



# EL COLEGIO DE MÉXICO

## CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

### **MAESTRÍA EN ECONOMÍA**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO  
EN ECONOMÍA

**JUEGO PSICOLÓGICO DE COMUNICACIÓN:  
EL REY Y EL CORTESANO**

**ANDRÉS BUSTAMANTE IGARTÚA**  
**PROMOCIÓN 2006-2008**

**ASESOR:**

**DR. DRAGAN BRANIMIR FILIPOVICH ZACHRISSON**

SEPTIEMBRE 2008

## Agradecimientos

A mi madre, a mi padre y hermanos, por el cariño que me tienen y les tengo, por ser el sustento de lo que soy y he sido en todos los aspectos de la vida, y ser además siempre un ejemplo de lo que quiero ser.

A Mariana, por el apoyo e impulso para poder crecer y acabar esta etapa, sin su ayuda hubiera sido imposible. Pero sobre todo por el amor incondicional que me ha tenido e intento corresponderle, siempre será invaluable.

A Don Agustín y Doña Margarita, por el apoyo y cariño que me han brindado al abrimme tan generosamente las puertas de su corazón.

A Gerardo por la confianza y apoyo.

Al Dr. Dragan Filipovich por la enseñanza y el asesoramiento de esta tesis.

A mis amigos, por ser ellos y compartir conmigo sus vidas.

A Carlos, Memo y Alex que si bien no acabaron la etapa conmigo, yo si con ellos.

Y a todos aquellos que participaron y participan a que sea hoy la persona que soy.

## Índice

1. Introducción.....	5
Discusión de la literatura.....	6
2. Juego Básico: “El Rey y el Cortesano”.....	7
Análisis de Equilibrio.....	8
3. En búsqueda de la Verdad: El Juego con Dos Cortesanos .....	11
Análisis de Equilibrio.....	12
4. Conclusiones.....	15
5. Referencias.....	15
Apéndice.....	16

# Juego psicológico de comunicación: El Rey y el Cortesano

Andrés Bustamante Igartúa

El Colegio de México

Centro de Estudios Económicos

Trabajo de Investigación para obtener el Grado de Maestro en Economía

## Resumen

En este trabajo estudiamos un juego psicológico de comunicación sencillo, en el cual un Cortesano debe mandar un mensaje sobre el estado del mundo a su Soberano. El ángulo psicológico viene de que los pagos del Rey son influenciados por sus emociones ante cada mensaje, mediante su expectativa acerca de la veracidad de los mensajes en cada uno de los estados del mundo. Además el Rey tiene un sesgo de confirmación, esto es, no sabe en que estado del mundo se encuentra, pero tiene unas creencias que espera sean confirmadas. Esta situación puede ser aprovechada por sus "inferiores", dado que sus pagos se identifican con la "felicidad" del primero. Se muestra que en un primer momento con sólo un informante el mensaje enviado será el que mayor probabilidad tenga de ocurrir, el cual no será verdadero en todos los casos. Encontramos que si se agrega otro informante estos se disciplinan entre si de forma que existe un equilibrio verdadero y de hecho es el de mayor pago para todos los agentes.

## 1. Introducción

La comunicación entre agentes con jerarquías suele ser muy común en una gran variedad de contextos: relaciones familiares y académicas, intermediación financiera, información política y cuestiones laborales, son sólo algunos ejemplos de ello, por lo cual su modelación toma una gran importancia.

Un ejemplo histórico de jerarquización y sesgo de confirmación, es el caso de Mao Tse - Tung y la hambruna. A finales de los 50's y principios de los 60's durante los años de la crisis alimentaría en China, el entonces líder se tardó varios años en enterarse de la situación, dado que sus asesores temían, por las fuertes represalias, decir la verdad sobre el estado en que se encontraban<sup>1</sup>.

En este trabajo estudiamos un juego psicológico de comunicación sencillo, en el cual un Cortesano debe mandar un mensaje sobre el estado del mundo a su Soberano. El ángulo psicológico viene de que los pagos del Rey son influenciados por sus emociones ante cada mensaje, mediante su expectativa acerca de la veracidad de los mensaje en cada uno de los estados del mundo. Además el Rey tiene un sesgo de confirmación, esto es, no sabe en que estado del mundo se encuentra, pero tiene unas creencias que espera sean confirmadas. Esta situación puede ser aprovechada por sus "inferiores", dado que sus pagos se identifican con la "felicidad" del primero.

Estos dos aspectos: la aversión a la mentira y el sesgo de confirmación, hacen que el modelo presentado no sea trivial. Si sólo existiera aversión a la mentira el Cortesano diría la verdad en todo momento, mientras que si únicamente estuviera el sesgo de confirmación el Cortesano mandaría el mensaje esperado por el Rey.

En la teoría de juegos encontramos modificaciones del formalismo de un juego tradicional, que ayudan a modelar las emociones de los jugadores como la alegría, sorpresa, confianza, etcétera, mediante la incorporación de las creencias en las funciones de pago. Esta idea llamada juego psicológico y su equilibrio, fue incorporada por Geanakoplos, Pearce y Stacchetti (1989).

Separamos el trabajo en dos escenarios. En el primero de ellos, con un solo Cortesano, el mensaje no es informativo, ya que el Cortesano explota la existencia del sesgo de confirmación. Si dice la verdad en cada estado del mundo, el Rey confiará en cualquier caso del mensaje, lo que aprovecha el Cortesano para

---

<sup>1</sup>A. Sen y Dréze. J en Hunger and Public Action, capítulo 11

desviarse y dar solamente el mensaje bueno. A pesar de no haber incentivos contrarios entre el Rey y el Cortesano, en todos los equilibrios el Cortesano explota la información asimétrica para maximizar su pago, diciendo la verdad en sólo uno de los estados.

En una segunda etapa, con dos Cortesanos, existe un equilibrio donde siempre se dice la verdad. Esto es, los Cortesanos se auto disciplinan debido al temor de una represalia por enviar mensajes contrarios. Aunque esto puede ser llevado al extremo en que ambos mientan, el pago para ambos cortesanos de decir la verdad es mayor por lo que se esperaría que ese equilibrio tenga una mayor probabilidad de ocurrencia.

## **Discusión de la literatura**

El tema de la comunicación entre agentes ha sido tratado de diferentes maneras mediante juegos tradicionales. Quizá el trabajo más importante sobre el tema es el de Sobel y Crawford (1982) quienes realizaron un modelo de comunicación estratégica. La forma de este trabajo es semejante a la nuestra, hay un agente que conoce el estado del mundo y manda un mensaje a otro agente con menor información, este último debe de tomar una acción que determina el pago de ambos. Sin embargo el problema reside en que los jugadores no tienen preferencias idénticas<sup>2</sup>, encontrando que el mensaje sólo es informativo dentro de un cierto rango. En contraste en "El Rey y el Cortesano" se usa la jerarquización de forma que se alinean los intereses de los agentes, aunque a pesar de este aspecto, los resultados encontrados para el primer escenario son parecidos, ya que el mensaje solamente es verdadero bajo un cierto estado o en una cierta posibilidad. Lo anterior es debido a que los pagos del Rey demuestran dos aspectos: aversión a la mentira y sesgo de confirmación.

Otra diferencia importante de nuestro trabajo respecto con el de Sobel y Crawford es que en su modelo el mensaje es de tipo "cheap talk", mientras que el nuestro los mensajes si tienen un cierto costo, ya que el pago de ambos, del Rey y del Cortesano, dependen directamente de las creencias sobre los mensajes y en equilibrio estas creencias son correctas.

Sobel (1982) hace una continuación del modelo de comunicación estratégica, suponiendo que el emisor puede ser de dos tipos: uno que tiene incentivos idénticos y otro con incentivos contrarios a los del receptor. El juego se repite de

---

<sup>2</sup>Tampoco son preferencias totalmente contrarias, sólo son separadas por un cierto parámetro.

forma finita, llegando al resultado que el receptor sólo especulará del tipo del emisor por los mensajes anteriores, lo que da un incentivo al emisor con preferencias contrarias a decir la verdad hasta un cierto punto. En este caso el mensaje si influye en los pagos, ya que de él depende la reputación del emisor, ya sea que los intereses sean iguales entre el emisor y el receptor o sean diferentes, que en su caso se da el mensaje erróneo de forma que se maximizan los pagos <sup>3</sup>.

Kartik, Ottaviani y Squintani (2006) plantean otro juego de comunicación, con al misma forma del juego de Sobel y Crawford. Un agente mejor informado manda un mensaje a otro agente quien realiza una acción y determina el pago de ambos, con la salvedad de que ahora el mensaje sí tiene un costo, ya que el emisor en caso de mentir tendrá una desutilidad que se le relaciona con un costo moral o legal. El receptor es crédulo lo que da la posibilidad de un cierto grado de engaño. Este caso es parecido al nuestro ya que en ciertos rangos la mentira es posible. Sin embargo los costos del mensaje se transmiten de manera diferente, dado que como se menciono antes, en nuestro modelo se hacen vía las creencias del Rey.

Resumiendo "El Rey y el Cortesano" es diferente a estos juegos no sólo por el ángulo psicológico que se distingue en las relaciones de comunicación, además en nuestro trabajo se impone otro aspecto que puede influir la comunicación, esto es la jerarquización entre los agentes.

## 2. Juego Básico: "El Rey y el Cortesano"

El juego se compone de 3 jugadores: el Rey, el Cortesano, y la naturaleza. Hay dos estados del mundo posibles,  $x \in X$ ,  $X = [B, M]$ , el estado bueno (B) y el malo (M). La naturaleza determina en cual de ellos estamos y la probabilidad de cada uno es:  $P[B] = \alpha$  y  $P[M] = 1 - \alpha$ , donde  $\alpha \in [0, 1]$ .

El Cortesano (C) ve el estado en donde nos encontramos y debe mandarle un mensaje al Rey (R),  $m \in M$ ,  $M = [ "b", "m" ]$ . La probabilidad de cada mensaje transmitido por el Cortesano es:  $Pr["b" | B] = \beta$ ,  $Pr["m" | B] = 1 - \beta$ ,  $Pr["b" | M] = 1 - \gamma$  y  $Pr["m" | M] = \gamma$  donde  $\beta, \gamma \in [0, 1]$ .

Los pagos del Rey dependerán de sus creencias a priori acerca de la probabilidad de que la información sea verídica; esto es, lo que él espera que sean  $\beta$  y  $\gamma$ , a los que denominamos  $\bar{\beta}$  y  $\bar{\gamma}$ . Además suponemos que al Rey le gusta más estar en el estado bueno que en el malo, esto es  $U(B) > U(M)$ , ambos positivos.

---

<sup>3</sup>En el modelo de Sobel las acciones son observables.

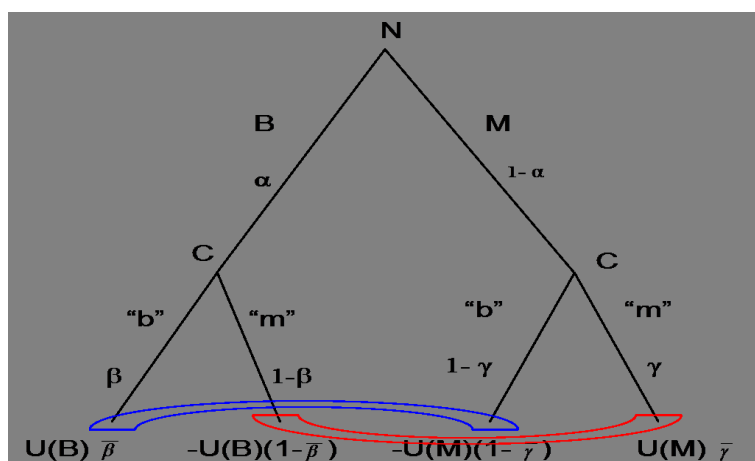


Figura 1: Juego “El Rey y el Cortesano”

Y no le gusta que le mientan, es decir recibir el mensaje bueno cuando el estado es malo tendrá un pago negativo de  $-U(M)(1 - \bar{\gamma})$ .

La figura 1 representa el juego, donde se muestran únicamente los pagos del Rey. Los pagos del Cortesano coinciden con los del Rey. Dado que el Rey no tiene una certeza de la historia terminal su felicidad será un pago esperado, dependiendo de la probabilidad que el Rey le asigne a cada mensaje, que a su vez en equilibrio depende de la estrategia del Cortesano.

## Análisis de Equilibrio

El Cortesano deberá elegir las probabilidades  $\beta$  y  $\gamma$  que maximizan el pago esperado del Rey, dado que en el equilibrio de un juego psicológico las creencias corresponden con la realidad. Esto significa que el equilibrio corresponde a un perfil de estrategias  $\sigma^*(x)$  y a un sistema de creencias del Rey. Además tenemos un sistema de creencias para cada conjunto de información que da una distribución de probabilidad sobre cada acción en el conjunto,  $\mu$ . Este sistema debe ser consistente con las estrategias  $\sigma^*(x)$  del Cortesano.

El concepto de equilibrio usado es el de equilibrio psicológico secuencial<sup>4</sup>.

**Definición 1.** La terna  $(\sigma^*, b^*, \mu) \in M \times B \times H$  es un equilibrio psicológico secuencial del juego  $\Gamma = (F, (u_i)_{i \in N})$  si  $(\sigma^*, b^*)$  es un equilibrio psicológico de Nash de  $\Gamma$  y es un

<sup>4</sup>La definición de equilibrio secuencial se implemento por Kreps y Wilson (1982) y es adaptado en juegos psicológicos por Geanakoplos, Pearce y Stacchetti (1989)



equilibrio secuencial de  $\Gamma(b^*)$  en el sentido tradicional.

Donde  $F$  es la forma del juego extensivo definida de forma tradicional, y  $u_i$  es la utilidad de cada jugador utilizada en juegos psicológicos.  $\Gamma(b^*)$  es el juego de forma extensiva cuando en los pagos del juego psicológico las creencias son sustituidas por sus valores.

**Proposición 1.** *No existe equilibrio psicológico secuencial del juego en donde el Cortesano diga la verdad en cada estado del mundo.*

**Prueba:**

Para que el Cortesano diga la verdad en ambos estados debe ser indiferente entre los mensajes, ya que de no ser así el mandará únicamente el mensaje que mayor pago le asigna. Esto se cumple sólo para un valor de:

$$\alpha = \frac{U(M)}{U(M)+U(B)} \text{ Dado que } \bar{\beta} = \beta = 1 \text{ y } \bar{\gamma} = \gamma = 1.$$

Formalmente  $\sigma(B) = "b"$  y  $\sigma(M) = "m"$ . Dado esto, las únicas creencias consistentes del Rey acerca del estado del mundo en cada mensaje, es la verdad. Con probabilidad uno esta en B si recibe "b" y con probabilidad uno en M si recibe "m". Entonces los pagos esperados del Rey en cada mensaje son:

"b" :  $U(B)$  y "m" :  $U(M)$ , pero dado que  $U(B) > U(M)$ , no puede ser indiferente entre ambos mensajes.

Este resultado implica que aunque el Rey y el Cortesano tengan los mismos intereses, el sesgo del Rey hace que el Cortesano mienta en un estado del mundo para maximizar su utilidad. Esto puede ser visto de la siguiente manera: el Rey no se puede engañar a si mismo, sin embargo en aras de maximizar su pago el Cortesano si lo hará, lo cual implica que el Rey se estaría engañando a si mismo.

**Proposición 2.** *Los dos únicos equilibrios psicológicos secuenciales en estrategias puras son:*

1. Si  $\alpha > \frac{U(M)}{U(M)+U(B)}$ . Entonces  $\sigma^*(x) = "b"$  y  $\bar{\beta} = \beta = 1$  y  $\bar{\gamma} = \gamma = 0$ . Con el sistema de creencias,  $\mu$ , tal que al recibir el mensaje "b" con probabilidad  $\alpha$  se encuentra en el estado B y con probabilidad  $1 - \alpha$  en el estado M.

2. Si  $\alpha < \frac{U(M)}{U(M)+U(B)}$ . Entonces  $\sigma^*(x) = "m"$  y  $\bar{\beta} = \beta = 0$  y  $\bar{\gamma} = \gamma = 1$ . Con el sistema de creencias,  $\mu$ , tal que al recibir el mensaje "m" con probabilidad  $\alpha$  se encuentra en el estado B y con probabilidad  $1 - \alpha$  en el estado M.

*Las creencias del Rey fuera de equilibrio son: con probabilidad  $\alpha$  se encuentra en estado bueno y con  $1 - \alpha$  en estado malo.*

### **Prueba:**

Ambos casos tienen pruebas similares, por lo cual nos restringimos a resolver solamente el primer equilibrio. Dada la acciones que toma el Cortesano y las creencias del Rey el pago esperado de la estrategia es:

$$\alpha U(B) - (1 - \alpha)U(M)$$

Para que esto sea un equilibrio no debe existir desviación posible dadas estas creencias. Verificándolo encontramos que el pago de dar el mensaje "m" en ambos estados del mundo es cero, dado que las creencias a priori son  $\beta = 1$  y  $\gamma = 0$  independientemente de las creencias  $\mu$ .

La desviación no es redituable si  $\alpha U(B) - (1 - \alpha)U(M) > 0$ , lo cual sucede para el valor de  $\alpha$  descrito.

Tampoco es redituable una desviación a una estrategia mixta, ya que el pago que se obtiene es una combinación lineal entre cero y  $\alpha(U(B)) - (1 - \alpha)(U(M))$ , lo cual siempre es menor a  $\alpha(U(B)) - (1 - \alpha)(U(M))$ . Por lo tanto para ese valor de  $\alpha$  la estrategia  $\sigma^*(X) = "b"$  es un equilibrio.

Existe un número importante de equilibrios mixtos, los cuales no son puntualizados debido a su tamaño y que las conclusiones no varían. Sin embargo en el anexo se muestran las condiciones que deben de cumplir.

Comprobamos que los incentivos por parte del Cortesano a decir siempre la verdad son nulos, dado que el Rey no la conoce en un principio. En la búsqueda de alcanzar su mayor beneficio posible dirá el mensaje del estado del mundo que mayor probabilidad a priori tenga de ocurrir.

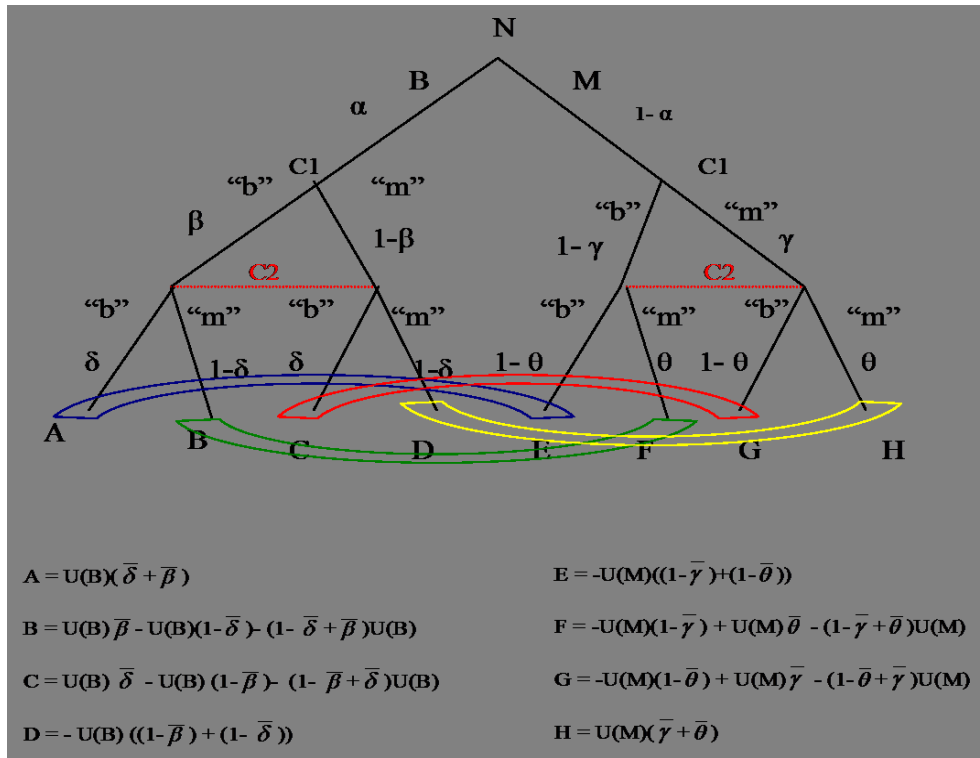


Figura 2: Juego “El Rey y el Cortesano”: En la búsqueda de la Verdad

### 3. En búsqueda de la verdad: el juego con dos Cortesanos

Ahora existe un segundo Cortesano, quien también conoce el estado del mundo y debe mandar un mensaje al Rey,  $m \in M$ , de manera simultanea al otro Cortesano. La probabilidad de que él diga la verdad en el estado bueno es  $\delta$ , esto es  $P[“b”|B] = \delta$  y  $P[“m”|B] = 1 - \delta$ . De la misma forma la probabilidad de decir la verdad en el estado malo es  $\theta$ . Además ahora cada Cortesano tiene una creencia a cerca del mensaje de su similar. Formalmente esto es  $\beta_2, \gamma_2, \delta_1$  y  $\theta_1$  donde el subíndice muestra la creencia del Cortesano  $i$  acerca de la estrategia del otro Cortesano.

En base al par de mensajes recibidos, el Rey calculará un pago esperado, dado que no puede saber exactamente en que historia terminal se encuentra, salvo en el caso donde siempre se dice la verdad. En este caso, como en el juego anterior, la utilidad del estado bueno es mayor a la de malo y una mentira ocasionará un pago negativo. Además recibir mensajes contradictorios ocasionará un plus negativo como castigo. Por ejemplo si en el estado bueno recibe el par de mensajes “ $b - m$ ” el pago se compondrá de la siguiente manera:

$U(B)\bar{\beta} - U(B)(1 - \bar{\delta}) - U(B)(1 - \bar{\beta} - \bar{\delta})$  donde el primer término indica el pago positivo de recibir el mensaje correcto del primer Cortesano, el segundo término es un pago negativo por mentir del segundo Cortesano y el tercero es un castigo por recibir mensajes contrarios.

La figura 2 muestra la estructura del juego y los pagos del Rey en cada historia Terminal. Como en el juego de un Cortesano los pagos de éstos dependerán de la "felicidad" del Rey, por lo que ahora el pago de ambos cortesanos esta relacionado con la estrategia del otro.

### Análisis de Equilibrio

Para este escenario del juego se usa la misma definición de equilibrio psicológico secuencial que se compone de la misma tripleta  $(\sigma^*, b^*, \mu) \in M \times B \times H$ .

**Proposición 3.** *Existe un equilibrio psicológico secuencial donde se dice la verdad en cada estado del mundo.*

*Formalmente,  $\sigma^*(B) = "b"$  y  $\sigma^*(M) = "m"$  y  $\beta = \bar{\beta} = \beta_2 = 1, \gamma = \bar{\gamma} = \gamma_2 = 1, \delta = \bar{\delta} = \delta_1 = 1$  y  $\theta = \bar{\theta} = \theta_1 = 1$  y con un sistema de creencias, tal que cuando el Rey recibe el par de mensajes "b - b" pensará que con probabilidad uno esta en el estado bueno y cuando recibe el par de mensajes "m - m" pensará que con probabilidad uno se encuentra en el estado malo.*

#### Prueba:

El pago esperado de la estrategia en la que se dice la verdad en cada estado del mundo para ambos Cortesanos es:

$$\alpha 2U(B) + (1 - \alpha) 2U(M)$$

Entonces para que sea un equilibrio se requiere que no exista una desviación redituable manteniendo las creencias fijas. Para verificarlo, supongamos que el primer Cortesano se desvía y manda el mensaje contrario en cada estado del mundo, lo que implica que los mensajes recibidos serán "m - b" con probabilidad  $\alpha$  y "b - m" con  $1 - \alpha$ , lo que le implica un pago esperado de cero dadas las creencias. Esto siempre es menor al pago de la estrategia mencionada, por lo tanto no es redituable.

De la misma manera desviarse en un solo estado o mediante una estrategia mixta no será redituable, ya que el pago será una combinación lineal entre el pago de la estrategia de equilibrio y cero, lo cual siempre es menor a  $\alpha 2U(B) + (1 - \alpha)2U(M)$ .

Esto nos muestra que los Cortesanos se disciplinan entre si, de forma que si uno va a decir la verdad al otro también le conviene decir la verdad. Sin embargo esto puede ser también llevado al otro extremo, en el que cuando uno miente al otro también le conviene mentir.

**Proposición 4.** *Los perfiles de estrategias donde se dice el mismo mensaje en cada uno de los estados por ambos Cortesanos es un equilibrio psicológico secuencial, esto es:*

1.  $\sigma_i^*(x) = "b", i = 1, 2$  y  $\beta = \bar{\beta} = \beta_2 = 1, \gamma = \bar{\gamma} = \gamma_2 = 0, \delta = \bar{\delta} = \delta_1 = 1$  y  $\theta = \bar{\theta} = \theta_1 = 0$

*Y con el sistema de creencias,  $\mu$ , tal que al recibir el mensaje "b – b" con probabilidad  $\alpha$  se encuentra en el estado B y con probabilidad  $1 - \alpha$  en el estado M.*

2.  $\sigma_i^*(x) = "m", i = 1, 2$  y  $\beta = \bar{\beta} = \beta_2 = 0, \gamma = \bar{\gamma} = \gamma_2 = 1, \delta = \bar{\delta} = \delta_1 = 0$  y  $\theta = \bar{\theta} = \theta_1 = 1$

*Y con el sistema de creencias,  $\mu$ , tal que al recibir el mensaje "m – m" con probabilidad  $\alpha$  se encuentra en el estado B y con probabilidad  $1 - \alpha$  en el estado M.*

*Las creencias del Rey fuera de equilibrio para ambos casos son: con probabilidad  $\alpha$  se encuentra en estado bueno y con  $1 - \alpha$  en estado malo.*

### **Prueba:**

En el caso del primer equilibrio, el pago asociado al perfil de estrategias para ambos Cortesanos es:

$$\alpha 2[U(B) + U(M)] - 2U(M)$$

Para ver que no existe desviación redituable, supongamos que el Cortesano uno manda el mensaje "m" en ambos estados, entonces su pago, dadas las creencias a priori y las especificadas para cuando se reciben los mensajes

" $m - b$ ", será:

$$\alpha 2[U(M)] - 2U(M) < \alpha 2[U(B) + U(M)] - 2U(M)$$

Por lo tanto esa desviación no es redituable, de la misma manera si manda el mensaje malo en sólo uno de los estados o realiza una estrategia de forma mixta, el pago que obtendrá será una combinación lineal entre ambos pagos, lo cual es necesariamente menor a  $\alpha 2[U(B) + U(M)] - 2U(M)$ .

Para el segundo equilibrio, siguiendo la misma lógica, encontramos que el pago de la estrategia es:

$$-\alpha 2U(B) + (1 - \alpha)2U(M)$$

Una desviación tal que en la que sólo se envíe el mensaje bueno por parte de un Cortesano lleva a un pago de  $\alpha 2[-U(B)]$  que es menor al de la estrategia, lo que nos lleva a que no es redituable. Además ninguna combinación lineal entre el pago de la estrategia y  $\alpha 2[-U(B)]$  tendrá un valor mayor al pago de la estrategia de equilibrio, por lo cual tampoco sería redituable una desviación en un solo estado o con estrategias mixtas.

A pesar de la existencia de equilibrios diferentes al verdadero, el pago del equilibrio verdadero domina a los otros, por lo cual uno podría confiar más en la existencia de dicho equilibrio y en la idea de que existe una auto-disciplina por parte de los Cortesanos.

#### 4. Conclusiones

En nuestro modelo, "El Rey y el Cortesano", en un primer escenario cuando sólo hay un Cortesano, encontramos que la veracidad de sus mensajes nunca es 100 por ciento verdadero, dado que su pago depende de la felicidad del Rey y explota la información asimétrica para maximizar su pago. De forma que mandará el mensaje del estado del cual la probabilidad a priori es mayor o en cada estado del mundo mandará una combinación de mensajes. Esto podría identificarse con un auto engaño, en el sentido los intereses son iguales y a pesar de eso no existe un equilibrio donde se diga siempre la verdad.

En busca de que los mensajes tengan una mayor veracidad, encontramos que la inserción de otro Cortesano provoca que estos se disciplinen mutuamente y que la probabilidad de que los mensajes sean honestos en cada estado del mundo sea mayor, pues ambos buscaran que sus mensajes coincidan para evitar una contradicción que lleve a un castigo. Además dado que los pagos del equilibrio donde se dice la verdad en cada estado del mundo dominan a los de los demás equilibrios podríamos decir que es el que se intentará jugar.

Este modelo puede ser aplicado en diferentes contextos, por ejemplo normalmente los hacedores de política, donde normalmente el político de mayor jerarquización no suele tener el contacto directo con las situaciones y es aconsejado e informado por otros de menor jerarquización. Otro ejemplo es el mercado financiero, donde los consejeros podrían jugar el papel del Cortesano, transmitiendo una información más precisa sobre el estado del mundo a los inversionistas.

## Referencias

- [1] Crawford, Vincent P y Sobel, Joel. (1982), "*Strategic Information Transmission*," *Econometrica*, Econometric Society, vol. 50(6), pag. 1431-51
- [2] Geanakoplos, John. Pearce, David y Stacchetti, Ennio. (1989), "*Psychological Games and Sequential Rationality*", *Games and Economic Behavior* 1, pag. 60-79
- [3] Kartik, Navin. Ottaviani, Marco y Squintani, Francesco. (2007) "*Credulity, lies, and costly talk*", *Journal of Economic Theory*, vol. 134, pag. 93-116.
- [4] Kreps, David M. y Wilson, Robert. (1982). "*Sequential Equilibria*", *Econometrica*, Econometric Society, vol. 50(4), pag. 863-94.
- [5] Riskin, C. (1987). "*Feeding China : the experience since 1949* " World Institute for Development Economics Research.
- [6] Sen, Amartya. y Dréze, Jean. (1989), "*Hunger and Public Action*". Oxford: Clarendon Press.
- [7] Sobel, Joel. (1985), "*A Theory of Credibility*", *The Review of Economic Studies*, Vol. 52, No. 4, pag. 557-573.

## Apéndice

En todo equilibrio mixto se debe cumplir el principio de indiferencia, esto implica que el pago para cada una de las acciones tomadas debe ser igual. A partir de esto, mostramos la condición que todos los equilibrios mixtos, en el juego con un Cortesano deben cumplir:

$$U(B)\beta\frac{\alpha\beta}{\alpha(\beta + \gamma - 1) + (1 - \gamma)} - U(M)(1 - \gamma)\frac{(1 - \alpha)(1 - \gamma)}{\alpha(\beta + \gamma - 1) + (1 - \gamma)} = \\ -U(B)(1 - \beta)\frac{\alpha(1 - \beta)}{\alpha(1 - \beta - \gamma) + \gamma} + U(M)\gamma\frac{(1 - \alpha)\gamma}{\alpha(1 - \beta - \gamma) + \gamma}$$

Donde el lado derecho nos indica el pago del mensaje bueno y el lado izquierdo el pago para el mensaje malo, cuando las creencias son consistentes con la Regla de Bayes.

Un ejemplo de ello es el siguiente:

Para facilitar los cálculos se puede suponer que  $U(B) = 2$  y  $U(M) = 1$ , entonces para el valor de  $\alpha = 0,299$

Existe un equilibrio mixto con  $\bar{\beta} = \beta = ,5$  y  $\bar{\gamma} = \gamma = ,2$

En este caso se cumple tanto con el principio de indiferencia marcado arriba, como con la consistencia de las creencias. Y dado que estos dos aspectos se cumplen no existe desviación redituable.