handout3 (Versión preliminar)

Jorge Fábrega

Versión 2023

El rol de la información

El problema a resolver: impacto de las asimetrías de información

Ejemplos:
+ Un político puede saber que una nueva ley de impuestos tendrá un impacto negativo en las empresas, pero puede no querer compartir esta información con los votantes, ya que podría dañar su popularidad.
+ Un partido político puede tener acceso a encuestas de opinión privadas que muestran que cierta idea no tiene adhesión popular y por lo tanto decidir abstenerse de apoyarla para mejorar sus opciones frente a un aliado político que la impulsa, pero desconoce esa información.
+ Un gobierno puede tener acceso a inteligencia militar que revela los planes de ataque de un enemigo potencial, pero este enemigo pudo anticipar que sería así y generó previamente información falsa para engañar a sus espías.
+ Un candidato puede prometer políticas que son populares entre los votantes, pero que en realidad no tiene la intención de implementar.

En todos estos ejemplos, hay información incompleta en el juego. La práctica estándar (Harsanyi) es convertir el juego de información incompleta en otro de información completa pero imperfecta. Usualmente considerando un jugador ficticio (llamado "Naturaleza") que actúa dando información a algunos jugadores, mientras el resto sólo conocen una distribución de probabilidad de las acciones que hacer.

Ejemplos clásicos respecto de autoridades políticas y órganos colegiados

Ejemplo: Problemas de agente-principal
+ Tentación para comportamiento oportunista
+ Incentivar a que revele información privada

Ejemplo: Amenazas creíbles con incertidumbre
+ Acciones preventivas
+ Juegos de señales gratuitas (cheap talks)

Algunas formas genéricas: Riesgo moral y Selección Adversa
+ Jugadores y el rol de "la naturaleza"
+ Ejemplos en pizarrón de juegos en forma extendida

Definición formal

Ya vimos juegos con información imperfecta en el caso del pork barrel de Baron y Ferejohn, pero era información que todos los agentes conocían por igual. Allí la formalización implicaba una asignación de probabilidad a cada una de las posibles acciones.
La novedad aquí es que distintos jugadores pueden tener distinto set de información. Formalmente, son jugadores de distinto tipo. Es decir: $\forall i \epsilon N$ existe un set finito Θ_i de posibles tipos.
Además, existe un jugador "Naturaleza" que al inicio del juego selecciona los tipos desde una distribución de probabilidad dada (eventualmente, los tipos y alguna otra variable aleatoria ($\omega \epsilon \Omega$) que pueda incidir en los

payoffs) y los informa sólo a algunos jugadores, pero todos conocen la distribución de probabilidad de los distintos tipos de jugadores (nota: aquí hay un supuesto esencial de conocimiento compartido).

De este modo, para i la utilidad esperada de cada acción a tomar se puede expresar como:

$$EU_i(s;\theta_i) = \sum_{\theta_{-i}\epsilon\Theta} \sum_{\omega\epsilon\Omega} p(\theta_{-i}, \omega|\theta_i) u_i(s, \theta_i, \theta_{-i}, \omega)$$

Un equilibrio de un juego con información completa pero imperfecta, es un equilibrio bayesiano y consiste en un vector de estrategias de los jugadores $(\phi_1^*, \phi_2^*, ..., \phi_n^*)$ tal que:

$$EU_i(\phi_i^*(\theta_i), \phi_{-i}^*; \theta_i) \geq EU_i(s_i', \phi_{-i}^*; \theta_i)$$

Para todo $i\epsilon N$, para toda estrategia $s_i'\epsilon S_i$ y para todo tipo $\theta_i\epsilon\Theta_i$

Aplicación: Juego simultáneo

Veamos ahora el siguiente ejemplo basado en el capítulo 6 de M&W. En el contexto actual de la geopolítica mundial, EEUU y China se ven enfrentados como la gran super potencia y la que va camino a disputarle el cetro. Ello ha abierto una serie de estrategias de guerra comercial entre ambos. Por ejemplo, EEUU durante el período Trump impuso aranceles a productos comerciales chinos, frente a los cuales China reaccionó haciendo lo mismo con productos estadounidenses (véase por ejemplo el siguiente artículo en Wikipedia –> Link). Ahora bien, aunque Trump las ha tornado más llamativas, las acciones norteamericanas para dificultar el auge comercial chino vienen desde antes de él y han seguido después de él. Lo que ha tenido un correlato por parte del gobierno de Xi Jinping. De forma tal que EEUU y China han pasado por etapas de sanciones comerciales y de apertura coemrcial.

¿Cómo podemos entender esta interacción entre EEUU y China usando un modelo formal de economía política? Y, particularmente, ¿cómo podemos proyectarlo a futuro desde una perspectiva nétamente teórica?

La aproximación analítica requiere identificar actores, sus acciones, los pagos que recibirán por esas acciones, las reglas de la interacción y la información que cada actor posee.

En este caso podemos partir haciendo abstracción de la existencia de otros actores, concentrar nuestra mirada en dos tipos de actores. Por un lado están aquellos actores proclives a bloqueos comerciales de forma *unilateral* y, por otro, aquellos inclinados a la reprocidad; es decir, actores que sancioanarán si son sancionados y no lo harán en caso contrario, los que podrían denominarse actores *bilateral*). En base a ello, podemos definir pagos en que ambas opciones puedan ser equilibrios de Nash. Esto es, acciones sean mutuamente mejores respuestas entre China y EEUU.

El más simple de los juegos con información asimétrica requerirá que China y EEUU conozcan sus respectivas preferencias, pero no tengan certeza de las del otro país. De modo tal que cada uno maneja información privada. Por otro lado, supongamos que es un juego simultáneo. Es decir, ignoremos la complejidad adicional que bajo ciertas circunstancias uno de los dos países podría sacar ventajas de tomar sus decisiones antes o después del otro.

Lo anterior se puede traducir formalmente del siguiente modo:

Los actores son $N = \{E, C\}$, sus preferencias posibles son $\theta_E = \{Unilateral, Bilateral\}$ y $\theta_C = \{Unilateral, Bilateral\}$.

Para considerar la posibilidad que cada país maneje información privada, consideramos la existencia de un tercer actor (la "naturaleza") que aleatoriamente elige un tipo de actor para cada país. Ambos conocen su tipo, pero sólo la probabilidad del tipo del otro país. Sean p y q las probabilidades que China y EEUU sean del tipo *unilateral*, respectivamente (y asumamos que $p = q$). Entonces podemos decir:

- Para EEUU, $p(\theta_C = unilateral) = p$ y $p(\theta_C = bilateral) = 1 - p$
- Para China, $p(\theta_E = unilateral) = q$ y $p(\theta_E = bilateral) = 1 - q$

Cada país es libre de elegir entre dos tipos de acciones: a) imponer límites al comercio, l o b) dejar que el comercio fluya sin restricciones, f.

Con estos elementos, podemos definir para $i \in \{E, C\}$ los siguientes pagos *dado* el tipo del otro país:

- Si $\theta_j = unilateral$:
  $\pi_i(l_i, f_j) = 3$
  $\pi_i(f_i, f_j) = 2$
  $\pi_i(l_i, l_j) = 1$
  $\pi_i(f_i, l_j) = 0$
- Si $\theta_j = bilateral$:
  $\pi_i(l_i, f_j) = 2$
  $\pi_i(f_i, f_j) = 3$
  $\pi_i(l_i, l_j) = 1$
  $\pi_i(f_i, l_j) = 0$

Una estrategia s en este juego mapea los tipos que el actor i puede tener $\{u, b\}$ en las acciones $\{l, f\}$ que puede tomar. Es decir, para cada país, se define qué acciones debe seguir si (a) es del tipo *unilateral* y su rival también lo es o no lo es, (b) es del tipo *bilateral* y su rival también lo es o no lo es.

Ahora, nótese que si un actor es del tipo *unilateral* tiene una estrategia dominante en l ¿Cómo lo sabemos? Porque $\pi_i(l_i, f_j) = 3 > \pi_i(f_i, f_j) = 2$ y $\pi_i(l_i, l_j) = 1 > \pi_i(f_i, l_j) = 0$.

Por lo tanto, todos las estrategias de equilibrio posibles deben considerar que si la naturaleza decidió que eras del tipo *unilateral*, tomarás la acción de limitar el comercio, l. Ello nos permite descartar dos posibles equilibrios en formas puras: (f, l) y (f, f), dejando dos posibles escenarios:

Escenario 1: $s_i(u), s_i(b) = (l, l)$
Escenario 2: $s_i(u), s_i(b) = (l, f)$

Si el rival j sigue la estrategia del escenario 2, entonces los pagos que enfrente el país i son:

- Si la naturaleza le dijo que era del tipo u:

$$EU_E(s_E = l|s_C, \theta_E = u) = p + (1 - p) * 3$$
$$EU_E(s_i = f|s_C, \theta_E = u) = (1 - p) * 2$$

  Por lo tanto, como puede verse siempre:

$$EU_E(s_E = l|s_C, \theta_E = u) > EU_E(s_i = f|s_C, \theta_E = u)$$
$$p + (1 - p) * 3 > (1 - p) * 2$$
$$1 > 0$$

- Si la naturaleza le dijo que era del tipo b:

$$EU_E(s_i = l|s_C, \theta_E = b) = p + (1 - p) * 2$$
$$EU_E(s_i = f|s_C, \theta_E = b) = (1 - p) * 3$$

En el caso que la naturaleza le diga a EEUU que es del tipo *bilateral*:

$$EU_E(s_E = l|s_C, \theta_E = b) > EU_E(s_i = f|s_C, \theta_E = b) \qquad sii \qquad p > 1/2$$
$$p + (1 - p) * 2 > (1 - p) * 3$$
$$p > (1 - p)$$
$$p > 1/2$$

Como el problema es simétrico, lo mismo pasa para China con probabilidades expresadas en términos de q. Por lo tanto, tomar la acción f, sólo es posible cuando la probabilidad que el otro país sea del tipo unilateral es menor a 1/2. Por lo tanto, si cada país espera que el otro sea del tipo unilateral con probabilidad $p > 1/2$ impondrá sanciones sea cual sea su propio tipo y sólo no lo hará si es del tipo bilateral y cree que la probabilidad que el otro país sea unilateral es menor a 1/2.

Por lo tanto, la probabilidad que exista un escenario en que haya libre comercio es $(1-p)*(1-q)$ y como es simétrico en este ejemplo, ello ocurre con probabilidad $(1-p)^2$

Aplicación: Juego secuencial

Una característica del ejercicio anterior es que ambos jugadores (países) toman su decisión en forma simultánea (o, en términos generales deciden sin conocer el tipo de actor político con el cual están interactuando). Pero hay muchas situaciones en política en los cuales las acciones son hechas en forma secuencial aunque haya información asimétrica. Por ejemplo, consideremos el caso en que un político ($desafiante$) está considerando si se va o no a presentar como candidato a un cargo de elección popular y otro político que tiene actualmente dicho cargo (el *incumbente*) y quiere ser reelegido debe decidir si hace acciones para intentar disuadirlo de ser candidato. La acción del segundo político son tomadas antes que el primero tome la decisión de ser o no candidato, por ende, cuando el $desafiante$ actúa, ya conoce la acción del *incumbente* [Nota: de todos modos, podría existir alguna otra asimetría entre ambos. Por ejemplo, quizás sólo el *incumbente* sabe su real capacidad de movilización para ser reelecto o si tiene recursos para tener una buena campaña electoral, etc. y naturalmente, lo mismo puede asumirse para el $desafiante$].

En estos escenarios, las acciones que toma el que actúa primero (*incumbente* en este caso) pueden entenderse como señales mediante las cuales quiere dar a conocer su información privada u ocultarla.

En este caso hay dos tipos de incumbentes (ej. fuerte y débil) con dos posibles acciones/señales (hacer precampaña o no hacerlo). Ante eso, el desafiante debe optar entre competir o no hacerlo. El siguiente puede ser un ejemplo de los payoffs asociados a una situación como ésta:

Para encontrar uno o más equilibrios, se debe incorporar a lo ya visto que el $desafiante$ debe hacer una conjetura (o interpretación) de la señal que ha recibido del *incumbente* y analizar si dada esa conjetura, al *incumbente* le conviene o no desviarse (considerando que posee información privada).

Supongamos que la "naturaleza" le entrega la señal que con 0.5 de probabilidad el *incumbente* es fuerte.

Hay 4 estrategias puras que puede seguir el incumbente: $(s(\theta_i = F), s(\theta_i = D)) = (G, G)$
$(s(\theta_i = F), s(\theta_i = D)) = (G, NG)$
$(s(\theta_i = F), s(\theta_i = D)) = (NG, G)$
$(s(\theta_i = F), s(\theta_i = D)) = (NG, NG)$

1. Consideremos primero la alternativa en que el *incumbente* decide (G, G): En este caso, si juega ingresar, el $desafiante$ obtiene $EU_d(ingresar|G) = q*1 + (1-q)*0$ y si juega no ingresar obtiene $EU_d(no\ ingresar|G) = q*0 + (1-q)*2$. Entonces, conviene ingresar sólo si:

$q*1 > (1-q)*2$ o bien cuando $q > 2/3$

¿Puede decirse que el equilibrio en ese caso sería que el incumbente siempre gaste y el desafiante sólo ingrese cuando $q > 2/3$? No aún. Sólo conocemos la mejor respuesta del $desafiante$ frente a un incumbente que siempre elije G independientemente de su tipo. Corresponde indagar si dada esa respuesta, un incumbente de tipo *Fuerte* o *Débil* preferiría unilateralmente tomar otra acción y si frente a esa otra acción (señal) el $desafiante$ tiene o no incentivos a actuar de otro modo.

Vamos primero con la decisón del *incumbente*: Dado $s_d\,(Ingresar|G\ si\ esFuerte, G\ si\ esDébil, q > 2/3)$, ¿es mejor para el *incumbente* elegir NG en vez de G? Debemos ver caso a caso.

- Para un *incumbente Fuerte*, al cambiar de G a NG pasaría de ganar 2 a ganar 1 (no le conviene), pero para un *incumbente Débil* pasaría de ganar 1 a ganar 2 (sí le conviene). Pero si el manda la señal NG, ¿qué hace el $desafiante$? Si persiste en ingresar su utilidad es mayor que si cambia a no hacerlo porque $EU_D(ingresar|NG)$ es siempre mayor que $EU_D(no\ ingresar|NG)$.

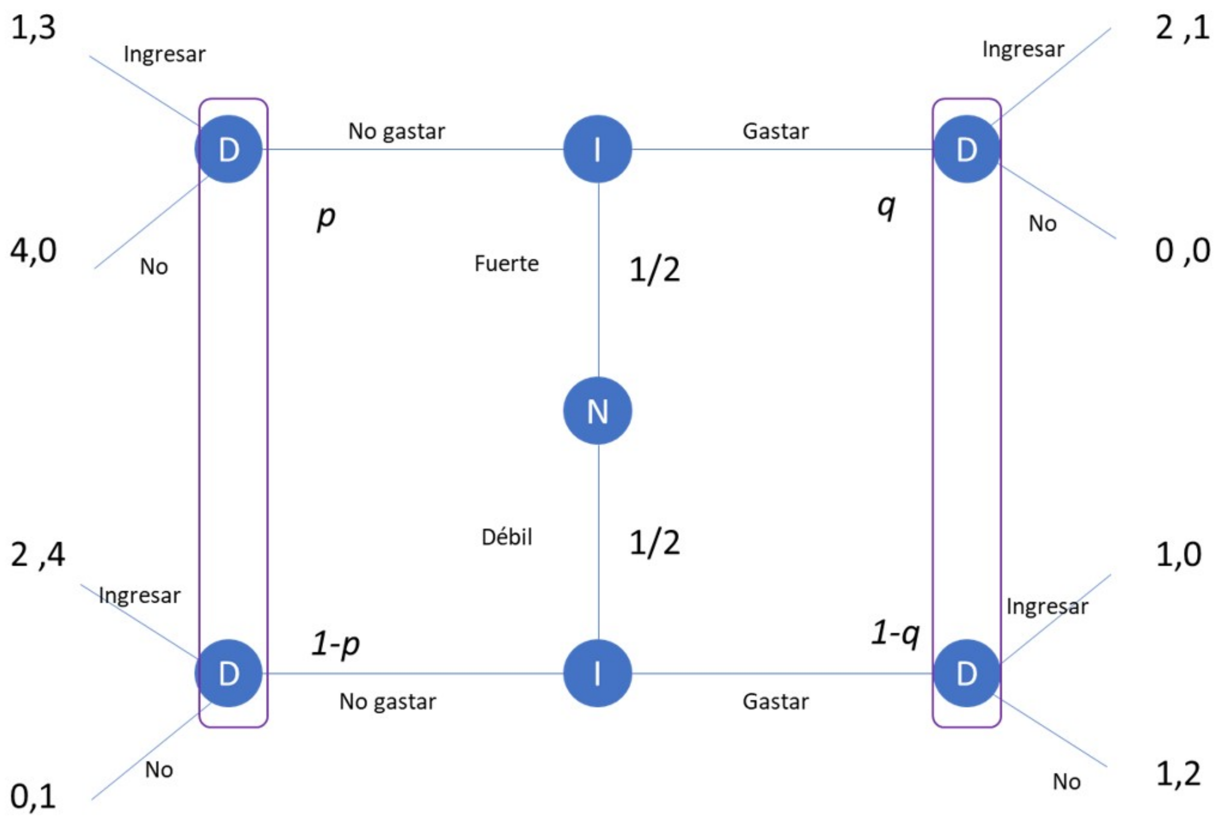

Figure 1: Pre-entry

Por lo tanto, podemos descartar que el *incumbente* siempre elija G independientemente de su tipo frente a un $desafiante$ que siempre ingresa.

2. Consideremos ahora la alternativa en que el *incumbente* decide (NG, NG):

En este caso, como vimos en 1. al $desafiante$ siempre le conviene ingresar. Cabe preguntarse, entonces, si el *incumbente* mantendría o no su intención de jugar NG. En el caso del *incumbente* $Fuerte$, al cambiar de NG a G pasaría de ganar 1 a ganar 2. Por lo tanto, si manda la señal G frente a la decisión de ingresar del $desafiante$, mejora su utilidad. Pero, ¿mantendría su decisión de ingresar el $desafiante$ si ve una señal G? Como vimos en (1) lo haría sólo cuando $q > 2/3$ y la cambiaría por *no ingresar* si $q \leq 2/3$. Por ende, existe un equilibrio en el que el *incumbente* siempre elige NG independientemente de si es $Fuerte$ o *Débil* y el $desafiante$ elige ingresar cuando $p = 0.5$ y $q \leq 2/3$. Lo que puede resumirse así:

$$(s_I(\theta_I = Fuerte), (s_I(\theta_I = \text{\textit{Débil}}), (s_D(\text{\textit{señal}} = NG), (s_D(\text{\textit{señal}} = G), p, q)) =$$
$$((NG, NG), (ingresar, no\ ingresar), p = 0.5, q = \leq 2/3)$$

A este tipo de equilibrio se le denomina *pooling equilibria* porque todos los tipos (en este caso: 2) eligen el mismo tipo de acción en el camino del equilibrio (nótese que fuera del camino del equilibrio, también actúan).

3. Consideremos ahora el caso en que el *incumbente* decide (NG, G):

En este caso, las únicas probabilidades consistentes con esa conducta es que el $desafiante$ conjeture que $p = 1$ y $q = 0$. Si cree que $p = 1$, entonces elige ingresar porque $3 > 0$ y ya vimos que a un *incumbente* le conviene cambiar a G porque $2 > 1$. Como en la conjetura $q = 0$, ante G el $desafiante$ elige no ingresar. Por lo tanto, frente a (NG, G), el $desafiante$ elige $(ingresar, no\ ingresar)$. Al *incumbente Débil* le convendría cambiar a G. Por lo tanto, no hay equilibrio.

4. Finalmente cuando el *incumbente* juega (G, NG):
   Puede demostrarse que hay un equilibrio en este caso con:

$$((G, NG), (ingresar, no\ ingresar), p = 0, q = 1)$$