla esta posibilidad. Primero, con corrupción  $R = 0$  no es siempre un equilibrio. La razón es que ganancias reputacionales nulas por exponer, no implican necesariamente nulos incentivos para vigilar, puesto aquel OA puede estar interesado en encontrar fraude con el fin de cobrar el soborno. Segundo, existe un punto fijo en el soborno  $\beta^* > T$ . Esto sigue, intuitivamente, del hecho que para cualquier  $R_t < T$ , el equilibrio involucra corrupción, puesto que el nivel de soborno es el que determina todas las otras estrategias y debe ser consistente con ellas. Es necesario solamente que  $R_{t+1} < \beta$  para asegurar que la corrupción sea óptima para el principal.

La Proposición 2, permite, además, evaluar la posibilidad de un equilibrio sin corrupción. En primer lugar, es necesario que  $T < W$  (esto hace posible la existencia de un punto fijo  $R^* > T$ ), sin embargo, esta condición no es suficiente.<sup>21</sup> Como se indica en el Corolario, cuanto mayor sea el valor de  $\frac{dp}{dy}$ , ceteris paribus, mayor será la posibilidad de que exista un equilibrio sin corrupción, dado que en este caso las ganancias reputacionales producto de la exposición serán elevadas. Si, como Núñez (2001) muestra, para obtener que  $\frac{dp}{dy} > 0$  se necesita fuertes supuestos sobre la función de probabilidad  $p(x, y)$ , obtener un equilibrio sin corrupción será, ahora, aun menos probable. Por otro lado, podría ser razonable esperar que el agente tenga algún tipo de restricciones de liquidez, lo que haría que algunos puntos fijos  $\beta^*$  sean imposibles de alcanzar en la práctica. Alternativamente, esto podría implicar la existencia de otro punto fijo  $\beta^{**}$ , tal que  $\beta^{**} < \beta^*$ , el cual aparte de implicar corrupción implicaría un bajo cumplimiento de los estándares de calidad.

La Proposición 3 resume las características de los equilibrios con corrupción, centrándose en los efectos que tiene en la vigilancia, el fraude y la exposición. Consideremos, previamente, que  $x_{\max}^{\alpha=0} = x^*(y=0, \alpha=0)$  representa la decisión óptima de fraude del agente cuando no hay vigilancia y el OA no impone el castigo  $T$  si encuentra fraude. Además, notar que  $x_{\max}^{\alpha=0} > x_{\max}^{\alpha=1}$ . Entonces, se tiene lo siguiente:

**Proposición 3.** *Cualquier equilibrio asociado a puntos fijos en  $T > R^* > 0$  o  $R^* \leq 0$  estará caracterizado por:*

1. *Ser un equilibrio mezclador con corrupción ( $\beta^* > 0$ ), impunidad ( $\alpha^* = 0$ ) y cobertura de fraude ( $e_i^* = 0$ ), para cualquier tipo de OA ( $i = H, L$ ).*
2. *Si  $\frac{dp}{dy} > 0$ , la vigilancia será positiva ( $y_L^* > y_H^* > 0$ ) y el nivel de fraude ( $x^*$ ) será mayor, menor o igual que en el modelo sin corrupción, ceteris paribus.*

<sup>21</sup> Para garantizar un equilibrio sin corrupción es necesario asumir que  $T = 0$ , lo cual no parece ser una condición empíricamente plausible.

3. Si  $\frac{dp}{dy} \leq 0$ , entonces en el modelo con el juego vigilancia-fraude secuencial, habrá vigilancia nula ( $y_L^* = y_H^* = 0$ ) y máximo fraude con corrupción (con  $x_{\max}^{\alpha=0} > x_{\max}^{\alpha=1}$ ).

**Demostración.** Ver el apéndice.

**Corolario 3.1.** Sólo puede existir exposición de fraude en equilibrio ( $e = 1$ ) si  $\frac{dp}{dy} > 0$ . Si además se cumple que  $R^* > T$ , todos los posibles equilibrios implicarán exposición de fraude.

**Demostración.** Sigue directamente del Lema 1 y las Proposiciones 2 y 3.

**Corolario 3.2.** Considere un punto fijo  $T > R^*$ . Si en este caso el soborno de equilibrio,  $\beta^*$ , tiende hacia su cota inferior,  $R^*$ , entonces el nivel de fraude tenderá a ser inambiguamente mayor que en el modelo sin corrupción, *ceteris paribus*.

**Demostración.** Ver el apéndice.

**Corolario 3.3.** Si existen restricciones de liquidez para el agente, tal que el soborno nunca podría ser mayor a algún  $\beta_{\max}$ , no se reducirá el número de equilibrios con corrupción, a menos que  $\beta_{\max} < R^*$ . Además, si  $\beta_{\max} > T$  ningún equilibrio se ve alterado. Si  $T > \beta_{\max} > R^*$ , entonces el soborno en equilibrio será algún  $\beta^* \in (R^*, \beta_{\max}]$ .

**Demostración.** Ver el apéndice.

Como sugiere el Lema 1, y se establece definitivamente en el Corolario 3.1, el equilibrio con corrupción siempre implica cobertura de fraude, por lo que los consumidores no pueden distinguir entre los OA de diferente tipo. Este es un resultado adverso para la AR, dado que el problema de información asimétrica no es aminorado, lo que afecta el bienestar de los consumidores. Este resultado se origina en el hecho que la corrupción modifica los incentivos que el OA tiene para exponer: ahora  $R > 0$  no implica  $e = 1$ , que es lo que sucede en el paradigma sin corrupción. Si el agente ofrece un soborno lo suficientemente alto, el OA estará de acuerdo en trazar las ganancias reputacionales de la exposición de fraude a cambio del soborno.

En términos de la vigilancia y el fraude, los resultados son ambiguos. En algunos escenarios (ver la parte 2 de la Proposición 3), el nivel de fraude puede ser mayor que en el caso sin posibilidad de corrupción, para los mismos valores de los parámetros. La razón, intuitiva, es que la posibilidad de lograr acuerdos corruptos tiene dos efectos opuestos: (a) aumenta los incentivos del agente para incurrir en fraude (puesto que, en caso de ser descubierto, sólo debe pagar el soborno, que es menor que el castigo) y (b) aumenta los incentivos que el OA tiene para vigilar, con el objeto de recibir el pago de soborno, lo que reduce los incentivos del agente para actuar fraudulentamente.

No obstante, como se indica en la parte 3 de la Proposición 3 y en el Corolario 3.2, también existen casos en los cuales el fraude aumenta con la posibilidad de corrupción de manera inambigua. El primer caso ocurre cuando la elección de vigilancia y fraude es secuencial. Bajo estas circunstancias, el principal internaliza el hecho que el aumento en la vigilancia disminuye el fraude en tal magnitud que la probabilidad de encontrar fraude también se reduce. Por lo tanto, el OA no tiene incentivos para vigilar, porque los beneficios del OA aumentan cuando el descubre fraude y puede cobrar soborno. Contrariamente, el agente tendrá mayores incentivos para cometer fraude, dado que tiene la oportunidad de pagar soborno. El segundo caso importante, descrito en el Corolario 3.2, es cuando el soborno tiende a ser cercano a  $R$  (la cota inferior para corrupción en un equilibrio con  $R^* > 0$ ). Este podría ser el caso si el agente tiene un mayor poder de negociación que el principal, o si posee una restricción de liquidez que limita su capacidad de pago. En este caso, tal como se señala en el Corolario 3.3, si las restricciones de liquidez no evitan los acuerdos colusorios, implicará mas bien que el soborno de equilibrio tienda hacia su cota mínima  $R^*$ . De esta manera, se tenderá hacia equilibrios con mayores niveles de fraude que en el modelo sin corrupción. Finalmente, también se puede conjeturar que el mismo resultado surgiría si el principal no conoce la capacidad de pago del agente, lo que le daría a este último ventajas para lograr pagar un menor soborno.

Finalmente, otra interesante característica de los equilibrios indicados en la Proposición 3 son la siguientes. Considere el caso cuando  $\frac{dp}{dy} < 0$ , lo cual, por la Proposición 2, implica que todos los posibles equilibrios contemplan corrupción. Entonces, por la Proposición 3, en el caso de elección secuencial de vigilancia y fraude, en equilibrio, no habrá vigilancia y habrá máximo fraude. En el caso de elección simultánea, la vigilancia será positiva y el fraude menor al máximo. Por lo tanto, las funciones objetivo del OA serán, para cada caso, las que siguen:

$$(8) \quad p(x_{max}^{\alpha=0}, 0)\beta^*$$

$$(9) \quad p(x_c^*, y_c^*)\beta^* - c_i y_c^*$$

donde el subíndice  $c$  indica el equilibrio del juego simultáneo (à la Cournot).<sup>22</sup>

Dado que  $\frac{dp}{dy} < 0$ ,  $x_c^* < x_{max}^{\alpha=0}$  y que  $y_c^* > 0$ , entonces, puede indicarse que el principal, en la elección secuencial (à la Stackelberg) de vigilancia y fraude, tiene beneficios esperados mayores que en el caso simultáneo. Por lo tanto, cabría esperar que el principal tome acciones de tal forma de comprometerse, creíblemente, con algún nivel de vigilancia, es decir, si el principal puede escoger, elegirá el proceso secuencial de elección de vigilancia y fraude. Sin embargo, esto no se modela formalmente aquí debido a que hay muchos factores exógenos (tecnológicos, institucionales, etc.) que pueden hacer imposible este compromiso en la práctica.

<sup>22</sup> En ambos juegos  $\beta \in [0, T]$ , y no hay ninguna razón para asumir un resultado diferente del proceso de negociación en cada modelamiento de la elección de vigilancia y fraude. Consecuentemente, en cada representación se asume el mismo punto fijo en  $\beta^*$ .

#### 4. CONCLUSIONES

Los resultados indican que la presencia de corrupción es común en industrias autorreguladas. No obstante, el análisis en el presente estudio no consideró costos de transacción producto de los acuerdos corruptos. La inclusión de estos costos puede reducir la corrupción, más aún, si se unen a algún grado de restricción de liquidez que pueda afectar al agente, lo que le impida pagar sobornos muy elevados.

La corrupción afecta el comportamiento de la AR de maneras diferentes. En primer lugar, altera los incentivos para exponer fraude, pues, en caso de que el OA encuentre fraude, puede resultarle más rentable aceptar soborno y cubrir el fraude, incluso cuando las ganancias reputacionales por exponer fraude son positivas (pero no suficientes), lo que difiere del caso sin corrupción, en donde una ganancia reputacional positiva garantizaba la exposición voluntaria de fraude. Consecuentemente, en este caso, los consumidores no están en condiciones de distinguir entre los tipos de OA (de bajo costo de vigilancia o de alto costo de vigilancia), por lo que el problema de información asimétrica no se ve aminorado.

Segundo, la posibilidad de corrupción altera los incentivos que el OA posee, en equilibrio, para vigilar, los cuales difieren dependiendo si se trata del caso en que la elección de vigilancia y fraude es secuencial o simultáneo. Cuando no hay ganancias reputacionales por exponer, en el caso simultáneo, el OA tiene incentivos para vigilar, lo que lleva a una disminución del fraude. Estos incentivos para vigilar son producto del interés que posee el OA por obtener el pago de soborno y no por motivaciones de tipo reputacional. Sin embargo, no es claro que la disminución en el fraude sea lo suficiente para garantizar la existencia de un equilibrio con menor fraude que en el caso sin corrupción, debido a que la posibilidad que tiene el agente de pagar un soborno para evitar ser castigado, le da incentivos para incurrir en fraude. Por lo tanto, respecto al nivel de fraude, no es claro si la posibilidad de corrupción empeora o no la AR. En el caso de elección secuencial, si no existen ganancias reputacionales por exponer, el OA no tiene ningún incentivo para vigilar. Consecuentemente, en este caso el monto de vigilancia será máximo y estrictamente mayor al caso sin la posibilidad de corrupción, por lo que el efecto de corrupción en AR es claramente negativo.

Además, en el caso de elección secuencial, en el equilibrio (cuando no hay ganancias reputacionales), el OA obtiene más beneficios que en el caso de elección simultánea. Esto sugiere que, el OA, debería intentar comprometerse, de manera creíble, con un nivel nulo de vigilancia. Si esto sucede en la práctica, es difícil de corroborar de manera directa, quizá pueda ser un tema para investigación futura, sin embargo, la importancia de las diferencias en la estructura de decisión de vigilancia y fraude queda de manifiesto.

Una tercera conclusión indica que, además de factores exógenos (como moralidad o costos de transacción), el nivel de castigo determina la decisión sobre llevar a cabo acuerdos fraudulentos. Por ejemplo, un castigo elevado incentiva al agente a ofrecer soborno con tal de evitarlo. Por otro lado, un castigo pequeño da pie para que el agente incurra en fraude. Por lo tanto, establecer un castigo adecuado, que considere tanto los costos como los beneficios, aparece como una tarea importante, que ameritaría futura investigación.

Finalmente, es necesario remarcar los límites del presente estudio. Primero, el tipo de corrupción estudiado, aunque plausible, no es el único posible. Por ejemplo, el soborno podría negociarse *ex ante*, es decir, de manera previa al descubrimiento de fraude, de tal forma que el OA lleva a cabo una baja vigilancia. Otra limitación es respecto a la información asimétrica, pues en este caso sólo se estudió la situación en que ésta se encuentra relacionada con el OA, dejando fuera la posibilidad de que exista incertidumbre respecto de las características de los agentes. Esto último podría llevar a una situación en la cual los agentes también posean una reputación de la cual preocuparse, lo cual podría modificar la estructura de incentivos. Otra pregunta que este trabajo no considera es, qué sucede si existe un regulador paralelo que pudiese exponer el fraude en caso que el OA no lo hiciera. Todos estos elementos de discusión pueden ser profundizados en futuras investigaciones.

## REFERENCIAS

- Ades, A. y R. Di Tella. (1997). "National Champions and Corruption: Some Unpleasant Interventionist Arithmetic". *The Economic Journal* (107): 1023-1042.
- Bardhan, P. (1998). "Corruption in Developing Countries: a Review of Issues". *Journal of Economic Literature* (35): 1320-1346.
- Becker, G. (1968). "Crime and Punishment: An Economic Approach". *Journal of Political Economy* (76): 169-217.
- Besley, T. y McLaren (1993). "Taxes and Bribery: The role of Wages Incentives". *The Economic Journal* (103): 119-141.
- Bliss, C. y R. Di Tella (1997). "Does Competition Kill Corruption?". *Journal of Political Economy* (105): 1001-1023.
- Emons, W. (1997). "Credence Goods and Fraudulent Experts". *RAND Journal of Economics* (28): 107-119, (spring).
- Laffont J. y J. Tirole (1991). "The Politics of Government Decision-Making: A Theory of Regulatory Capture". *The Quarterly Journal of Economics* (106): 1089-1127, (November).
- Mauro, P. (1995). "Corruption and Growth". *Quarterly Journal of Economics* (110): 681-712.
- Mookherjee, D. y I. Pung (1995). "Corruptible Law enforcers: How Should They be Compensated". *The Economic Journal* (105): 145-159.
- Núñez, J. (2001). "A Model of Self-Regulation". *Economics Letters* (74): 91-97.
- Núñez, J. (2002). "¿Puede la Autorregulación Funcionar contra el Fraude y la Negligencia?". *Perspectivas*, Volumen 6, Número 1.
- Polinsky, M. y S. Shavell (2001). "Corruption and Optimal Law Enforcement". *Journal of Public Economics* (81): 1-24.
- Rubinstein, A. (1982). "Perfect Equilibrium in a Bargaining Model". *Econometrica* (50): 97-109.
- Shleifer, A. y R. Vishny (1993). "Corruption". *Quarterly Journal of Economics* (108): 599-617.

### A Demostración de Lemas y Resultados

**Demostración del Lema 1.** Siempre se debe cumplir que  $\beta \leq T$ , dado que el agente tiene siempre la alternativa de pagar simplemente el castigo  $T$ . Por lo tanto,  $\rho > \beta$ , a causa del supuesto  $\rho > \text{Max}\{W, T\}$ , lo que implica que habrá corrupción sólo si es óptimo no exponer  $e = 0$ , pues el principal enfrenta costos mayores a los beneficios de no castigar en el caso que expone fraude. Para que no exponer sea óptimo para el principal se requiere  $\beta > R_t$ .

De esta manera, si  $R_t \geq T$  no hay acuerdo posible, y ambos tipos de OA escogen  $e_i^* = 1$ , para  $i = L, H$ , y  $\alpha = 1$ , como se observa en (1). Por otro lado, si  $R_t < T$ , puede existir un acuerdo colusorio, tal que  $\alpha = 0$  y  $\beta > 0$ , lo que implica  $e_i^* = 0$  para  $i = L, H$ . En particular, si  $R_t > 0$ , entonces  $\beta^* \in (R_t, T]$ . Si  $R_t < 0$ , entonces  $\beta^* \in (0, T]$ , como puede verse en (1).

**Demostración de la Proposición 1.** Ver Núñez (2001).

**Demostración de la Proposición 2.** Primero demostraremos la continuidad (por partes) de  $R_{t+1}(R_t)$ . Si  $R \geq T$  entonces  $e = 1$ , según el Lema 1. Dado que  $b_e$  y  $b_n$  son entonces funciones sólo de  $p(x, y)$ , que es continua en  $x$  e  $y$ ,  $R$  será continua en esta región. Por otro lado, en la región  $T > R$  se cumple que  $e = 0$ , según el Lema 1. En ese caso,  $R = (b_e - \lambda)W$ , dado que en dicha región  $b_e$  se actualiza como si  $e = 1$ , que también es continua. A continuación se demuestra que para cualquier  $\frac{dp}{dy}$  existe al menos un punto fijo  $R^*$ .

(a)  $\frac{dp}{dy} < 0$ . Sea  $R_t < 0$ , entonces según el Lema 1 se sigue que  $e = 0$ ,  $\alpha = 0$  y  $\beta \in [0, T]$ . De esta manera, en el juego simultáneo, dado que  $\beta \geq 0$  será el caso que  $y_L \geq y_H > 0$  y consecuentemente  $p_L \leq p_H$ . Esto implica algún  $R_{t+1} \leq 0$ . En general, la función  $R_{t+1} : [-W, 0] \rightarrow [-W, 0]$ , dado que es continua, tiene al menos un punto fijo  $R^* \in [-W, 0]$  por aplicación directa del teorema de punto fijo de Brower.

En el juego secuencial,  $\frac{dp}{dy} < 0$  implica  $y_L = y_H = 0$  y  $p_L = p_H$  para cualquier

$R_t \in [-W, W]$ , como se sigue de las condiciones de primer orden del principal.

Así  $R_{t+1} = 0$ , dado que  $p_L = p_H$  implica  $b_e = b_n$ . Entonces  $\frac{dp}{dy} < 0$  implica un punto fijo único  $R^* = R_{t+1}(R_t) = R_t = 0$ .

(b)  $\frac{dp}{dy} > 0$ . Existe una discontinuidad de la función  $R_{t+1} : [0, W] \rightarrow [0, W]$  en el punto  $R_t = T$ . Dado esto, por simplicidad descomponemos esta función en dos partes, a la derecha e izquierda de dicho punto.

Al lado izquierdo esta función es  $R_{t+1} = (b_e - \lambda)W : [0, T] \rightarrow [0, W]$ . Para demostrar esto, supongamos  $T > R_t > 0$ . Esto implica según el Lema 1  $e = 0$ ,  $\alpha = 0$  y  $\beta \in [R_t, T]$ . Consecuentemente,  $y_L > y_H > 0$ ,  $p_L > p_H$  de modo que  $b_e > \lambda$ . Dado que esta función es continua, si se da que  $R_{t+1} < R_t$  para algún  $R_t \in [0, T]$ , trivialmente existirá un punto fijo  $R^* \in [0, T]$ .

Por tanto, se requiere analizar el caso en que  $R_{t+1} > R_t$  para todo  $R_t \in [0, T]$ . En primer lugar, debe ser el caso de que a la derecha de  $T$ , la función

$R_{t+1}: [T, W] \rightarrow [0, W]$  exista. Además, en este caso  $R_{t+1}(T) > T$ . Esto es así debido a que para cualquier  $R_t \geq T$  ocurre que  $R_{t+1} = (b_e - b_n)W$ , que es mayor que  $(b_e - \lambda)W$  dado que  $p_L > p_H$ , como ha sido demostrado, lo que implica  $\lambda > b_n$ .

Dado esto, defínase una función  $f = R_{t+1}(R_t) - R_t: [T, W] \rightarrow [0, W]$ . Consecuentemente,  $f(T) = R_{t+1}(T) - (T) \geq 0$ , y  $f(W) = R_{t+1}(W) - W \leq 0$ . Entonces, dada la continuidad de esta función debe existir algún  $R^* \in [T, W]$  tal que  $f(R^*) = 0$  o, lo que es lo mismo, tal que  $R_{t+1}(R^*) = R^*$ .

**Demostración del Corolario 2.2 de la Proposición 2.** Un mayor valor positivo de aumenta la diferencia entre  $p_H$  y  $p_L$  para los mismos valores de  $y_L > y_H$ . Esto hace mayor la diferencia  $b_e - b_n$ , lo que aumenta el tamaño de  $R$ .

**Demostración de la Proposición 3.** Se demuestra cada parte por separado.

1. Sigue directamente del Lema 1 y Proposición 2.
2. Según la proposición 2, siempre será el caso que  $R^* > 0$  tanto para el juego secuencial como para el simultáneo. Por las condiciones de primer orden del principal, esto implica  $y_L^* > y_H^* > 0$  (si  $c_i$  es lo suficientemente pequeño en el juego secuencial). Dado que  $R_{t+1} = (b_e - \lambda)W$  para todo  $R_t < T$ , mientras que en el modelo sin corrupción esta función es  $R_{t+1} = (b_e - b_n)W$ , y dado que  $\lambda > b_n$  (pues  $y_L > y_H$ ), entonces  $R_{t+1}$  será mayor en el caso sin corrupción para todo  $R_t \in (0, T)$ .

Además dado que con corrupción  $\beta > R^*$ , entonces el soborno  $\beta$  puede ser mayor, menor o igual a la ganancia reputacional que habría en el modelo sin corrupción  $R$ . Si el soborno es mayor, entonces el OA tiene mayores incentivos para vigilar, como se sigue directamente de su CPO. Por el lado del agente, dado que  $T > \beta$ , se tiene mayores incentivos para cometer fraude. De esta manera el efecto neto es ambiguo.

3. Si  $\frac{dp}{dy} \leq 0$ , se tiene a partir de la ecuación (3), que  $y_L^* = y_H^* = 0$ . Consecuentemente, el equilibrio involucra  $x^*(y = 0) = x_{max}^{\alpha=0}$ . Este nivel de fraude es mayor que en el modelo sin la posibilidad de corrupción,  $x_{max}^{\alpha=1}$ , debido a que  $\beta < T$  y dada la CPO del agente.

**Demostración del Corolario 3.2.** Si  $\beta \rightarrow R^*$  entonces en un equilibrio con corrupción, el soborno  $\beta$  tenderá a ser menor que la ganancia reputacional  $R$  sin corrupción (ver demostración del punto 2 de esta proposición). De esta manera, comparativamente con el modelo sin corrupción, el principal vigila menos. Asimismo, dado que  $T > \beta$ , el agente incurrirá en mayores niveles de fraude en comparación con el modelo sin corrupción. Entonces, habrá mayor fraude en equilibrio como se sigue directamente de las CPOs del principal y del agente.

**Demostración del Corolario 3.3.** Si  $\beta_{max} > R^*$ , entonces el conjunto de sobornos factibles en equilibrio será  $(R^*, T]$  si  $\beta_{max} > T$ , o  $\beta^* \in (R^*, \beta_{max}]$  si  $T > \beta_{max} > R^*$ . En ambos casos, el proceso de negociación sigue siendo factible, de modo que ante la ausencia de costos de transacción tanto el principal como el agente verán conveniente llegar a un acuerdo colusivo, que será el resultado final, al igual que en el caso sin restricciones de liquidez.