



Guía docente para los juegos principal–agente

Implementación en el laboratorio, fundamentos teóricos,
evidencia experimental y variantes

Behavioral and Experimental Economics Research Lab
Departamento de Economía



Versión revisada | Octubre de 2026

<https://beer-lab.org/>

Cómo utilizar esta guía

Esta guía permite preparar, implementar y discutir la familia de juegos principal-agente del Behavioral and Experimental Economics Research Lab (BEER Lab) del Departamento de Economía del Tecnológico de Monterrey. Está dirigida a docentes de microeconomía, economía laboral, organización industrial, finanzas corporativas, economía pública, teoría de contratos, administración y economía experimental. No presupone experiencia previa con oTree ni con diseño de incentivos.

El documento ofrece tres rutas de lectura. La **guía rápida** permite organizar una primera sesión. Los capítulos operativos describen el acceso, las pantallas y el informe docente. Los capítulos conceptuales desarrollan el modelo, sus predicciones, la evidencia experimental y las extensiones necesarias para conducir un feedback riguroso. Los elementos comunes se explican una sola vez; cada variante se concentra en lo que cambia respecto del tratamiento de referencia.

La ampliación corporativa añade inversión, participación en ingresos y derechos de control. La actividad contractual separa tres decisiones que suelen confundirse: el principal diseña un contrato, el agente decide si participa y, si acepta, elige esfuerzo. El resultado del proyecto es estocástico, de modo que un fracaso no demuestra esfuerzo bajo y un éxito no demuestra esfuerzo alto. Esta separación permite enseñar riesgo, información, incentivos, participación y distribución del excedente dentro de una misma experiencia.

Autor

Esta guía fue preparada por Stanislaw Maldonado, profesor investigador del Departamento de Economía del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Para consultas o sugerencias sobre su contenido, puede contactar al autor en stanislao.maldonado@tec.mx.

Para el docente

Para una primera aplicación use la versión básica de una interacción y reserve entre 45 y 60 minutos. Antes de revelar el informe, pida al grupo que prediga qué combinación de salario fijo y bono inducirá esfuerzo, si el agente aceptará y quién soportará el riesgo. Mantenga ocultos los resultados agregados hasta que todas las parejas hayan terminado.

Índice general

Cómo utilizar esta guía	i
1. Guía rápida y resultados de aprendizaje	1
1.1. Acceso desde el sitio actualizado del laboratorio	1
1.2. Secuencia mínima	7
2. Acceso a la plataforma y aislamiento de la familia	8
2.1. Los cuatro salones	8
2.2. Ruta del docente	8
3. Anatomía del juego básico	10
3.1. Roles, tecnología y secuencia	10
3.2. Pagos y decisión del agente	10
3.3. Riesgo y realización ex post	11
3.4. Saldo acreditado y beneficio	11
4. Pantallas del participante	12
4.1. Bienvenida e instrucciones	12
4.2. Comprensión	12
4.3. Diseño, participación y esfuerzo	12
4.4. Resultado y cierre	16
5. Informe docente e interpretación	26
6. Fundamentos teóricos	28
6.1. El problema principal-agente	28
6.2. Referencia de información completa	28
6.3. Acción oculta y compatibilidad de incentivos	28
6.4. Riesgo, seguro e incentivos	29
6.5. Principio de informatividad	29
6.6. Opción externa y participación	29
6.7. Responsabilidad limitada	30
6.8. Monitoreo y sanciones	30
6.9. Contratos discrecionales y reciprocidad	30
6.10. Equidad y diseño de contratos	30
7. Evidencia experimental y aplicaciones	31
8. Implementación del juego básico	32
8.1. Configuraciones	32
8.2. Antes de la sesión	32
8.3. Durante la sesión	33
8.4. Después de la sesión	33

9. Variantes extendidas	34
9.1. Esfuerzo observable y exigible	34
9.2. Salario fijo sin bono	34
9.3. Resultado poco informativo	34
9.4. Opción externa alta	39
9.5. Monitoreo costoso	39
9.6. Responsabilidad no limitada	39
9.7. Bono discrecional	48
9.8. Rondas repetidas y emparejamiento	48
10. Inversión corporativa e incentivos gerenciales	51
10.1. Una ampliación de la misma familia	51
10.2. Proyectos, presupuesto y secuencia	52
10.3. Cuentas y ejemplo verificable	52
10.4. Las nueve condiciones y sus comparaciones	55
10.4.1. Inversión delegada	55
10.4.2. Participación accionaria	55
10.4.3. Control del propietario	56
10.4.4. Consejo con veto	56
10.4.5. Monitoreo gerencial	56
10.4.6. Esfuerzo gerencial exigible	56
10.4.7. Remuneración de corto plazo	56
10.4.8. Beneficios privados	57
10.4.9. Acciones y beneficios privados	57
10.5. Predicciones, evidencia y límites	57
10.6. Informe, datos y uso en clase	63
11. Guiones de feedback	67
11.1. Secuencia de quince minutos	67
11.2. Preguntas para profundizar	67
11.3. Errores de interpretación frecuentes	67
11.4. Planes de clase	68
11.5. Sesión de 50 minutos	68
11.6. Sesión de 75 minutos	68
11.7. Sesión de 100 minutos	68
11.8. Tarea posterior	68
12. Ejercicios resueltos para el docente	69
12.1. Ejercicio 1: pagos por estado	69
12.2. Ejercicio 2: mejor respuesta	69
12.3. Ejercicio 3: participación	69
12.4. Ejercicio 4: primer mejor	69
12.5. Ejercicio 5: señal ruidosa	69
12.6. Ejercicio 6: monitoreo	70
12.7. Ejercicio 7: responsabilidad limitada	70
12.8. Ejercicio 8: bono discrecional	70
12.9. Ejercicio 9: eficiencia y distribución	70
12.10. Ejercicio 10: inferencia	70
12.11. Ejercicio 11: contrato medio	70
12.12. Ejercicio 12: selección	70
13. Datos, ética y solución de problemas	71
13.1. Exportación y variables	71

13.2. Privacidad	71
13.3. Problemas frecuentes	71
13.4. Catálogo completo y selección	72
14. Glosario	73

Índice de figuras

1.1. Sitio institucional vigente. Seleccione CLASE en el menú superior para abrir los experimentos docentes. Captura del 7 de octubre de 2026.	2
1.2. Catálogo vigente: busque por título, tema o código JEL. Después localice la tarjeta de esta familia y seleccione idioma y edición. Captura del 7 de octubre de 2026. . .	3
1.3. Inicio del registro de la misma familia, con las condiciones corporativas en su menú extendido.	4
1.4. Rooms contiene los cuatro salones de esta familia: versiones básica y extendida en español e inglés.	4
1.5. Formulario de creación en la sala básica en español. Compruebe la configuración y el requisito de participantes antes de crear la sesión.	5
2.1. Enlaces de una sesión de demostración. El docente conserva esta pantalla y comparte sólo la ruta pública del salón.	9
4.1. Bienvenida institucional y reglas del laboratorio.	13
4.2. Instrucciones actuales de la edición básica, con recursos iniciales y unidades experimentales. Continuación 1/2.	14

Guía rápida y resultados de aprendizaje

1.1 Acceso desde el sitio actualizado del laboratorio

Comience en <https://beer-lab.org/>. Seleccione **CLASE** en el menú superior; este acceso abre <https://teaching.beer-lab.org/>. En el catálogo **Experimentos en clase**, utilice el buscador para localizar el nombre de la actividad. También puede filtrar por **Tema** o **Código JEL**. Si conserva un filtro de una búsqueda anterior, límpielo antes de buscar otro juego.

La tarjeta de cada familia distingue los accesos **Español** y **English**. La casilla **Mostrar versión extendida** permite seleccionar esa edición antes de seguir el enlace. El idioma del catálogo y el idioma de la sesión son elecciones distintas: confirme ambos. Los estudiantes utilizan la sala indicada por el profesor; el docente prepara y monitorea la sesión desde los accesos administrativos propios de esta familia.



Figura 1.1: Sitio institucional vigente. Seleccione CLASE en el menú superior para abrir los experimentos docentes. Captura del 7 de octubre de 2026.



Figura 1.2: Catálogo vigente: busque por título, tema o código JEL. Después localice la tarjeta de esta familia y seleccione idioma y edición. Captura del 7 de octubre de 2026.

Verificación de recursos, comprensión y participantes

Antes de abrir la sala, revise la configuración elegida y la cantidad de estudiantes presentes. El formulario de creación informa el tamaño de grupo y el mínimo que exige esa configuración. Una actividad individual admite cualquier número positivo; una actividad con interacción debe cumplir el requisito indicado: grupos completos cuando su tamaño es fijo, o un mínimo de integrantes cuando el tamaño es flexible. El requisito puede cambiar entre variantes, por ejemplo al incorporar un tercero o cambiar el tamaño de una institución. Si modifica un parámetro de agrupación, compruebe el requisito de la configuración editada, no solo el número sugerido por la demostración.

En las instrucciones, compruebe que el alumnado pueda identificar qué recibe cada rol, qué puede decidir y cómo se obtiene el resultado. Una cuenta inicial, un presupuesto que se reparte y una ganancia final no son necesariamente la misma cantidad. Remita al panel de recursos y al ejemplo de la modalidad seleccionada; no extrapole una dotación de la versión básica a una variante que modifica cuentas o introduce posiciones adicionales.

ECU significa *Experimental Currency Units*, o unidades de moneda experimental: es la unidad de cuenta de la actividad. Un resultado de 100 ECU no equivale automáticamente a 100 pesos ni a 100 dólares. La conversión depende de la configuración de la sesión. Antes de anunciar un pago, confirme con el laboratorio si hay conversión monetaria, cuál es la tasa y qué decisiones se remuneran. En módulos hipotéticos, describa los montos como resultados de la situación planteada.

Cuando existe una comprobación de comprensión, una respuesta equivocada genera una explicación junto a esa pregunta: identifica la respuesta enviada y la respuesta correcta. Las demás respuestas permanecen en el formulario. Pida al estudiante que vuelva al ejemplo, localice la regla relevante y rehaga el cálculo antes de corregir. No revele respuestas a toda la clase cuando el error es individual y no trate un fallo de comprensión como una decisión económica del juego.

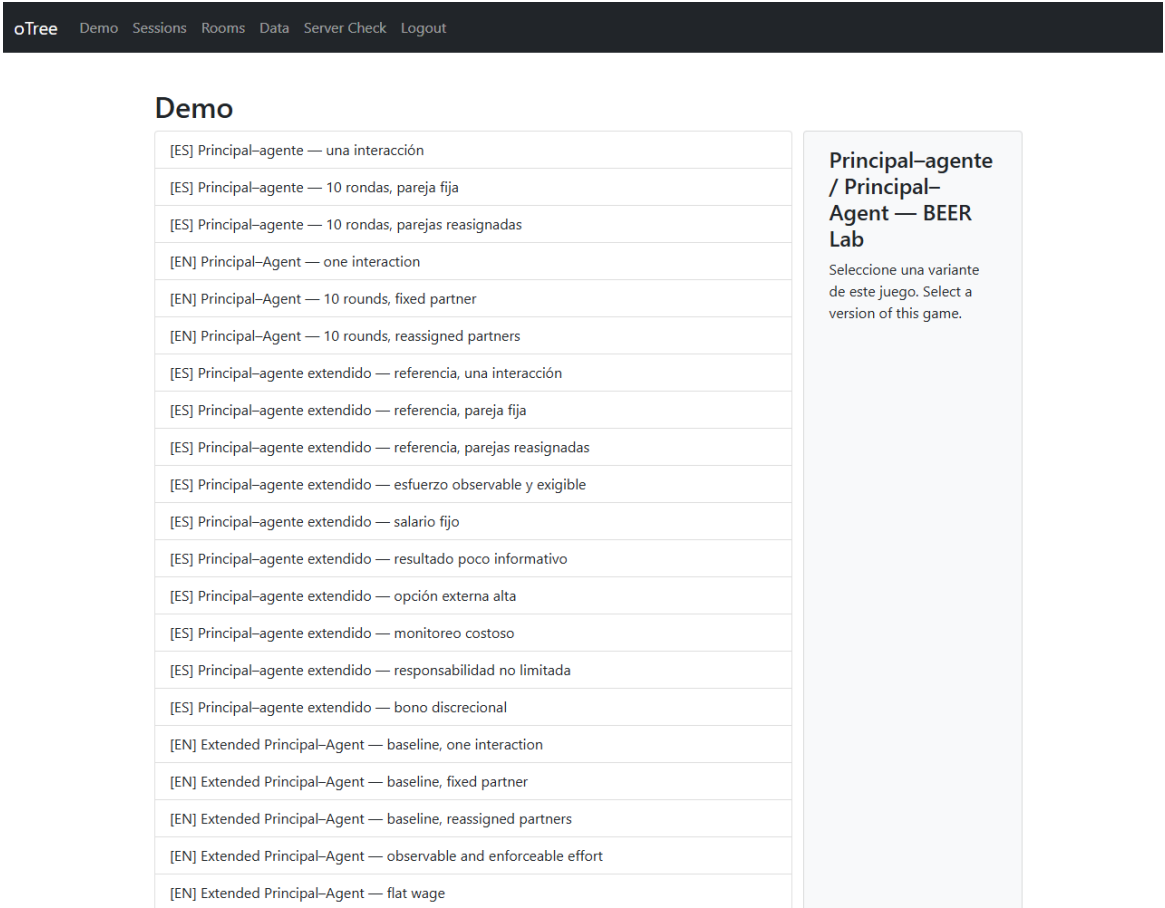


Figura 1.3: Inicio del registro de la misma familia, con las condiciones corporativas en su menú extendido.

Rooms

Current rooms:

[ES] Principal-agente
[EN] Principal-Agent
[ES] Principal-agente: extendido
[EN] Principal-Agent: extended

Figura 1.4: Rooms contiene los cuatro salones de esta familia: versiones básica y extendida en español e inglés.

Room: [ES] Principal-agente

Create a new session

Session Config

[ES] Principal-agente — una interacción

Number of participants

Grupos completos de 2 participantes. Use un múltiplo de 2; mínimo 2.

Create

[Configure session](#) 

App sequence

principal_agent_game (10 rounds)

Bilingual principal-agent teaching game with contract design, participation, effort, and moral hazard.

0 participants present

Start links

These URLs will stay constant for new sessions, even if the database is recreated.

Room-wide URL

Here is the room-wide URL anyone can use. Don't use this link when testing in multiple tabs on the same browser, because all tabs will be assigned to the same participant, using a cookie.

http://127.0.0.1:8107/room/principal_agente_es

Figura 1.5: Formulario de creación en la sala básica en español. Compruebe la configuración y el requisito de participantes antes de crear la sesión.

Descarga de una sesión con varias rondas

Para el docente

Desde la sesión correspondiente, abra **Data** y utilice el enlace de descarga de esa sesión en CSV o CSV para Excel. La exportación general tiene una fila por participante y columnas correspondientes a las distintas rondas. Diez rondas no implican necesariamente diez filas por persona. Cuando la familia ofrece una exportación propia en formato largo, esta puede organizar observaciones por participante y ronda u otra unidad definida por el diseño.

Guarde el archivo original junto con el nombre de la configuración, el código de sesión y el número de rondas activas. Verifique que las columnas de la última ronda activa estén presentes y que los datos correspondan a la sesión elegida. Los espacios vacíos pueden representar rondas no activas, una decisión aún pendiente o un campo que no corresponde a un rol; no los convierta automáticamente en ceros. Para comparar el aprendizaje, conserve la ronda y el grupo además del participante. Comparta en clase solo agregados anónimos, y registre las incidencias de la sesión antes de construir tablas derivadas.

Atención

La ruta pública propuesta es <https://principalagent.beer-lab.org/>. La instancia local comprobada en esta entrega usa <http://localhost:8107> con `GAME_FAMILY=principalagent` y una base separada. **Demo** debe mostrar 44 configuraciones y **Rooms** exactamente cuatro salones. Si aparecen juegos de otra familia, no inicie la sesión.

Propósito	Comprender contratos, participación, esfuerzo e inversión corporativa bajo distintos incentivos y derechos de control.
Unidad experimental	Una pareja formada por un principal y un agente. Los roles permanecen fijos durante la sesión.
Versión básica	Una interacción, diez rondas con pareja fija y diez rondas con parejas reasignadas, en español e inglés.
Versión extendida	Siete variantes contractuales y nueve condiciones corporativas: inversión, participación accionaria, control, consejo, monitoreo, esfuerzo exigible, horizonte y beneficios privados.
Decisión	Contrato, aceptación y esfuerzo; en condiciones corporativas, proyecto, participación en ingresos y control de inversión.
Resultado	Aceptación, esfuerzo, éxito, pagos, beneficios de ambos roles, excedente e indicadores de compatibilidad.
Estudiantes	https://principalagent.beer-lab.org/room/principal_agente_es .
Docente	https://principalagent.beer-lab.org/demo .
Prueba local	http://localhost:8107/demo .
Temas	principal-agente; contratos; riesgo moral; incentivos; inversión corporativa; gobierno corporativo.
Códigos JEL	C92; D86; G31; G34; J33.
Participantes	Múltiplos de dos, mínimo dos; use cuatro o más para reasignación efectiva.
Duración sugerida	45–60 minutos en el juego básico; 75–90 en una comparación corporativa.

Al finalizar, el estudiante debe poder distinguir salario fijo y pago contingente; calcular pagos por estado y beneficios esperados; formular una restricción de participación; identificar el esfuerzo que maximiza el pago neto esperado del agente; explicar por qué una señal de desempeño imperfecta limita los incentivos; comparar acción observable y acción oculta; y discutir cómo responsabilidad limitada, monitoreo, reputación y reciprocidad modifican el contrato.

El docente debe poder interpretar una distribución de bonos sin reducirla al promedio, distinguir contrato ofrecido de contrato aceptado, separar esfuerzo de resultado, comparar predicción y conducta, y reconocer la unidad experimental. Una ronda repetida de la misma pareja informa sobre aprendizaje y relación, pero no constituye una nueva observación independiente para inferencia estadística.

Cada participante comienza la ronda con un saldo de 200 ECU. El saldo acreditado es 200 más el beneficio económico. Esta constante permite mostrar beneficios negativos sin producir saldos técnicos negativos y no cambia ninguna decisión porque se suma por igual a todas las alternativas. El informe docente presenta los *beneficios económicos*, excluyendo la constante.

1.2 Secuencia mínima

1. Confirme un número par de participantes y seleccione idioma, edición, rondas y emparejamiento.
2. Entre a <https://beer-lab.org/>, abra la sección de juegos y localice la familia principal-agente.
3. Acceda a <https://principalagent.beer-lab.org/demo>, autenticúse y abra **Rooms**.
4. Seleccione uno de los cuatro salones y active la configuración prevista.
5. Mantenga abiertas las pestañas **Monitor** y **Report**. No proyecte enlaces individuales.
6. Comparta únicamente la ruta pública del salón correspondiente.
7. Espere a que todas las personas completen comprensión, contrato, aceptación, esfuerzo y resultado.
8. Revele el informe agregado y conduzca el feedback con la secuencia de esta guía.
9. Exporte los datos si la sesión se usará para una tarea posterior.

Punto de verificación

Antes de permitir el ingreso, verifique que el nombre visible, el idioma, el tratamiento, el número de rondas y el mecanismo de emparejamiento sean los planeados. Para diez rondas aleatorias, confirme que la reasignación ocurre dentro del mismo rol.

Acceso a la plataforma y aislamiento de la familia

El recorrido institucional comienza en <https://beer-lab.org/> y continúa en <https://teaching.beer-lab.org/>. Una vez publicada la tarjeta, el acceso **Español** debe dirigir al salón básico en español; los demás salones pueden presentarse como accesos adicionales para docentes. El dominio de esta familia debe ejecutar una instancia de oTree que conozca únicamente sus 44 configuraciones y cuatro salones.

La separación no es solamente estética. Evita que un estudiante que ingresa al dominio principal-agente pueda iniciar confianza, bienes públicos u otra actividad. También mantiene separados Sessions, Data y los reportes. En producción, el proceso debe arrancar con `GAME_FAMILY=principalagent` y una base de datos propia.

2.1 Los cuatro salones

Salón	Público	Contenido
<code>principal_agente_es</code>	Estudiantes en español	Tres configuraciones básicas: una interacción, pareja fija y parejas reasignadas.
<code>principal_agent_en</code>	Students in English	Las mismas tres configuraciones básicas en inglés.
<code>principal_agente_extendido</code>	Estudiantes en español	Tres referencias y siete tratamientos extendidos.
<code>principal_agent_extended</code>	Students in English	Three reference configurations and seven extensions.

Cuando no hay sesión activa, el participante puede permanecer en espera. Esto es normal. Si la espera continúa después de activar la sesión, revise que el estudiante abrió el salón correcto, que quedan plazas disponibles y que no reutiliza una pestaña de una sesión anterior.

2.2 Ruta del docente

En **Demo**, el profesor puede crear una sesión de práctica y obtener ocho enlaces. En clase conviene usar **Rooms**, porque el enlace público es estable. Después de crear la sesión, oTree muestra enlaces

individuales, Monitor y Report. Los enlaces individuales sirven para pruebas; no deben distribuirse como ruta institucional ni proyectarse junto con códigos identificables.

The screenshot shows the oTree web interface. At the top, there's a navigation bar with links: Demo, Sessions, Rooms, Data, and Server Check. Below this, the title is "[ES] Principal-agente — una interacción: session 'ojy28vue' (demo)". A secondary navigation bar includes icons for New, Links, Monitor, Data, Payments, Report, and Description. A note states: "Below are temporary links for testing and demonstration. To launch a real study, either create persistent links by setting up a [room](#), or create a session through the [sessions page](#). Choose one of the following options to play the session:". Under "Combined views", there are two buttons: "Split-screen view" (marked "Not available") and "Grid view" (with a "Launch" link). The "Session-wide testing link" section instructs to "Open the below link in up to 8 browser tabs." and provides a URL: <http://127.0.0.1:8042/join/fimaguna>. The "Single-use links" section instructs to "Open each link in its own browser tab." and lists eight participant links (P1 to P8) for individual testing.

Participant ID	Link
P1	http://127.0.0.1:8042/initializeParticipant/copiaawsm
P2	http://127.0.0.1:8042/initializeParticipant/qz9hzw8c
P3	http://127.0.0.1:8042/initializeParticipant/cujmrkb6
P4	http://127.0.0.1:8042/initializeParticipant/6oal7wus
P5	http://127.0.0.1:8042/initializeParticipant/rmulkrye
P6	http://127.0.0.1:8042/initializeParticipant/fxqgs99n
P7	http://127.0.0.1:8042/initializeParticipant/wbviagtq
P8	http://127.0.0.1:8042/initializeParticipant/bqiigqpy

Figura 2.1: Enlaces de una sesión de demostración. El docente conserva esta pantalla y comparte sólo la ruta pública del salón.

Atención

La clave administrativa, los enlaces individuales y la tabla Monitor son información operativa. El proyector debe mostrar únicamente instrucciones generales y, al final, el informe agregado después de pulsar **Revelar resultados**.

Anatomía del juego básico

3.1 Roles, tecnología y secuencia

El principal controla el contrato y recibe el ingreso del proyecto. El agente controla la participación y, bajo acción oculta, el esfuerzo. El ingreso es 250 ECU si el proyecto tiene éxito y 50 ECU si fracasa. El esfuerzo puede ser 0, 1, 2, 3, 4 o 5. Esfuerzos más altos elevan la probabilidad de éxito y aumentan el costo privado.

Esfuerzo e	Probabilidad de éxito $p(e)$	Costo $c(e)$	Ingreso esperado
0	0.15	0	80
1	0.30	8	110
2	0.45	20	140
3	0.60	38	170
4	0.75	62	200
5	0.90	92	230

El contrato básico contiene salario fijo w y bono de éxito b . Si el proyecto fracasa, el agente recibe w ; si tiene éxito, recibe $w + b$. Después de aceptar, el agente elige esfuerzo sin que el principal lo observe. Finalmente, una realización aleatoria determina el estado del proyecto. El resultado informa sobre el esfuerzo, pero no lo revela exactamente.

La secuencia es deliberada. El principal actúa primero; el agente observa el contrato y decide participar; el agente elige esfuerzo; la naturaleza determina éxito o fracaso; el sistema calcula pagos. Cambiar el orden alteraría el juego y sus predicciones. Por ello, una explicación oral nunca debe insinuar que el principal puede modificar el contrato después de observar esfuerzo o resultado.

3.2 Pagos y decisión del agente

Si el agente acepta y elige e , su beneficio esperado neutral al riesgo es

$$U_A(e \mid w, b) = w + p(e)b - c(e).$$

El beneficio esperado del principal es

$$U_P(e \mid w, b) = p(e)250 + [1 - p(e)]50 - w - p(e)b.$$

El agente rechaza si el mejor pago esperado disponible bajo el contrato es menor que su opción externa $\bar{u} = 20$. Si rechaza, obtiene 20 y el principal obtiene cero. La condición de participación es

$$\max_e \{w + p(e)b - c(e)\} \geq 20.$$

La condición de incentivos exige que el esfuerzo deseado maximice la utilidad del agente. Por ejemplo, con $w = 4$ y $b = 80$, los pagos netos esperados para esfuerzos 0 a 5 son 16, 20, 20, 14, 2 y -16. La implementación desempata a favor del esfuerzo más alto, por lo que la mejor respuesta calculada es $e = 2$. La utilidad esperada es 20, justo la opción externa. El contrato satisface participación y genera para el principal un beneficio esperado de 100.

Fundamento teórico

El salario fijo desplaza el pago del agente en todos los esfuerzos y sirve principalmente para satisfacer participación y distribuir excedente. El bono cambia la pendiente de la relación entre esfuerzo y pago esperado; por ello es el instrumento central para inducir esfuerzo cuando la acción está oculta.

3.3 Riesgo y realización ex post

Las expresiones anteriores son valores esperados. El pago realizado depende del estado. Con $w = 4$, $b = 80$ y $e = 2$, un fracaso deja beneficio del agente igual a $4 - 20 = -16$ y beneficio del principal igual a $50 - 4 = 46$. Un éxito deja 64 al agente y 166 al principal. Aunque el contrato ofrece al agente 20 en expectativa, sus resultados realizados son dispersos. Esta diferencia abre la discusión sobre aversión al riesgo.

Un único fracaso no prueba que el agente evitó esforzarse. Con $e = 5$ todavía existe 10 % de probabilidad de fracaso. Del mismo modo, un éxito con $e = 0$ ocurre con 15 % de probabilidad. El docente debe impedir que el grupo confunda resultado con conducta. En sesiones de diez rondas, las frecuencias se acercan a las probabilidades sólo de manera aproximada y el número de observaciones sigue siendo pequeño.

3.4 Saldo acreditado y beneficio

La pantalla de resultado muestra dos magnitudes. El **beneficio** es la variable económica calculada con ingresos, pagos y costos. El **saldo acreditado** suma 200 ECU al beneficio. Si el principal gana 46, se acreditan 246. Si el agente obtiene -16, se acreditan 184. La constante no rescata un contrato malo ni altera la mejor respuesta. Su función es permitir una representación no negativa en oTree.

Pantallas del participante

4.1 Bienvenida e instrucciones

La portada presenta el BEER Lab, su propósito y las reglas de silencio, independencia y anonimato. El participante debe confirmar que las leyó. Esta pantalla establece condiciones experimentales comunes y reduce comunicación no autorizada.

Las instrucciones identifican rol, tratamiento, rondas y emparejamiento. Explican relación, contrato, tecnología, secuencia, opción externa, ejemplo y saldo. El principal y el agente reciben la misma descripción del mecanismo, pero el encabezado recuerda su rol fijo.

Lo que verá el participante

El participante debe entender que el bono depende del resultado, que el esfuerzo tiene costo y que rechazo y fracaso son eventos distintos. El profesor puede aclarar vocabulario, pero no recomendar un contrato, una aceptación ni un esfuerzo.

4.2 Comprensión

La prueba pregunta quién propone, cuánto entrega el rechazo, cuál es el pago de éxito en un ejemplo, si el esfuerzo es observable y cuántas rondas existen. Las respuestas incorrectas devuelven un mensaje general y permiten reintentar. Si muchas personas fallan la misma pregunta, detenga brevemente la sesión y relea la regla sin revelar decisiones óptimas.

4.3 Diseño, participación y esfuerzo

El principal introduce salario fijo y bono. La tabla recalcula pago neto esperado del agente y beneficio esperado del principal para cada esfuerzo. Es una herramienta de razonamiento, no una recomendación automática: el principal aún debe anticipar qué esfuerzo escogerá el agente y si aceptará.

El agente ve pagos por fracaso y éxito, opción externa y la tabla de pagos esperados por esfuerzo. Primero acepta o rechaza. Si acepta, una pantalla separada solicita esfuerzo. Separar ambas decisiones permite observar contratos rechazados y evita interpretar una no participación como esfuerzo cero.



Bienvenido al BEER Lab

El **Behavioral and Experimental Economics Research Lab** del Departamento de Economía del Tecnológico de Monterrey es un espacio diseñado para aprender sobre decisiones económicas mediante actividades controladas.

En esta actividad analizará cómo un principal diseña incentivos y cómo un agente responde cuando el esfuerzo puede ser costoso o difícil de observar.

Reglas generales del laboratorio

- Trabaje en silencio y no converse con otros participantes.
- Tome sus decisiones de manera independiente.
- No abra otras páginas ni use el teléfono durante la actividad.
- Si tiene una pregunta, levante la mano y espere al instructor.
- No intente identificar a la persona con quien interactúa.

☐ Confirmando que leí y seguiré las reglas del laboratorio.

Comenzar

Powered by [oTree](#)

Figura 4.1: Bienvenida institucional y reglas del laboratorio.



Ronda 1 / 1 • Su rol: Principal

Instrucciones del juego

Acción oculta con contrato de desempeño

Recursos y unidad de cuenta

Cuenta inicial de cada participante por ronda: 200 ECU. El beneficio o la pérdida de la ronda se añade a esa cuenta.

ECU significa Experimental Currency Units (unidades de moneda experimental). Es la unidad de cuenta de esta actividad.

Esta sesión no convierte ECU en dinero real.

Acción oculta con contrato de desempeño El principal no observa el esfuerzo; el bono depende del resultado.

La relación

El principal obtiene el ingreso de un proyecto y propone un contrato. El agente decide si acepta. Si acepta, el agente realiza un esfuerzo costoso que cambia la probabilidad de éxito.

El contrato

El salario fijo se paga siempre. En los contratos de desempeño, el bono se paga cuando el proyecto tiene éxito. El agente conoce el contrato antes de aceptar y elegir esfuerzo.

Figura 4.2: Instrucciones actuales de la edición básica, con recursos iniciales y unidades experimentales. Continuación 1/2.

Esfuerzo y resultado

El esfuerzo puede tomar valores de 0 a 5. Un esfuerzo mayor cuesta más al agente y aumenta la probabilidad de éxito. El proyecto genera 250 ECU si tiene éxito y 50 ECU si falla.

Secuencia

1. El principal diseña un contrato.
2. El agente acepta o rechaza.
3. Si acepta, se determina el esfuerzo según las reglas del tratamiento.
4. Se realiza el proyecto y se calculan los pagos.

Opción externa

Si el agente rechaza, recibe su opción externa y el principal recibe 0 ECU. La opción externa del agente es 20 ECU.

Ejemplo numérico

Con salario fijo de 20 ECU y bono de 50 ECU, el agente cobra 70 ECU si hay éxito y 20 ECU si hay fracaso. De ese pago se resta el costo del esfuerzo. El principal conserva el ingreso del proyecto menos el pago al agente.

Saldo de la ronda

Cada participante comienza la ronda con un saldo de 200 ECU. El saldo acreditado al final es ese monto inicial más el beneficio económico de la ronda. El análisis y el informe docente distinguen siempre el beneficio del saldo acreditado.

una interacción

una interacción

Su rol: Principal

Continuar

Con tecnología de oTree

Figura 4.3: Instrucciones actuales de la edición básica, con recursos iniciales y unidades experimentales. Continuación 2/2.



Ronda 1 / 1 • Su rol: Agente

Instrucciones del juego

Acción oculta con contrato de desempeño

Acción oculta con contrato de desempeño El principal no observa el esfuerzo; el bono depende del resultado.

La relación

El principal obtiene el ingreso de un proyecto y propone un contrato. El agente decide si acepta. Si acepta, el agente realiza un esfuerzo costoso que cambia la probabilidad de éxito.

El contrato

El salario fijo se paga siempre. En los contratos de desempeño, el bono se paga cuando el proyecto tiene éxito. El agente conoce el contrato antes de aceptar y elegir esfuerzo.

Esfuerzo y resultado

El esfuerzo puede tomar valores de 0 a 5. Un esfuerzo mayor cuesta más al agente y aumenta la

Secuencia

1. El principal diseña un contrato.
2. El agente acepta o rechaza.

Figura 4.4: Instrucciones del agente. Continuación 1/2.

4.4 Resultado y cierre

La pantalla de resultado informa contrato aceptado, éxito, esfuerzo, probabilidad, ingreso, pago al agente, beneficios y excedente. Ambos roles ven el mismo resultado de pareja y su propio beneficio resaltado. La pantalla final resume rondas, contratos aceptados, esfuerzo medio y beneficio medio; después indica que se espere al docente.

probabilidad de éxito. El proyecto genera 250 ECU si tiene éxito y 50 ECU si falla.

3. Si acepta, se determina el esfuerzo según las reglas del tratamiento.
4. Se realiza el proyecto y se calculan los pagos.

Opción externa

Si el agente rechaza, recibe su opción externa y el principal recibe 0 ECU. La opción externa del agente es 20 ECU.

Ejemplo numérico

Con salario fijo de 20 ECU y bono de 50 ECU, el agente cobra 70 ECU si hay éxito y 20 ECU si hay fracaso. De ese pago se resta el costo del esfuerzo. El principal conserva el ingreso del proyecto menos el pago al agente.

Saldo de la ronda

Cada participante comienza la ronda con un saldo de 200 ECU. El saldo acreditado al final es ese monto inicial más el beneficio económico de la ronda. El análisis y el informe docente distinguen siempre el beneficio del saldo acreditado.

una interacción

una interacción

Su rol: Agente

Continuar

Powered by [oTree](#)

Figura 4.5: Instrucciones del agente. Continuación 2/2.



Revisa las preguntas señaladas. Cada una muestra tu respuesta y la explicación; las demás respuestas se conservan.



Ronda 1 / 1

Preguntas de comprensión

Responda correctamente para continuar. Puede intentarlo nuevamente.

Recursos y unidad de cuenta

ECU significa Experimental Currency Units (unidades de moneda experimental). Es la unidad de cuenta de esta actividad.

Esta sesión no convierte ECU en dinero real.

¿Quién propone el contrato?

- ☐ El principal
- ☒ El agente
- ☐ Ambos simultáneamente

Tu respuesta: El agente. La respuesta correcta es El principal. Revise la secuencia, la opción externa, el pago de éxito, la información sobre esfuerzo y el número de rondas.

Figura 4.6: Comprobación actual con una respuesta incorrecta, su explicación específica y las demás respuestas conservadas. Continuación 1/2.

¿Cuántas ECU recibe el agente si rechaza?

Si el salario fijo es 20 y el bono por éxito es 50, ¿cuánto recibe el agente antes de restar el costo del esfuerzo cuando hay éxito?

En esta variante, ¿qué ocurre con el esfuerzo?

☒ No es observado directamente por el principal

☐ Es observable y exigible mediante el contrato

☐ Siempre coincide exactamente con el resultado

¿Cuántas rondas tiene la sesión?

☒ 1

☐ 10

Continuar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 4.7: Comprobación actual con una respuesta incorrecta, su explicación específica y las demás respuestas conservadas. Continuación 2/2.



Ronda 1 / 1 · Principal

Diseñe el contrato

El agente verá estas condiciones antes de decidir si participa.

Acción oculta con contrato de desempeño El principal no observa el esfuerzo; el bono depende del resultado.

Salario fijo (ECU)

Bono si el proyecto tiene éxito (ECU)

Pago si hay fracaso

0 ECU

Pago si hay éxito

0 ECU

Valores esperados por esfuerzo

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente	Beneficio esperado del principal
0	15%	0	0.0	80.0
1	30%	8	-8.0	110.0
2	45%	20	-20.0	140.0
3	60%	38	-38.0	170.0
4	75%	62	-62.0	200.0
5	90%	92	-92.0	230.0

Enviar contrato

Powered by [oTree](#)

Figura 4.8: Diseño del contrato y calculadora de valores esperados.



Ronda 1 / 1 · Agente

Decida si acepta el contrato

Compare el contrato con su opción externa. Si acepta, después tomará la decisión de esfuerzo según las reglas de esta variante.

Acción oculta con contrato de desempeño El principal no observa el esfuerzo; el bono depende del resultado.

Contrato ofrecido

Pago si hay fracaso

4 ECU

Pago si hay éxito

84 ECU

Opción externa

20 ECU

Figura 4.9: Decisiones consecutivas del agente. Aceptación o rechazo. Continuación 1/2.

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente
0	15%	0	16,0
1	30%	8	20,0
2	45%	20	20,0
3	60%	38	14,0
4	75%	62	2,0
5	90%	92	-16,0

- ☐ Aceptar el contrato
☐ Rechazar y tomar la opción externa

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 4.10: Decisiones consecutivas del agente. Aceptación o rechazo. Continuación 2/2.



Ronda 1 / 1 · Agente

Elija su esfuerzo

El esfuerzo es costoso y cambia la probabilidad de éxito. El principal no observa directamente esta decisión salvo que las reglas del tratamiento lo indiquen.

Acción oculta con contrato de desempeño El principal no observa el esfuerzo; el bono depende del resultado.

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente
0	15%	0	16,0
1	30%	8	20,0
2	45%	20	20,0
3	60%	38	14,0
4	75%	62	2,0
5	90%	92	-16,0

Nivel de esfuerzo

Confirmar esfuerzo

Powered by [oTree](#)

Figura 4.11: Elección privada de esfuerzo.





Ronda 1 / 1 · Su rol: Principal

Resultado de la ronda

Acción oculta con contrato de desempeño

Contrato aceptado

El proyecto tuvo éxito

Esfuerzo realizado 2	Probabilidad de éxito 45%	Ingreso del proyecto 250 ECU	Pago total al agente 84 ECU	Beneficio del principal 166,0 ECU
Beneficio del agente 64,0 ECU	Excedente total 230,0 ECU			

Beneficio

166,0 ECU

Saldo acreditado esta ronda: 366,0 ECU

Ver resumen final

Powered by [oTree](#)

Figura 4.12: La misma pareja recibe información simétrica al cierre. Resultado desde el rol principal.

Powered by [oTree](#)

Figura 4.13: Resultado desde el rol agente.



Actividad completada

Sus decisiones fueron registradas. Espere las instrucciones del docente y no cierre el navegador hasta que se le indique.

Su rol Principal	Rondas completadas 1	Contratos aceptados 1	Esfuerzo medio 2	Beneficio medio por ronda 166,0 ECU
----------------------------	--------------------------------	---------------------------------	----------------------------	---

Powered by [oTree](#)

Figura 4.14: Cierre estable de la actividad.

Informe docente e interpretación

Antes de que toda la sesión termine, el reporte muestra progreso y mantiene ocultos los agregados. Al completarse todas las parejas-ronda, aparece el botón **Revelar resultados**. Este diseño evita que quienes terminan primero influyan sobre quienes siguen decidiendo.

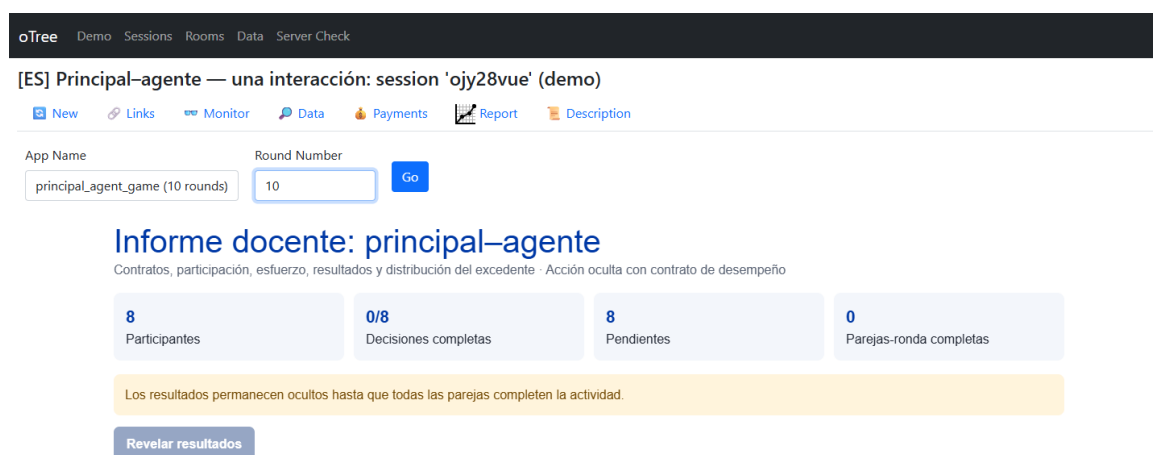


Figura 5.1: Informe docente antes y después de completar la actividad. Resultados protegidos durante la sesión.

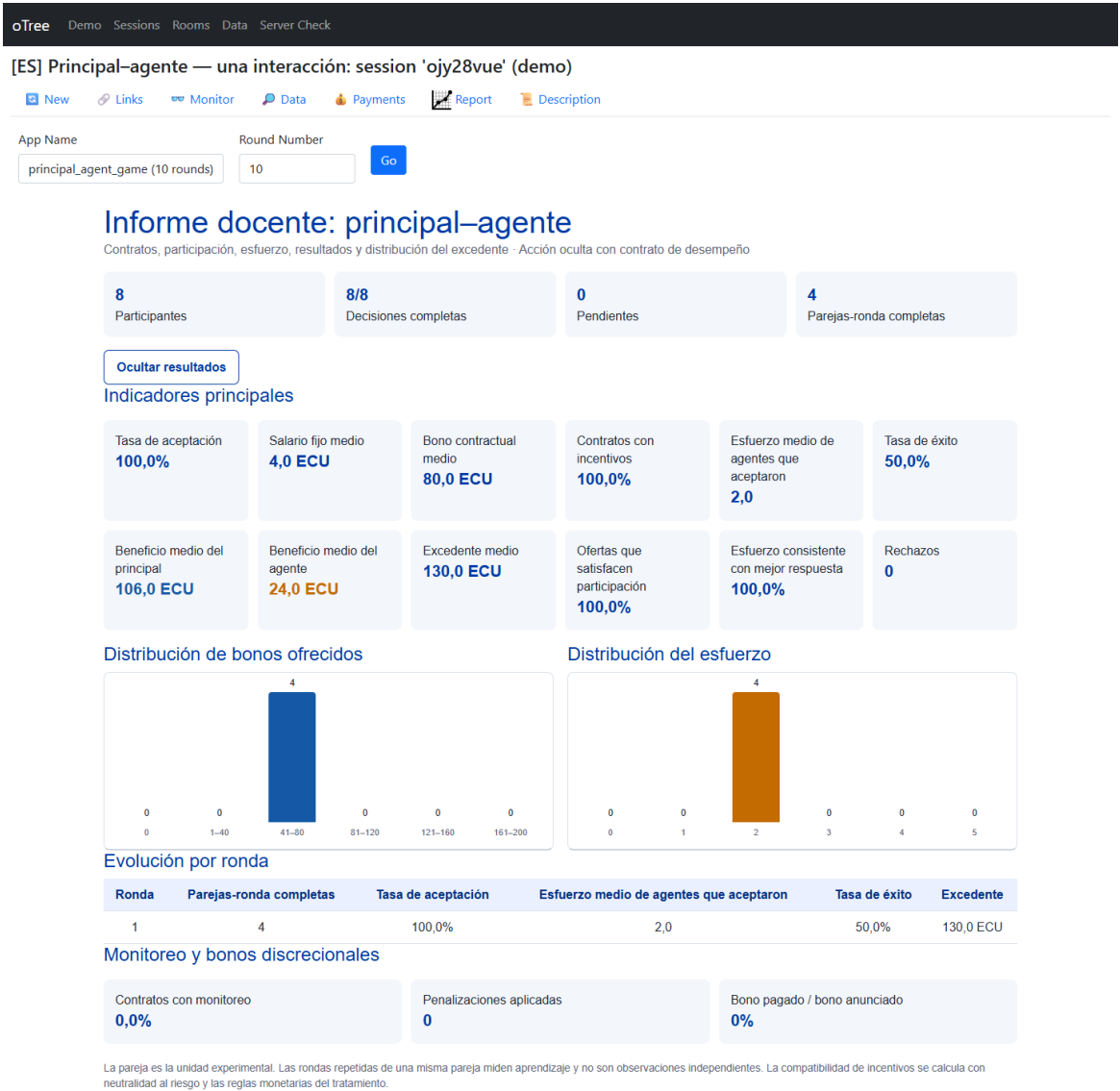
El primer bloque reporta tasa de aceptación, salarios y bonos medios, proporción de contratos con incentivos, esfuerzo, éxito, beneficios, excedente, compatibilidad de participación y mejor respuesta. Los histogramas muestran bonos y esfuerzo. La tabla temporal resume cada ronda. Un bloque final registra monitoreo, penalizaciones y cumplimiento de bonos discrecionales.

La **tasa de aceptación** no debe interpretarse sola. Una tasa alta puede provenir de salarios generosos, bonos eficaces o agentes que aceptan contratos con pago esperado bajo. Compare aceptación con la proporción de ofertas que satisface participación. Una diferencia sugiere errores, preferencias sociales, aversión al riesgo o cálculo imperfecto.

La **mejor respuesta** usa neutralidad al riesgo y las reglas monetarias. No califica al estudiante. Es una referencia para discutir si la conducta coincide con el modelo. El **excedente total** permite separar eficiencia y distribución: dos contratos pueden crear el mismo excedente y repartirlo de manera distinta.

Para el docente

Empiece el feedback por hechos: distribución de bonos, tasa de aceptación y distribución de esfuerzo. Después introduzca la predicción. Si comienza por el equilibrio, los estudiantes tienden a reinterpretar sus decisiones para parecer consistentes con él.



Fundamentos teóricos

6.1 El problema principal–agente

Una relación de agencia existe cuando una parte delega una acción que afecta su bienestar y no puede contratar perfectamente sobre esa acción. Empleo, crédito, seguros, regulación, salud, educación, franquicias y gobierno corporativo ofrecen ejemplos. El rasgo central no es que las personas sean empresas; es la separación entre quien recibe parte del resultado y quien controla una acción relevante.

La formulación distingue tecnología, información, preferencias y restricciones contractuales. La tecnología conecta esfuerzo y distribución de resultados. La información determina qué variables pueden verificarse. Las preferencias incorporan costo de esfuerzo, riesgo y posibles motivos sociales. Las restricciones establecen pagos permitidos, opción externa y posibilidad de comprometer promesas.

En el laboratorio, la tecnología es pública y discreta. El resultado sí es observable y contractible; el esfuerzo no lo es en la referencia. Esta sencillez permite que el estudiante calcule incentivos sin perder el mecanismo económico.

6.2 Referencia de información completa

Si el esfuerzo fuera observable y exigible, el principal podría solicitar e y fijar un pago que dejara al agente exactamente su opción externa. Para un agente neutral al riesgo, participación requiere $w - c(e) \geq 20$. El principal elegiría el esfuerzo que maximiza ingreso esperado menos costo de esfuerzo y opción externa:

$$\max_e \{50 + 200p(e) - c(e) - 20\}.$$

Con la calibración, el máximo ocurre en $e = 4$. El ingreso esperado es 200, el costo 62 y la opción externa 20; un salario de 82 deja al agente 20 y beneficio esperado 118 al principal. Este valor es la referencia de primer mejor.

El esfuerzo 5 genera ingreso esperado 230, pero su costo 92 deja 118 antes de pagar la opción externa, frente a 138 con esfuerzo 4. Más esfuerzo no siempre es eficiente. Esta observación evita el error pedagógico de tratar el nivel máximo como respuesta correcta por definición.

6.3 Acción oculta y compatibilidad de incentivos

Cuando el esfuerzo no puede exigirse, el pago debe depender de una señal verificable. El bono eleva el beneficio marginal privado del esfuerzo. Para inducir $e = 2$, el contrato debe satisfacer todas las

desigualdades

$$w + p(2)b - c(2) \geq w + p(j)b - c(j), \quad j = 0, \dots, 5.$$

El salario desaparece al comparar esfuerzos. La intensidad mínima del bono surge de las diferencias de costo divididas por diferencias de probabilidad. Una vez escogido el bono, el salario se ajusta para participación, sujeto a responsabilidad limitada.

La acción oculta puede reducir el excedente porque el principal debe entregar rentas, imponer riesgo o conformarse con esfuerzo inferior al eficiente. La pérdida no proviene de una supuesta pereza esencial; proviene de que la acción no es verificable y la señal es imperfecta.

6.4 Riesgo, seguro e incentivos

Con agente neutral al riesgo, un bono alto puede trasladar toda la variación del proyecto. Con aversión al riesgo, el pago contingente tiene un costo: el agente valora menos una lotería que su esperanza. El principal enfrenta una disyuntiva entre seguro e incentivos. Un salario fijo asegura, pero debilita la relación entre esfuerzo y pago; un bono fuerte incentiva, pero expone al agente al ruido del proyecto.

La actividad básica calcula valores esperados lineales y no identifica un coeficiente de aversión al riesgo. El docente puede usar las decisiones para plantear la disyuntiva, pero no debe concluir que un bono bajo prueba aversión al riesgo. También pueden intervenir equidad, confusión, confianza o creencias sobre esfuerzo.

6.5 Principio de informatividad

El principio de informatividad indica que una señal debe entrar al contrato si aporta información sobre la acción después de condicionar por otras señales y si su uso es factible. Una señal muy ruidosa requiere pagos más intensos para producir la misma diferencia de utilidad esperada. La variante de resultado poco informativo comprime las probabilidades entre 35 % y 65 %; el resultado responde menos al esfuerzo y el bono pierde poder.

La conclusión no es que toda medida disponible deba usarse. Una medida manipulable, redundante o dominada por ruido puede aumentar riesgo sin mejorar inferencia. En organizaciones reales esto motiva múltiples indicadores, evaluación subjetiva y límites a incentivos mecánicos.

6.6 Opción externa y participación

La opción externa representa lo que el agente obtiene al no contratar: otro empleo, ocio, autoempleo o una alternativa institucional. Una opción externa mayor desplaza hacia arriba el pago necesario. En un modelo competitivo y de información completa, suele traducirse en mayor salario y no necesariamente en mayor esfuerzo. Con restricciones de pago, puede reducir contratación.

La participación es voluntaria. El principal puede diseñar un contrato rentable para sí que el agente rechaza. Por ello, maximizar beneficio ignorando participación no resuelve el problema. En el feedback, pida siempre dos comprobaciones: cuál es la mejor respuesta del agente y si esa respuesta entrega al menos la opción externa.

6.7 Responsabilidad limitada

La responsabilidad limitada impide pagos suficientemente negativos en malos estados. En la práctica puede reflejar leyes, riqueza limitada, quiebra o restricciones éticas. Sin ella, un principal neutral al riesgo podría cobrar al agente en fracaso y pagar más en éxito, trasladando riesgo y extrayendo renta. La variante permite salario fijo hasta -20 .

Eliminar el límite amplía contratos matemáticamente posibles, pero no garantiza aceptación ni realismo. Un pago negativo puede parecer injusto, aumentar rechazo o ser inviable fuera del laboratorio. La extensión permite distinguir solución formal, factibilidad institucional y legitimidad.

6.8 Monitoreo y sanciones

El monitoreo cuesta 15, genera auditoría con probabilidad 0.5 y aplica penalización de 40 si el esfuerzo está debajo de la meta. Por tanto, el castigo esperado por incumplir es 20. El monitoreo puede elevar esfuerzo aun con bono bajo, pero consume recursos. Una sanción es transferencia entre las partes en esta calibración, mientras el costo de monitoreo reduce excedente.

El principal debe comparar el cambio esperado de conducta con 15. Monitorear sin modificar esfuerzo destruye excedente. Una amenaza creíble puede disciplinar, pero una auditoría probabilística no vuelve observable cada acción. Esta distinción conecta el juego con supervisión laboral, fiscalización y cumplimiento regulatorio.

6.9 Contratos discrecionales y reciprocidad

En el bono discrecional, el principal anuncia un máximo, pero decide el pago después de observar esfuerzo y resultado. Bajo inducción hacia atrás, un principal puramente egoísta paga cero al final; anticipándolo, el agente no debería esforzarse por la promesa. Sin embargo, experimentos encuentran bonos positivos, reciprocidad y mayor desempeño cuando las relaciones permiten confianza.

El tratamiento no convierte automáticamente una promesa en compromiso. Precisamente muestra el problema. Compare bono anunciado y pagado, esfuerzo y beneficio. La relación entre cumplimiento y esfuerzo es descriptiva; ambos pueden responder a tipos, expectativas o historia común.

6.10 Equidad y diseño de contratos

Preferencias por equidad pueden modificar aceptación, esfuerzo y pago discrecional. Un agente puede rechazar una oferta rentable si la considera desigual; un principal puede dejar renta para motivar reciprocidad; un bono voluntario puede sostener esfuerzo sin fuerza legal. La evidencia de [Fehr et al. \(2007\)](#) muestra que la composición de tipos influye sobre qué forma contractual funciona mejor.

El modelo estándar sigue siendo indispensable porque organiza restricciones y genera una referencia. Las desviaciones no refutan por sí solas racionalidad. Primero hay que verificar comprensión, creencias y riesgo. Después puede evaluarse si reciprocidad, inequidad o reputación explican patrones sistemáticos.

Evidencia experimental y aplicaciones

Keser y Willinger (2000) estudian contratos con acción oculta, resultado binario y participación. Encuentran que las ofertas incorporan principios distributivos y que el comportamiento no se reduce a extracción mecánica de renta. Para clase, el hallazgo justifica comparar contrato óptimo neutral al riesgo con salarios y bonos observados.

Anderhub et al. (2002) usan un problema sencillo de contratación y muestran que eficiencia y juego limpio ayudan a entender ofertas y aceptación. Gächter y Königstein (2009) adaptan el problema a un experimento de aula donde estudiantes diseñan contratos. Su contribución pedagógica es crucial: hacer que el alumno produzca el contrato vuelve visibles participación e incentivos.

Fehr et al. (2007) comparan formas contractuales y muestran que contratos con bonos voluntarios pueden superar esquemas explícitos cuando existen participantes recíprocos, mientras la posibilidad de elegir contrato ayuda a seleccionar arreglos. La lección no es que un mecanismo sea universalmente superior; depende de información, compromiso y preferencias.

En organizaciones, Prendergast (1999) y Gibbons (1998) muestran que los incentivos interactúan con medición, multitarea, autoridad y carrera. Lazear (2000) documenta un cambio de salario por hora a pago por pieza con aumentos de productividad y selección de trabajadores. Estos estudios ayudan a conectar la actividad con empresas sin presentar el laboratorio como réplica literal de un empleo.

Fundamento teórico

El experimento de clase produce evidencia local sobre conducta bajo reglas conocidas. No estima por sí solo el efecto causal de contratos en el mercado laboral. Su valor principal es hacer observables las restricciones, predicciones y mecanismos que una exposición verbal deja abstractos.

Implementación del juego básico

8.1 Configuraciones

Cada idioma contiene una interacción, diez rondas con pareja fija y diez rondas con parejas reasignadas. La versión de una interacción es adecuada para introducir el modelo y preservar anonimato estratégico. La pareja fija permite reputación, aprendizaje conjunto y reciprocidad. La reasignación mantiene roles, pero reduce la continuidad de una relación específica.

Configuración	Rondas	Emparejamiento
principal_agente_es_1_ronda	1	Una pareja
principal_agente_es_10_rondas_pareja_fija	10	Pareja fija
principal_agente_es_10_rondas_parejas_aleatorias	10	Reasignación dentro del rol
principal_agent_en_one_round	1	Una pareja
principal_agent_en_10_rounds_fixed_partner	10	Pareja fija
principal_agent_en_10_rounds_random_partners	10	Reasignación dentro del rol

8.2 Antes de la sesión

Revise que el grupo sea par. Con un número impar, no improvise un observador dentro de la misma sesión porque la creación exige parejas completas. Puede reservar una cuenta de contingencia y asignarla a un asistente, o adaptar el número antes de crear la sesión. Defina si los puntos tienen efecto en una calificación o pago; comunique esa regla antes de iniciar y no la cambie después de observar resultados.

Prepare tres preguntas en el pizarrón: qué determina aceptación, qué determina esfuerzo y por qué resultado no equivale a esfuerzo. No muestre soluciones. Si usará diez rondas, decida si habrá una pausa breve después de la quinta. Evite comentarios que presenten esfuerzo alto como moralmente correcto: el objetivo es analizar decisiones bajo incentivos.

8.3 Durante la sesión

Observe Monitor y atienda manos levantadas. Si una pareja espera, identifique cuál rol no avanzó sin anunciar su decisión. Ante desconexión, pida reabrir la misma pestaña; no cree otro participante. Si el agente pregunta qué esfuerzo elegir, remítalo a la tabla y a la regla de que la decisión es individual. Si el principal pregunta cuál contrato conviene, recuerde que debe considerar aceptación y respuesta de esfuerzo.

No revele resultados parciales. En pareja fija, una persona puede recordar resultados anteriores, pero no debe comunicarse. En reasignación, no permita que los códigos se usen para identificar parejas. La reasignación automática ocurre dentro del rol y conserva principal/agente.

8.4 Después de la sesión

Confirme que el reporte indica cero pendientes. Revele resultados, empiece con distribuciones y solicite interpretaciones. Exporte datos antes de cerrar si habrá trabajo posterior. No asocie códigos con nombres. Para análisis estadístico, agregue por pareja en pareja fija o use errores estándar que reconozcan dependencia; en una clase pequeña, trate las comparaciones como descriptivas.

Variantes extendidas

Las versiones extendidas conservan roles, tecnología básica, pantallas comunes y reporte. Cada subsección explica sólo el cambio. Las configuraciones de referencia extendida replican el juego básico y permiten comparar tratamientos dentro del mismo salón.

9.1 Esfuerzo observable y exigible

El principal elige salario y esfuerzo requerido. El agente decide aceptar; si acepta, el esfuerzo se implementa. No hay bono de éxito. Esta variante aproxima información completa y permite construir el primer mejor. La predicción neutral al riesgo es solicitar esfuerzo 4 y ofrecer al menos 82, dejando al agente su opción externa.

La comparación central es entre excedente y riesgo. Con esfuerzo exigible, el agente recibe salario fijo y no soporta riesgo del resultado. Bajo acción oculta, inducir esfuerzo requiere bono y resultados dispersos. Si el contrato observado no deja 20 al agente, pregunte si se debe a cálculo, equidad o expectativa de rechazo.

Use `principal_agente_extendido_informacion_completa`. Preguntas útiles: ¿qué restricción desaparece?, ¿por qué el salario todavía importa?, ¿el esfuerzo máximo es eficiente?, ¿quién soporta el riesgo del proyecto?

9.2 Salario fijo sin bono

El contrato contiene sólo salario fijo. Como el pago no cambia con éxito, un agente egoísta y neutral al riesgo elige esfuerzo 0 después de aceptar. El salario puede comprar participación, pero no esfuerzo. La predicción ilustra acción oculta con incentivos débiles.

La variante no demuestra que los salarios fijos siempre fracasan. Reputación, reciprocidad, identidad profesional o normas pueden sostener esfuerzo. Precisamente por eso resulta pedagógica: una desviación de cero abre una conversación sobre motivación intrínseca y contratos incompletos.

Use `principal_agente_extendido_salario_fijo`. Compare aceptación alta con esfuerzo bajo; no interprete esfuerzo positivo como error sin preguntar por expectativas y motivos.

9.3 Resultado poco informativo

Las probabilidades de éxito son 35, 41, 47, 53, 59 y 65 %. Cada unidad de esfuerzo cambia menos la señal. Para compensar, el bono necesario para inducir esfuerzo aumenta. Un bono alto expone



Ronda 1 / 10 · Principal

Diseñe el contrato

El agente verá estas condiciones antes de decidir si participa.

Esfuerzo observable y exigible El esfuerzo acordado es observable y exigible; el contrato usa un salario fijo.

Salario fijo (ECU)

Esfuerzo exigido

Pago si hay fracaso

0 ECU

Pago si hay éxito

0 ECU

Valores esperados por esfuerzo

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente	Beneficio esperado del principal
0	15%	0	0.0	80.0
1	30%	8	-8.0	110.0
2	45%	20	-20.0	140.0
3	60%	38	-38.0	170.0
4	75%	62	-62.0	200.0
5	90%	92	-92.0	230.0

[Enviar contrato](#)
Powered by [oTree](#)

Figura 9.1: Tratamiento de esfuerzo observable. Contrato con esfuerzo exigido.



Ronda 1 / 10 · Agente

Decida si acepta el contrato

Compare el contrato con su opción externa. Si acepta, después tomará la decisión de esfuerzo según las reglas de esta variante.

Esfuerzo observable y exigible El esfuerzo acordado es observable y exigible; el contrato usa un salario fijo.

Contrato ofrecido

Pago si hay fracaso

82 ECU

Pago si hay éxito

82 ECU

Opción externa

20 ECU

Esfuerzo exigido: 4

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente
4	75%	62	20,0

- ☐ Aceptar el contrato
- ☐ Rechazar y tomar la opción externa

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 9.2: El agente evalúa salario y esfuerzo requerido.



Ronda 1 / 10 · Principal

Diseñe el contrato

El agente verá estas condiciones antes de decidir si participa.

Salario fijo sin bono

No existe pago por desempeño; el esfuerzo permanece oculto.

Salario fijo (ECU)

Pago si hay fracaso

0 ECU

Pago si hay éxito

0 ECU

Valores esperados por esfuerzo

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente	Beneficio esperado del principal
0	15%	0	0.0	80.0
1	30%	8	-8.0	110.0
2	45%	20	-20.0	140.0
3	60%	38	-38.0	170.0
4	75%	62	-62.0	200.0
5	90%	92	-92.0	230.0

[Enviar contrato](#)
Powered by [oTree](#)

Figura 9.3: Salario fijo bajo acción oculta. El principal sólo fija salario.



Ronda 1 / 10 · Agente

Elija su esfuerzo

El esfuerzo es costoso y cambia la probabilidad de éxito. El principal no observa directamente esta decisión salvo que las reglas del tratamiento lo indiquen.

Salario fijo sin bono

No existe pago por desempeño; el esfuerzo permanece oculto.

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente
0	15%	0	20,0
1	30%	8	12,0
2	45%	20	0,0
3	60%	38	-18,0
4	75%	62	-42,0
5	90%	92	-72,0

Nivel de esfuerzo

Confirmar esfuerzo

 Powered by [oTree](#)

Figura 9.4: El agente elige esfuerzo sin pago contingente.

al agente a riesgo y reduce el beneficio esperado del principal.

Esta variante operacionaliza el principio de informatividad. Compare bonos, esfuerzo y excedente con la referencia. Si los bonos no aumentan, pregunte si los principales anticiparon correctamente la tecnología. Si aumentan pero el esfuerzo no, discuta costo de inducir esfuerzo y errores de respuesta.

Use `principal_agente_extendido_resultado_ruidoso`. Evite llamar “suerte” a todo el mecanismo: el esfuerzo aún cambia probabilidades, aunque menos.

9.4 Opción externa alta

El rechazo entrega 50 ECU en lugar de 20. La tecnología no cambia. La restricción de participación se vuelve más exigente y el principal debe transferir mayor utilidad esperada o aceptar más rechazos. En una solución interior, la opción externa afecta el salario necesario más directamente que el esfuerzo inducido.

Compare salarios fijos y aceptación. Un bono mayor no siempre es la manera más barata de satisfacer participación porque altera esfuerzo y riesgo. Pregunte cuánto debe aumentar el salario manteniendo el mismo bono y esfuerzo. La respuesta neutral al riesgo es 30 ECU.

Use `principal_agente_extendido_opcion_externa_alta`. Conecte con poder de negociación, seguro de desempleo y alternativas laborales sin afirmar que la calibración representa una política concreta.

9.5 Monitoreo costoso

El principal puede pagar 15 ECU por monitoreo y escoger una meta. Si el esfuerzo queda debajo, una auditoría ocurre con probabilidad 0.5 y transfiere una penalización de 40. El castigo esperado por incumplir es 20. La calculadora incorpora costo y penalización esperada.

Monitorear puede sustituir o complementar bonos. Es eficiente sólo si el cambio de conducta justifica su costo. Compare contratos con monitoreo, cumplimiento de meta, auditorías y excedente. Una sanción aplicada no prueba que monitorear fue óptimo; puede reflejar una meta mal diseñada.

Use `principal_agente_extendido_monitoreo`. Pregunte por credibilidad, falsos negativos y diferencia entre costo social de supervisión y transferencia de la multa.

9.6 Responsabilidad no limitada

El salario fijo puede ser negativo hasta -20 . El pago de fracaso puede exigir una transferencia del agente al principal. La extensión amplía el conjunto contractual y permite discutir bonos más intensos con extracción de renta.

La predicción formal debe separarse de aceptación y legitimidad. Los estudiantes pueden rechazar contratos con utilidad esperada suficiente si concentran pérdidas en fracaso. Esto puede reflejar aversión al riesgo, aversión a pérdidas o equidad. El juego no identifica cuál explicación domina.

Use `principal_agente_extendido_responsabilidad_no_limitada`. Discuta por qué legislación laboral, quiebra y riqueza vuelven relevantes los límites de responsabilidad.



Ronda 1 / 10 · Principal

Diseñe el contrato

El agente verá estas condiciones antes de decidir si participa.

Resultado poco informativo El éxito responde menos al esfuerzo, por lo que el resultado es una señal débil.

Salario fijo (ECU)

Bono si el proyecto tiene éxito (ECU)

Pago si hay fracaso

0 ECU

Pago si hay éxito

0 ECU

Valores esperados por esfuerzo

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente	Beneficio esperado del principal
0	35%	0	0.0	120.0
1	41%	8	-8.0	132.0
2	47%	20	-20.0	144.0
3	53%	38	-38.0	156.0
4	59%	62	-62.0	168.0
5	65%	92	-92.0	180.0

[Enviar contrato](#)
Powered by [oTree](#)

Figura 9.5: Resultado poco informativo. Calculadora con señal comprimida.



Ronda 1 / 10 · Agente

Elija su esfuerzo

El esfuerzo es costoso y cambia la probabilidad de éxito. El principal no observa directamente esta decisión salvo que las reglas del tratamiento lo indiquen.

Resultado poco informativo El éxito responde menos al esfuerzo, por lo que el resultado es una señal débil.

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente
0	35%	0	49,0
1	41%	8	49,4
2	47%	20	45,8
3	53%	38	36,2
4	59%	62	20,6
5	65%	92	-1,0

Nivel de esfuerzo

Powered by [oTree](#)

Figura 9.6: Decisión del agente bajo menor informatividad.



Ronda 1 / 10 · Principal

Diseñe el contrato

El agente verá estas condiciones antes de decidir si participa.

Opción externa alta

Rechazar entrega 50 ECU al agente y endurece la restricción de participación.

Salario fijo (ECU)

Bono si el proyecto tiene éxito (ECU)

Pago si hay fracaso

0 ECU

Pago si hay éxito

0 ECU

Valores esperados por esfuerzo

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente	Beneficio esperado del principal
0	15%	0	0.0	80.0
1	30%	8	-8.0	110.0
2	45%	20	-20.0	140.0
3	60%	38	-38.0	170.0
4	75%	62	-62.0	200.0
5	90%	92	-92.0	230.0

[Enviar contrato](#)
Powered by [oTree](#)

Figura 9.7: Participación más costosa. Contrato con opción externa alta.



Ronda 1 / 10 · Agente

Decida si acepta el contrato

Compare el contrato con su opción externa. Si acepta, después tomará la decisión de esfuerzo según las reglas de esta variante.

Opción externa alta

Rechazar entrega 50 ECU al agente y endurece la restricción de participación.

Contrato ofrecido

Pago si hay fracaso

34 ECU

Pago si hay éxito

114 ECU

Opción externa

50 ECU

Figura 9.8: El agente compara la oferta con 50 ECU. Continuación 1/2.

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente
0	15%	0	46,0
1	30%	8	50,0
2	45%	20	50,0
3	60%	38	44,0
4	75%	62	32,0
5	90%	92	14,0

- ☐ Aceptar el contrato
☐ Rechazar y tomar la opción externa

Confirmar decisión

 Powered by [oTree](#)

Figura 9.9: El agente compara la oferta con 50 ECU. Continuación 2/2.



Ronda 1 / 10 · Principal

Diseñe el contrato

El agente verá estas condiciones antes de decidir si participa.

Monitoreo costoso

El principal puede pagar 15 ECU por monitoreo. Hay una auditoría con 50% de probabilidad y una penalización de 40 ECU si detecta esfuerzo inferior a la meta.

Salario fijo (ECU)

Bono si el proyecto tiene éxito (ECU)

¿Contratar monitoreo por 15 ECU?

- ☐ Sí, monitorear
☐ No monitorear

Meta mínima de esfuerzo

Pago si hay fracaso

0 ECU

Pago si hay éxito

0 ECU

Valores esperados por esfuerzo

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente	Beneficio esperado del principal
0	15%	0	0.0	80.0
1	30%	8	-8.0	110.0
2	45%	20	-20.0	140.0
3	60%	38	-38.0	170.0
4	75%	62	-62.0	200.0
5	90%	92	-92.0	230.0

Powered by [oTree](#)

Figura 9.11: Monitoreo probabilístico y costoso. Selección de monitoreo y meta. Continuación 2/2.



Ronda 1 / 10 · Su rol: Agente

Resultado de la ronda

Monitoreo costoso

Contrato aceptado

El proyecto tuvo éxito

Esfuerzo realizado

2

Probabilidad de éxito

45%

Ingreso del proyecto

250 ECU

Pago total al agente

20 ECU

Beneficio del principal

215,0 ECU

Beneficio del agente

0,0 ECU

Excedente total

215,0 ECU

Se contrató monitoreo, pero no hubo auditoría

Beneficio **0,0 ECU** Saldo acreditado esta ronda: 200,0 ECU**Siguiente ronda**Powered by [oTree](#)

Figura 9.12: Resultado, auditoría y posible penalización.



Ronda 1 / 10 · Principal

Diseñe el contrato

El agente verá estas condiciones antes de decidir si participa.

Responsabilidad no limitada El pago del estado de fracaso puede ser negativo: el agente puede pagar al principal.

Salario fijo (ECU)

Bono si el proyecto tiene éxito (ECU)

Pago si hay fracaso

0 ECU

Pago si hay éxito

0 ECU

Valores esperados por esfuerzo

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente	Beneficio esperado del principal
0	15%	0	0.0	80.0
1	30%	8	-8.0	110.0
2	45%	20	-20.0	140.0
3	60%	38	-38.0	170.0
4	75%	62	-62.0	200.0
5	90%	92	-92.0	230.0

[Enviar contrato](#)
Powered by [oTree](#)

Figura 9.13: Responsabilidad no limitada. Contrato con pago negativo posible.



Ronda 1 / 10 · Agente

Decida si acepta el contrato

Compare el contrato con su opción externa. Si acepta, después tomará la decisión de esfuerzo según las reglas de esta variante.

Responsabilidad no limitada El pago del estado de fracaso puede ser negativo: el agente puede pagar al principal.

Contrato ofrecido

Pago si hay fracaso
-5 ECU

Pago si hay éxito
95 ECU

Opción externa
20 ECU

Figura 9.14: El agente observa exposición al estado de fracaso. Continuación 1/2.

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente
0	15%	0	10,0
1	30%	8	17,0
2	45%	20	20,0
3	60%	38	17,0
4	75%	62	8,0
5	90%	92	-7,0

☐ Aceptar el contrato
☐ Rechazar y tomar la opción externa

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 9.15: El agente observa exposición al estado de fracaso. Continuación 2/2.

9.7 Bono discrecional

El principal anuncia un bono máximo que no es exigible. El agente sabe que el pago garantizado es el salario fijo y que el anuncio no entra en su pago esperado bajo compromiso puramente egoísta. Después de esfuerzo y resultado, el principal decide cuánto pagar entre cero y el máximo.

La interfaz separa claramente anuncio y pago automático. El informe compara bono anunciado y pagado. Bajo inducción hacia atrás, el bono final es cero y el agente no se esfuerza por la promesa. Bonos positivos y esfuerzo pueden indicar reciprocidad, reputación en rondas fijas o preferencias por cumplir promesas.

Use `principal_agente_extendido_bono_discrecional`. Pregunte qué hace creíble una promesa, cómo cambia pareja fija frente a reasignación y si el pago responde a esfuerzo, resultado o intención percibida.

9.8 Rondas repetidas y emparejamiento

Una interacción aísla el problema estático y evita reputación directa. Diez rondas permiten aprendizaje y adaptación. Con pareja fija, las acciones actuales pueden influir sobre expectativas futuras; emergen contratos relacionales. Con reasignación, la historia individual permanece para cada participante, pero la contraparte cambia, debilitando castigo y recompensa bilaterales.

No describa reasignación como anonimato perfecto. Los participantes conocen el historial general de la actividad y pueden aprender de resultados. Tampoco atribuya toda diferencia a reputación si las sesiones se ejecutan con grupos distintos. Una comparación causal requiere asignación y tamaños adecuados.

Para el feedback, grafique bono y esfuerzo medios por ronda. Busque convergencia, ciclos, ruptura después de fracasos y persistencia de salarios. En pareja fija, una caída del bono después de un fracaso puede ser castigo a mala suerte; pregunte si ese aprendizaje es racional dado que el esfuerzo está oculto.



Ronda 1 / 10 · Principal

Diseñe el contrato

El agente verá estas condiciones antes de decidir si participa.

Bono discrecional

El bono prometido no es exigible; el principal decide después cuánto pagar.

Salario fijo (ECU)

Bono máximo anunciado (ECU)

Salario fijo (ECU)

0 ECU

Bono máximo anunciado (ECU)

0 ECU

Valores esperados por esfuerzo

Esfuerzo	Probabilidad de éxito	Costo del esfuerzo	Pago neto esperado del agente	Beneficio esperado del principal
0	15%	0	0.0	80.0
1	30%	8	-8.0	110.0
2	45%	20	-20.0	140.0
3	60%	38	-38.0	170.0
4	75%	62	-62.0	200.0
5	90%	92	-92.0	230.0

[Enviar contrato](#)
Powered by [oTree](#)

Figura 9.16: Bono discrecional. Anuncio no exigible.



Ronda 1 / 10 • Principal

Decida el bono discrecional

El esfuerzo y el resultado ya se realizaron. El bono anunciado no es exigible: puede pagar cualquier monto entre 0 y el máximo prometido.

Esfuerzo realizado	Costo del esfuerzo	Ingreso del proyecto	Bono máximo anunciado (ECU)
2	20 ECU	50 ECU	40 ECU

Bono que pagará (ECU)

Pagar bono y continuar

Powered by [oTree](#)

Figura 9.17: Decisión de pago después del resultado.

Inversión corporativa e incentivos gerenciales

10.1 Una ampliación de la misma familia

La edición extendida permite ahora decidir si se invierte, qué proyecto se financia y quién tiene derecho a decidir. Se conserva el problema contractual del juego principal-agente: una persona ofrece remuneración y otra puede rechazar antes de trabajar. La ampliación incorpora asignación de capital y gobierno corporativo, sin crear otra familia ni cambiar las cuatro salas existentes. Las configuraciones contractuales de capítulos anteriores continúan disponibles con sus reglas originales. Las reglas de este capítulo se aplican exclusivamente a las nueve condiciones corporativas, que se identifican por sus nombres descriptivos en el menú extendido.

Conviene usar esta ampliación cuando los estudiantes ya distinguen un salario fijo de un bono por éxito. La pregunta adicional es por qué una empresa puede realizar una inversión que no maximiza el beneficio de su propietario, o dejar pasar una oportunidad que parece rentable. El gerente controla una acción costosa y, según la condición, también el proyecto. Su elección responde a los pagos que recibe, al costo de trabajar y a los beneficios privados disponibles. El propietario debe considerar esas respuestas cuando ofrece el contrato; no basta calcular el ingreso máximo posible del proyecto.

La actividad es una adaptación docente de problemas de agencia y control, no una reproducción literal de un experimento publicado. [Jensen y Meckling \(1976\)](#) proporciona el vínculo entre propiedad, incentivos y costos de agencia; el modelo de acción oculta de [Holmström \(1979\)](#) sustenta el análisis del esfuerzo. La tabla de proyectos, las cifras, el horizonte de remuneración y la secuencia de veto son decisiones de diseño de esta implementación. Sus resultados de clase no deben presentarse como estimaciones de una población de empresas.

Para el docente

Para una clase de finanzas, seleccione una condición corporativa en la sala extendida ya existente. Compare primero inversión delegada con control del propietario, o participación accionaria con remuneración de corto plazo. Cambie una institución por comparación. No mezcle sus saldos y pagos con los del juego contractual básico: aquí la cuenta inicial es 240 ECU y se acredita una sola vez el promedio de las rondas activas.

10.2 Proyectos, presupuesto y secuencia

En cada ronda, ambos roles comienzan con una cuenta de 240 ECU. El propietario usa su cuenta para financiar salario, inversión y supervisión. El gerente conserva una cuenta de protección frente al costo del esfuerzo. Las cuentas se renuevan, no generan intereses y no se acumulan para financiar proyectos posteriores. La opción externa del gerente es 20 ECU de beneficio, además de su cuenta inicial. Si rechaza, el propietario obtiene beneficio cero; no se paga salario, no se invierte y no se cobra supervisión.

Proyecto	Capital	Éxito	Sin éxito	Ingreso temprano
No invertir	0	0	0	0 %
Estable	80	220	140	100 %
Crecimiento	120	400	40	25 %
Expansión	160	300	60	75 %

Los ingresos de las dos columnas centrales son totales realizados, no beneficios después de costos. La última columna indica qué fracción se recibe temprano; el resto es ingreso tardío. Ambos se liquidan automáticamente dentro de la misma ronda. No hay decisiones intermedias de compraventa, una cotización bursátil, deuda o una segunda ronda oculta. La participación del gerente es un derecho contractual sobre ingresos, no un título negociable ni una tasa de retorno prometida.

El propietario ofrece salario entre 0 y 120 y bono entre 0 y 200 ECU. Donde corresponde, también fija participación de 0 a 50 %, monitoreo y meta de esfuerzo, o esfuerzo exigible. El gerente conoce el contrato y las opciones antes de aceptar. Después se elige el proyecto según los derechos de control. Solo entonces se elige esfuerzo de 0 a 5, salvo que sea exigible o no se invierta. Las probabilidades de éxito son 15, 30, 45, 60, 75 y 90 %; los costos respectivos son 0, 8, 20, 38, 62 y 92 ECU.

Un proyecto es financiable si salario más capital más costos de supervisión no supera 240. Además, el bono y la participación pagaderos en el estado exitoso deben caber en el ingreso de ese estado. Un contrato debe dejar al menos un proyecto disponible. Las opciones no financiables se identifican en la tabla y no aparecen como respuestas válidas. El sistema valida nuevamente al recibir la decisión; mostrar un proyecto en una tabla informativa no lo convierte en una elección permitida. No invertir siempre permanece disponible para un contrato válido.

El salario se paga al aceptar, incluso si después se decide no invertir. En ese caso no se cobra esfuerzo ni se paga bono o participación. El monitoreo contratado cuesta 15 ECU al aceptar, aun si no hay inversión; el consejo cuesta 5 con la misma regla. No invertir no recupera esos compromisos. Esto distingue un rechazo del contrato de una decisión posterior de conservar capital. La diferencia es pedagógicamente central: el gerente puede aceptar un salario y preferir no desarrollar ningún proyecto.

10.3 Cuentas y ejemplo verificable

Sea K_j el capital del proyecto, R_j su ingreso realizado, w el salario, b el bono y α la participación. Sea Q_j la base de remuneración: todo el ingreso en las condiciones con participación completa, o solo el ingreso temprano en corto plazo. Con costo de supervisión M , transferencia por sanción F y beneficio privado externo B_j , los beneficios son

$$\pi_P = R_j - K_j - w - b\mathbf{1}_{\{\text{éxito}\}} - \alpha Q_j - M + F,$$

$$\pi_G = w + b\mathbf{1}_{\{\text{éxito}\}} + \alpha Q_j - c(e) - F + B_j.$$



Ronda 1 / 1 • Propietario

Diseñe el contrato

El gerente verá estas condiciones antes de decidir si participa.

Participación accionaria

La participación se paga también si el proyecto no tiene éxito; depende del ingreso realizado. No es una acción negociable.

El propietario dispone de 240 ECU para salario, capital y costos de supervisión. Solo pueden elegirse proyectos financiables. El bono más la participación en el estado exitoso no puede superar el ingreso de ese estado. El contrato debe dejar financiable al menos un proyecto.

Salario fijo (ECU)

20

Bono si el proyecto tiene éxito (ECU)

80

Participación del gerente en los ingresos (%)

20

Opciones de inversión

Proyecto	Capital inicial	Ingreso con éxito	Ingreso sin éxito	Ingreso temprano
No invertir	0	0	0	0%
Estable	80	220	140	100%
Crecimiento	120	400	40	25%
Expansión	160	300	60	75%

[Continuar](#)

Figura 10.1: Contrato corporativo: salario, bono y participación dentro del presupuesto.



Ronda 1 / 1 · Propietario

Preguntas de comprensión

Responda correctamente para continuar. Puede intentarlo nuevamente.

Recursos y unidad de cuenta

ECU significa Experimental Currency Units (unidades de moneda experimental). Es la unidad de cuenta de esta actividad.

Esta sesión no convierte ECU en dinero real.

Participación accionaria

La participación se paga también si el proyecto no tiene éxito; depende del ingreso realizado. No es una acción negociable.

¿Quién elige o propone la inversión después de la aceptación?

- ☐ El propietario
- ☒ El gerente

¿Cuántas ECU financian salario, capital y supervisión al comienzo?

Tu respuesta: 200. La respuesta correcta es 240. Revise el presupuesto, el salario cuando no se invierte y quién controla el proyecto.

Si se acepta y no se invierte, con salario de 20, ¿cuánto cobra el gerente?

[Continuar](#)

Figura 10.2: Comprensión: explicación de un presupuesto incorrecto y conservación de respuestas.

La suma excluye salario, bono, participación y multa porque son transferencias internas. El excedente sin beneficio externo es $R_j - K_j - c(e) - M$. La suma de beneficios añade B_j . El informe conserva ambas medidas para que un beneficio financiado externamente no parezca productividad de la empresa. La cuenta final de cada rol es 240 más su beneficio; no se usa una truncación silenciosa de pérdidas. Las restricciones de financiación y los rangos de costos mantienen las cuentas no negativas.

Considere crecimiento con salario 20, bono 50, participación 20% y esfuerzo 3. El costo de esfuerzo es 38 y la probabilidad de éxito es 60%. Si hay éxito, el ingreso es 400, dividido en 100 temprano y 300 tardío. Con participación sobre todo el ingreso, el gerente cobra $20 + 50 + 80 = 150$, obtiene beneficio 112 y termina con 352. El propietario obtiene $400 - 120 - 150 = 130$ y termina con 370. El excedente conjunto es 242, igual a $400 - 120 - 38$. Los dos saldos no son ese excedente: contienen además las cuentas iniciales.

Si el mismo proyecto no tiene éxito, el ingreso es 40: 10 temprano y 30 tardío. El bono es cero y la participación es 8. El gerente cobra 28, resta 38 y obtiene beneficio -10 , con saldo 230. El propietario obtiene $40 - 120 - 28 = -108$, con saldo 132. La pérdida es posible y visible; no implica que el programa haya cobrado dos veces el capital. El ingreso total era 40, no 40 más los cobros temprano y tardío.

En corto plazo, el éxito paga participación de 20 sobre el ingreso temprano, no 80 sobre el total. El gerente obtiene beneficio 52 y el propietario 190. Sin éxito, la participación es 2; los beneficios son -16 y -102 . La producción total no cambia por esta regla de remuneración, pero cambia cómo se reparte y qué incentivo tiene el gerente para seleccionar crecimiento o esforzarse. El bono por éxito sigue siendo exigible; corto plazo cambia la base de la participación, no todas las condiciones del contrato.

Punto de verificación

Pida reconstruir una cuenta por estado antes de comparar promedios. Verifique capital una sola vez, ingreso temprano más tardío igual al total, bono únicamente con éxito, participación según su base y esfuerzo cobrado al gerente. Si aparece un beneficio privado, identifique explícitamente la cuenta externa que lo financia.

10.4 Las nueve condiciones y sus comparaciones

10.4.1 Inversión delegada

El gerente elige proyecto y esfuerzo; el contrato contiene salario y bono, sin participación. Sirve como referencia corporativa. Para un esfuerzo dado, el bono depende del éxito, no del tamaño del ingreso; los proyectos comparten la misma tabla de probabilidades. Por ello, una persona que solo maximiza su remuneración puede ser indiferente entre proyectos con distinta productividad, o preferir no invertir con salario sin bono. Esa indiferencia es una propiedad del diseño que debe explicitarse al interpretar decisiones. No pruebe que todos prefieren el mismo proyecto a partir de una observación aislada.

10.4.2 Participación accionaria

El propietario añade una fracción de todos los ingresos del proyecto. El gerente pasa a recibir algo también en el estado sin éxito. Esta remuneración puede cambiar simultáneamente elección de proyecto, esfuerzo y exposición al riesgo. Compare con delegación manteniendo disponibles los mismos proyectos y explique qué componente del contrato cambió. Una fracción mayor no

garantiza eficiencia: reduce el ingreso residual del propietario y puede llevarlo a cambiar salario o bono. La aceptación continúa siendo una decisión del gerente.

10.4.3 Control del propietario

El propietario elige directamente el proyecto después de la aceptación; el gerente conserva esfuerzo oculto. El cambio es un derecho de decisión, no esfuerzo observable. El propietario debe anticipar cómo trabajará el gerente con el contrato ofrecido. Una inversión con ingreso alto bajo esfuerzo máximo puede ser mala si el contrato induce esfuerzo bajo. Compare proyectos realizados, aceptación y esfuerzo conjuntamente, en vez de atribuir cualquier mejora al simple cambio de rol. La pantalla de inversión identifica al decisor y las restricciones vigentes.

10.4.4 Consejo con veto

El gerente propone un proyecto y el propietario puede aprobarlo o reemplazarlo por no invertir. El consejo cuesta 5 ECU tras aceptar. No puede rediseñar el proyecto ni renegociar el salario. El veto evita una inversión, pero conserva salario y costo del consejo. El gerente conoce esa posibilidad antes de proponer. Esta secuencia distingue delegación, control directo y una autorización final; una tasa alta de veto no demuestra por sí sola buena gobernanza. Debe compararse el costo de intervenir con las inversiones evitadas y el beneficio que hubiera producido la alternativa.

10.4.5 Monitoreo gerencial

El propietario puede pagar 15 y fijar una meta. Si se invierte, una auditoría ocurre con probabilidad 50 %; esfuerzo inferior a la meta detectado transfiere 40 ECU del gerente al propietario. Una auditoría sin incumplimiento no produce multa. La sanción es transferencia, el costo de monitoreo consume recursos y la ausencia de inversión evita auditoría pero no su costo contratado. La comparación con delegación permite discutir sustitución entre incentivos y supervisión sin suponer observación perfecta del esfuerzo.

10.4.6 Esfuerzo gerencial exigible

El contrato fija el nivel de esfuerzo que ejecutará el sistema si se invierte. El gerente acepta conociendo el costo, pero mantiene el derecho de elegir proyecto. Esto permite separar control del capital de control del esfuerzo. No aparece una segunda decisión voluntaria de esfuerzo y no debe describirse la condición como si el gerente hubiera elegido ese nivel después. La restricción de participación puede exigir un salario más alto. Una inversión rechazada y una inversión realizada con esfuerzo obligatorio son observaciones diferentes.

10.4.7 Remuneración de corto plazo

La participación se calcula solo sobre ingreso temprano. El resto llega a la empresa en la misma ronda y no incrementa la participación. Compare con participación sobre ingreso total: ambos permiten fijar la misma fracción. Crecimiento entrega solo 25 % temprano, mientras estable entrega todo y expansión 75 %. La condición representa un horizonte de remuneración; no introduce descuento temporal ni permite afirmar que se midió paciencia individual. No confunda ingreso tardío de un proyecto con riqueza acumulada entre rondas.

10.4.8 Beneficios privados

Expansión entrega al gerente 40 ECU adicionales, cualquiera sea el resultado. Es financiación externa explícita; no se descuenta del ingreso de la empresa, no depende de auditoría y no constituye información privada sobre la calidad del proyecto. El propietario conoce la regla. Se busca discutir cómo un beneficio que no recibe el propietario puede modificar la elección de capital. No es correcto llamar robo a una elección permitida, ni sumar ese beneficio a ingresos productivos cuando se compara eficiencia financiera.

10.4.9 Acciones y beneficios privados

Combina el beneficio externo con participación en todos los ingresos. Comparada con beneficios privados permite preguntar si compartir ingresos cambia la selección del proyecto; comparada con participación permite aislar la presencia del beneficio externo. No se añade una nueva familia ni un juego de negociación bursátil. El interés está en la interacción entre incentivos pecuniarios de la empresa y un beneficio personal que permanece fuera de ella. Evite comparar solo el bienestar total: el propietario puede perder aunque la cuenta externa aumente la suma de pagos.

10.5 Predicciones, evidencia y límites

Para cada contrato, enumere los esfuerzos por proyecto y calcule el pago esperado del gerente. En esfuerzo exigible se usa directamente el nivel pactado. Con control del propietario, seleccione el proyecto que maximiza su beneficio esperado anticipando el esfuerzo del gerente. Con delegación, el gerente elige su proyecto preferido. Con consejo, elimine propuestas que el propietario vetaría comparadas con no invertir y permita al gerente anticipar esa regla. Finalmente compare el pago esperado del gerente con la opción externa. Este orden evita evaluar participación usando un proyecto que todavía no había sido elegido.

El informe calcula esa referencia con neutralidad al riesgo, conocimiento de las reglas y maximización monetaria. Los empates se resuelven por menor esfuerzo y por el orden no invertir, estable, crecimiento y expansión. Es una convención reproducible del cálculo, no una predicción de que las personas prefieren universalmente ese orden. Si hay indiferencia, reconozca el conjunto de mejores respuestas. La elección de otro proyecto empatado no permite inferir irracionalidad. Una comparación de decisiones debería mostrar también los valores esperados que generaron el empate.

La literatura experimental indica que autoridad, confianza y restricciones pueden afectar decisiones además del cálculo pecuniario. [Falk and Kosfeld \(2006\)](#) estudian costos conductuales del control en otro entorno; [Fehr et al. \(2013\)](#) examinan motivación y valor de la autoridad en una estructura distinta. Estas referencias fundamentan preguntas de discusión, no coeficientes transferibles a esta actividad. Sus resultados no autorizan predecir que el veto siempre reduce esfuerzo ni que compartir ingresos siempre elimina conflictos. La identificación requiere comparar instituciones, oportunidades y composición de participantes.

Fundamento teórico

Separe tres criterios: ingreso esperado del proyecto menos capital y esfuerzo; beneficio del propietario después de transferencias; y pago conjunto incluyendo el beneficio externo. Pueden ordenar proyectos de manera distinta. Tampoco son equivalentes eficiencia financiera, cumplimiento contractual y aceptación voluntaria. La actividad permite observar sus diferencias, no reemplazarlas por una única etiqueta de desempeño.



Ronda 1 / 1 • Gerente

Seleccione la inversión

Revise capital, ingresos y restricciones. El salario ya está acordado. No invertir conserva el capital, paga el salario y no paga bono ni participación.

Participación accionaria

La participación se paga también si el proyecto no tiene éxito; depende del ingreso realizado. No es una acción negociable.

Contrato ofrecido

Salario fijo (ECU)
20 ECU

Bono si el proyecto tiene éxito (ECU)
80 ECU

Participación del gerente en los ingresos (%)
20%

Opciones de inversión

Proyecto	Capital inicial	Ingreso con éxito	Ingreso sin éxito	Ingreso temprano	Financiable
No invertir	0	0	0	0%	Financiable
Estable	80	220	140	100%	Financiable
Crecimiento	120	400	40	25%	Financiable
Expansión	160	300	60	75%	Financiable

Proyecto que se financiará

- ☐ No invertir
☐ Estable
☐ Crecimiento
☐ Expansión

Continuar

Figura 10.3: El gerente selecciona entre opciones financiables y no invertir.



Ronda 1 / 1 • Propietario

Decisión del consejo

Puede aprobar la propuesta del gerente o sustituirla por no invertir. El salario y el costo del consejo se pagan en ambos casos.

Consejo con veto

El gerente propone el proyecto y el propietario, actuando como consejo, puede aprobarlo o sustituirlo por no invertir. El consejo cuesta 5 ECU al aceptar el contrato, incluso si veta.

Contrato ofrecido

Salario fijo (ECU)

20 ECU

Bono si el proyecto tiene éxito (ECU)

80 ECU

Participación del gerente en los ingresos (%)

0%

Proyecto propuesto: Expansión

Opciones de inversión

Proyecto	Capital inicial	Ingreso con éxito	Ingreso sin éxito	Ingreso temprano	Financiable
No invertir	0	0	0	0%	Financiable
Estable	80	220	140	100%	Financiable
Crecimiento	120	400	40	25%	Financiable
Expansión	160	300	60	75%	Financiable

Decisión sobre la propuesta

- ☐ Aprobar propuesta
☐ Vetar: no invertir

[Continuar](#)

Figura 10.4: El consejo puede aprobar o vetar una propuesta conocida.



Ronda 1 / 1 • Propietario

Seleccione la inversión

Revise capital, ingresos y restricciones. El salario ya está acordado. No invertir conserva el capital, paga el salario y no paga bono ni participación.

Control del propietario

Después de la aceptación, el propietario elige directamente el proyecto. El gerente elige después el esfuerzo.

Contrato ofrecido

Salario fijo (ECU)
20 ECU

Bono si el proyecto tiene éxito (ECU)
80 ECU

Participación del gerente en los
ingresos (%)
0%

Opciones de inversión

Proyecto	Capital inicial	Ingreso con éxito	Ingreso sin éxito	Ingreso temprano	Financiable
No invertir	0	0	0	0%	Financiable
Estable	80	220	140	100%	Financiable
Crecimiento	120	400	40	25%	Financiable
Expansión	160	300	60	75%	Financiable

Proyecto que se financiará

- ☐ No invertir
☐ Estable
☐ Crecimiento
☐ Expansión

Continuar

Figura 10.5: El propietario ejerce el derecho de elegir capital.



Ronda 1 / 1 · Propietario

Diseñe el contrato

El gerente verá estas condiciones antes de decidir si participa.

Monitoreo gerencial

El propietario puede pagar 15 ECU al aceptar. Si se invierte, hay auditoría con probabilidad 50%; detectar esfuerzo inferior a la meta transfiere 40 ECU del gerente al propietario. Sin inversión no hay auditoría.

El propietario dispone de 240 ECU para salario, capital y costos de supervisión. Solo pueden elegirse proyectos financiables. El bono más la participación en el estado exitoso no puede superar el ingreso de ese estado. El contrato debe dejar financiable al menos un proyecto.

Salario fijo (ECU)

Bono si el proyecto tiene éxito (ECU)

¿Contratar monitoreo por 15 ECU?

- ☐ Sí, monitorear
- ☐ No monitorear

Meta mínima de esfuerzo

Opciones de inversión

Proyecto	Capital inicial	Ingreso con éxito	Ingreso sin éxito	Ingreso temprano
No invertir	0	0	0	0%
Estable	80	220	140	100%
Crecimiento	120	400	40	25%
Expansión	160	300	60	75%

[Continuar](#)

Figura 10.6: Supervisión: costo, contratación y meta antes de aceptar.



Ronda 1 / 1 • Propietario

Diseñe el contrato

El gerente verá estas condiciones antes de decidir si participa.

Esfuerzo gerencial exigible

El propietario fija el esfuerzo contractual: si se invierte, el sistema ejecuta ese nivel y cobra su costo al gerente.

El propietario dispone de 240 ECU para salario, capital y costos de supervisión. Solo pueden elegirse proyectos financiables. El bono más la participación en el estado exitoso no puede superar el ingreso de ese estado. El contrato debe dejar financiable al menos un proyecto.

Salario fijo (ECU)

Bono si el proyecto tiene éxito (ECU)

Esfuerzo exigido

Opciones de inversión

Proyecto	Capital inicial	Ingreso con éxito	Ingreso sin éxito	Ingreso temprano
No invertir	0	0	0	0%
Estable	80	220	140	100%
Crecimiento	120	400	40	25%
Expansión	160	300	60	75%

[Continuar](#)

Figura 10.7: El esfuerzo exigible se especifica en el contrato.

10.6 Informe, datos y uso en clase

El informe corporativo tiene controles para revelar y volver a ocultar agregados, también con datos parciales. El enlace es privado del docente. Un participante no recibe acceso al informe por ver su propio resultado. La tasa de aceptación usa respuestas recibidas; la tasa de inversión usa contratos aceptados y concluidos. Capital y esfuerzo medios usan inversiones realizadas. Participación media usa contratos enviados. La distribución de proyectos incluye no invertir entre contratos aceptados; rechazos y respuestas pendientes no se convierten en ese proyecto. Los vetos se muestran sobre propuestas con revisión concluida.

Las exportaciones personalizada y nativa se descargan desde la sesión con su código de sesión en la ruta. La personalizada conserva todas las rondas y participantes recibidos, incluidos pendientes e inactivos, y señala sus estados. Una ausencia de decisión aparece vacía, no como esfuerzo cero. Contiene propuesta, proyecto realizado, revisión del consejo, participación ofrecida y pagada, capital, ingresos por momento, auditoría, sanción, beneficio privado, excedente y cuentas. La nativa es ancha: una fila por participante con rondas en columnas. Mantenga los identificadores seudónimos fuera de las diapositivas del aula.

Las nueve condiciones nuevas se ofrecen inicialmente como una interacción por idioma. La arquitectura admite varias rondas activas, hasta diez, sin cambiar las fórmulas. Para una sesión repetida corporativa se paga solo el promedio de saldos de sus rondas activas en la última ronda; las anteriores acreditan cero para no duplicar pagos. Esto difiere del régimen histórico del juego contractual y debe explicarse antes de comenzar. Las modalidades básicas históricas de una ronda, pareja fija y reasignación mantienen nombres, reglas y pagos originales.

Un plan de 75 minutos puede dedicar diez a instrucciones y comprensión, diez a decisiones, quince a reconstruir cuentas, veinte a comparar instituciones y veinte a discusión y ejercicio. Registre una predicción escrita antes de revelar. Pida primero explicar una decisión sin juzgar al decisor; después compare la lógica del contrato, los derechos de control y el resultado aleatorio. Cierre preguntando qué cambiaría si el beneficio privado se descontara de la caja de la empresa: eso sería otro mecanismo y no una interpretación alternativa de los datos actuales.

Guion para el feedback

“¿Qué podía decidir cada persona cuando aceptó el contrato? ¿Qué costos ya estaban comprometidos al elegir no invertir? Reconstruyamos un proyecto con y sin éxito. Ahora comparemos el pago del gerente con el ingreso residual del propietario. ¿Qué cambia si la participación solo cubre ingresos tempranos? Antes de hablar de buena o mala gestión, distingamos el contrato, el derecho de control y el azar.”

Atención

La ampliación está preparada para las salas existentes de principal-agente. Las capturas corporativas corresponden a la implementación local validada; la presencia de una ruta en esta guía no confirma publicación de la actualización en el servidor público. No reinicie una base con sesiones para actualizar el esquema: preserve los datos y coordine el despliegue de los campos nuevos.



Ronda 1 / 1 · Gerente

Resultado de la ronda

Participación accionaria

La participación se paga también si el proyecto no tiene éxito; depende del ingreso realizado. No es una acción negociable.

Contrato aceptado

El proyecto no tuvo éxito

Proyecto realizado: Crecimiento

Esfuerzo realizado: 3 · No se contrató monitoreo

Capital inicial 120.00 ECU	Ingreso temprano 10.00 ECU	Ingreso tardío 30.00 ECU	Salario fijo (ECU) 20.00 ECU	Bono que pagará (ECU) 0.00 ECU
Participación pagada 8.00 ECU	Supervisión y consejo 0.00 ECU	Penalizaciones aplicadas 0.00 ECU	Beneficio privado externo 0.00 ECU	Beneficio del principal -108.00 ECU
Beneficio del agente -10.00 ECU	Excedente sin beneficio externo -118.00 ECU			

Beneficio **-10.00 ECU** Saldo de esta ronda: entra al promedio: 230.00 ECU

Continuar

Figura 10.8: Cuenta corporativa: ingresos por momento, capital y transferencias separados.

Inversión corporativa

Participación accionaria · Parejas concluidas: 1 / 1

Medias y tasas usan solo decisiones observadas. Rechazos cuentan entre contratos concluidos; no cuentan como inversión. Pendiente no significa cero. El beneficio privado es financiación externa y se informa por separado.

Ocultar resultados

[Descargar datos por ronda](#) · [Descargar datos nativos por participante](#)

Contratos enviados 1	Respuestas recibidas 1	Parejas concluidas 1 / 1
Tasa de aceptación 100.00%	Inversiones realizadas 1	Inversión / contratos aceptados 100.00%
Capital medio / inversiones 120.00	Participación ofrecida / contratos enviados 20.00	Esfuerzo medio / inversiones 3.00
Beneficio medio del propietario / parejas concluidas -108.00	Beneficio medio del gerente / parejas concluidas -10.00	Beneficio privado externo 0.00
Excedente sin beneficio externo -118.00	Vetos / propuestas concluidas 0 / 0	Ofertas que satisfacen participación 100.00%

Opciones de inversión (1)

No invertir: 0

Estable: 0

Crecimiento: 1

Expansión: 0

Predicción monetaria del contrato

Predicción de inducción hacia atrás con neutralidad al riesgo, reglas conocidas y empates resueltos por menor esfuerzo y orden de proyectos. Participación se evalúa antes del proyecto bajo esa predicción. Es una referencia teórica, no una evaluación de personas.

Figura 10.9: Agregados corporativos con denominadores observados y distribución de proyectos.



Actividad completada

La sesión terminó. Su pago en ECU es el promedio de saldos de las rondas activas, acreditado una sola vez.

Su rol Propietario	Rondas completadas 1	Contratos aceptados 1	Esfuerzo medio 3	Beneficio medio por ronda -108,0 ECU
Promedio final acreditado 132.00 ECU				

Figura 10.10: Cierre explícito después del resultado individual.

Guiones de feedback

11.1 Secuencia de quince minutos

1. Muestre la distribución de bonos y pida describirla sin explicar causas.
2. Revele aceptación y pregunte qué contratos fueron atractivos.
3. Muestre esfuerzo. Pregunte si aumenta con el bono y si salario fijo parece relacionarse con esfuerzo.
4. Compare éxito y esfuerzo para recordar que el resultado es ruidoso.
5. Calcule en el pizarrón una mejor respuesta y participación.
6. Compare beneficios de principal, agente y excedente.
7. Cierre con una aplicación: empleo, seguro, regulación o crédito.

Guion para el feedback

“La mediana del bono fue X y la moda de esfuerzo fue Y. ¿Qué observamos y qué estamos infiriendo? ¿Qué esfuerzo maximiza el pago esperado bajo el contrato medio? ¿Ese pago supera 20? ¿Quién absorbió el riesgo? ¿Un fracaso permite concluir esfuerzo bajo? ¿Qué cambiaría si el esfuerzo pudiera verificarse?”

11.2 Preguntas para profundizar

¿Por qué un salario fijo alto puede elevar aceptación sin elevar esfuerzo? ¿Puede un bono ser demasiado alto para el principal? ¿Qué diferencia hay entre beneficio esperado y beneficio realizado? ¿Por qué el primer mejor usa esfuerzo 4 y no 5? ¿Cómo cambia el contrato si el agente es adverso al riesgo? ¿Qué señal adicional sería útil? ¿Cuándo vale la pena monitorear? ¿Por qué una promesa no exigible puede funcionar? ¿Qué institución limita pagos negativos?

11.3 Errores de interpretación frecuentes

No equipare éxito con buen esfuerzo. No llame irracional a todo contrato distinto del óptimo neutral al riesgo. No sume el saldo inicial al excedente económico. No interprete rondas de una pareja como observaciones independientes. No compare tratamientos ejecutados en cursos distintos como si hubiera asignación aleatoria. No revele decisiones individuales para ilustrar un punto.

11.4 Planes de clase

11.5 Sesión de 50 minutos

Dedique 5 minutos a reglas y propósito, 8 a instrucciones, 5 a comprensión, 10 a una interacción, 17 al informe y 5 al cierre. Use la versión básica de una ronda. El objetivo es distinguir participación e incentivos, no derivar el contrato óptimo completo.

11.6 Sesión de 75 minutos

Use una ronda básica y una variante, preferentemente información completa o salario fijo. Reserve 10 minutos para derivar pagos, 15 para cada juego y 25 para comparar. Pida una predicción escrita antes de cada tratamiento. El contraste hace visible qué cambia cuando el esfuerzo se vuelve exigible o el bono desaparece.

11.7 Sesión de 100 minutos

Use diez rondas con pareja fija o reasignada. Después de la quinta ronda, haga una pausa sin revelar agregados para pedir predicciones sobre convergencia. Al final, analice evolución, distribución y relaciones. Si usa bono discrecional, conecte inducción hacia atrás, reciprocidad y contratos relacionales.

11.8 Tarea posterior

Entregue un archivo anónimo con pareja, ronda, contrato, aceptación, esfuerzo, resultado y beneficios. Pida calcular mejor respuesta, restricción de participación, error entre esfuerzo observado y predicho, y evolución. Exija distinguir unidad de observación y unidad experimental. Para pareja fija, la pareja es el clúster natural.

Ejercicios resueltos para el docente

12.1 Ejercicio 1: pagos por estado

Un contrato ofrece $w = 10$ y $b = 60$. Si el agente elige $e = 3$, su costo es 38. En fracaso recibe 10 y su beneficio es -28 ; en éxito recibe 70 y su beneficio es 32. El principal gana 40 en fracaso y 180 en éxito. El excedente es 12 o 212, respectivamente. El bono redistribuye entre las partes; el esfuerzo y el ingreso determinan excedente.

12.2 Ejercicio 2: mejor respuesta

Con $w = 4$ y $b = 80$, calcule $w + p(e)b - c(e)$. Los valores son 16, 20, 20, 14, 2 y -16 . Existe empate entre 1 y 2; la implementación usa el esfuerzo mayor. La respuesta sirve para discutir reglas de desempate y sensibilidad de la predicción.

12.3 Ejercicio 3: participación

Si la opción externa es 20, el contrato anterior satisface participación con igualdad. Si la opción externa sube a 50, falla por 30. Aumentar w de 4 a 34 preserva incentivos y deja utilidad 50. Aumentar el bono puede cambiar la mejor respuesta y no es un simple ajuste distributivo.

12.4 Ejercicio 4: primer mejor

Con esfuerzo exigible, compare ingreso esperado menos costo: 80, 102, 120, 132, 138 y 138. Los esfuerzos 4 y 5 empatan antes de considerar una regla de desempate; usando el esfuerzo menor, $e = 4$ evita costo innecesario. Después de entregar 20 al agente, el principal espera 118.

12.5 Ejercicio 5: señal ruidosa

En referencia, subir de esfuerzo 1 a 2 aumenta éxito 0.15 y costo 12, por lo que un bono de 80 compensa exactamente. En señal ruidosa, la probabilidad aumenta 0.06; se requiere bono 200 para compensar 12. La menor informatividad encarece incentivos.

12.6 Ejercicio 6: monitoreo

Con meta 2, esfuerzo 1 enfrenta penalización esperada $0.5 \times 40 = 20$. El principal paga 15 por monitoreo. Si la amenaza cambia esfuerzo de 1 a 2, el ingreso esperado aumenta 30. El beneficio social bruto puede superar el costo, pero hay que incluir cambio de costo de esfuerzo y distinguir la multa como transferencia.

12.7 Ejercicio 7: responsabilidad limitada

Considere $w = -5$ y $b = 100$. El pago de fracaso es -5 y el de éxito 95. El agente puede aceptar si su mejor utilidad esperada supera 20, pero enfrenta pérdida grande en fracaso. Un agente adverso al riesgo puede exigir mayor valor esperado que uno neutral.

12.8 Ejercicio 8: bono discrecional

En la última etapa, un principal egoísta paga cero porque el esfuerzo y resultado ya ocurrieron. Anticipándolo, el agente ignora el bono prometido. Si se observan pagos positivos, las explicaciones incluyen reciprocidad, equidad, reputación o utilidad de cumplir. No basta con decir que hubo “confianza”; compare patrones y rondas.

12.9 Ejercicio 9: eficiencia y distribución

Dos contratos inducen el mismo esfuerzo. Uno deja al agente 20 y otro 35 en expectativa. El excedente esperado es el mismo si no cambia riesgo ni conducta; cambia la distribución. Si el segundo salario mejora aceptación o reciprocidad, puede alterar conducta y entonces también eficiencia.

12.10 Ejercicio 10: inferencia

Veinte parejas fijas juegan diez rondas. Hay 200 parejas-ronda, pero sólo 20 relaciones independientes. Tratar 200 como tamaño muestral independiente subestima incertidumbre. Para una discusión descriptiva muestre evolución; para inferencia, agregue por pareja o use métodos agrupados.

12.11 Ejercicio 11: contrato medio

El informe presenta salario medio 18 y bono medio 65. Ese par puede no haber sido ofrecido por nadie y su mejor respuesta no es el promedio de mejores respuestas. Los promedios resumen márgenes, pero para comprobar compatibilidad se evalúa cada contrato y luego se agrega el indicador.

12.12 Ejercicio 12: selección

El esfuerzo entre contratos aceptados refleja selección por participación. Compare todas las ofertas, las aceptadas y el esfuerzo condicional; no impute esfuerzo cero a rechazos salvo que la pregunta económica lo requiera.

Datos, ética y solución de problemas

13.1 Exportación y variables

La exportación personalizada conserva rondas pendientes e inactivas, con indicadores de estado y campos de decisión vacíos cuando corresponde. Incluye código anónimo, ronda, idioma, edición, tratamiento, emparejamiento, pareja, rol, salario, bono, esfuerzo requerido, monitoreo, meta, aceptación, esfuerzo, probabilidad, éxito, ingreso, bono pagado, pago total, auditoría, penalización, beneficio y saldo. Conserve un diccionario de variables y no agregue identificadores personales.

Antes de analizar, filtre decisiones completas. Para una ronda, la pareja es la unidad. Para pareja fija, agregue o agrupe por pareja. En reasignación, las decisiones siguen vinculadas al participante; la dependencia no desaparece. Reporte tamaños por tratamiento y no mezcle idiomas como tratamientos económicos.

13.2 Privacidad

Use códigos de oTree, no nombres. No publique capturas de Monitor ni Data con códigos. Proyecte sólo agregados. Si la actividad forma parte de investigación y no sólo docencia, aplique consentimiento y revisión ética correspondientes. Una práctica de clase no se transforma automáticamente en dato de investigación utilizable.

13.3 Problemas frecuentes

Síntoma	Causa probable	Acción
“Por favor espere”	La contraparte sigue decidiendo	Revise Monitor y espere; no recargue compulsivamente.
Salón sin configuración	No hay sesión activa	Active la configuración en Rooms.
Aparecen otros juegos	Familia o proceso incorrecto	Detenga la clase y revise <code>GAME_FAMILY</code> .
Código inexistente	Base reiniciada o enlace viejo	Cree sesión nueva y distribuya la ruta estable.
Informe oculto	Existen decisiones pendientes	Complete o cierre participantes según protocolo.
Número impar	Falta contraparte	Ajuste participantes antes de crear; no fuerce grupo incompleto.

Síntoma	Causa probable	Acción
Texto en idioma incorrecto	Salón o configuración incorrecta	Verifique sufijo ES/EN y vuelva a ingresar.
Gráfico vacío	No hay parejas completas	Espere a que termine al menos una pareja y actualice.

13.4 Catálogo completo y selección

El salón extendido contiene tres referencias contractuales, siete variantes contractuales y nueve condiciones corporativas por idioma. Las condiciones corporativas se explican en su capítulo propio y comienzan con una interacción. Use referencia de una ronda para una comparación entre grupos; pareja fija para relaciones; reasignación para aprendizaje con menor continuidad bilateral. Las variantes especializadas usan diez rondas y pareja fija para que el mecanismo tenga tiempo de observarse.

Configuración en español	Pregunta central
principal_agente_extendido_referencia_1_ronda	¿Qué contrato aparece en una interacción?
principal_agente_extendido_referencia_pareja_fija	¿Cómo cambia una relación continua?
principal_agente_extendido_referencia_parejas_aleatorias	¿Qué persiste con reasignación?
principal_agente_extendido_informacion_completa	¿Qué logra hacer exigible el esfuerzo?
principal_agente_extendido_salario_fijo	¿Qué ocurre sin pago contingente?
principal_agente_extendido_resultado_ruidoso	¿Cómo encarece incentivos una señal débil?
principal_agente_extendido_opcion_externa_alta	¿Cómo cambia participación?
principal_agente_extendido_monitoreo	¿Cuándo vale supervisar?
principal_agente_extendido_responsabilidad_no_limitada	¿Qué cambia al permitir pagos negativos?
principal_agente_extendido_bono_discrecional	¿Puede una promesa sostener esfuerzo?

Glosario

Acción oculta: decisión del agente que afecta resultados y no puede contratarse directamente. **Agente:** participante que acepta o rechaza y controla esfuerzo. **Bono:** pago contingente al éxito. **Compatibilidad de incentivos:** condición que hace óptima la acción deseada. **Contrato relacional:** acuerdo sostenido por interacción futura. **Esfuerzo:** acción costosa que altera la distribución del resultado. **Excedente:** suma de beneficios económicos. **Mejor respuesta:** acción que maximiza utilidad dada la oferta. **Monitoreo:** tecnología costosa que produce información sobre acción. **Opción externa:** pago disponible al no contratar. **Participación:** aceptación voluntaria cuando el contrato supera la alternativa. **Principal:** participante que diseña el contrato y recibe ingreso del proyecto. **Responsabilidad limitada:** restricción sobre pagos negativos. **Riesgo moral:** cambio de acción debido a que no es observable o verificable. **Señal:** resultado observable relacionado imperfectamente con esfuerzo.

Bibliografía

- Anderhub, V., Gächter, S. y Königstein, M. (2002). Efficient contracting and fair play in a simple principal–agent experiment. *Experimental Economics*, 5, 5–27.
- Baker, G., Gibbons, R. y Murphy, K. J. (2002). Relational contracts and the theory of the firm. *Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 39–84.
- Falk, A., and Kosfeld, M. (2006). The hidden costs of control. *American Economic Review*, 96(5), 1611–1630. <https://doi.org/10.1257/aer.96.5.1611>.
- Fehr, E., Klein, A. y Schmidt, K. M. (2007). Fairness and contract design. *Econometrica*, 75(1), 121–154.
- Fehr, E., Herz, H., and Wilkening, T. (2013). The lure of authority: Motivation and incentive effects of power. *American Economic Review*, 103(4), 1325–1359. <https://doi.org/10.1257/aer.103.4.1325>.
- Gächter, S. y Königstein, M. (2009). Design a contract: A simple principal–agent problem as a classroom experiment. *Journal of Economic Education*, 40(2), 173–187.
- Gibbons, R. (1998). Incentives in organizations. *Journal of Economic Perspectives*, 12(4), 115–132.
- Grossman, S. J. y Hart, O. D. (1983). An analysis of the principal–agent problem. *Econometrica*, 51(1), 7–45.
- Holmström, B. (1979). Moral hazard and observability. *Bell Journal of Economics*, 10(1), 74–91.
- Jensen, M. C. y Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360.
- Keser, C. y Willinger, M. (2000). Principals’ principles when agents’ actions are hidden. *International Journal of Industrial Organization*, 18(1), 163–185.
- Lazear, E. P. (2000). Performance pay and productivity. *American Economic Review*, 90(5), 1346–1361.
- Prendergast, C. (1999). The provision of incentives in firms. *Journal of Economic Literature*, 37(1), 7–63.
- Sappington, D. E. M. (1991). Incentives in principal–agent relationships. *Journal of Economic Perspectives*, 5(2), 45–66.
- Shavell, S. (1979). Risk sharing and incentives in the principal and agent relationship. *Bell Journal of Economics*, 10(1), 55–73.