

# Universidad del Rosario - Facultad de Economía

## Microeconomía III - 2021-I

### Taller 7 - Información asimétrica: Riesgo moral

**Profesores:** Darwin Cortés y Daniel Gómez V.

**Monitoras:** Ivonne Lara y Daniela Martínez.

1. Usted tiene que ayudar al alcalde electo de Bogotá a establecer los contratos para el diseño del metro. Si los estudios quedan bien hechos, la ciudad asigna una valoración  $\bar{S}$  a los estudios entregados, y si quedan mal hechos asigna una valoración  $\underline{S}$ . Un interventor establecerá la calidad de los diseños una vez concluido el contrato. La ciudad (o el alcalde) es neutral al riesgo.

La firma que quede a cargo de los diseños puede ejercer un esfuerzo costoso pero no observable (contratar al mejor equipo técnico), y entonces los estudios quedarán bien hechos con una probabilidad del 80%. Si la firma no hace el esfuerzo, los estudios quedarán bien hechos con una probabilidad del 50%. La utilidad de la firma es de la forma  $U = \ln(t) - \phi$  donde  $\phi$  es el costo de ejercer el esfuerzo (se asume que no hay costo asociado al esfuerzo bajo).

La utilidad de reserva de los agentes se normaliza a 0.

- (a) Demuestre que, bajo información completa, la ciudad asume todo el riesgo, y que el pago para la firma depende únicamente del esfuerzo y no de la suerte.
  - (b) Encuentre el contrato que ofrece la ciudad bajo información incompleta, ¿qué ocurre con la distribución de los riesgos?
2. El dueño de una editorial quiere contratar los servicios de un comercial cuyo esfuerzo determina el resultado. El comercial debe elegir entre dos esfuerzos, alto ( $A$ ) y bajo ( $B$ ), cuyas desutilidades son, respectivamente  $v(A) = 6$  y  $v(B) = 4$ . La incertidumbre, en este caso, está representada por tres estados de la naturaleza. Los resultados correspondientes están recogidos en la siguiente tabla:

	Estado de la naturaleza: $s_j$		
	$s_1$	$s_2$	$s_3$
Esfuerzo alto	60.000	60.000	30.000
Esfuerzo bajo	30.000	60.000	30.000

Tanto el dueño de la editorial como el comercial creen que la probabilidad de cada uno de los estados de la naturaleza es  $1/3$ . Las funciones de utilidad del dueño de la editorial y del comercial vienen dadas por:

$$B(x, w) = x - w$$

$$U(w, e) = \sqrt{w} - e^2$$

donde  $x$  es el resultado monetario y  $w$  representa el pago que recibe el comercial, quien solo acepta el contrato si obtiene al menos una utilidad de 114.

- (a) ¿Qué se puede concluir de las funciones de utilidad de los participantes?

- (b) ¿Cuál debería ser el salario y el esfuerzo en una situación de información simétrica?  
 Bajo información asimétrica,
- (c) ¿Cuál pago permite que se obtenga el esfuerzo alto?
- (d) ¿Cuál pago permite que se obtenga el esfuerzo bajo?

### 3. Examen final 2016-I

El Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) debe contratar un constructor para el mantenimiento de una vía pública a cargo de la nación. Los errores en mantenimiento realizado son observables y por lo tanto pueden ser introducidos en el contrato. El beneficio que obtiene la nación (representada en este problema a través del INVÍAS) si la vía cumple con los estándares establecidos en el contrato al finalizar el mantenimiento es de 20 mil millones de pesos; y cero de lo contrario.

A los proponentes de la licitación se les podría exigir cumplir estrictamente con unos estándares de calidad elevados, en cuyo caso la probabilidad de realizar el mantenimiento sin errores es de  $3/4$ ; o se les podría exigir cumplir con unos estándares de calidad moderados, en cuyo caso la probabilidad de realizar el mantenimiento sin errores es de  $1/4$ . El cumplimiento de los estándares de calidad propuestos no es observado por el INVÍAS.

- (a) Si el INVÍAS fuera averso al riesgo, y la función de ganancias de los proponentes viniera dada por  $U(w, e) = 100 + w - e$ , donde  $w$  es el valor recibido por realizar el mantenimiento ¿cuál sería el contrato óptimo bajo información asimétrica?

De ahora en adelante asuma que el INVÍAS es neutral al riesgo y que la función de ganancias de los proponentes viene dada por:

$$U(w, e) = 100 - \frac{10}{w} - e$$

Donde  $w$  es el valor recibido por realizar el mantenimiento; y  $e$  es igual a 2 si el proponente debe cumplir con estándares elevados, y es igual a 0 de lo contrario. Asuma que la utilidad de reserva de los proponentes es igual a 0.

- (b) Calcule el  $w$  óptimo que debería ofrecer el INVÍAS bajo información completa.
- (c) Escriba el problema que debe solucionar el INVÍAS en un contexto de información asimétrica, y calcule el  $w$  óptimo que debería ofrecer si quiere inducir el cumplimiento de estándares de calidad elevados.
- (d) ¿La ganancia esperada cuando el INVÍAS induce a un proponente a cumplir con estándares de calidad elevados es mayor, menor o igual a la ganancia cuando lo induce a cumplir con estándares bajos? ¿La variación en la ganancia esperada del INVÍAS es mayor, menor o igual a su costo esperado por inducir a los proponentes a cumplir con estándares elevados?

### 4. Examen final 2016-II

Considere una relación de un principal y un agente en la que hay dos posibles resultados: 10.000 y 100. El agente escoge entre dos niveles de esfuerzo que no son observables por el principal. La distribución de probabilidades de los resultados mencionados en función del esfuerzo realizado se resume en la siguiente tabla,

		Resultados	
		10.000	100
Esfuerzos	$e = 2$	$3/4$	$1/4$
	$e = 0$	$1/4$	$3/4$

El principal es neutral al riesgo y el agente es averso al riesgo. Las preferencias están descritas por las siguientes funciones de utilidad:

$$B(x, w) = x - w$$

$$U(w, e) = w^{1/4} - e$$

donde  $x$  representa el resultado,  $w$  el salario y  $e$  el esfuerzo. El nivel de utilidad de reserva es  $\underline{U} = 1$ . Suponga que el principal tiene todo el poder de negociación.

- (a) ¿Podría la asimetría en la información generar algún problema en la situación que se expone arriba? ¿Qué problema? ¿Por qué es un problema y en qué consiste este problema?
- (b) Escriba y resuelva los problemas del principal cuando puede observar el nivel de esfuerzo del agente. Determine los salarios del agente y los beneficios del principal. Justifique cuál sería el nivel de esfuerzo escogido por el principal.
- (c) Escriba y resuelva los problemas del principal cuando NO puede observar el nivel de esfuerzo del agente. Determine los salarios del agente y los beneficios del principal. Justifique cuál sería el nivel de esfuerzo escogido por el principal.

#### 5. Examen final 2017-I

El Ministerio de Educación Nacional está negociando los términos de un nuevo contrato para los profesores con FECODE. Por información previa se sabe que los profesores del estado tienen una habilidad uniforme. Sin embargo no se sabe cuánto tiempo le dedican a las diferentes actividades asociadas a mejorar la calidad de la educación recibida por sus estudiantes. Estas actividades (preparación de clases, investigación en el aula, actualizaciones pedagógicas y didácticas, etc.) son costosas para los profesores. Para facilidad suponga que un profesor puede llevar a cabo dos niveles de esfuerzo (se esfuerza o no se esfuerza). Si se esfuerza el costo para el profesor es  $c$ ,  $c > 0$ , y si no se esfuerza el costo es cero. Los profesores tienen la siguiente función de utilidad,  $U(w, e) = \sqrt{w} - c(e)$ , donde  $w$  es el salario que recibe el profesor y  $c(e)$  el costo de hacer el esfuerzo,  $e$ . Si el profesor se esfuerza, sus estudiantes obtienen  $\bar{q}$  puntos en saber11 con  $\frac{3}{4}$  de probabilidad y  $\underline{q}$  puntos (en el mismo examen) con  $\frac{1}{4}$  de probabilidades ( $\bar{q} > \underline{q} > 0$ ). Si el profesor no se esfuerza, sus estudiantes obtienen  $\bar{q}$  puntos en saber11 con la mitad de probabilidades y  $\underline{q}$  puntos (en el mismo examen) con la otra mitad. La función de utilidad del MEN es  $V(q, w) = q - w$ .

- (a) ¿Qué tipo de información asimétrica hay en este problema? ¿Por qué esta asimetría de información es relevante para resolver este problema económico? Explique. Caracterice en palabras (NO USE ECUACIONES) los contratos que se extenderían en este caso (solo caracterice los contratos de información asimétrica).
- (b) Escriba el problema que debe solucionar el MEN en un contexto de información asimétrica, y calcule los contratos óptimos que debería ofrecer si quiere contratar a ambos tipos de los profesores.

#### 6. Examen final 2017-II

La empresa de Transporte del Tercer Milenio, Transmilenio S.A., está en la búsqueda de un contratista para que elabore los diseños de las fases IV y V del sistema. El beneficio que obtiene la nación (representada en este problema a través de Transmilenio) si los diseños de las dos fases cumplen con los estándares establecidos es de 100 millones de pesos, 20 millones si los diseños de una sola de las fases cumple con los estándares y 10 millones en caso contrario. A los contratistas se les podría exigir una serie de requerimientos técnicos de calidad elevada, con los cuales la probabilidad de obtener los diseños de las dos fases con los estándares establecidos es de 40% y la probabilidad de obtener los diseños de una sola de las fases es del 20%. O se les podría

exigir una serie de requerimientos técnicos de calidad moderada, en cuyo caso la probabilidad de obtener los diseños de las dos fases con los estándares establecidos es de 10% y la probabilidad de obtener los diseños de una sola de las fases es del 80%. Transmilenio S.A. es neutral al riesgo y la función de utilidad del contratista está dada por:

$$U(w, e) = \sqrt{w} - v(e)$$

donde  $w$  es el salario recibido por realizar los diseños; y  $v(e)$  es el costo del esfuerzo. Asuma que la utilidad de reserva del contratista es 1. Puede normalizar el costo del esfuerzo a 1 en caso de los requerimientos técnicos de calidad elevada, y a 0 en el caso de los requerimientos técnicos de calidad moderada.

- (a) ¿Podría la asimetría en la información generar algún problema en la situación que se expone arriba? ¿Qué problema? ¿Por qué es un problema y en qué consiste este problema? Explique. Caracterice en palabras los contratos que se extenderían bajo información completa.
- (b) Escriba el problema que debe solucionar Transmilenio en un contexto de información asimétrica. Determine los salarios del contratista y los beneficios de Transmilenio. Justifique cuál será el requerimiento técnico de calidad escogido por Transmilenio.
- (c) Suponga que el beneficio que obtiene la nación si los diseños de las dos fases cumplen con los estándares establecidos asciende a 150. ¿Esto cambia el contrato óptimo?

#### 7. Examen final 2018-I

La Secretaría de Educación de Bogotá está discutiendo la posibilidad de implementar un sistema de vouchers en los colegios oficiales. Este sistema permitiría premiar a los profesores o colegios que tengan los mejores rendimientos. Para medir los rendimientos se utilizarían las pruebas Saber 5, 7 y 9 que se hacen a todos los estudiantes del país y se comparan los rendimientos de los colegios en estas pruebas. Por lo tanto, están en la búsqueda de un analista que evalúe la conveniencia de esta política por medio del análisis de un modelo principal-agente. Así pues, la Secretaría se puso en contacto con Darwin y Daniel para que le recomienden un estudiante de micro 3 del Rosario que haya visto la clase con ellos, ya que son excelentes con los temas de economía de la información.

Para simplificar el análisis, se puede resumir las acciones de los directores de los colegios en dos posibles: trabajar mediocrementemente o trabajar arduamente. Los resultados que mide la Secretaría de Educación se resumen en dos, que se pueden normalizar a 0 y 1: que más de la mitad de la clase repruebe las pruebas Saber y que menos de la mitad las repruebe, respectivamente. Si el rector de un colegio trabaja mediocrementemente, las posibilidades de que más de la mitad de la clase repruebe las pruebas Saber es del 75%, mientras que, si el rector trabaja arduamente, estas posibilidades se reducen al 50%.

La Secretaría de Educación puede tomar sus decisiones basándose en los beneficios esperados, mientras que la función de utilidad del rector con un salario  $w$  es  $u(w) = \sqrt{w}$ , y el costo del trabajo es  $v(e)$ , que puede ser 1 o 2, si trabaja mediocrementemente o arduamente, respectivamente. La utilidad de reserva es cero.

- (a) Teniendo en cuenta la situación que se expone, ¿dónde se encuentra la asimetría en la información? ¿Genera algún problema? Explique por qué es un problema y cómo se puede solucionar.
- (b) Si la Secretaría de Educación puede observar las acciones del rector, ¿cuántos y cuáles problemas debe solucionar? Encuentre los contratos que se establecerían, las condiciones que se cumplen y justifique cuál sería el nivel de trabajo escogido por la Secretaría.
- (c) Cuando la Secretaría no puede observar las acciones del rector, ¿cambia el problema que debe resolver? Escriba y explique en palabras el problema al que se ve enfrentada la Secretaría de Educación. ¿Cuál es el nivel de trabajo que buscaría implementar la Secretaría? ¿Por qué?

### 8. Examen final 2018-II

Loencontraste.com es un portal en línea que anualmente tiene varios eventos de descuentos, uno de ellos es el *Black Friday*, realizado el último viernes del mes de noviembre. Para realizar la publicidad del evento, Loencontraste.com contrata a un diseñador, quién puede realizar un afiche que ocupe toda una página del periódico, un afiche que ocupe media página, o un afiche que ocupe un cuarto de página. Las directivas de Loencontraste.com no pueden observar de antemano la publicidad, ya que ésta se publicará el mismo día del evento (asuma que el *Black Friday* sólo dura un día), y están seguros que las ventas que obtengan dependerán del alcance del afiche realizado por el diseñador. Por lo tanto, ellos están en la búsqueda de un analista que proponga un contrato, basándose en el modelo principal-agente y se pusieron en contacto con Darwin y Daniel para que le recomienden un estudiante de micro 3 del Rosario que haya visto la clase con ellos, ya que nunca faltaron a las clases de economía de la información y siempre leyeron y participaron activamente.

Dadas las ventas registradas en años anteriores, se prevé que las ventas de este año tengan dos posibles resultados: 25.000 y 50.000. Sin embargo, la publicidad por sí misma no garantiza ningún nivel de ventas determinado. Así pues, la probabilidad de alcanzar las ventas de 50.000 es del 75% con el afiche de una página, la probabilidad cae al 50% si el afiche tiene una extensión de media página, y cae al 25% si el afiche reduce su tamaño en la mitad, es decir, cuando ocupa un cuarto de página.

Loencontraste.com puede tomar sus decisiones basándose en los beneficios esperados, mientras que la función de utilidad del diseñador con un salario  $w$  es  $u(w) = \sqrt{w}$ , y el costo de realizar el afiche se puede denotar como  $v(e_T) = 40, v(e_M) = 20$  y  $v(e_C) = 5$ , para el afiche de toda una página, media página y un cuarto de página, respectivamente. Tenga en cuenta que el diseñador tiene una oferta laboral que le garantiza una utilidad de 120.

- (a) Partiendo de la situación que se expone, ¿dónde se encuentra la asimetría en la información? ¿Genera algún problema? Explique por qué es un problema y cómo se puede solucionar.
- (b) Si Loencontraste.com puede observar el afiche con anticipación, ¿cuántos y cuáles problemas debe solucionar? Encuentre los contratos que se establecerían, las condiciones que se cumplen y justifique cuál sería el tamaño del afiche escogido por Loencontraste.com.
- (c) Cuando Loencontraste.com no puede observar el tamaño del afiche con anticipación, ¿cambia el problema que debe resolver? Escriba y explique en palabras el problema al que se ve enfrentado el portal. ¿Cuál es el contrato que Loencontraste.com le ofrece al diseñador? ¿Por qué?

### 9. Examen final 2019-I

Natalia y Sebastian son una pareja de novios que pronto estarán de aniversario. ellos hicieron un acuerdo en el cual cada año se turnarán quién le da el regalo primero a quién, y este año será Sebastian quién le dé regalo primero a Natalia. La felicidad de Natalia la podríamos estandarizar a dos posibles resultados: muy feliz y sólo feliz, que cuantificaremos como 600 y 300, respectivamente. Por su parte, el esfuerzo de Sebastián lo podemos medir en los días que destine a pensar en el regalo de su novia, que podrían ser 4 días o 6 días. Sin embargo, Natalia es bastante exigente así que el esfuerzo de Sebastián no garantiza que Natalia sea muy feliz, aunque un mayor esfuerzo por parte de él podría hacer a Natalia más feliz.

Así pues, la probabilidad de que Natalia sea muy feliz cuando Sebastián destina 6 días a pensar en su regalo es de  $2/3$ , y esta probabilidad se reduce a  $1/3$  cuando Sebastián destina sólo 4 días a pensar en el regalo. Natalia considera que puede tomar sus decisiones basándose en el valor esperado de sus pagos, mientras que Sebastián no y representa su función de utilidad como  $\sqrt{w} - v(e)$ , donde  $w$  es el valor del regalo que Natalia le da de vuelta y  $v(e)$  representa el número de días que él haya pasado pensando en el regalo. Suponga que la utilidad de reserva es 10.

- (a) Partiendo de la situación que se expone, ¿dónde se encuentra la asimetría en la información? ¿Genera algún problema? Explique por qué es un problema y describa cuál sería el valor del regalo que Natalia le daría a Sebastián si ella puede observar el número de días que él destina a pensar en su regalo.

Suponga que Natalia quiere tanto a Sebastián que decide no darle regalos que tengan un valor menor a 225 (Ayuda:  $15^2 = 225$ )

- (b) Si Natalia no puede observar el número de días que Sebastián destina a pensar en su regalo, ¿cuántos y cuáles problemas debería solucionar? Plantee y explique en palabras el problema (función objetivo y restricciones) que debe resolver Natalia en cada uno de los casos.
- (c) Calcule el valor de los regalos que Natalia consideraría darle de vuelta a Sebastián y justifique cuántos días ella quisiera que Sebastián dedique a pensar en su regalo ¿Cambia el valor de los regalos que Natalia le daría a Sebastián si ellos pelean y el regalo puede tomar cualquier valor? Explique

#### 10. Examen final 2019-II

En el país de Cabo Azul están reorganizando el sistema político, aprovechando que recién salió de un conflicto que duró décadas. Ahora que es una sociedad democrática quieren que el gobierno responda a la sociedad civil. La sociedad civil está representada en el congreso. Al congreso solo le interesa el bienestar de los ciudadanos. Al momento de las elecciones, los ciudadanos no saben si el candidato elegido es de alta habilidad o de baja habilidad, es decir, el presidente electo puede tener alta o baja habilidad. Por su parte, el congreso no puede revocar al presidente si se da cuenta que es de baja habilidad pero si dispone de un mecanismo para hacer que el presidente revele su tipo. El mandato que tiene el presidente es el de llevar a cabo los acuerdos de paz.

Suponga que los acuerdos están definidos y que lo único que tiene que hacer el presidente es definir el porcentaje en que va a llevar a cabo los acuerdos de paz. Sea este porcentaje  $q \in [0, 1]$ . El congreso entonces le pide al gobierno que le diga el porcentaje de los acuerdos de paz que quiere implementar y el congreso le hace una transferencia,  $t$ , asociada a ese porcentaje para que lo lleve a cabo. Aunque el congreso no conoce si el presidente es de alta o baja habilidad, si sabe que se encuentra con un tipo de alta habilidad con probabilidad  $\pi$  y con un tipo de baja habilidad con probabilidad  $1 - \pi$ .

Sea el costo marginal denotado por  $\theta$ , el costo total de implementación del porcentaje  $q$  está dado por  $\theta q$ . La habilidad está medida en términos del costo marginal en que incurre para implementar el porcentaje  $q$ . Esto es, el agente de habilidad alta incurre en un costo marginal bajo ( $\underline{\theta}$ ) y el agente de habilidad baja en un costo marginal alto ( $\bar{\theta}$ ), donde  $\underline{\theta} < \bar{\theta}$ . De esta forma, la utilidad del presidente está dada por  $U = t - \theta q$  y la utilidad del congreso, dado el tipo del presidente, es  $ln(q) - t$ .

- (a) ¿Qué tipo de asimetrías de información hay en este problema? ¿Por qué este problema de asimetría tiene un sentido económico? Explique
- (b) Suponga por un momento que el congreso observa la habilidad del presidente (p.e. porque las personas que se lanzan como candidatos solo lo hacen después de llevar una carrera pública larga y entonces la ciudadanía y el congreso conocen el tipo de los candidatos). En este caso, ¿cuáles son los contratos que extendería el congreso? ¿la ciudadanía escogería un presidente de habilidad baja? Conteste si o no y por qué.
- (c) Ahora suponga que ni la ciudadanía ni el congreso tienen instrumentos para conocer la habilidad del presidente antes de ser elegido. ¿Cuáles serían los contratos que le extendería el congreso al presidente? Explique en 5 pasos el procedimiento para obtenerlos ¿Cuáles serían las limitaciones y las ventajas de un modelo como este para entender lo que está pasando hoy día en Colombia? (mencione al menos una de cada una)