

Inversionistas optimistas y gobierno en juegos con información incompleta¹

Ronald Balza Guanipa²

Resumen

El objetivo de este trabajo es ilustrar el concepto de “optimismo del inversionista” por medio de diversos juegos con información incompleta: juegos de coordinación entre inversionistas, y juegos estáticos y secuenciales entre un inversionista y un gobierno cuyo tipo puede ser democrático o no. Diremos que un inversionista es optimista si su pago esperado es mayor cuando invierte que cuando no. Dichos pagos esperados se calculan a partir de probabilidades y pagos *dados* en cada juego, suponiendo racionalidad bayesiana siempre que sea posible. Por tal razón, se afirma que un inversionista no puede “elegir” ser optimista en los juegos presentados.

Palabras clave: optimismo, juegos de coordinación, juegos con información incompleta, racionalidad bayesiana

Summary

The objective of this paper is illustrate the concept of “investor's optimism” using diverse incomplete information games: coordination games between investors, and static and sequential games between an investor and a government whose type can be democratic or not. We will say that an investor is optimistic if his expected payoff is greater when he invests than he doesn't. These expected payoffs are calculated starting from probabilities and payoffs *given* in each game, supposing bayesian rationality whenever it is possible. For such a reason, it is affirmed that an investor is not able to be optimistic like a “choice” in these games.

Key words: optimism, coordination games, incomplete information games, bayesian rationality

Résumé

L'objectif de ce travail est d'illustrer le concept d'"optimisme de l'investisseur" par le biais de divers jeux avec information incomplète. Il s'agit des jeux de coordination entre des investisseurs, et des jeux statiques et séquentiels entre un investisseur et un gouvernement qui peut être démocratique ou non. Nous dirons qu'un investisseur est optimiste si, avant de prendre la décision de faire l'investissement, son paiement attendu pour la prendre (selon l'hypothèse de l'esperance de l'utilite) est majeur. Autrement dit, l'investisseur a une esperance d'utilité majeure lorsqu'il fait l'investissement que lorsqu'il ne le fait pas. Ces paiements attendus sont calculés à partir des probabilités et des paiements *donnés* dans chaque jeu, en supposant une rationalité bayésienne toujours qu'il soit possible. Pour une telle raison, on affirme qu'un investisseur ne peut pas "choisir" d'abord d'être optimiste dans les jeux présentés.

Mots clés: optimisme, jeux de coordination, jeux avec information incomplète, rationalité bayésienne

¹ Publicado en el N° 46 (diciembre 2002) de *Temas de Coyuntura*, Revista del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela, págs. 61-85

Fe de erratas:

En la Figura 5.a, pág. 12 (71 en la revista) donde dice (-1,5) debe decir (1,5)

En la Figura 5.c (parte superior) pág. 12 (73 en la revista.) donde dice (-1,5) debe decir (1,5)

² Profesor Investigador del IIES-UCAB. Profesor de Microeconomía en las Escuelas de Economía de la UCV y la UCAB, y en el Postgrado de Ciencias Económicas de la UCAB. Agradezco los comentarios de un árbitro anónimo, y de los estudiantes con quienes discutí una versión preliminar de este trabajo. Cualquier error no corregido es de mi exclusiva responsabilidad.

Introducción

Uno de los objetivos del Ministro de Planificación y Desarrollo durante 2002 fue “... tratar de liderizar (sic) un equilibrio [optimista, lo que dependería] de la psicología de nosotros, ... de la coordinación, ... del liderazgo y de los que queremos que nos vaya bien a todos” (Pérez, 2002:4). Para ello, propuso “...una cruzada por el optimismo, de manera que los temas políticos se traten con profundidad ... en el ámbito político sin perjudicar a la economía”. Según el Ministro, la teoría de juegos ofrecía una base teórica sólida para sostener dicha política, puesto que podría derivarse de ella que “... convendría ser optimistas a todos a pesar que uno crea que el gobierno está (sic) malo” (Pérez, 2002:3).

Este trabajo se ha escrito para discutir la posibilidad de utilizar la teoría de juegos como apoyo para una política semejante a la “cruzada por el optimismo”. Sostendremos que en juegos con información incompleta el optimismo depende de los datos del problema, por lo que no puede ser elegido por los jugadores ni puede ser explicado por los juegos que presentaremos a continuación. Además, afirmaremos que el optimismo de los inversionistas no es independiente del tipo de gobierno que le afecte, por lo que no es posible separar temas políticos y económicos. Para ello, se desarrollan seis juegos diferentes a partir de modelos extraídos de libros de texto. Al estudiarlos, intentaremos dar un sentido preciso, dentro de la teoría de los juegos, a los conceptos de optimismo y pesimismo del inversionista.

El trabajo tiene cuatro partes. En primer lugar, consideraremos los problemas de información presentes en juegos de coordinación para dos inversionistas. Discutiremos la incorporación de un gobierno “bueno” o “malo” en este juego, según fue propuesta por Pérez (2002:2). En segundo lugar, presentaremos un juego estático con información incompleta desarrollado a partir de Mas-Colell *et al.* (1995:254), donde un inversionista debe decidir si invierte o no sin conocer el tipo del gobierno. En este caso, supondremos que el gobierno puede ser “democrático”, entendiendo por tal uno que, entre otras cosas, defiende la propiedad privada (no expropia al inversionista), o que no lo es, por lo que prefiere la propiedad colectiva (lo expropia)³. En tercer lugar, expondremos un juego dinámico con información incompleta, desarrollado a partir de Kreps (1995:435-447). Los jugadores en este juego son similares a los del juego anterior: los juegos se diferencian porque el gobierno juega dos veces, antes y después de jugar el inversionista. En último lugar, se presenta una versión del famoso juego del Quiche y la Cerveza, que sigue a

³ Los nombres elegidos para los tipos del gobierno y sus acciones pueden parecer inapropiados: históricamente, gobiernos democráticos han realizado nacionalizaciones, y gobiernos no democráticos privatizaciones. Algunos pudieran preferir llamar a los tipos de gobierno de “derecha” o de “izquierda”, “comunista” o “no comunista”, “democrático burgués” o “democrático popular”. Incluso para otros sería preferible no discutir el problema de la propiedad, sino de políticas económicas específicas: un inversionista en el sector transable invertiría si el gobierno sigue una política cambiaria de apoyo a la competitividad del sector. No lo haría si usa el tipo de cambio como ancla de precios. Es posible contar historias diferentes, o usar nombres distintos. El objetivo de la selección de nombres utilizada aquí es facilitar una rápida lectura del trabajo.

Gibbons (1997:145-147) y a Binmore (1994:450-453). Como en los últimos dos juegos, el inversionista debe jugar sin saber si el gobierno es “democrático” o no. En este juego, sin embargo, el inversionista cuenta con una señal diferente a la del tercer juego: antes de jugar, el gobierno debe decidir si censura a los medios de comunicación o no.

En este trabajo se sostiene que, al menos en juegos básicos de coordinación e información incompleta, el optimismo (o pesimismo) de un inversionista tiene carácter exógeno. Ello es una característica de estos modelos, consecuencia de los requisitos necesarios para “completar” juegos con información incompleta de modo que puedan resolverse como juegos con información imperfecta (Fudenberg y Tirole, 1991: 209 y 322).

Es posible que contribuya a aclarar el punto una breve digresión. En el modelo neoclásico de equilibrio general, los consumidores y las empresas *eligen* cuánto van a comprar y vender de bienes y servicios *dados* los precios de dichos bienes y servicios, las preferencias y dotaciones de los consumidores y las tecnologías de las empresas. Se supone que los agentes son racionales, de modo que hacen sus elecciones optimizando sus funciones objetivo dadas sus restricciones. Se supone, además, que toman sus decisiones sin tener en cuenta el efecto que tienen sobre precios, preferencias, dotaciones y tecnologías. Sin embargo, los precios no son variables exógenas del modelo: aunque los agentes sean precio aceptantes, suponer que todos los mercados deben vaciarse cuando todos los agentes optimizan permite determinar los precios relativos *dentro* del modelo. En este caso, aun cuando los agentes no eligen los precios, ni tiene en cuenta el efecto que tienen sus decisiones de cantidades sobre los precios, estos son explicados dentro del modelo por la satisfacción de las condiciones de equilibrio general.

No ocurre algo semejante con los juegos que discutiremos a continuación. Diremos que un inversionista *elige* invertir si es optimista, es decir, si su pago esperado es mayor cuando invierte que cuando no. Sin embargo, diremos que el inversionista *no elige* ser optimista (Kreps, 1995:430), así como un consumidor *no elige* el precio de un bien. En estos juegos, los pagos esperados de un inversionista se calculan a partir de probabilidades *a priori* dadas con el juego y de los pagos del inversionista en cada nodo terminal del mismo, dados también, teniendo en cuenta las condiciones impuestas por la racionalidad (bayesiana, en muchos casos) de los jugadores. En esos casos, no encontraremos un modo de explicar las probabilidades *a priori*, ni los pagos de inversionistas dentro de los juegos que comentaremos. Esta es una diferencia central con respecto al modelo de equilibrio general dentro del cual sí es posible determinar los precios relativos de bienes y servicios.

Por ello, podremos observar que dados los pagos de los jugadores y establecidos los supuestos de racionalidad pertinentes, en algunos casos un inversionista puede ser optimista o pesimista dependiendo del valor de una probabilidad *a priori* cuyo origen, por definición, no es explicado dentro del modelo. En otros casos, esta probabilidad puede ser irrelevante: el inversionista puede recibir señales que le revelen por completo información que de otro modo se mantendría oculta.

Enfatizaremos el carácter exógeno del optimismo del inversionista definiendo en cada juego los intervalos de creencias dentro de los cuales es optimista o pesimista. Estos intervalos dependerán, como veremos, de sus pagos. Y en cuál de ellos se encuentra el

inversionista dependerá, como también veremos, del valor no explicado de la probabilidad *a priori* relevante.

Es importante notar que el enfoque asumido en este trabajo es básicamente deductivo. Por ello, no se afirma que un inversionista sea optimista *luego* de observar si invierte o no. *Ex ante*, los jugadores, que supondremos racionales e inteligentes en el sentido de Myerson (1991:4) (lo que implica que entienden el juego como Myerson), son capaces de *deducir* si un inversionista será optimista o no y, por tanto, si invertirá, no lo hará o dejará su decisión al azar.

El trabajo se cierra con algunos comentarios sobre el concepto de probabilidad, y sobre la idea de racionalidad subyacente en estos modelos.

1. Juegos de coordinación

Esta sección se divide en cuatro partes. En la primera, se presenta un juego de coordinación entre dos inversionistas, sin tener en cuenta la influencia del gobierno. En la segunda, los inversionistas deben jugar en uno de dos ambientes diferentes: uno determinado por un gobierno “bueno”, otro por uno “malo”. La definición de “malo” sigue la de Pérez (2002), que se limita a indicar que los pagos positivos de los inversionistas serían menores que si el gobierno fuese “bueno”. Se supone que los jugadores son los inversionistas, y que saben cuál es la calidad del gobierno. En la tercera, se considera un juego en el cual los jugadores pueden invertir fuera del país afectado por el gobierno. En ninguno de los casos se supone que el gobierno es un jugador (obsérvese que no tiene pagos). En la última parte, se comenta el papel que un gobierno, como jugador, podría tener en la solución de los problemas de coordinación, o en su creación.

1.1. Juego de coordinación sin gobierno

Consideremos el siguiente juego

		2	
		<i>I</i>	\bar{I}
1	<i>I</i>	<i>A,A</i>	<i>0,a</i>
	\bar{I}	<i>a,0</i>	<i>a,a</i>
		(π_1, π_2)	

Figura 1

Los jugadores 1 y 2 son, ambos, inversionistas. Cada uno tiene dos estrategias: invertir (I) y no invertir (\bar{I}). Supondremos que $A > a > 0$. Si un inversionista elige \bar{I} , no pierde la cantidad que hubiese invertido, a , sin importar lo que haga el otro. Si elige I , y el otro invierte, su pago es $A > a$. Si el otro no invierte, lo pierde todo.

En el juego hay cuatro perfiles de estrategias: $[I, I], [I, \bar{I}], [\bar{I}, I]$ e $[\bar{I}, \bar{I}]$. Los perfiles $[I, I]$ e $[\bar{I}, \bar{I}]$ son los únicos equilibrios de Nash: si un jugador elige I , la mejor respuesta para el otro es elegir I . Si elige \bar{I} , la mejor respuesta del otro es elegir \bar{I} . En cada uno de los dos perfiles, ningún jugador tiene incentivos para desviarse de la estrategia que le corresponde en dicho perfil, dada la del otro.

Los jugadores no pueden elegir conjuntamente uno de los dos equilibrios, y el concepto de equilibrio de Nash no basta para predecir cuál de ellos será el resultado del juego (Osborne y Rubinstein, 1994:16). Ambos jugadores prefieren el equilibrio $[I, I]$, puesto que es óptimo en el sentido de Pareto. En este caso, $[I, I]$ es un “punto focal”. Sin embargo, cada uno considera, por separado, que elegir I es más arriesgado que elegir \bar{I} . Con respecto al riesgo, $[\bar{I}, \bar{I}]$ domina a $[I, I]$.

El jugador 1 elegirá la estrategia I sólo si es “optimista”, es decir, si cree que la probabilidad de que 2 elija I es lo “suficientemente” alta. Para ello, dicha probabilidad debe ser mayor que la que dejaría indiferente a 1 entre elegir I ó \bar{I} .

Llamemos μ a la probabilidad que 1 asigna a que 2 elija I y $(1-\mu)$ a la probabilidad que 1 asigna a que 2 elija \bar{I} . El par $[\mu, (1-\mu)]$ constituye el sistema de creencias de cada jugador con respecto a las decisiones del otro. El pago esperado del jugador 1 es $\mu A + (1-\mu)0 = \mu A$ si elige I . Si elige \bar{I} , es $\mu a + (1-\mu)a = a$. Para que el jugador 1 sea indiferente entre I e \bar{I} , debe cumplirse que ambos pagos esperados sean iguales, lo que implica que $\mu = \frac{a}{A}$. Diremos que el jugador 1 es optimista si $\mu > \frac{a}{A}$, en cuyo caso decide invertir. En caso contrario, es pesimista, y decide no invertir. Dado que este juego bimatricial es simétrico, cuanto se ha dicho para el jugador 1 vale para el jugador 2.

Debe notarse que ningún jugador elige ser optimista o pesimista. En este juego no hay ningún problema de elección por medio del cual algún jugador “decida” la probabilidad que asigna a las decisiones del otro jugador. Tales probabilidades, de ser especificadas, son parte de la definición del juego, como los pagos que corresponden a cada jugador o sus conjuntos de acciones. Deben tratarse como parámetros del problema, y no como variables de elección.

Para predecir correctamente el resultado del juego deben hacerse supuestos explícitos con respecto a lo que es conocimiento común para los jugadores. Suponer conocimiento común la racionalidad de ambos jugadores y sus pagos, únicamente, no basta. Notemos que el jugador racional 1 decide si invierte o no maximizando su pago esperado

dadas sus creencias con respecto a la decisión de 2, y que 2 decide maximizando su pago esperado dadas sus creencias con respecto a la decisión de 1. Lo que cada uno elige depende de lo que cree (en términos probabilísticos) que puede hacer el otro.

Si es conocimiento común que $\mu > \frac{a}{A}$ para ambos jugadores, puede predecirse que será seleccionado el equilibrio $[I, I]$. Si este supuesto no se hace, y las probabilidades que cada jugador asigna a la decisión del otro no son conocimiento común para ambos⁴, no hay razón para esperar coordinación en la selección del equilibrio⁵. (Bicchieri, 1993:67).

1.2. Cuando la calidad del gobierno afecta el optimismo de los inversionistas

Consideremos el juego presentado en la Figura 2.a

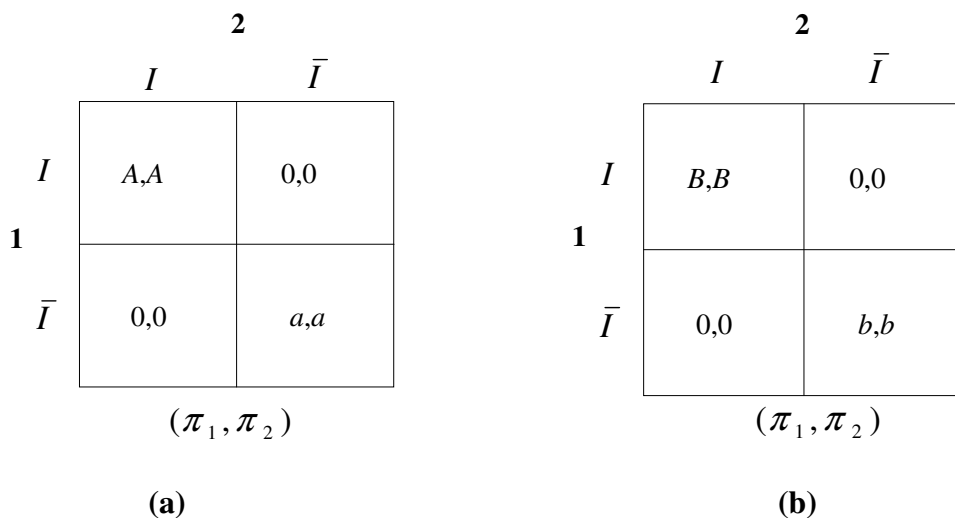


Figura 2

Este es un juego de coordinación pura, puesto que los intereses de los jugadores coinciden perfectamente. Cada jugador es indiferente entre invertir o no invertir si la probabilidad que asigna a que el otro invierta es $\mu = \frac{a}{a + A}$. Aun siendo $[I, I]$ óptimo de

⁴ Rasmusen (1996:43) afirma que no especificar las probabilidades, del mismo modo que los pagos y acciones de los jugadores, implica una definición equivocada del modelo. Cooper (1999:12-14) comenta algunas formas de hacerlo distintas a las desarrolladas a continuación.

⁵ Al menos, deductivamente, no la hay. Algunos autores en teoría de juegos, comentados por Kreps (1995), Osborne y Rubinstein (1994) y Bicchieri (1993), consideran las soluciones de los juegos como estados estacionarios: un equilibrio puede alcanzarse como consecuencia de convenciones que resulten de repeticiones del juego, durante las cuales cada jugador aprenda no sólo a jugarlo, sino cómo juega el otro. Jugadores de “sociedades” diferentes pueden suponer que para cada jugador hay modos “obvios” distintos de jugar el juego, por lo que requerirían de varias oportunidades para reconocerse uno al otro. Esta interpretación tiene un problema: no tiene en cuenta los efectos intertemporales de la repetición de un juego estático. Nash criticó los primeros experimentos contra el dilema del prisionero bajo un argumento similar a este (Nasar, 2001:119).

Pareto, ya hemos indicado que no puede predecirse con certeza la coordinación de ambos jugadores en su favor sin hacer supuestos adicionales.

En este juego no hay ninguna influencia explícita del gobierno sobre las decisiones de los inversionistas. Pérez (2002) propone incorporarla de un modo similar al siguiente: si el gobierno es “bueno”, los pagos de los jugadores son los indicados en la Figura 2.a. Si el gobierno es “malo”, los pagos son los indicados en la Figura 2.b: se supone que $A > B$ y $a \geq b > 0$. Además, se supone que $B > b > 0$. Pérez (2002) advierte que, sin importar si el gobierno es bueno o malo, el equilibrio $[I, I]$ es deseable para ambos jugadores. Por esta razón, sugiere que los inversionistas, aun conociendo la calidad del gobierno, no deberían fijarse en ella sino en los mayores pagos asociados con la decisión mutua de invertir. Esta afirmación, sin embargo, es por lo menos discutible.

Notemos, en primer lugar, que inversionistas optimistas con un gobierno bueno pueden ser pesimistas con uno malo, aun cuando no cambien sus creencias con respecto a las decisiones de los otros y dichas creencias sean conocimiento común. Para simplificar las cosas, comencemos por suponer que $a = b$. Observemos que el umbral de indiferencia para cada jugador cuando el gobierno es bueno es $\frac{a}{a+A}$. Cuando es malo, es $\frac{a}{a+B}$. Si suponemos conocimiento común que $\mu > \frac{a}{a+B} > \frac{a}{a+A}$, puede predecirse con certeza que será seleccionado el equilibrio $[I, I]$ en los dos juegos. Sin embargo, si no hacemos dicho supuesto, no necesariamente tal predicción será correcta.

Recordemos que las creencias no son elegidas por los jugadores. Podemos suponer que el valor de μ correspondiente a ambos jugadores sea tal que $\frac{a}{a+B} > \mu > \frac{a}{a+A}$, y que esto sea conocimiento común. En este caso, jugadores que invertirían con un gobierno bueno, no lo harían con uno malo: aun siendo el equilibrio $[I, I]$ un óptimo de Pareto, no se alcanzaría en el último caso. Como podemos observar, el optimismo o pesimismo de cada inversionista no depende únicamente de sus creencias con respecto a la decisión del otro: depende también de la relación de sus creencias con la probabilidad que lo hace indiferente entre invertir o no invertir. Dadas las creencias, la calidad del gobierno afecta dicha probabilidad al influir sobre los pagos asociados a cada perfil de estrategias. Por ello, un mal gobierno puede hacer pesimistas a inversionistas que de otro modo serían optimistas, inhibiendo la inversión.

1.3. Cuando los inversionistas deciden dónde invertir dependiendo de la calidad del gobierno

Para este juego, ampliaremos el conjunto de acciones de disponible para cada jugador. Supondremos que cada uno decide entre invertir en un país donde la calidad del gobierno influye en sus pagos (I), invertir en otro (I_0), o no invertir. En forma normal, el juego correspondiente se representa en la Figura 3.a suponiendo que el gobierno es bueno, y en la Figura 3.b suponiendo que es malo.

		2	
		I	I_0
		\bar{I}	
1	I	A,A	0,0
	I_0	0,0	C,C
	\bar{I}	0,0	0,0

(π_1, π_2)

(a)

		2	
		I	I_0
		\bar{I}	
1	I	B,B	0,0
	I_0	0,0	C,C
	\bar{I}	0,0	0,0

(π_1, π_2)

(b)

Figura 3

En cada uno de estos juegos pueden identificarse tres equilibrios de Nash: $[I, I]$, $[I_0, I_0]$ e $[\bar{I}, \bar{I}]$. Nótese que los pagos correspondientes al equilibrio $[I_0, I_0]$ son independientes de la calidad del gobierno. Si suponemos que $A > C > a$ y que $C > B > b$, el equilibrio $[I, I]$ es óptimo de Pareto si el gobierno es bueno y el equilibrio $[I_0, I_0]$ si es malo. Aunque los jugadores sepan con certeza que el gobierno es bueno o malo, si las creencias de los jugadores no son conocimiento común, es imposible predecir con certeza el resultado de equilibrio. Ahora bien, si es conocimiento común que cada jugador supone que el otro elegirá la estrategia que corresponde al óptimo de Pareto, ambos inversionistas invertirán en el país si el gobierno es bueno, e invertirán en otro país si es malo. En este juego, muy poco diferente al comentado por Pérez (2002), el optimismo de los inversionistas con respecto a la coordinación en el óptimo de Pareto no basta para afirmar que lo mejor que pueden hacer los jugadores es invertir en un país sin tener en cuenta la calidad del gobierno.

1.4. El gobierno y la coordinación de equilibrios Pareto óptimos

En los juegos de que hemos considerado hasta ahora, los pagos no dependen del conflicto, sino de la coordinación. Cuando es seleccionado un equilibrio Pareto inferior a otro, se dice que ocurrió una falla de coordinación, surgida de creencias pesimistas autocumplidas. A dicho equilibrio se le llama “pesimista”. Puede ocurrir aunque los jugadores comprendan que es ineficiente, y que sus decisiones son estratégicamente complementarias, puesto que, actuando independientemente, son incapaces de coordinarse.

Como las creencias de los jugadores son determinadas a partir de datos, un gobierno podría servir como coordinador: si fuese capaz de “crear confianza”, eliminaría creencias

pesimistas y los jugadores se encontrarían en el equilibrio optimista. Para crear confianza, debe poder obligarse creíblemente a cumplir políticas bien definidas (como la creación de seguros de depósitos para evitar corridas bancarias) que compensarían a los jugadores en caso de una falla de coordinación. Si no logra hacerlo, si los gustos del gobierno y los jugadores son diferentes, si hay externalidades que creen ineficiencias entre los jugadores o si estos no creen que el gobierno sea consistente en el tiempo, el gobierno no podría evitar fallas de coordinación. Incluso, podría causarlas (ver Cooper, 1999:126-127).

Debe notarse que el gobierno no puede sustituir la definición de políticas creíbles con la creación de una “agencia centralizada que diga a los agentes cuál es la opinión promedio”. El problema de coordinación se mantendría, porque los jugadores “podrían no creer lo que se les dice, podrían no estar seguros de si otros [jugadores] creen lo que se les dice, y podrían por consiguiente permanecer incapaces de predecir correctamente las opiniones de los otros” (Bicchieri, 1993:29).

2. Inversionista y gobierno en un juego estático con información incompleta

A partir de esta sección, abandonamos la consideración de los juegos de coordinación en favor de juegos que nos permitan tratar al gobierno como un jugador con dos estrategias, una que inhibe la inversión y otra que la estimula. Supondremos que el inversionista no sabe con certeza cuál estrategia elegirá el gobierno, pero suponemos que conoce la probabilidad con la que puede elegir cada una. Para decidir si invierte o no, el inversionista debe utilizar estas probabilidades para calcular los pagos esperados de cada estrategia, y elegir la que cause el mayor.

Hay diversas políticas del gobierno que, de tomarse, pueden inhibir a un inversionista. Para simplificar nuestro argumento, en nuestro juego diremos que el gobierno debe decidir entre expropiar (E) o no expropiar (\bar{E}) al inversionista. Supondremos que el gobierno puede ser de tipo “democrático” (d) o de tipo “no democrático” (\bar{d}). Si es de tipo democrático, no expropiaría sin importar lo que hiciera el inversionista. En caso contrario, expropiaría sin importar lo que hiciera el inversionista. Por supuesto, el inversionista prefiere invertir si no se le expropia y no invertir si se le expropia. Si el inversionista no sabe si el gobierno es democrático o no, invertirá sólo si el pago esperado de hacerlo es mayor que el de no hacerlo. Es muy importante recordar que las probabilidades con las cuales estos cálculos se realizan son datos del problema, y no son elegidas por los jugadores.

En la Figura 4.a se presenta la forma normal del juego cuando el gobierno es democrático. En la Figura 4.b, cuando no lo es. Supondremos que $A > 0 > a$. Obsérvese que el inversionista tiene los mismos pagos en ambas matrices, y que no tiene estrategias dominantes. Por el contrario, si el gobierno es democrático, su estrategia dominante es \bar{E} . Si no lo es, su estrategia dominante es E .

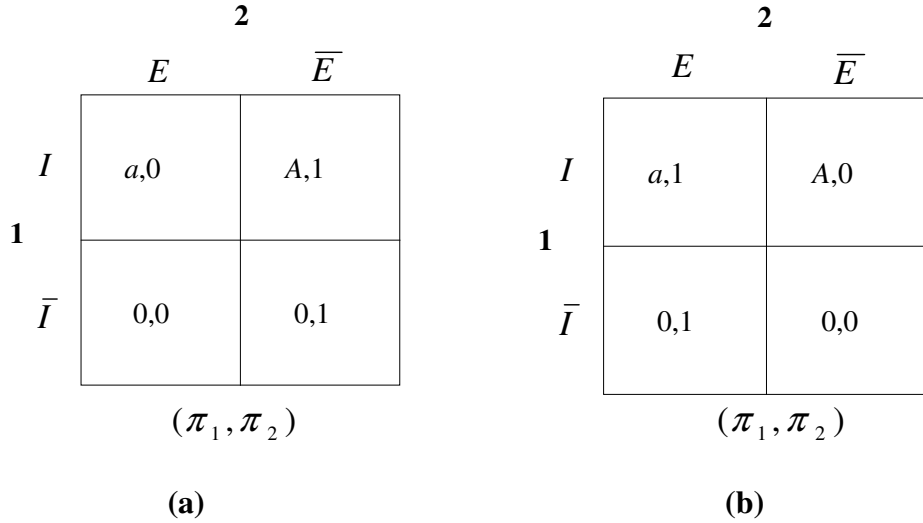


Figura 4

Inversionista y gobierno deben elegir simultáneamente. Si el gobierno es democrático, y el inversionista lo sabe, el único equilibrio de Nash es $[I, \bar{E}]$. Si el gobierno no es democrático, y el inversionista lo sabe, el único equilibrio de Nash es $[\bar{I}, E]$. Si el inversionista no conoce el tipo del gobierno, el juego es de información incompleta. Dotando al juego con las probabilidades con las cuales la naturaleza elige el tipo del gobierno (las probabilidades *a priori*), y suponiéndolas conocimiento común, el juego se convierte en uno con información imperfecta. Diremos que la probabilidad *a priori* con la cual el gobierno es democrático es ρ . La representación del juego en forma extensiva se ofrece en la Figura 4.c, en donde el inversionista es el jugador 1 y el gobierno el 2. Cada nodo de decisión se identifica, a la manera de Myerson (1991:40), con dos caracteres: por ejemplo, **1.a** se lee “nodo de decisión del jugador 1 perteneciente al conjunto de información **a**”.

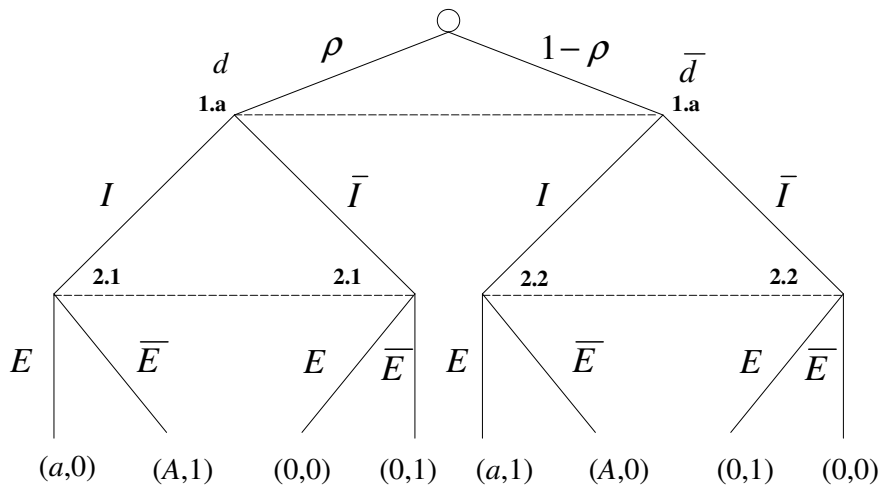


Figura 4.c

En el conjunto de información **1**, el gobierno elige la acción \bar{E} sin importar lo que haga el inversionista. En el **2**, elige E . Por ello, podemos escribir la estrategia elegida por el gobierno, contingente con respecto a sus tipos, como $[\bar{E} | d, E | \bar{d}]$. Puesto que esta elección es independiente de la del inversionista, en el conjunto de información **a** sabe que, si invierte, su pago esperado es $\rho A + (1 - \rho)a$: con probabilidad ρ no es expropiado, con probabilidad $1 - \rho$ sí. Si no invierte, su pago esperado es 0. Notemos que es indiferente entre invertir o no sólo si $\rho A + (1 - \rho)a = 0$, es decir, si $\rho = -\frac{a}{A - a} > 0$ (recordar que $a < 0$).

Notemos que $-\frac{a}{A - a} > 0$ es un umbral en el cual el inversionista es indiferente entre invertir o no. Si $\rho > -\frac{a}{A - a}$, diremos que el inversionista es optimista, y que invierte. En caso contrario, es pesimista, y no invierte. Es muy importante destacar que el inversionista no elige ser optimista o pesimista: ello es algo que depende de sus pagos y de la probabilidad de la naturaleza, datos exógenamente fijados para este juego. También debe notarse que, aun siendo democrático, el gobierno no tiene modo de “convencer” a un inversionista de su tipo. Las probabilidades *a priori* están fuera del control de ambos jugadores. El equilibrio Nash-Bayesiano de este juego establece para el inversionista la estrategia (consistente con sus creencias)⁶

$$\begin{cases} I & \text{si } \rho \geq -\frac{a}{A - a} \\ \bar{I} & \text{si } \rho < -\frac{a}{A - a} \end{cases}$$

y al gobierno la estrategia $[\bar{E} | d, E | \bar{d}]$. Por ello, un resultado posible del juego es que, aun siendo el gobierno democrático, el inversionista sea pesimista y no invierta.

3. Inversionista y gobierno en un juego dinámico con información incompleta

En el juego de la sección anterior, los jugadores deciden simultáneamente. En este, supondremos que el gobierno puede jugar dos veces, antes y después de jugar el inversionista. Comenzaremos por suponer que el gobierno es democrático, y el inversionista lo sabe, de modo que el juego es uno con información completa y perfecta. Su representación en forma extensiva se presenta en la Figura 5.a.

⁶ Para simplificar, se supone que invierte cuando es indiferente.

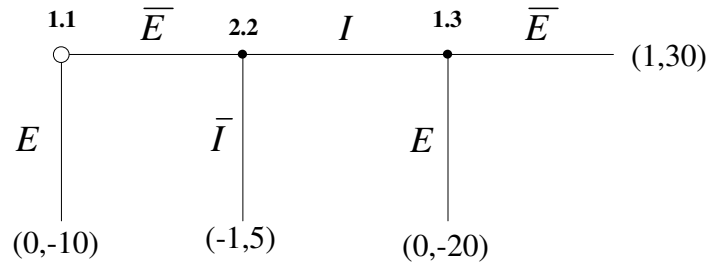


Figura 5.a

Los pagos se han elegido de modo que, al resolverse el juego por inducción hacia atrás, el gobierno nunca expropie y el inversionista invierta. En el nodo **1.3**, el gobierno elige \bar{E} ($1 > 0$). En el nodo **2.2**, el inversionista elige I ($30 > 5$). En el nodo **1.1**, el gobierno elige \bar{E} ($1 > 0$). El equilibrio de Nash perfecto en subjuegos correspondiente a este juego puede escribirse como $[\bar{E}\bar{E}, I]$. El primer término del par es la estrategia del gobierno, contingente a cada uno de sus conjuntos de información. El segundo es la estrategia del inversionista.

Si el inversionista tuviese la certeza de que el gobierno no es democrático, el juego tendría la misma estructura del anterior, pero con pagos diferentes para el gobierno: el gobierno desearía que el inversionista invirtiera, y luego lo expropiaría. Veamos una representación para dicho caso en la Figura 5.b.

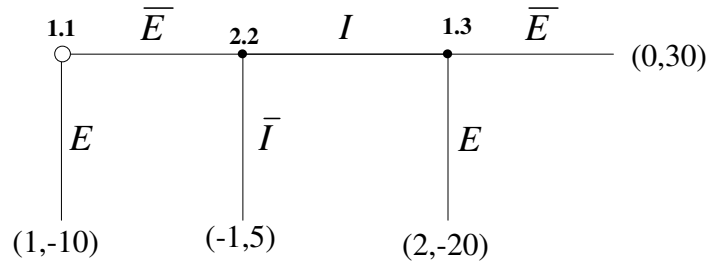


Figura 5.b

Por inducción hacia atrás, podemos verificar que su equilibrio de Nash perfecto en subjuegos es $[EE, \bar{I}]$.

El problema se complica un poco cuando es conocimiento común que el gobierno es democrático con probabilidad ρ , y que no lo es con probabilidad $1 - \rho$. La representación del juego en forma extensiva se ofrece en la Figura 5.c.

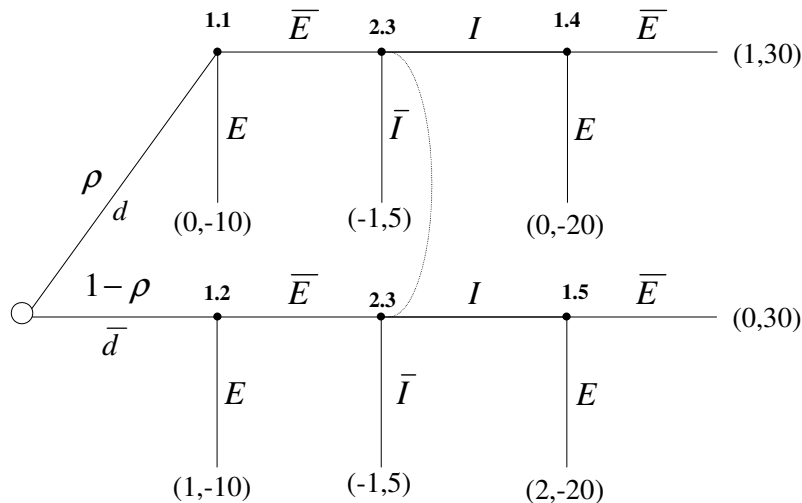


Figura 5.c

Si la primera jugada del gobierno es no expropiar, sea democrático o no, el inversionista no puede aprender nada con respecto a su tipo. En este caso, debe tomar la decisión de invertir o no utilizando como creencias las probabilidades dadas con el juego. Si invierte, su pago esperado es $\rho 30 + (1 - \rho)(-20)$. Si no invierte, su pago esperado es 5. Igualando los pagos esperados, podemos verificar que el inversionista es indiferente entre invertir o no si $\rho = \frac{1}{2}$.

Si $\rho > \frac{1}{2}$ (cuando diremos que es optimista), el inversionista invertirá si el gobierno elige \bar{E} . El equilibrio secuencial en este juego queda compuesto por las creencias del inversionista y el perfil $\{[\bar{E}\bar{E} | d, \bar{E}E | \bar{d}], I\}$. Es un equilibrio agrupador, que permite al tipo no democrático pasar por democrático en la primera etapa del juego.

Si $\rho < \frac{1}{2}$, el problema es un poco más difícil. Si el gobierno eligiera la estrategia $[\bar{E}\bar{E} | d, \bar{E}E | \bar{d}]$, el inversionista no invertiría. En tal caso, el gobierno no democrático preferiría expropiar en la primera etapa, y el inversionista recibiría una señal clara con respecto a su tipo. Por ello, asignaría probabilidad 1 a que el gobierno sería democrático si elige no expropiar, e invertiría. En este caso, un gobierno no democrático preferiría no expropiar en la primera etapa, y regresaríamos al comienzo del párrafo. El juego no tiene solución con estrategias puras.

Para resolver el juego, pueden utilizarse estrategias de comportamiento: cada jugador asigna una probabilidad a cada una de sus acciones en cada uno de sus conjuntos de información. El gobierno democrático elige para \bar{E} la probabilidad 1 en sus dos conjuntos. El gobierno no democrático elige para E la probabilidad 1 en su segundo conjunto. En el

primero, debe elegir π para \bar{E} , $(1-\pi)$ para E . Las elige de modo que el inversionista sea indiferente entre invertir y no invertir. Para ello, por la regla de Bayes⁷,

$$\frac{1}{2} = \frac{(1-\rho)\pi}{\rho + (1-\rho)\pi}$$

de donde se sigue $\pi = \frac{\rho}{1-\rho}$. El inversionista elige la probabilidad de invertir, ϕ , o no invertir, $(1-\phi)$, de modo que el gobierno no democrático sea indiferente entre expropiar o no en la primera etapa. Si expropia, tiene el pago cierto de 1. Si no lo hace, su pago esperado es $\phi 2 + (1-\phi)(-1)$. Por tal razón, el inversionista elige $\phi = \frac{2}{3}$ como probabilidad para invertir.

Las probabilidades $\pi = \frac{\rho}{1-\rho}$ y $\phi = \frac{2}{3}$ son las estrategias de comportamiento elegidas por el inversionista y gobierno no democrático, quienes dejan “al azar” sus decisiones⁸ si el inversionista no es optimista. Por ello, puede suceder que un inversionista no invierta aun cuando el gobierno sea democrático.

4. Inversionista, gobierno y medios de comunicación en un juego dinámico con información incompleta

El último juego que presentaremos en este trabajo introduce la relación entre el gobierno y los medios de comunicación como una señal enviada por el gobierno al inversionista⁹. El gobierno debe decidir si censura (c) o no (\bar{c}) a los medios de comunicación. Si es democrático, prefiere no hacerlo. Si no lo es, prefiere hacerlo. El gobierno, sea democrático o no, prefiere que el inversionista invierta a que no lo haga. El

⁷ La probabilidad de llegar al nodo superior del conjunto de información 3 es ρ , puesto que todo gobierno democrático elige \bar{E} con probabilidad 1. La probabilidad de llegar al nodo inferior es $(1-\rho)\pi$, puesto que el gobierno no democrático elige con probabilidad $(1-\pi)$ expropiar en la primera etapa del juego.

⁸ Esta es una interpretación “ingenua” de las estrategias de comportamiento. Las estrategias mixtas y las de comportamiento pueden interpretarse de otros modos. El desacuerdo entre diferentes autores es comentado por Osborne y Rubinstein, 1994:37-44 y por Rasmusen (1996:90-91).

⁹ Los medios no aparecen como jugadores en este juego: no tienen pagos ni conjunto de acciones. Un modo interesante de incorporarlos como jugadores, aunque de una complejidad superior a la decidida para este trabajo, puede sugerirse en esta nota. Los medios pueden ser democráticos o no, como el gobierno. Gobierno y medios conocen cada uno el tipo del otro. El inversionista sólo conoce las probabilidades (datos del problema) por medio de las cuales la naturaleza elige el tipo del gobierno y el tipo de los medios. Los medios pueden elegir entre “buenas” noticias y “malas” noticias, entendiendo por “buenas” las que afirman que el gobierno es democrático. Las buenas noticias son “ciertas” sólo si gobierno y medios son democráticos. Son “falsas” si ambos son no democráticos. Cuando medios y gobierno son de tipos diferentes, ambos lo saben, y las noticias son malas. Serán ciertas sólo si los medios son democráticos. Ante las malas noticias, el gobierno, democrático o no, debe decidir si censura o no. Este juego puede tener equilibrios múltiples.

inversionista prefiere invertir si el gobierno es democrático y no hacerlo si no lo es. Supondremos que el gobierno es democrático con probabilidad ρ y que no lo es con probabilidad $1-\rho$. La representación del juego en forma extensiva se encuentra en la Figura 6.

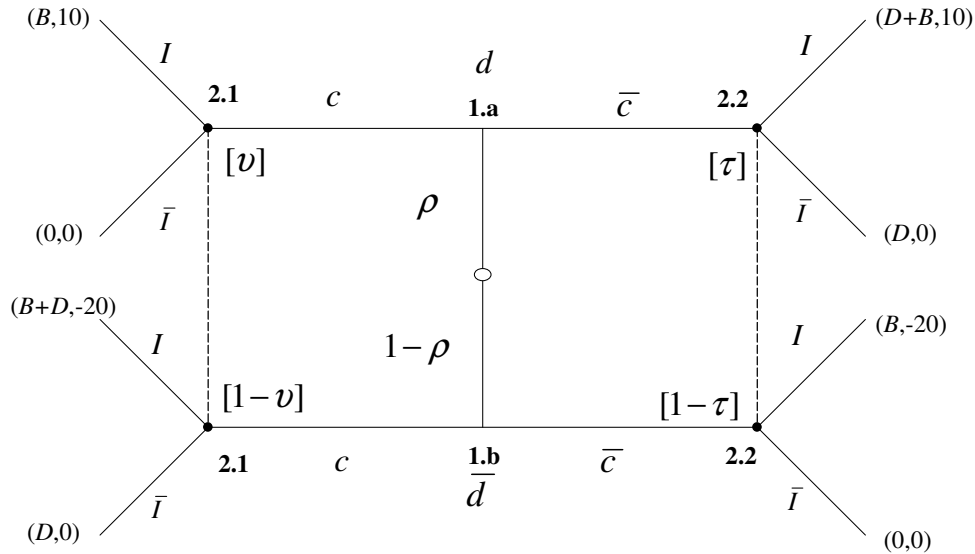


Figura 6

La mitad superior de la Figura recoge los pagos del gobierno (jugador 1) y del inversionista (jugador 2) si el gobierno es democrático. La inferior, si no lo es. Los pagos del gobierno se escriben como una suma de dos letras, siguiendo a Gibbons (1997:145-147). Si hay inversión, el gobierno recibe $B > 0$, sin importar su tipo. Si hace lo que prefiere con los medios, de acuerdo con su tipo, recibe $D > 0$. Veremos que, dada ρ , la relación entre B y D contribuye a explicar las creencias del inversionista sobre el tipo del gobierno¹⁰.

Las estrategias del gobierno son planes contingentes que asignan una acción a cada tipo posible. Su conjunto de estrategias, S_1 , es

$$S_1 = \{[c|d, c|\bar{d}], [c|d, \bar{c}|\bar{d}], [\bar{c}|d, c|\bar{d}], [\bar{c}|d, \bar{c}|\bar{d}]\}$$

Las estrategias del inversionista son planes contingentes que asignan una acción a cada posible señal recibida del gobierno. Su conjunto de estrategias, S_2 , es

$$S_2 = \{[I|c, I|\bar{c}], [I|c, \bar{I}|\bar{c}], [\bar{I}|c, I|\bar{c}], [\bar{I}|c, \bar{I}|\bar{c}]\}.$$

¹⁰ Estos juegos tienen equilibrios múltiples, algunos de ellos llamados no plausibles o perversos. No se presentan todos los equilibrios posibles en este trabajo. Una discusión sobre ellos se encuentra en Binmore (1994:524-525).

Supongamos que $D > B$. En este caso, dado cualquier ρ , el perfil $\{[\bar{c}|d, c|\bar{d}], [\bar{I}|c, I|\bar{c}]\}$ sería parte de un equilibrio secuencial. Puede notarse que al enviar cada tipo de gobierno una señal diferente, el inversionista puede utilizar la regla de Bayes para calcular sus creencias en todos sus conjuntos de información. Si recibe la señal c , calcularía $v = 0$. Si recibe la señal \bar{c} , calcularía $\tau = 1$. Ningún tipo de gobierno tendría incentivos para desviarse de la estrategia propuesta: si es democrático, y elige c , obtiene $0 < B + D$. Si es no democrático, y elige \bar{c} , obtiene $B < D$. Dicho equilibrio sería un equilibrio separador, y permitiría al inversionista identificar el tipo de gobierno con certeza.

No ocurriría lo mismo si $D < B$. El perfil y el sistema de creencias comentados en el párrafo anterior no podrían constituir un equilibrio secuencial, puesto que si el gobierno no fuese democrático tendría incentivos para desviarse y elegir \bar{c} . Recordemos que si ambos tipos de gobierno eligen la misma acción al principio del juego, el inversionista no puede aprender nada con respecto al tipo de gobierno, y no puede mejorar sus creencias a partir de las probabilidades de la naturaleza (las probabilidades *a priori*). En este caso, su decisión de invertir o no depende nuevamente de los pagos esperados para cada estrategia.

Si invierte, su pago esperado es $\rho 10 + (1 - \rho)(-20)$. Si no invierte, su pago esperado es 0. Por tanto, es indiferente entre invertir o no si $\rho = \frac{2}{3}$, e invierte sólo si $\rho > \frac{2}{3}$. En este caso, diremos que es optimista.

Supongamos que, como dato del problema, es conocimiento común que $\rho > \frac{2}{3}$. En este caso, $\{[\bar{c}|d, \bar{c}|\bar{d}], [\bar{I}|c, I|\bar{c}]\}$ es parte de un equilibrio secuencial. Puesto que el inversionista no puede aprender nada de la estrategia del gobierno, $\tau = \rho$. Para que el gobierno de tipo no democrático no se desvíe del equilibrio propuesto, debe suponerse que $v < \frac{2}{3}$. Nótese que las creencias del inversionista fuera de la trayectoria de equilibrio (en el conjunto de información **1**) son fijadas arbitrariamente para garantizar que ningún jugador se desvíe del equilibrio¹¹. En este caso, el inversionista invierte aun sin saber si el gobierno es o no democrático.

Un caso más interesante se presenta cuando es conocimiento común que $\rho < \frac{2}{3}$ (ver Binmore, 1994:450-453). En este caso, si el gobierno elige $[\bar{c}|d, \bar{c}|\bar{d}]$ el inversionista elegiría $[\bar{I}|\bar{c}]$, quedando sin determinar su decisión en caso de censura. Puesto que el inversionista no invertiría si ambos tipos de gobierno deciden no censurar, el gobierno no democrático preferiría censurar. En este caso, la estrategia del gobierno sería $[\bar{c}|d, c|\bar{d}]$ y el inversionista adoptaría la estrategia $[\bar{I}|c, I|\bar{c}]$. Ante esta situación, el gobierno no

¹¹ Fuera de dicha trayectoria no es posible utilizar la regla de Bayes para determinar las creencias del inversionista. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que fijarlas arbitrariamente puede conducir a equilibrios no plausibles (Rasmusen, 1996: 177-181).

democrático estaría dispuesto a no censurar, y la estrategia del gobierno sería $[\bar{c} | d, \bar{c} | \bar{d}]$. Nótese que esta afirmación nos regresa al comienzo del párrafo. Consideraciones similares nos llevan a reconocer que, si el inversionista es pesimista, no existen equilibrios secuenciales con estrategias puras para este juego. Obtendremos para él un equilibrio con estrategias de comportamiento.

Las estrategias de comportamiento son probabilidades elegidas por cada jugador en cada conjunto de información donde pueda tocarle jugar. El gobierno elegirá censurar con probabilidad π si es democrático, y con probabilidad ϕ si no lo es. El inversionista elegirá invertir con probabilidad γ si observa censura, y ψ si no.

Utilizando la regla de Bayes, si el inversionista conoce las estrategias del gobierno puede calcular sus creencias con respecto a su tipo dada la señal que envía. Así,

$$v = \frac{\rho\pi}{\rho\pi + (1-\rho)\phi} \quad \text{y} \quad \tau = \frac{\rho(1-\pi)}{\rho(1-\pi) + (1-\rho)(1-\phi)}$$

En el conjunto de información **1** (con censura) el inversionista es indiferente entre invertir o no sólo si $v = \frac{2}{3}$, es decir, si $\frac{\rho\pi}{\rho\pi + (1-\rho)\phi} = \frac{2}{3}$. En este caso, invertirá con certeza si $\pi > \frac{2(1-\rho)}{\rho}\phi$. Por el contrario, en el conjunto de información **2** (sin censura) es indiferente entre invertir o no sólo si $\tau = \frac{2}{3}$, es decir, si $\frac{\rho(1-\pi)}{\rho(1-\pi) + (1-\rho)(1-\phi)} = \frac{2}{3}$. En este caso, invertirá con certeza si $(1-\pi) > 2\frac{(1-\rho)}{\rho}(1-\phi)$. Podemos simplificar nuestra notación utilizando $P = \frac{(1-\rho)}{\rho}$. Recordando que estamos suponiendo que $\rho < \frac{2}{3}$, verificamos que $P > \frac{1}{2}$. Ahora estamos listos para determinar los valores de π y de ϕ , teniendo en cuenta su efecto sobre el inversionista.

Al no existir equilibrios con estrategias puras, el gobierno debe elegir distribuciones de probabilidad que hagan al inversionista indiferente entre invertir o no en al menos uno de sus conjuntos de información. Por tanto, π y ϕ deben determinarse de modo que se cumpla $\pi = 2P\phi$, $(1-\pi) = 2P(1-\phi)$ o ambas. En el primer caso, el inversionista es indiferente entre invertir o no en el conjunto de información **1**. En el segundo, lo es en el **2**. En el tercero, es indiferente en ambos.

Verifiquemos que el inversionista es indiferente únicamente en **2**. Si se cumple $(1-\pi) = 2P(1-\phi)$, es imposible que se cumpla $\pi = 2P\phi$: nótese que en este caso, $\pi - 2P\phi = 1 - 2P < 0$, por lo que el inversionista no invierte cuando hay censura. Un gobierno democrático no ganaría nada censurando, por lo que elegiría $\pi = 0$. A partir de

$(1 - \pi) = 2P(1 - \phi)$ obtenemos $\phi = 1 - \frac{1}{2P} > 0$. Por otro lado, es imposible que sea indiferente en **1**, porque ello implicaría la contradicción $0 = \pi - 2P\phi = 1 - 2P < 0$.

Por lo tanto, un gobierno democrático elegiría $\pi = 0$, no censurando en ningún caso, y uno no democrático censuraría con una probabilidad $\phi = 1 - \frac{1}{2P}$, mayor mientras menor sea el valor de ρ , dejando “al azar” la decisión de censurar.

Puesto que el gobierno democrático elige no censurar con probabilidad 1, si el inversionista observa censura cree con probabilidad 1 que el gobierno es no democrático. Con $v = 0$, elige $\gamma = 0$.

Un gobierno no democrático deja al azar la decisión de censurar únicamente si es indiferente entre hacerlo y no hacerlo. Sus pagos esperados deben ser iguales en ambos casos, lo que puede ocurrir únicamente si el inversionista elige convenientemente la probabilidad de invertir, ψ , cuando la señal del gobierno es no censurar. Si no censura, su pago esperado es $\psi B + (1 - \psi)0$. Si censura, es D . Por tanto, el inversionista debe elegir $\psi = \frac{D}{B}$.

En este juego, un gobierno democrático no censuraría a los medios de comunicación. Sin embargo, al no conocer su tipo, un inversionista pesimista dejaría al azar su decisión de invertir o no. Y podría ocurrir que no invirtiese aun cuando no hubiese censura.

5. Conclusiones

Para definir un juego con información incompleta es preciso indicar quiénes son los jugadores, cuales son sus posibles tipos, qué saben sobre los tipos de los demás jugadores, qué pueden hacer y cuáles serían sus pagos en cada posible resultado del juego. Además, deben indicarse las probabilidades *a priori*, con las cuales la naturaleza elige los tipos de los jugadores. Usualmente se supone que todos estos elementos son datos exógenamente establecidos al definir el juego y que son conocimiento común (Fudenberg y Tirole, 1991:214).

En esta clase de juegos, cuando un jugador no conoce el tipo de otro, debe ser capaz de calcular sus creencias con respecto a cada tipo posible. Para ello, dado un perfil de estrategias, siempre que sea posible utiliza la información que dicho perfil le ofrezca para calcular sus creencias a partir de las probabilidades *a priori*. Si el perfil, las probabilidades *a priori* y el modo de cálculo de las creencias son conocimiento común, aun cuando ningún jugador conozca el tipo de otro, todos conocen las creencias de todos, y las toman en cuenta al elegir sus estrategias.

Los juegos expuestos en este ensayo sirven para ilustrar un aspecto metodológico importante dentro de la teoría básica de los juegos con información incompleta: el optimismo de un inversionista, con respecto a su coordinación con otro o al tipo democrático del gobierno, no es “elegido” por ninguno de los jugadores. Es una consecuencia de la estructura del juego: dados los pagos, el conjunto de acciones y las probabilidades con las cuales la naturaleza define los tipos de los jugadores, el procedimiento seguido para hallar la solución del juego determina que los jugadores sean optimistas o no, *sin que ellos decidan serlo*.

En juegos de coordinación, la eliminación de creencias pesimistas exige la modificación de la estructura del juego: la incorporación de un mediador, la creación de “instituciones” o el compromiso del gobierno (que a veces no aparece como jugador, pero cuya influencia modifica la estructura del juego) con políticas creíbles orientadas a tal fin. Aunque un equilibrio sea óptimo de Pareto y, por tanto, un punto focal, no es posible garantizar su selección sin modificar de un modo creíble la estructura del juego.

En los juegos con información incompleta se ha dicho que un inversionista es optimista si prefiere invertir a no hacerlo, debido a sus creencias con respecto a su posición en el juego. Dicha posición es determinada por sus estrategias y las de los demás jugadores, que deben ser consistentes con las creencias de todos y deducidas “racionalmente” a partir de los datos del problema. Y, como se sigue de los juegos expuestos, no es independiente del tipo de gobierno en todos los casos.

En los juegos que hemos discutido, el optimismo es exógeno¹². Por supuesto, esta conclusión depende del origen exógeno de las probabilidades *a priori*, de la definición exógena de los pagos de los jugadores y del supuesto de racionalidad utilizado. Con esto surgen dos importantes interrogantes. ¿Qué podemos decir con respecto a las probabilidades *a priori*? ¿Qué tan adecuado es suponer que los jugadores utilizan la regla de Bayes para calcular sus creencias? Aunque no pretendemos responder estas preguntas en este trabajo, podemos hacer algunos comentarios.

1. En los modelos comentados, las probabilidades aparecen de tres modos distintos: como datos, como creencias y como estrategias. Las creencias y las estrategias se definieron deductivamente a partir de las probabilidades *a priori* y los pagos dados, utilizando una definición de racionalidad preestablecida. En ningún caso se tuvieron en cuenta explícitamente la interpretación del concepto de probabilidad, los procedimientos para

¹² Keynes (1936/1983:137 y 147-148) también consideraba, aunque por razones diferentes, exógeno el optimismo de los inversionistas. Llamándole “espíritu animal”, lo definió como un impulso espontáneo e innato de los inversionistas hacia la acción. Keynes afirmaba que, aun siendo racionales, los inversionistas no podían tomar decisiones teniendo en cuenta únicamente esperanzas matemáticas, puesto que la base para realizar tales cálculos “no existe”. Sus decisiones dependerían fundamentalmente de su optimismo espontáneo, lo que implicaría tener en cuenta “nervios e histeria, y aun [sus] digestiones y reacciones al clima”. Por ello, “desafortunadamente ... la prosperidad económica es excesivamente dependiente de la atmósfera social y política ... y sus consecuencias sobre el delicado balance del optimismo espontáneo”. Se recomiendan los trabajos coleccionados por Mankiw y Romer (1991), que discuten la idea del espíritu animal con juegos de coordinación más completos que los comentados en este trabajo.

explicar la formación de las probabilidades *a priori*, ni los factores psicológicos relacionados con la elección bajo incertidumbre.

2. Una vieja distinción clasifica las probabilidades según su interpretación como objetivas o subjetivas. Según Savage (1954/1972: 3), las probabilidades objetivas son las que se obtienen de la observación de algunas repeticiones de “eventos repetitivos, tales como lanzamientos de una moneda”, que se suponen “razonablemente de acuerdo con el concepto matemático de eventos aleatorios repetidos independientemente, todos con la misma probabilidad”. Por otro lado, las probabilidades subjetivas (personalistas, en la terminología de Savage) son medidas “de la confianza que un individuo [‘razonable’] tiene en la verdad de una determinada proposición, por ejemplo, la proposición ‘lloverá mañana’”. Se dice que una situación es de riesgo si existen probabilidades objetivas, es decir, si es posible repetir un evento y cuantificar objetivamente su aleatoriedad. En caso contrario, se dice que la situación es de incertidumbre (Bicciari, 1993:25-26).
3. Cuando se supone que existen probabilidades objetivas, y que estas son estacionarias, algunos autores afirman que los agentes pueden “aprender”, de modo que las probabilidades subjetivas tienden a igualarse a las objetivas (Bicciari, 1993:25). Dicho proceso de aprendizaje, que implica la convergencia de las probabilidades subjetivas a las objetivas, es ilustrado por Laplace (1814/1995:176): “Inducción, analogía, hipótesis basadas en los hechos y rectificadas continuamente a partir de nuevas observaciones, un feliz tacto dado por la naturaleza y reforzado por numerosas comparaciones de sus indicaciones con la experiencia, tales son los principales medios para llegar a la verdad.” Cuando tales probabilidades objetivas no existen, y los agentes saben que los resultados de una determinada situación dependerán de lo que todos los agentes creen sobre lo que todos creen, las probabilidades subjetivas deben formarse en relación con la “opinión promedio” que los agentes tienen con respecto a la opinión promedio, y así sucesivamente (Bicciari, 1993:29). Ello implica que una teoría social debe ser correcta si es auto-cumplida, y es auto-cumplida si los agentes la adoptan y actúan en consecuencia. Esto causa un problema de circularidad en el razonamiento, que suele esquivarse complementando la definición de racionalidad individual con “algún conocimiento del ambiente, que incluya las acciones y creencias de otras personas” (Bicciari, 1993:31).
4. Según Savage (1954/1972:57-58), la interpretación subjetiva de la probabilidad es “más completa” que la estrictamente objetiva. El papel de la teoría matemática en su interpretación es “capacitar a la persona que la utilice para detectar inconsistencias en su propio comportamiento, real o previsto”. Algunos autores, como Hirshleifer y Riley (1991:9-10), siguiendo a Savage desestiman la distinción entre probabilidades: toda probabilidad objetiva puede considerarse una probabilidad subjetiva, puesto que únicamente es relevante el grado de confianza que la persona tenga en ella. Ello permite limitar la definición de la racionalidad del individuo, con respecto al cálculo de sus creencias, a la correcta aplicación de las reglas de la teoría de la probabilidad a partir de probabilidades *a priori*, sean o no objetivas. Algunos autores, siguiendo la llamada doctrina Harsanyi (Kreps, 1995:99-100; Binmore, 1994:463 y 529) suponen que si todos los agentes reciben las mismas probabilidades *a priori* y disponen de la misma información, tendrán exactamente las mismas creencias. Para Savage (1954/1972:67-

68), este supuesto es excesivo: personas igualmente “razonables” pueden tener creencias diferentes, aun cuando no existan diferencias en la información, “deshonestidad, errores de razonamiento o fricciones en la comunicación”.

5. En este sentido, las creencias de los agentes son probabilidades *a posteriori*. Bicchieri (1993:18) distingue tres clases de creencias racionales: creencia subjetivamente débil, subjetivamente fuerte y objetiva. La primera es lógicamente coherente y consistente con las otras creencias del individuo, en términos de la teoría de la probabilidad. La segunda se obtiene utilizando toda la información disponible (datos, modo de procesamiento de datos, reglas de inferencia y otros) sin cometer errores sistemáticos. La última, la más exigente, requiere que las creencias sean “correctas”, es decir, que exista correspondencia entre la probabilidad imputada por el individuo y “el mundo”. Puede notarse que para que un individuo sea racional no es relevante que sus creencias sean objetivas, sólo que sean consistentes en términos de la teoría de la probabilidad.
6. Experimentalmente, autores como Kahneman y Tversky (1982) han puesto en duda que dicha condición sea suficientemente satisfecha. Es interesante notar que las críticas a los supuestos de racionalidad propuestos no son nuevas. “Nuestras pasiones, nuestros prejuicios y la opinión dominante, exagerando las probabilidades que les son favorables y atenuando las probabilidades contrarias, son fuentes abundantes de peligrosas ilusiones” e influyen más sobre nosotros que probabilidades “que sean únicamente un simple resultado del cálculo” (Laplace, 1814/1995:160). Por otra parte, es “absolutamente ridículo” suponer que un individuo pueda considerar “toda política concebible para el gobierno de su propia vida ... en todos sus detalles, en cada minuto, a la luz de un vasto número de estados desconocidos del mundo, y decidirse aquí y ahora por una política ..., porque [dicha] tarea [se encuentra fuera del] alcance humano” (Savage, 1954/1972:16). Estos argumentos abren la puerta al estudio de modelos con racionalidad limitada.

Hasta aquí hemos afirmado que un inversionista es optimista o no, dados sus pagos, dependiendo de probabilidades *a priori* cuyo cálculo no es explicado por la teoría de juegos. Concluyamos este trabajo planteando el problema contrario: ¿es factible obtener probabilidades *a priori* partiendo de una definición conveniente de optimismo? Al comentar ventajas y desventajas del concepto de probabilidad subjetiva, Savage rechaza explícitamente esta posibilidad: “... yo creo que es claro de la definición formal de probabilidad cualitativa que la visión personalista ... no deja espacio para que optimismo y pesimismo, de cualquier modo que estos rasgos sean interpretados, jueguen algún papel en el juicio probabilístico de una persona” (Savage, 1954/1972:68).

Bibliografía

- Bicchieri, C. (1993) *Rationality and coordination*, USA, Cambridge University Press, 270 p.
- Binmore, K. (1994), *Teoría de juegos*, España, Mc Graw-Hill, 624 p.
- Cooper, R. (1999) *Coordination games*, USA, Cambridge University Press, 163 p.

- Fudenberg, D. y J. Tirole (1991), *Game theory*, USA, MIT Press, 579 p.
- Gibbons, R. (1997) "An Introduction to Applicable Game Theory", *Journal of Economic Perspectives*, Vol 11, N. 1, págs. 127-149
- Hirshleifer, J. y J. Riley (1992) *The analytics of uncertainty and information*, USA, Cambridge University Press, 463 p.
- Kahneman, D. y A. Tversky (1982) "Subjective probability: a judgment of representativeness" en Kahneman, D., P. Slovic y A. Tversky [Ed.] (1982), p. 32-47
- Kahneman, D., P. Slovic y A. Tversky [Ed.] (1982) *Judgment under uncertainty: heuristics and biases*, USA, Cambridge University Press, 555 p.
- Keynes, J. M. (1936/1983) *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, México, Fondo de Cultura Económica, 356 p.
- Kreps, D. (1995) *Curso de teoría microeconómica*, España, Mc-Graw Hill, 752 p.
- Laplace, P.S. (1814/1995) *A philosophical essay on probabilities*, USA, Dover Publications Inc., 196 p.
- Mankiw, N.G y D. Romer [Ed.] (1991), *New Keynesian Economics, Coordination failures and real rigidities*, Vol. 2, USA, MIT Press, 444 p.
- Mas-Colell, A., M. Whinston y J. Green (1995). *Microeconomic Theory*. New York: Oxford University Press, 981 p.
- Myerson (1991) *Game theory*, USA, Harvard University Press, 568 p.
- Nasar, S. (2001) *A beautiful mind*, USA, Simon & Schuster New York, 461 p.
- Osborne, M. y A. Rubinstein (1994) *A course in game theory*, USA, MIT Press, 352 p
- Pérez, F. (2002) "“El optimismo es lo que está planteado en esta nueva economía”La teoría de juegos*Consejos Locales de Planificación Pública" en *VTV-Hola Economía*, programa de televisión moderado por Felipe Pérez, Ministro de Planificación y Desarrollo de la República Bolivariana de Venezuela, transcrito por TvPrensa 2000, C.A. Caracas, 04.09.02 TPHE-J050902-2312, 6 p. Disponible en <http://www.foronacional.gov.ve/hola/upmain.htm>
- Rasmusen, E. (1996) *Juegos e información*, México, Fondo de Cultura Económica, 548 p
- Savage, L. (1954/1972) *The foundations of statistics*, USA, Dover Publications Inc., 310 p