



Guía docente para la subasta de reducción de riesgo

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

Behavioral and Experimental Economics Research Lab
Departamento de Economía



Versión 1.0 | Octubre de 2026

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

Cómo utilizar esta guía

Esta guía permite preparar, implementar y discutir en clase la **subasta de reducción de riego** desarrollada para el Behavioral and Experimental Economics Research Lab (BEER Lab) del Departamento de Economía del Tecnológico de Monterrey. Está dirigida a docentes de microeconomía intermedia, economía ambiental y de recursos naturales, y diseño de mecanismos, con o sin experiencia previa en economía experimental.

El juego es una adaptación docente de la versión de clase de Charles Holt (programa “Water Auction” de Veconlab) y del trabajo de laboratorio con el que se diseñó la subasta de reducción de riego del estado de Georgia (Cummings et al., 2004). Sigue la mecánica general de esa versión: el estado compra permisos de riego a quienes cultivan, eligiendo las ofertas más bajas por acre dentro de una meta de acres y un presupuesto, en varias rondas de ofertas con resultados provisionales y una última ronda que no se anuncia. Los parámetros (tamaños de parcela, valores, meta, presupuesto, oferta máxima) son propios de esta adaptación, y los textos de las pantallas y de esta guía también.

La **guía rápida** permite poner en marcha una sesión. Los capítulos operativos explican cada pantalla. Los capítulos conceptuales presentan las referencias teóricas necesarias para interpretar los resultados. Las reglas comunes se explican una sola vez; cada variante identifica únicamente lo que cambia respecto del juego básico.

Autor

Esta guía fue preparada por Edgar O. Castro Méndez, profesor investigador del Departamento de Economía del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Para consultas o sugerencias sobre su contenido, puede contactar al autor en ecastrom@tec.mx.

Para el docente

La guía corresponde a la interfaz en español. Existe una versión independiente en inglés. Las pantallas de esta guía se obtuvieron en una instancia local del juego con decisiones simuladas; los números que aparecen en ellas ilustran la interfaz y *no* son resultados de una clase. Proyecte únicamente resultados agregados: no vincule códigos con nombres, matrículas, lugares o decisiones individuales.

Este juego está en preparación para el servidor del laboratorio. El acceso descrito en el capítulo 2 y la secuencia de pantallas del capítulo 3 ya son los definitivos (se probaron en una copia idéntica del juego); lo único que falta son las capturas de SU tarjeta, inicio de sesión y salas en teaching-admin.beer-lab.org y teaching.beer-lab.org, que esta guía incorporará en cuanto el juego quede activo en esos sitios.

Índice general

Cómo utilizar esta guía	i
1. Guía rápida de implementación	1
1.1. Ficha básica	2
1.2. Secuencia mínima	2
1.3. Lista de verificación	3
2. Acceso a la plataforma	4
2.1. Su acceso: teaching-admin y el panel del juego	4
2.2. El panel: vocabulario mínimo	5
2.3. Ensayar antes de la clase	6
2.4. Crear la sesión en clase	8
2.5. Cómo entran sus estudiantes	8
3. El juego básico y sus pantallas	11
3.1. Reglas, incentivos y referencias	11
3.2. Portada, instrucciones y comprensión	12
3.3. Ofertas y espera	14
3.4. Resultados y cierre	16
4. Informe docente y feedback	19
4.1. Cuándo revelar	19
4.2. Cómo leer el informe	22
5. Fundamentos teóricos y evidencia	24
5.1. Referencia teórica: costo mínimo, renta y sobreprecio	24
5.2. Evidencia experimental y origen del diseño	25
5.3. Regularidades que conviene discutir	25
6. Modalidades básicas	26
6.1. Varias rondas, un período	26

6.2. Varias rondas, cuatro períodos	26
6.3. Una sola ronda, cuatro períodos	26
7. Variantes extendidas	29
7.1. Precio uniforme	29
7.2. Final anunciado	32
8. Plan de clase y lectura de resultados	33
8.1. Sesión sugerida de 50 minutos	33
8.2. Preguntas para conducir la discusión	33
8.3. Errores de interpretación frecuentes	34
9. Operación, privacidad y solución de problemas	35
9.1. Privacidad y conducta	35
9.2. Si alguien se desconecta: Advance slowest participants	35
9.3. Problemas frecuentes	36
9.4. Datos para análisis posterior	36
10. Bibliografía comentada	37
A. Códigos QR de las salas	39

Índice de figuras

2.1. Página para docentes: teaching-admin.beer-lab.org . Cuando este juego quede activo, su tarjeta aparecerá en este mismo directorio (búsquela por Subasta de reducción de riego).	4
2.2. Demo: las configuraciones del juego (seis básicas y cuatro extendidas, en español e inglés).	6
2.3. Rooms: las cuatro salas del juego.	6
2.4. Enlaces de una sesión. Las capturas de esta guía se tomaron en una copia local, por eso las direcciones dicen <code>localhost</code> ; en el servidor dicen waterauction.beer-lab.org .	7
2.5. Monitor de una sesión en curso: ronda y pantalla de cada participante.	7
2.6. Formulario de la sala básica en español: solo aparecen sus tres configuraciones.	8
2.7. Sala que abre cada estudiante.	10
2.8. Catálogo de teaching.beer-lab.org , la página de sus estudiantes. Cuando este juego quede activo, su tarjeta aparecerá aquí (búsquela por Subasta de reducción de riego).	10
3.1. Portada y reglas del laboratorio.	12
3.2. Instrucciones de la configuración básica (varias rondas, final al azar, pago según la oferta).	13
3.3. Comprobación de comprensión.	14
3.4. Respuesta incorrecta: el mensaje recuerda la regla sin dar la respuesta.	14
3.5. Ofertas en la primera ronda del período 1 (decisiones simuladas).	15
3.6. Segunda ronda de ofertas: corte anterior, resultado provisional de cada permiso y casillas con las ofertas anteriores (decisiones simuladas).	15
3.7. Primera ronda de un período nuevo (decisiones simuladas).	16
3.8. Espera, mientras faltan ofertas de otras personas de la subasta.	16
3.9. Resultado provisional: un permiso se compraría y otro no (decisiones simuladas).	17
3.10. Resultado definitivo del período: un permiso vendido y otro conservado (decisiones simuladas).	17
3.11. Cierre: ganancia total e historial por período y permiso (decisiones simuladas).	18
4.1. Informe con resultados ocultos.	19

4.2. Informe revelado: referencia teórica, resumen y costo por acre por período (sesión de 12 participantes, dos subastas y 4 períodos con decisiones simuladas).	20
4.3. Informe revelado: oferta como % del valor por ronda de ofertas (decisiones simuladas).	21
4.4. Informe revelado: comparación de formatos e histograma de las ofertas definitivas (decisiones simuladas).	21
4.5. Informe revelado: tablas por período y por subasta del último período (decisiones simuladas).	22
6.1. Instrucciones de la modalidad de una sola ronda.	27
6.2. Resultado de un período con una sola ronda (decisiones simuladas).	28
7.1. Instrucciones con precio uniforme.	30
7.2. Comprobación con precio uniforme: la primera pregunta usa un precio mayor que la oferta.	31
7.3. Resultado con precio uniforme: el permiso vendido cobra el precio de corte, mayor que su oferta (decisiones simuladas).	31
7.4. Instrucciones con final anunciado.	32

Guía rápida de implementación

1.1 Ficha básica

Propósito	Mostrar cómo funciona una subasta de compra (el estado compra, quienes cultivan venden): cuánto cuesta retirar un acre del riego frente al mínimo posible, por qué se ofrece por encima del propio valor cuando se cobra la propia oferta, y qué cambian las rondas con resultados provisionales, el final al azar o anunciado y el precio uniforme.
Participantes	Cualquier número. Subastas fijas de 6 personas formadas al azar; quienes sobran se suman a las primeras subastas (31 → cuatro de 6 y una de 7). Con menos de 6, una sola subasta más pequeña.
Permisos	Cada período, cada persona tiene 2 permisos; cada uno cubre una parcela de 10, 20, 30 o 40 acres y tiene un valor de cultivo por acre entero entre 20 y 100. Son nuevos cada período y solo su dueño los conoce.
Decisión	Una oferta por acre para cada permiso, entera de 0 a 150 (0 = no lo ofrece).
Regla del estado	Meta = 40 % de los acres de la subasta; presupuesto = meta × 60 ECU. Compra permisos completos desde la oferta más baja por acre mientras quepan en los acres y el presupuesto restantes (salta los que no caben) y paga a cada uno su oferta × acres.
Ganancia	Por permiso: vendido → pago; conservado → valor por acre × acres. Nunca es negativa.
Rondas	Cada período tiene de 3 a 5 rondas de ofertas (al azar, no anunciado) con resultado provisional después de cada una; solo cuenta la última.
Duración	10–12 minutos para un período; 25–35 minutos para cuatro, sin contar la discusión.
Docente (usted)	teaching-admin.beer-lab.org → tarjeta del juego → Abrir panel . Pide usuario y contraseña (sección 2.1).
Estudiantes	Enlace de la sala waterauction.beer-lab.org/room/water_auction_es , su código QR (sección 2.5) o teaching.beer-lab.org .
Informe	Referencia de menor costo, costo y valor por acre retirado, acres retirados frente a la meta, presupuesto gastado, oferta como % del valor por ronda de ofertas, comparación con la 1. ^a ronda y con la otra regla de pago, histograma de ofertas y tablas por período y por subasta.

Atención

Hay dos páginas distintas. **teaching-admin.beer-lab.org** es la de usted: desde ahí entra al panel del juego y descarga esta guía. **teaching.beer-lab.org** es la de sus estudiantes: desde ahí solo se puede *jugar*, no crear sesiones.

1.2 Secuencia mínima

Antes de la clase

1. Pida acceso al panel a lab.economia@servicios.tec.mx indicando juego, materia, número de estudiantes y fecha. Recibirá la contraseña del usuario **admin**.
2. Abra teaching-admin.beer-lab.org, busque **Subasta de reducción de riesgo** y pulse **Abrir panel**. Ingrese usuario y contraseña.
3. Ensaye en **Demo**: abra una configuración y juegue con varias pestañas para conocer las pantallas y el informe (sección 2.3).

En clase

4. Cuente a sus estudiantes presentes.
5. En el panel, abra **Rooms** y la sala [ES] **Subasta de permisos de riesgo** (o la extendida). Elija la configuración (normalmente varias rondas, 4 períodos), escriba el número *exacto* de estudiantes en **Number of participants** y pulse **Create**.
6. Comparta el enlace de la sala o proyecte su código QR. Cada estudiante pulsa **Comenzar**.
7. En la sala, pulse **Monitor the session**: se abre la página de la sesión, con las pestañas **Monitor** (avance) y **Report** (informe). Al terminar, abra **Report**, pulse **Mostrar resultados** y conduzca la discusión.

Después de la clase

8. En la sala, pulse **Close this room**. Así queda lista para el siguiente grupo; los datos de la sesión se conservan en **Sessions**.

1.3 Lista de verificación

- ☐ Contraseña del panel recibida y probada en waterauction.beer-lab.org/login.
- ☐ Ensayo hecho en **Demo**, al menos hasta un resultado provisional y un resultado definitivo.
- ☐ Equipos, internet, navegador y proyector preparados.
- ☐ Configuración elegida: un período (demostración corta), cuatro períodos con varias rondas (recomendada) o una sola ronda (para comparar).
- ☐ Número de participantes de la sesión igual al número de estudiantes presentes.
- ☐ Enlace de la sala o QR a la mano (sección 2.5); probado desde un celular.
- ☐ Aclarado que las ECU son unidades experimentales y que no hay pago en dinero.
- ☐ Monitor e informe abiertos; la idea de la referencia de menor costo (sección 5.1) preparada para el cierre.

Acceso a la plataforma

2.1 Su acceso: teaching-admin y el panel del juego

La página para docentes es teaching-admin.beer-lab.org. No aparece en el menú de beer-lab.org; escriba la dirección directamente o guárdela en sus favoritos. Reúne todos los juegos de clase del laboratorio; puede buscar por título, tema o código JEL.



Figura 2.1: Página para docentes: teaching-admin.beer-lab.org. Cuando este juego quede activo, su tarjeta aparecerá en este mismo directorio (búsquela por **Subasta de reducción de riesgo**).

Cada juego tiene una tarjeta con su descripción, número de participantes y duración, y dos botones: **Abrir panel**, que lleva al panel del juego, y **Guía docente (PDF)**, que descarga esta guía (el enlace **EN** descarga la versión en inglés). Al desplegar **Versiones, configuraciones y detalles** aparece la lista de salas, cada una con su propio **abrir panel** hacia el formulario de creación de sesión de esa sala. El panel del juego (<https://waterauction.beer-lab.org>) está protegido: **Abrir panel** muestra la pantalla **Admin Login**, donde escribe **admin** en **Username** y la contraseña que le dio el laboratorio en **Password**. Si no la tiene, pídale a lab.economia@servicios.tec.mx.

Atención

Este juego todavía no tiene tarjeta propia en el directorio ni panel activo en waterauction.beer-lab.org: está en preparación. El procedimiento de arriba es idéntico al de los demás juegos del laboratorio (lo muestran las guías de Cournot, Bertrand y los mercados ya activos); en cuanto se active, esta sección se actualiza con las capturas correspondientes a **Subasta de reducción de riesgo**.

2.2 El panel: vocabulario mínimo

El panel es el de oTree y está en inglés. Estos son los únicos términos que necesita:

Demo	Sesiones de práctica. Crea una sesión con participantes ficticios que usted mismo juega en varias pestañas. Úsela para ensayar, nunca con estudiantes.
Rooms (salas)	Direcciones fijas para la clase. Este juego tiene cuatro: básica y extendida, en español y en inglés. Sus estudiantes siempre entran por una sala.
Create / Number of participants	Crear la sesión en la sala y declarar cuántas personas jugarán.
Monitor	Tabla con la ronda y la pantalla en que va cada participante. No muestra decisiones.
Advance slowest participants	Botón del Monitor que hace avanzar a quien se quedó atrás (vea la sección 9.2: en este juego conserva las ofertas de la ronda anterior).
Report	El informe docente para proyectar los resultados agregados.
Data	Descarga de los datos en CSV.
Sessions	Lista de todas sus sesiones, para volver a una anterior.
Close this room	Libera la sala al terminar, para el siguiente grupo.

En este panel, **Demo** presenta solo las diez configuraciones de este juego y **Rooms** solo sus cuatro salas. Dentro de cada sala, el formulario de creación filtra aún más: la sala básica en español ([**ES**] **Subasta de permisos de riesgo**) solo ofrece las tres configuraciones básicas en español (varias rondas con un período, varias rondas con cuatro períodos, una sola ronda con cuatro períodos); la extendida en español, solo las dos extendidas (precio uniforme y final anunciado). Si aparece otro juego, no inicie la sesión y avise al laboratorio.

oTree Demo Sessions Rooms Data Server Check

Demo

[ES] Subasta de permisos de riego — varias rondas de ofertas, un período
[ES] Subasta de permisos de riego — varias rondas de ofertas (final al azar), 4 períodos
[ES] Subasta de permisos de riego — una sola ronda (sobre cerrado), 4 períodos
[EN] Irrigation permit auction — several bidding rounds, one period
[EN] Irrigation permit auction — several bidding rounds (random end), 4 periods
[EN] Irrigation permit auction — one sealed bidding round, 4 periods
[ES] Subasta de permisos de riego extendido — varias rondas, precio uniforme, 4 períodos
[ES] Subasta de permisos de riego extendido — 4 rondas de ofertas anunciadas, 4 períodos
[EN] Irrigation permit auction extended — several rounds, uniform price, 4 periods
[EN] Irrigation permit auction extended — 4 announced bidding rounds, 4 periods

Juegos de mercados / Market games — BEER Lab
 Subasta de permisos de riego / Irrigation permit auction

Figura 2.2: Demo: las configuraciones del juego (seis básicas y cuatro extendidas, en español e inglés).

oTree Demo Sessions Rooms Data Server Check

Rooms

Current rooms:

[ES] Subasta de permisos de riego
[EN] Irrigation Permit Auction
[ES] Subasta de permisos de riego — extendido
[EN] Irrigation Permit Auction — extended

Figura 2.3: Rooms: las cuatro salas del juego.

2.3 Ensayar antes de la clase

En **Demo**, pulse una configuración: se crea una sesión de práctica con seis participantes (una subasta completa) y aparece la página de enlaces. Abra cada enlace **P1**, **P2**, ... en una pestaña distinta y juegue como si fuera cada estudiante; después abra **Report**. Para ver un resultado provisional basta enviar las seis ofertas de la primera ronda. Estas sesiones no afectan a sus clases.

oTree Demo Sessions Rooms Data Server Check

[ES] Subasta de permisos de riego — varias rondas de ofertas (final al azar), 4 períodos: session '390xcui1'

Edit Links Monitor Data Payments Report Description

You can either use the session-wide link, persistent links, or single-use links.

Session-wide link

If it's not practical for you to use a Room, you can distribute the following link to participants.

<http://localhost:8045/join/dobuguku>

Persistent links

For a real session, you should use a [room](#).

Single-use links

Below are single-use links.

P1	http://localhost:8045/InitializeParticipant/v0gv9ee9
P2	http://localhost:8045/InitializeParticipant/22jhgzuo
P3	http://localhost:8045/InitializeParticipant/z2cayzee
P4	http://localhost:8045/InitializeParticipant/vqetpifk
P5	http://localhost:8045/InitializeParticipant/kw5sxu9g
P6	http://localhost:8045/InitializeParticipant/6b6g0bnd
P7	http://localhost:8045/InitializeParticipant/up7jyaym
P8	http://localhost:8045/InitializeParticipant/az8ef4s7
P9	http://localhost:8045/InitializeParticipant/k4ac8w2y
P10	http://localhost:8045/InitializeParticipant/mw7xvf95
P11	http://localhost:8045/InitializeParticipant/m6mdzxx4
P12	http://localhost:8045/InitializeParticipant/y3rr8zz3

Figura 2.4: Enlaces de una sesión. Las capturas de esta guía se tomaron en una copia local, por eso las direcciones dicen `localhost`; en el servidor dicen `waterauction.beer-lab.org`.

Atención

No ensaye con el enlace de la sala abierto en varias pestañas del mismo navegador: oTree reconoce el navegador y todas las pestañas serían la misma persona. Para ensayar use **Demo**.

oTree Demo Sessions Rooms Data Server Check

[ES] Subasta de permisos de riego — varias rondas de ofertas (final al azar), 4 períodos: session '390xcui1'

Edit Links Monitor Data Payments Report Description

ID	Code	Label	Progress	App	Round	PageName	Waiting	WaitsFor	Since
P1	v0gv9ee9		69/140	water_auction	10	RoundResult			1m
P2	22jhgzuo		69/140	water_auction	10	RoundResult			1m
P3	z2cayzee		69/140	water_auction	10	RoundResult			1m
P4	vqetpifk		69/140	water_auction	10	RoundResult			1m
P5	kw5sxu9g		69/140	water_auction	10	RoundResult			1m
P6	6b6g0bnd		69/140	water_auction	10	RoundResult			1m
P7	up7jyaym		69/140	water_auction	10	RoundResult			1m
P8	az8ef4s7		69/140	water_auction	10	RoundResult			1m
P9	k4ac8w2y		69/140	water_auction	10	RoundResult			1m
P10	mw7xvf95		69/140	water_auction	10	RoundResult			1m
P11	m6mdzxx4		69/140	water_auction	10	RoundResult			1m
P12	y3rr8zz3		69/140	water_auction	10	RoundResult			1m

Figura 2.5: Monitor de una sesión en curso: ronda y pantalla de cada participante.

El Monitor cuenta las rondas de oTree, no los períodos: cada período ocupa cinco rondas de oTree (una por ronda de ofertas posible), así que el período 2 empieza en la ronda 6 del Monitor, el 3 en la 11 y el 4 en la 16, aunque el período haya tenido menos de cinco rondas de ofertas.

2.4 Crear la sesión en clase

En **Rooms**, abra la sala del idioma que usará. El formulario ofrece solo las configuraciones de esa sala. Elija la configuración, escriba en **Number of participants** el número de estudiantes presentes y pulse **Create**.

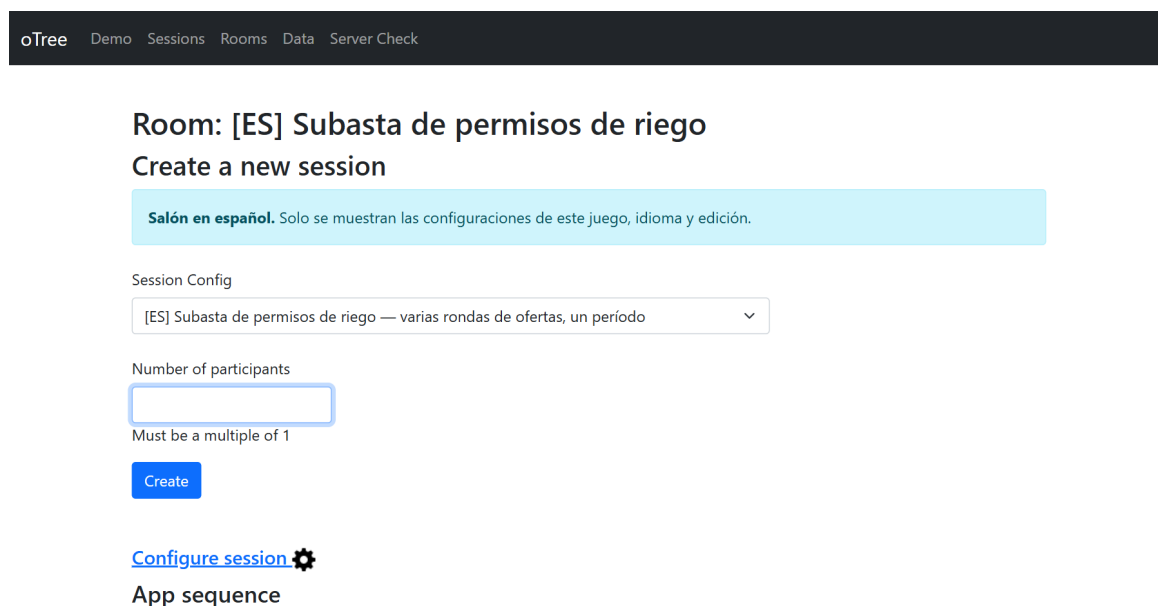


Figura 2.6: Formulario de la sala básica en español: solo aparecen sus tres configuraciones.

Atención

Declare el número exacto, sin lugares de sobra. Las subastas se forman al azar al crear la sesión, y cada ronda de ofertas de una subasta espera a que sus integrantes envíen sus ofertas. Si llega una persona más de las declaradas, verá el mensaje “La sesión está llena”; en ese caso, antes de empezar, pulse **Close this room**, cree otra sesión con el número correcto y pida a la clase que vuelva a abrir el enlace o el QR. Si declara más personas de las que entran, la subasta con lugares vacíos nunca termina su primera ronda.

2.5 Cómo entran sus estudiantes

Sus estudiantes no necesitan cuenta ni instalar nada; basta el navegador del celular o de la computadora. Tienen tres caminos, todos llevan a la misma sala:

1. **Código QR.** Proyecte el de la sala que usará (abajo, y en tamaño completo en el apéndice A). Lo escanean con la cámara del celular.
2. **Enlace de la sala.** Compártalo por el chat de la clase o en Canvas: https://waterauction.beer-lab.org/room/water_auction_es.

3. **Catálogo.** En teaching.beer-lab.org buscan **Subasta de reducción de riego** y pulsán el botón de su idioma (cuando el juego esté activo).



Español, básica

waterauction.beer-lab.org/room/water_auction_es



Español, extendida

waterauction.beer-lab.org/room/water_auction_extendido



English, basic

waterauction.beer-lab.org/room/water_auction_en



English, extended

waterauction.beer-lab.org/room/water_auction_extended

Lo que verá cada participante

Cada estudiante abre la sala y pulsa **Comenzar**. Si usted todavía no ha creado la sesión, verá “Por favor espere” y entrará solo en cuanto la cree; por eso puede compartir el enlace o el QR desde el inicio de la clase. No necesita correo ni contraseña: recibe un código anónimo.

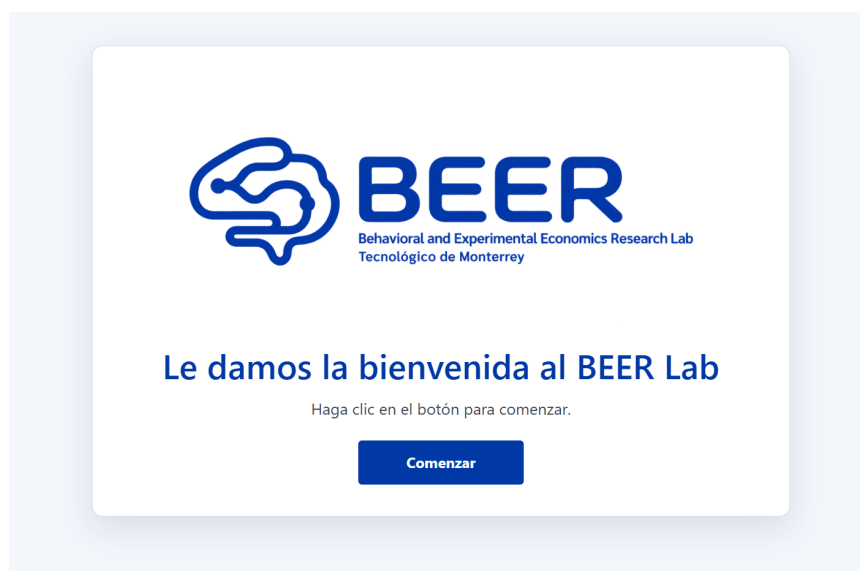


Figura 2.7: Sala que abre cada estudiante.

El idioma es por sala: una sesión creada en la sala en español solo recibe a quien entra por la sala en español. Si su grupo es mixto, elija un idioma para todo el grupo.



Figura 2.8: Catálogo de teaching.beer-lab.org, la página de sus estudiantes. Cuando este juego quede activo, su tarjeta aparecerá aquí (búsquela por **Subasta de reducción de riesgo**).

El juego básico y sus pantallas

3.1 Reglas, incentivos y referencias

Subastas. Al crear la sesión, la clase se divide al azar en subastas fijas de 6 personas, que se mantienen en todos los períodos (las instrucciones lo dicen). Si la clase no se divide exactamente entre 6, las personas restantes se suman una a una a las primeras subastas: 31 participantes forman cuatro subastas de 6 y una de 7; 35 forman cinco de 7. Con menos de 6 participantes se forma una sola subasta más pequeña; con una sola persona, el estado solo le compra a ella. Las instrucciones dicen a cada quien el tamaño real de su subasta. El comprador es el estado (la computadora); no hay un papel de comprador para estudiantes.

Permisos y valores. En cada período cada persona tiene dos permisos de riego, uno por parcela. Cada parcela tiene 10, 20, 30 o 40 acres (con la misma probabilidad) y un *valor por acre* entero entre 20 y 100 (uniforme): lo que su dueño gana por acre si conserva el permiso y cultiva. Los permisos son nuevos cada período, iguales en todas las rondas de ofertas del período, y solo su dueño los conoce.

Ofertas. Para cada permiso, cada persona escribe el precio por acre que pide por venderlo: un entero de 1 a 150, o 0 si no lo ofrece. Puede ofertar por debajo de su valor (perdería frente a conservarlo, pero no tendría ganancia negativa).

Meta y presupuesto. En cada período, la meta del estado es el 40 % de todos los acres de la subasta y el presupuesto es la meta $\times$ 60 ECU. Ambos números se muestran en pantalla; la fórmula del presupuesto no se explica a los participantes.

Cómo compra el estado (pago según la oferta). Ordena las ofertas positivas de la más baja a la más alta por acre (empates al azar), recorre la lista y compra un permiso completo si cabe *a la vez* en los acres que faltan para la meta y en el presupuesto que queda; si no cabe, lo salta y sigue con el siguiente. Cada permiso comprado recibe su oferta $\times$ sus acres.

$$\pi_{\text{permiso}} = \begin{cases} b \cdot a & \text{si el estado lo compra (oferta } b \text{ por acre, } a \text{ acres)} \\ v \cdot a & \text{si lo conserva (valor } v \text{ por acre)} \end{cases}$$

La ganancia del período es la suma de los dos permisos y la total, la suma de los períodos.

Rondas de ofertas. Cada período tiene varias rondas de ofertas. Después de cada ronda, el estado calcula qué permisos compraría si esa fuera la última; cada persona ve si sus permisos “se comprarían” o “no se comprarían” y el *corte provisional*: la oferta por acre más alta entre los permisos que se comprarían. En la ronda siguiente las casillas vienen con las ofertas anteriores y se pueden cambiar. En la configuración básica, el período termina después de 3, 4 o 5 rondas, con la misma probabilidad; el número se sortea por período para toda la sesión (todas las subastas paran en la misma ronda) y no se anuncia: las instrucciones solo dicen que son entre 3 y 5, y después de cada ronda se avisa si fue la última. **Solo cuentan las ofertas de la última ronda.**

Referencias. Para leer los resultados, el informe usa la *referencia de menor costo*: retirar exactamente la meta con los acres de menor valor, pagando su valor (sección 5.1). Con valores uniformes entre 20 y 100, el 40 % de acres más baratos vale en promedio unos 36 por acre, muy por debajo del presupuesto de 60 por acre. La pregunta del juego es cuánto de esa holgura se lleva el sobreprecio.

Para el docente

Antes de jugar, pregunte a la clase: si a usted le pagaran exactamente su valor por acre, ¿le daría igual vender o no? ¿Qué oferta escribiría, entonces? La respuesta lleva directamente al sobreprecio: con pago según la oferta, ofertar el propio valor no deja nada; solo una oferta mayor deja ganancia, a cambio de arriesgar quedar fuera.

3.2 Portada, instrucciones y comprensión

La portada presenta el BEER Lab y las reglas de conducta. Las instrucciones describen solo la acción y la regla de pago: los permisos y sus valores, la regla de ganancia, cómo compra el estado y cómo paga, un ejemplo numérico, las rondas de ofertas y los períodos. No mencionan “sequía”, “agua escasa”, “sobreprecio”, “eficiencia”, “estrategia”, “subasta inversa” ni “menor costo”, y no sugieren ninguna oferta.



Le damos la bienvenida al BEER Lab

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

Hoy participará en una actividad en la que puede vender permisos. Sus ganancias dependen de sus decisiones, de las decisiones de otras personas y, en parte, del azar.

Durante la sesión

- No converse ni se comunique con otras personas.
- Tome sus decisiones de forma individual.
- Siga las instrucciones en pantalla. No actualice ni cierre esta página.
- Si necesita ayuda, levante la mano.

Leí y comprendí las reglas del laboratorio.

☐ Sí ☐ No

Comenzar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.1: Portada y reglas del laboratorio.

Instrucciones

Período 1 de 4

Usted tiene dos permisos de riego, uno por cada una de sus parcelas. En cada período, el estado (la computadora) compra permisos de riego a las personas de su subasta. En su subasta participan **6 personas** (usted y 5 más); son las mismas en todos los períodos.

Sus permisos

Cada permiso corresponde a una parcela de 10, 20, 30 o 40 acres y tiene un **valor por acre**: lo que usted obtiene por cada acre si conserva el permiso y cultiva la parcela.

El valor por acre es un número entero entre 20 y 100; todos los números tienen la misma probabilidad, y también los cuatro tamaños de parcela. Al inicio de cada período recibe dos permisos nuevos. Solo usted conoce los suyos; los de las demás personas se sortean de la misma forma.

Su ganancia por cada permiso: si el estado lo compra, recibe el pago; si lo conserva, recibe su valor por acre $\times$ sus acres. Su ganancia del período es la suma de sus dos permisos.

Sus ganancias no pueden ser negativas.

Cómo compra el estado

Para cada permiso usted escribe una oferta: el precio por acre que pide por venderlo, un número entero entre 1 y 150 (150 es la oferta máxima). Escriba 0 si no ofrece ese permiso. El estado compra permisos completos, nunca una parte de una parcela.

En cada período el estado tiene una **meta de acres** (el 40 % de todos los acres de las parcelas de su subasta) y un **presupuesto** en ECU. No compra más acres que la meta ni gasta más que el presupuesto. Ambos números se muestran en pantalla en cada período.

El estado ordena todas las ofertas de su subasta de la más baja a la más alta (precio por acre); los empates se ordenan al azar. Recorre la lista en ese orden y compra cada permiso que cabe a la vez en los acres que faltan para la meta y en el presupuesto que queda. **Si un permiso no cabe, lo salta y sigue con el siguiente de la lista.**

Pago: cada permiso comprado recibe su propia oferta por acre $\times$ sus acres.

Ejemplo: un permiso de 30 acres con valor de 55 por acre. Si el estado lo compra con una oferta de 70 por acre, usted gana $70 \times 30 = 2100$ ECU. Si lo conserva, gana $55 \times 30 = 1650$ ECU.

Rondas de ofertas

Cada período tiene entre 3 y 5 rondas de ofertas; el número no se anuncia. Después de cada ronda, el estado calcula qué permisos compraría si esa fuera la última ronda. Usted ve si sus permisos se comprarían y la oferta por acre más alta entre los permisos que se comprarían. Después de cada ronda se le indica si fue la última del período; si no lo fue, puede cambiar sus ofertas en la siguiente. **Solo cuentan las ofertas de la última ronda del período.**

- Las subastas se forman con 6 personas; cuando la clase no se divide exactamente, las personas restantes se suman a las primeras subastas. Si hay menos de 6 participantes, se forma una sola subasta más pequeña.
- Habrán 4 períodos. Sus ganancias de todos los períodos se suman.
- Las cantidades se expresan en ECU (unidades experimentales). No hay pago en dinero.

Continuar

Con tecnología de [gTag](#)

Figura 3.2: Instrucciones de la configuración básica (varias rondas, final al azar, pago según la oferta).

El ejemplo usa un permiso de 30 acres con valor de 55 por acre: vendido a 70 por acre deja $70 \times 30 = 2100$ ECU; conservado, $55 \times 30 = 1650$. La comprobación hace dos preguntas con números distintos: un permiso de 20 acres con valor 45, ofrecido a 80 y comprado (gana $80 \times 20 = 1600$), y uno de 40 acres con valor 35, ofrecido a 90 y no comprado (gana $35 \times 40 = 1400$). Ante un error, el mensaje recuerda la regla sin dar la respuesta y permite reintentar. Son casos de pago, no referencias: ninguno es la referencia de menor costo ni el presupuesto por acre (con valores aleatorios, algún valor real puede coincidir por azar con 55, 45 o 35).

Tecnológico de Monterrey | BEER

Antes de empezar

Período 1 de 4

Responda con base en las instrucciones.

Su permiso es de 20 acres y su valor es 45 por acre. Usted ofrece 80 por acre y el estado compra el permiso. ¿Cuánto gana con ese permiso?

☐ 80 ECU
 ☐ 700 ECU
 ☐ 900 ECU
 ☐ 1600 ECU

Su permiso es de 40 acres y su valor es 35 por acre. Usted ofrece 90 por acre y el estado no compra el permiso. ¿Cuánto gana con ese permiso?

☐ 0 ECU
 ☐ 1400 ECU
 ☐ 2200 ECU
 ☐ 3600 ECU

Verificar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.3: Comprobación de comprensión.

Tecnológico de Monterrey | BEER

Antes de empezar

Período 1 de 4

Por favor corrija los errores.

Responda con base en las instrucciones.

Su permiso es de 20 acres y su valor es 45 por acre. Usted ofrece 80 por acre y el estado compra el permiso. ¿Cuánto gana con ese permiso?

☐ 80 ECU
 ☐ 700 ECU
 ☐ 900 ECU
 ☐ 1600 ECU

Revise: si el estado compra el permiso, usted recibe su oferta por acre $\times$ los acres del permiso.

Su permiso es de 40 acres y su valor es 35 por acre. Usted ofrece 90 por acre y el estado no compra el permiso. ¿Cuánto gana con ese permiso?

☐ 0 ECU
 ☐ 1400 ECU
 ☐ 2200 ECU
 ☐ 3600 ECU

Revise: si conserva el permiso, gana su valor por acre $\times$ los acres del permiso.

Verificar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.4: Respuesta incorrecta: el mensaje recuerda la regla sin dar la respuesta.

3.3 Ofertas y espera

La pantalla de ofertas muestra la meta y el presupuesto de la subasta en ese período, y una tabla con cada permiso: acres, valor por acre y lo que gana si lo conserva. Las casillas solo aceptan enteros de 0 a 150: el navegador no deja enviar un número fuera de ese rango ni una casilla vacía.




Sus ofertas

Período 1 de 4 · Ronda de ofertas 1

Meta del estado en su subasta: **112 acres**. Presupuesto: **6720 ECU**.

Permiso	Acres	Valor por acre	Si lo conserva gana	Su oferta por acre (0 a 150)
1	10	25	250 ECU	45
2	20	90	1800 ECU	150

Escriba 0 si no ofrece un permiso. Oferta máxima: 150 por acre.

Enviar ofertas

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.5: Ofertas en la primera ronda del período 1 (decisiones simuladas).

Desde la segunda ronda de ofertas del período, la pantalla añade el corte provisional de la ronda anterior y el resultado provisional de cada permiso, y las casillas vienen con las ofertas anteriores.




Sus ofertas

Período 1 de 4 · Ronda de ofertas 2

Meta del estado en su subasta: **112 acres**. Presupuesto: **6720 ECU**.

En la ronda anterior, oferta por acre más alta entre los permisos que se comprarían: **80**

Permiso	Acres	Valor por acre	Si lo conserva gana	Ronda anterior	Su oferta por acre (0 a 150)
1	20	26	520 ECU	Se compraría	40
2	20	44	880 ECU	No se compraría	68

Escriba 0 si no ofrece un permiso. Oferta máxima: 150 por acre. Las casillas muestran sus ofertas de la ronda anterior; puede cambiarlas o dejarlas igual.

Enviar ofertas

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.6: Segunda ronda de ofertas: corte anterior, resultado provisional de cada permiso y casillas con las ofertas anteriores (decisiones simuladas).

Al empezar cada período nuevo, un aviso recuerda que los permisos y sus valores son nuevos; las casillas vuelven a estar vacías.




Sus ofertas

Período 2 de 4 · Ronda de ofertas 1

Nuevo período: sus permisos y sus valores son nuevos.

Meta del estado en su subasta: **112 acres**. Presupuesto: **6720 ECU**.

Permiso	Acres	Valor por acre	Si lo conserva gana	Su oferta por acre (0 a 150)
1	40	34	1360 ECU	
2	30	57	1710 ECU	

Escriba 0 si no ofrece un permiso. Oferta máxima: 150 por acre.

Enviar ofertas

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.7: Primera ronda de un período nuevo (decisiones simuladas).

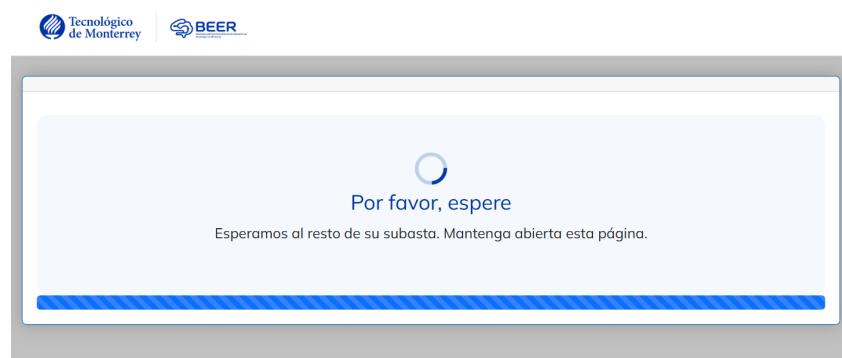


Figura 3.8: Espera, mientras faltan ofertas de otras personas de la subasta.

Lo que verá cada participante

“Por favor, espere” indica que faltan ofertas de otras personas de su subasta. No es un error. Cada subasta avanza a su propio ritmo: una subasta puede ir una ronda adelante de otra. Quien participa no debe cerrar ni actualizar la página.

3.4 Resultados y cierre

Después de cada ronda que no fue la última aparece el **resultado provisional**: el estado de cada permiso (“Se compraría”, “No se compraría” o “No ofrecido”), el pago que recibiría cada permiso que se compraría y el corte provisional. La pantalla dice explícitamente que esa ronda no fue la última.

Resultado provisional

Período 1 de 4 · Ronda de ofertas 1

Esta ronda **no** fue la última del período. Así quedarían sus permisos si lo fuera. En la siguiente ronda puede cambiar sus ofertas.

Permiso	Acre	Valor por acre	Su oferta por acre	Resultado	Pago
1	10	25	45	Se compraría	450
2	20	90	150	No se compraría	—

Oferta por acre más alta entre los permisos que se comprarían

80

Siguiente ronda de ofertas

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.9: Resultado provisional: un permiso se compraría y otro no (decisiones simuladas).

Después de la última ronda aparece el **resultado del período**: cada permiso “Vendido” o “Conservado” con su ganancia, el corte definitivo, la ganancia del período y la acumulada.

Resultado del período

Período 1 de 4 · Ronda de ofertas 4

Esta fue la última ronda de ofertas del período. Este resultado es el definitivo.

Permiso	Acre	Valor por acre	Su oferta por acre	Resultado	Ganancia
1	20	26	40	Vendido	800 ECU
2	20	44	56	Conservado	880 ECU

Oferta por acre más alta entre los permisos comprados

80

Su ganancia del período

1680 ECU

Ganancia acumulada

1680 ECU

Siguiente período

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.10: Resultado definitivo del período: un permiso vendido y otro conservado (decisiones simuladas).

Fin de la actividad

Período 4 de 4

Su ganancia total

15350 ECU

Período	Permiso	Acres	Valor por acre	Su oferta por acre	Resultado	Ganancia
1	1	10	25	45	Vendido	450
1	2	20	90	—	No ofrecido	1800
2	1	40	34	58	Vendido	2320
2	2	30	57	66	Conservado	1710
3	1	20	84	—	No ofrecido	1680
3	2	30	77	80	Conservado	2310
4	1	40	82	86	Conservado	3280
4	2	20	90	—	No ofrecido	1800

Gracias por participar. Espere las indicaciones del personal docente.

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.11: Cierre: ganancia total e historial por período y permiso (decisiones simuladas).

Informe docente y feedback

4.1 Cuándo revelar

Report es una pestaña de la página de la sesión: llegue a ella desde la sala con **Monitor the session**, o desde **Sessions** si la sesión ya terminó. Abre con los resultados ocultos. Arriba muestra participantes, subastas y sus tamaños, períodos completos y cuántas rondas de ofertas tuvo cada período completo, así que puede proyectarlo desde el inicio sin adelantar nada (solo cuenta períodos ya terminados). Pulse **Mostrar resultados** cuando el período en curso termine; **Actualizar** incorpora períodos nuevos y **Ocultar resultados** vuelve a taparlos.

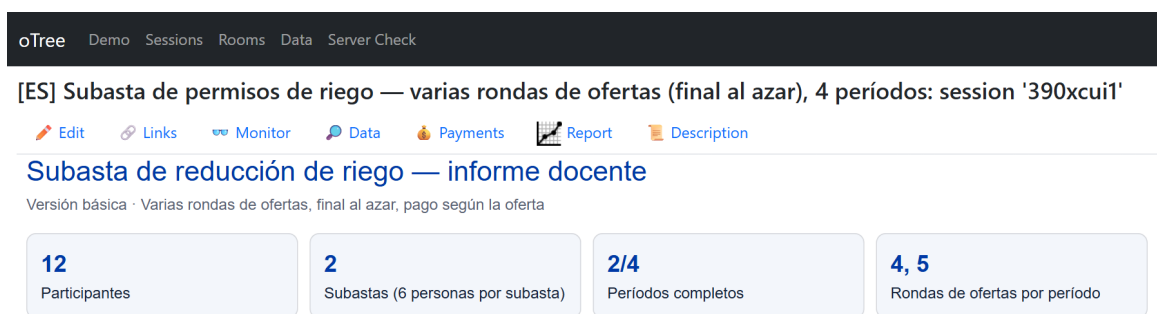


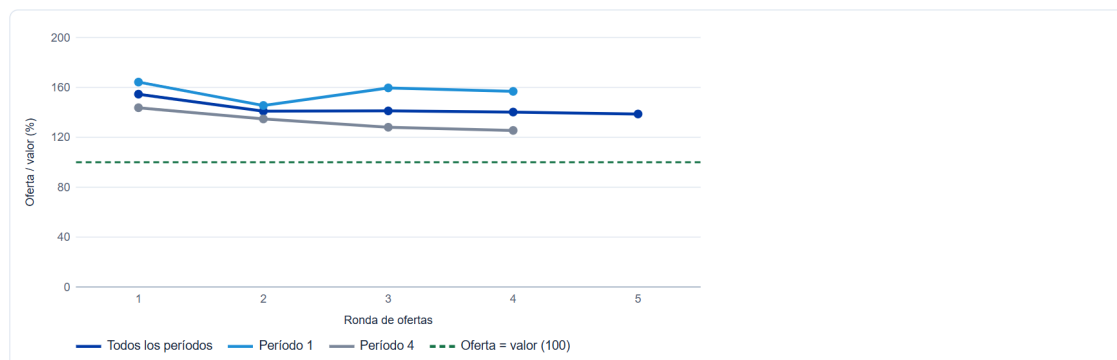
Figura 4.1: Informe con resultados ocultos.



Figura 4.2: Informe revelado: referencia teórica, resumen y costo por acre por período (sesión de 12 participantes, dos subastas y 4 períodos con decisiones simuladas).

Oferta como % del valor, por ronda de ofertas

Promedio de oferta/valor $\times 100$ de los permisos ofrecidos (oferta > 0) en cada ronda de ofertas. ¿Las ofertas bajan o suben a lo largo de las rondas de un período? Las rondas 4 y 5 solo incluyen los períodos que llegaron a ellas.



Ronda de ofertas	Oferta / valor (%)	Ofertas
1	154,6	96
2	140,9	96
3	141,2	85
4	140,2	77
5	138,7	39

Figura 4.3: Informe revelado: oferta como % del valor por ronda de ofertas (decisiones simuladas).

Comparación de formatos

Resultado real; en varias rondas, lo que habría pasado si la 1.ª ronda de ofertas hubiera sido la definitiva; y las mismas ofertas finales con la otra regla de pago (cálculo mecánico: no considera que las personas ofertarían distinto). Para comparar formatos de verdad, corra sesiones con configuraciones distintas (varias rondas, una ronda, precio uniforme, final anunciado) y compare esta tabla entre informes.

Caso	Costo / acre	Valor / acre retirado	Referencia / acre	Acre / meta (%)	Presupuesto gastado (%)
Resultado real (ofertas definitivas)	56,2	38,8	38,0	93,8	87,8
Si la 1.ª ronda hubiera sido la definitiva	56,5	37,3	38,0	89,6	84,4
Mismas ofertas definitivas, precio uniforme	65,0	36,2	38,0	77,1	83,5

Distribución de las ofertas definitivas por acre

Ofertas de la ronda definitiva de cada período completo (sin las de 0, que no se ofrecieron).

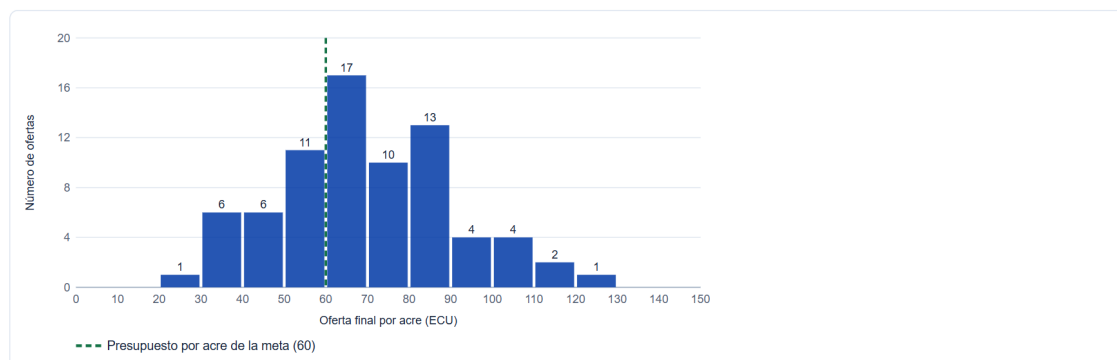


Figura 4.4: Informe revelado: comparación de formatos e histograma de las ofertas definitivas (decisiones simuladas).

Resultados por período

Período	Rondas de ofertas	Subastas	Acres comprados	Meta	Gastado	Presupuesto	Costo / acre	Valor / acre retirado	Referencia / acre	Oferta/valor 1.ª ronda (%)	Oferta/valor ronda definitiva (%)
1	4	2	220	228	11680	13680	53,1	31,3	31,3	164,3	156,8
2	5	2	240	252	13470	15120	56,1	38,1	35,8	158,7	140,1
3	5	2	230	240	11680	14400	50,8	34,4	31,7	151,7	137,4
4	4	2	210	240	13730	14400	65,4	52,1	53,0	143,7	125,5

Subastas del último período completo (Período 4)

Subasta	Personas	Acres totales	Meta	Presupuesto	Acres comprados	Gastado	Corte	Costo de referencia
1	6	310	124	7440	110	7410	79	6414
2	6	290	116	6960	100	6320	67	6302

Datos individuales: Data → Custom export (water_auction), una fila por persona y ronda de ofertas (binding = ronda definitiva del período). Diseño: Holt (Veconlab, «Water Auction»); Cummings, Holt y Laury (2004).

Figura 4.5: Informe revelado: tablas por período y por subasta del último período (decisiones simuladas).

4.2 Cómo leer el informe

1. La **referencia teórica** define la meta, el presupuesto y la referencia de menor costo, y describe el formato de la sesión con lo que cabe esperar de él.
2. El **resumen** reúne todos los períodos completos: costo por acre retirado (total pagado / acres comprados), referencia de menor costo por acre (por acre de la meta), valor de cultivo por acre retirado, acres retirados frente a la meta, presupuesto gastado y la oferta como porcentaje del valor en la 1.ª ronda y en la ronda definitiva.
3. La distancia entre **costo por acre** y **valor por acre retirado** es lo que el estado pagó de más sobre el valor de lo que retiró: la renta que se llevaron quienes vendieron. La distancia entre **valor por acre retirado** y la **referencia** indica si se retiraron acres más valiosos de lo necesario (pérdida de eficiencia). Cautela: la referencia está calculada por acre de la meta y permite dividir el último permiso; si se compraron menos acres que la meta, el valor por acre retirado puede quedar incluso por debajo de la referencia sin que eso signifique nada especial.
4. **Acres retirados / meta** y **presupuesto gastado** dicen qué restricción pesó: con sobrepagos altos, el presupuesto se agota antes que la meta; como el estado compra permisos completos, a veces no llega a la meta aunque le sobre presupuesto.
5. La **gráfica de oferta como % del valor por ronda** responde a la pregunta central de las rondas múltiples: ¿bajan las ofertas a lo largo de un período? Las rondas 4 y 5 solo incluyen los períodos que llegaron a ellas, así que tienen menos ofertas (columna **Ofertas**). Las ofertas en 0 (permisos retirados) no entran en el promedio.
6. La **comparación de formatos** pone junto al resultado real lo que habría pasado si la 1.ª ronda hubiera sido la definitiva y lo que darían las mismas ofertas finales con la otra regla de pago. Es un cálculo mecánico: no considera que la gente ofertaría distinto con otra regla. La comparación real se hace entre sesiones con configuraciones distintas.
7. El **histograma** muestra las ofertas definitivas por acre con el presupuesto por acre como referencia; las **tablas** dan el detalle por período y, para el último período, por subasta (incluido

el corte y el costo de referencia).

Para el docente

En la sesión simulada de las figuras (12 participantes en dos subastas, 4 períodos que tuvieron 4, 5, 5 y 4 rondas de ofertas; decisiones *guionizadas* para ilustrar, no resultados de una clase), el costo por acre retirado fue 56.2 frente a una referencia de menor costo de 38.0 y un valor por acre retirado de 38.8; se retiraron 900 de 960 acres de la meta (93.8 %) con el 87.8 % del presupuesto. La oferta promedio fue el 154.6 % del valor en la 1.^a ronda de ofertas y el 139.9 % en la ronda definitiva. Con las mismas ofertas finales y precio uniforme, el cálculo mecánico da 65.0 por acre y solo el 77.1 % de la meta. El guion hacía que cada persona empezara pidiendo entre 1.4 y 2 veces su valor (un poco menos en cada período), bajara la oferta de un permiso que no se compraría (la mitad, hasta justo debajo del corte provisional), nunca ofreciera por debajo de su valor más un pequeño margen y retirara los permisos de valor alto (80 o más) que quedaban fuera; tres personas subían un poco las ofertas que sí se comprarían. Los permisos y el número de rondas los sorteó el juego. En su clase los números serán otros.

Guion para el feedback

Empiece por el resumen: ¿cuánto pagó el estado por acre y cuánto valían, para quienes cultivaban, los acres que retiró? Pida a alguien que vendió que cuente qué oferta escribió y por qué. Después muestre la gráfica por ronda: ¿bajaron las ofertas después de ver el corte provisional? ¿Alguien subió una oferta que se compraría y en qué ronda? Cierre con la referencia de menor costo: si el estado conociera los valores, retirar la misma meta le costaría mucho menos; la subasta es la forma de averiguar quién cultiva los acres menos valiosos, y el sobreprecio es el precio de esa información.

Fundamentos teóricos y evidencia

5.1 Referencia teórica: costo mínimo, renta y sobreprecio

Fundamento teórico

Sea una subasta con permisos $j = 1, \dots, J$, cada uno con a_j acres y valor por acre v_j , y una meta de T acres.

Referencia de menor costo. Ordene los permisos por v_j creciente y retire acres de los de menor valor hasta completar T , permitiendo dividir el último. El costo $C^* = \sum_j v_j x_j$ (con x_j los acres retirados de cada permiso) es el menor costo posible de retirar T acres: es también la pérdida de cultivo mínima para la sociedad. Como en el juego el estado compra permisos completos, C^* es un límite inferior. Con $v \sim U\{20, \dots, 100\}$ y $T = 40\%$ de los acres, los acres retirados tienen valores entre 20 y alrededor de 52, con promedio cercano a 36.

Pago según la oferta. Frente a conservar el permiso, una oferta b_j que el estado compra deja $(b_j - v_j) a_j$; si no se compra deja 0. Ofertar el valor deja lo mismo que no vender, así que cualquier oferta que pueda dar ganancia está por encima del valor: se espera *sobreprecio* ($b_j/v_j > 1$), mayor cuanto menos probable sea quedar fuera. El costo por acre del estado es el promedio de las ofertas compradas, no el valor de los acres retirados; la diferencia es renta para quienes venden.

Precio uniforme. Todos los permisos comprados cobran la primera oferta no comprada. La propia oferta solo cambia el pago cuando es justamente esa primera oferta rechazada (fija el precio); en los demás casos solo decide si se vende o no, y ahí conviene ofertar el valor. Hay menos razón para el sobreprecio, pero cada acre comprado se paga al precio de corte. Como cada persona tiene dos permisos, quien tiene un permiso dentro puede ganar subiendo la oferta del otro si ese otro fija el precio.

Presupuesto. El presupuesto (60 por acre de la meta) coincide con el valor medio por acre. Con ofertas iguales al valor, normalmente se llega a la meta con holgura de presupuesto; con sobreprecios altos, el presupuesto se agota antes que la meta.

Varias rondas con resultados provisionales. Las siguientes son intuiciones para la discusión, no resultados atribuidos a una fuente. Cada resultado provisional dice dónde está el corte: quien queda fuera puede bajar su oferta para entrar, y quien queda dentro tiene la tentación de subirla para cobrar más. Con final al azar, subir es arriesgado, porque desde la tercera ronda cualquiera puede ser la última y una oferta subida puede quedar fuera para siempre. Con final anunciado, las rondas previas no comprometen a nada: se puede tantear con ofertas altas y solo decidir en la última. Con una sola ronda en sobre cerrado, cada quien elige sin conocer el corte.

Eficiencia. Quien tiene un permiso de valor alto puede ofertar alto y quedar fuera, lo cual es eficiente; el problema aparece cuando el sobreprecio de permisos de valor bajo es tan alto que el

estado, para cumplir la meta o por su presupuesto, compra en su lugar permisos de valor más alto, o no completa la meta.

5.2 Evidencia experimental y origen del diseño

Cummings et al. (2004) describen cómo se usaron experimentos de laboratorio para diseñar la subasta de reducción de riego del estado de Georgia. Esta guía cita ese trabajo como origen del diseño; no le atribuye resultados específicos. La versión de clase que sigue este juego es la de Holt (2019) y su programa “Water Auction” en Veconlab (<https://veconlab.com>), con rondas de ofertas, compradores provisionales anunciados y una última ronda desconocida para quienes ofertan. Los parámetros de la subasta real de Georgia no se reproducen.

5.3 Regularidades que conviene discutir

Las siguientes son las preguntas que el diseño busca hacer visibles; son expectativas para comprobar en el informe de su propia sesión, no resultados garantizados ni atribuidos a una fuente:

- ¿Las ofertas están por encima del valor? Con pago según la oferta, el sobreprecio es la respuesta esperada.
- ¿Bajan las ofertas de la 1.^a ronda a la definitiva dentro de cada período? ¿Y de un período a otro?
- ¿Cuánto paga el estado por acre frente a la referencia de menor costo y frente al valor de lo que retira?
- ¿Se retiraron acres de valor alto mientras se quedaban fuera otros de valor bajo con ofertas altas?
- ¿Qué cambia entre sesiones con varias rondas, una sola ronda, precio uniforme y final anunciado?

Atención

Los resultados de una clase son descriptivos. Con dos a seis subastas por sesión y permisos sorteados al azar, el costo por acre varía mucho de un período a otro por los valores que tocaron (compare siempre con la referencia de menor costo del mismo período). Las ofertas de una misma persona a lo largo de rondas y períodos no son observaciones independientes, y las comparaciones entre formatos requieren sesiones distintas.

Modalidades básicas

Las tres modalidades básicas viven en la misma sala (básica, en cada idioma); el panel solo permite tener una sesión activa por sala a la vez. Todas pagan según la oferta.

6.1 Varias rondas, un período

`water_auction_es_varias_rondas_1_periodo`: un solo período de 3 a 5 rondas de ofertas. Útil como demostración corta (10–12 minutos) o para recoger una primera reacción antes de explicar la referencia de menor costo. Con un período, el informe tiene un solo punto por gráfica y los números dependen mucho de los valores que tocaron.

6.2 Varias rondas, cuatro períodos

`water_auction_es_varias_rondas_4_periodos`: la configuración de referencia, descrita en el capítulo 3. Permite ver la evolución de las ofertas dentro de cada período (resultados provisionales) y entre períodos (experiencia).

6.3 Una sola ronda, cuatro períodos

`water_auction_es_una_ronda_4_periodos`: cada período tiene una sola ronda de ofertas en sobre cerrado, sin resultados provisionales. Las instrucciones lo dicen y el resultado de cada período es definitivo. Sirve de contraste con la configuración de varias rondas, corriendo cada una con un grupo distinto (o una después de la otra con el mismo grupo, sabiendo que la segunda mezcla el formato con la experiencia).

Instrucciones

Período 1 de 4

Usted tiene dos permisos de riego, uno por cada una de sus parcelas. En cada período, el estado (la computadora) compra permisos de riego a las personas de su subasta. En su subasta participan **6 personas** (usted y 5 más); son las mismas en todos los períodos.

Sus permisos

Cada permiso corresponde a una parcela de 10, 20, 30 o 40 acres y tiene un **valor por acre**: lo que usted obtiene por cada acre si conserva el permiso y cultiva la parcela.

El valor por acre es un número entero entre 20 y 100; todos los números tienen la misma probabilidad, y también los cuatro tamaños de parcela. Al inicio de cada período recibe dos permisos nuevos. Solo usted conoce los suyos; los de las demás personas se sortean de la misma forma.

Su ganancia por cada permiso: si el estado lo compra, recibe el pago; si lo conserva, recibe su valor por acre $\times$ sus acres. Su ganancia del período es la suma de sus dos permisos.

Sus ganancias no pueden ser negativas.

Cómo compra el estado

Para cada permiso usted escribe una oferta: el precio por acre que pide por venderlo, un número entero entre 1 y 150 (150 es la oferta máxima). Escriba 0 si no ofrece ese permiso. El estado compra permisos completos, nunca una parte de una parcela.

En cada período el estado tiene una **meta de acres** (el 40 % de todos los acres de las parcelas de su subasta) y un **presupuesto** en ECU. No compra más acres que la meta ni gasta más que el presupuesto. Ambos números se muestran en pantalla en cada período.

El estado ordena todas las ofertas de su subasta de la más baja a la más alta (precio por acre); los empates se ordenan al azar. Recorre la lista en ese orden y compra cada permiso que cabe a la vez en los acres que faltan para la meta y en el presupuesto que queda. **Si un permiso no cabe, lo salta y sigue con el siguiente de la lista.**

Pago: cada permiso comprado recibe su propia oferta por acre $\times$ sus acres.

Ejemplo: un permiso de 30 acres con valor de 55 por acre. Si el estado lo compra con una oferta de 70 por acre, usted gana $70 \times 30 = 2100$ ECU. Si lo conserva, gana $55 \times 30 = 1650$ ECU.

Rondas de ofertas

Cada período tiene una sola ronda de ofertas; las ofertas de esa ronda son las que cuentan.

- Las subastas se forman con 6 personas; cuando la clase no se divide exactamente, las personas restantes se suman a las primeras subastas. Si hay menos de 6 participantes, se forma una sola subasta más pequeña.
- Habrán 4 períodos. Sus ganancias de todos los períodos se suman.
- Las cantidades se expresan en ECU (unidades experimentales). No hay pago en dinero.

[Continuar](#)

Con tecnología de  pTee

Figura 6.1: Instrucciones de la modalidad de una sola ronda.

Resultado del período

Período 1 de 4

Este es el resultado definitivo del período.

Permiso	Acre	Valor por acre	Su oferta por acre	Resultado	Ganancia
1	20	24	43	Vendido	860 ECU
2	10	54	97	Conservado	540 ECU

Oferta por acre más alta entre los permisos comprados

43

Su ganancia del período

1400 ECU

Ganancia acumulada

1400 ECU**Siguiente período**Con tecnología de [oTree](#)

Figura 6.2: Resultado de un período con una sola ronda (decisiones simuladas).

Variantes extendidas

Variante	Qué cambia	Para qué sirve
Precio uniforme	Varias rondas con final al azar, pero todos los permisos comprados cobran la primera oferta no comprada. El estado compra sin saltar permisos.	Comparar sobreprecio y costo por acre entre reglas de pago.
Final anunciado	Siempre 4 rondas de ofertas, anunciadas; solo cuenta la 4. ^a . Pago según la oferta.	Ver si las ofertas se quedan altas hasta la última ronda cuando se sabe cuál cuenta.

Las dos viven en la sala extendida ([ES] **Subasta de permisos de riego — extendido**) y tienen 4 períodos.

7.1 Precio uniforme

`water_auction_extendido_precio_uniforme_4_periodos`: el estado ordena las ofertas igual que en el juego básico, pero compra el tramo más largo de ofertas desde la más baja, *sin saltar ninguna*, tal que los acres comprados no pasen de la meta y el precio $\times$ los acres comprados no pase del presupuesto; el precio por acre es la primera oferta que no compra (150 si compra todas las ofertas). Cada permiso comprado cobra ese precio $\times$ sus acres, que nunca es menos que su oferta. ¿Por qué sin saltos? Si el estado saltara un permiso, ese permiso sería la primera oferta rechazada y fijaría el precio, y cualquier permiso comprado después cobraría menos de lo que pidió. Las instrucciones lo explican en lenguaje llano. La primera pregunta de comprensión cambia: un permiso de 20 acres con valor 45, ofrecido a 75 y comprado a un precio de 85, gana $85 \times 20 = 1700$. Los resultados muestran “Precio por acre que se pagaría” (provisional) y “Precio por acre pagado” (definitivo).

Instrucciones

Período 1 de 4

Usted tiene dos permisos de riego, uno por cada una de sus parcelas. En cada período, el estado (la computadora) compra permisos de riego a las personas de su subasta. En su subasta participan **6 personas** (usted y 5 más); son las mismas en todos los períodos.

Sus permisos

Cada permiso corresponde a una parcela de 10, 20, 30 o 40 acres y tiene un **valor por acre**: lo que usted obtiene por cada acre si conserva el permiso y cultiva la parcela.

El valor por acre es un número entero entre 20 y 100; todos los números tienen la misma probabilidad, y también los cuatro tamaños de parcela. Al inicio de cada período recibe dos permisos nuevos. Solo usted conoce los suyos; los de las demás personas se sortean de la misma forma.

Su ganancia por cada permiso: si el estado lo compra, recibe el pago; si lo conserva, recibe su valor por acre $\times$ sus acres. Su ganancia del período es la suma de sus dos permisos.

Sus ganancias no pueden ser negativas.

Cómo compra el estado

Para cada permiso usted escribe una oferta: el precio por acre que pide por venderlo, un número entero entre 1 y 150 (150 es la oferta máxima). Escriba 0 si no ofrece ese permiso. El estado compra permisos completos, nunca una parte de una parcela.

En cada período el estado tiene una **meta de acres** (el 40 % de todos los acres de las parcelas de su subasta) y un **presupuesto** en ECU. No compra más acres que la meta ni gasta más que el presupuesto. Ambos números se muestran en pantalla en cada período.

El estado ordena todas las ofertas de su subasta de la más baja a la más alta (precio por acre); los empates se ordenan al azar. Compra permisos en ese orden, sin saltar ninguno, y se detiene en la primera oferta que no compra. Compra tantos permisos como puede en ese orden sin pasar de la meta de acres y sin que el pago total (precio por acre $\times$ acres comprados) pase del presupuesto.

Pago: la primera oferta que el estado no compra fija el precio por acre. Cada permiso comprado recibe ese precio $\times$ sus acres, que nunca es menos que su propia oferta. Si el estado compra todos los permisos ofrecidos, el precio por acre es 150.

Ejemplo: un permiso de 30 acres con valor de 55 por acre. Si el estado lo compra y el precio por acre es 70, usted gana $70 \times 30 = 2100$ ECU. Si lo conserva, gana $55 \times 30 = 1650$ ECU.

Rondas de ofertas

Cada período tiene entre 3 y 5 rondas de ofertas; el número no se anuncia. Después de cada ronda, el estado calcula qué permisos compraría si esa fuera la última ronda. Usted ve si sus permisos se comprarían y el precio por acre que se pagaría. Después de cada ronda se le indica si fue la última del período; si no lo fue, puede cambiar sus ofertas en la siguiente. **Solo cuentan las ofertas de la última ronda del período.**

- Las subastas se forman con 6 personas; cuando la clase no se divide exactamente, las personas restantes se suman a las primeras subastas. Si hay menos de 6 participantes, se forma una sola subasta más pequeña.
- Habrán 4 períodos. Sus ganancias de todos los períodos se suman.
- Las cantidades se expresan en ECU (unidades experimentales). No hay pago en dinero.

[Continuar](#)

Con tecnología de [gTTag](#)

Figura 7.1: Instrucciones con precio uniforme.




Antes de empezar

Período 1 de 4

Responda con base en las instrucciones.

Su permiso es de 20 acres y su valor es 45 por acre. Usted ofrece 75 por acre; el estado compra el permiso y el precio por acre es 85. ¿Cuánto gana con ese permiso?

☐ 800 ECU
 ☐ 900 ECU
 ☐ 1500 ECU
 ☐ 1700 ECU

Su permiso es de 40 acres y su valor es 35 por acre. Usted ofrece 90 por acre y el estado no compra el permiso. ¿Cuánto gana con ese permiso?

☐ 0 ECU
 ☐ 1400 ECU
 ☐ 2200 ECU
 ☐ 3600 ECU

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 7.2: Comprobación con precio uniforme: la primera pregunta usa un precio mayor que la oferta.




Resultado del período

Período 1 de 4 · Ronda de ofertas 5

Esta fue la última ronda de ofertas del período. Este resultado es el definitivo.

Permiso	Acres	Valor por acre	Su oferta por acre	Resultado	Ganancia
1	40	35	42	Vendido	2640 ECU
2	10	67	70	Conservado	670 ECU

Precio por acre pagado

66

Su ganancia del período

3310 ECU

Ganancia acumulada

3310 ECU

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 7.3: Resultado con precio uniforme: el permiso vendido cobra el precio de corte, mayor que su oferta (decisiones simuladas).

Atención

Sin saltos, el precio uniforme puede retirar bastantes menos acres que la meta: en cuanto un permiso grande no cabe, el estado se detiene. Esto forma parte de la regla y conviene anticiparlo al compararlo con el pago según la oferta (en la sesión simulada de las figuras, las mismas ofertas finales con precio uniforme habrían retirado solo el 77.1 % de la meta).

7.2 Final anunciado

water_auction_extendido_final_anunciado_4_periodos: cada período tiene siempre 4 rondas de ofertas y las instrucciones lo dicen: solo cuentan las ofertas de la ronda 4. El encabezado muestra “Ronda de ofertas k de 4” y el resultado provisional recuerda cuántas rondas hay. Todo lo demás es igual al juego básico.




Instrucciones

Período 1 de 4

Usted tiene dos permisos de riego, uno por cada una de sus parcelas. En cada período, el estado (la computadora) compra permisos de riego a las personas de su subasta. En su subasta participan **6 personas** (usted y 5 más); son las mismas en todos los períodos.

Sus permisos

Cada permiso corresponde a una parcela de 10, 20, 30 o 40 acres y tiene un **valor por acre**: lo que usted obtiene por cada acre si conserva el permiso y cultiva la parcela.

El valor por acre es un número entero entre 20 y 100; todos los números tienen la misma probabilidad, y también los cuatro tamaños de parcela. Al inicio de cada período recibe dos permisos nuevos. Solo usted conoce los suyos; los de las demás personas se sortean de la misma forma.

Su ganancia por cada permiso: si el estado lo compra, recibe el pago; si lo conserva, recibe su valor por acre $\times$ sus acres. Su ganancia del período es la suma de sus dos permisos.

Sus ganancias no pueden ser negativas.

Cómo compra el estado

Para cada permiso usted escribe una oferta: el precio por acre que pide por venderlo, un número entero entre 1 y 150 (150 es la oferta máxima). Escriba 0 si no ofrece ese permiso. El estado compra permisos completos, nunca una parte de una parcela.

En cada período el estado tiene una **meta de acres** (el 40 % de todos los acres de las parcelas de su subasta) y un **presupuesto** en ECU. No compra más acres que la meta ni gasta más que el presupuesto. Ambos números se muestran en pantalla en cada período.

El estado ordena todas las ofertas de su subasta de la más baja a la más alta (precio por acre); los empates se ordenan al azar. Recorre la lista en ese orden y compra cada permiso que cabe a la vez en los acres que faltan para la meta y en el presupuesto que queda. **Si un permiso no cabe, lo salta y sigue con el siguiente de la lista.**

Pago: cada permiso comprado recibe su propia oferta por acre $\times$ sus acres.

Ejemplo: un permiso de 30 acres con valor de 55 por acre. Si el estado lo compra con una oferta de 70 por acre, usted gana $70 \times 30 = 2100$ ECU. Si lo conserva, gana $55 \times 30 = 1650$ ECU.

Rondas de ofertas

Cada período tiene exactamente 4 rondas de ofertas. Después de cada ronda, el estado calcula qué permisos compraría si esa fuera la última ronda. Usted ve si sus permisos se comprarían y la oferta por acre más alta entre los permisos que se comprarían, y puede cambiar sus ofertas en la siguiente ronda. **Solo cuentan las ofertas de la ronda 4.**

- Las subastas se forman con 6 personas; cuando la clase no se divide exactamente, las personas restantes se suman a las primeras subastas. Si hay menos de 6 participantes, se forma una sola subasta más pequeña.
- Habrán 4 períodos. Sus ganancias de todos los períodos se suman.
- Las cantidades se expresan en ECU (unidades experimentales). No hay pago en dinero.

Continuar

Con tecnología de [pTree](#)

Figura 7.4: Instrucciones con final anunciado.

Guion para el feedback

Si la clase jugó con final al azar y con final anunciado (en sesiones distintas), compare las gráficas de oferta como % del valor por ronda: ¿en cuál bajaron más las ofertas antes de la última ronda? ¿Por qué podría importar no saber cuál ronda cuenta?

Plan de clase y lectura de resultados

8.1 Sesión sugerida de 50 minutos

0–5 min	Cree la sesión (sala [ES] Subasta de permisos de riego , configuración <code>water_auction_es_varias_rondas_4_periodos</code>). Estudiantes entran por QR o enlace.
5–10 min	Portada, instrucciones y comprobación de comprensión. Aclare que la computadora es el estado y que las ofertas son por acre.
10–35 min	Cuatro períodos de 3 a 5 rondas de ofertas (alrededor de un minuto por ronda). Siga el avance en el Monitor.
35–38 min	Abra el informe oculto; pida predicciones: ¿cuánto pagó el estado por acre? ¿Cuánto valían esos acres para quienes cultivaban?
38–46 min	Revele resultados. Muestre el resumen, la gráfica de costo por acre, la de oferta por ronda y la comparación de formatos. Discuta.
46–50 min	Cierre: referencia de menor costo, renta de quienes venden y por qué el sobreprecio es la respuesta esperada con pago según la oferta; conecte con programas reales de compra de derechos de agua o de conservación.

8.2 Preguntas para conducir la discusión

- ¿Qué oferta escribió en la primera ronda y por qué? ¿Cambió al ver el corte provisional?
- Si el estado conociera el valor de cada parcela, ¿cuánto le costaría retirar la meta? ¿Por qué no puede simplemente preguntarlo?
- ¿Quién se quedó con la diferencia entre lo que pagó el estado y lo que valían los acres retirados?
- ¿Subió alguien una oferta que se compraría? ¿Le salió bien? ¿Cambia la respuesta si se sabe cuál ronda cuenta?
- ¿Se retiraron los acres de menor valor? Si no, ¿qué se perdió como sociedad?
- ¿Qué regla de pago preferiría el estado: pagar a cada quien su oferta o pagar a todos el mismo precio? ¿Y quienes venden?

8.3 Errores de interpretación frecuentes

Error	Aclaración
“Si me pagan mi valor, gano.”	Vender a su valor deja exactamente lo mismo que conservar el permiso; la ganancia de vender es lo que se cobra por encima del valor.
“El estado pagó 56 por acre y el presupuesto era 60: compró barato.”	El presupuesto no es la referencia. Compare con el valor de los acres retirados y con la referencia de menor costo.
“Ofertar alto siempre conviene, porque si me compran gano más.”	Una oferta alta también puede quedar fuera, y entonces la ganancia de vender es 0. El corte provisional muestra hasta dónde se podía subir en esa ronda, no en la definitiva.
“Con precio uniforme el estado siempre paga más.”	Paga a todos el precio de corte, pero las ofertas pueden ser más bajas; la comparación mecánica del informe no considera ese cambio de conducta.
“El valor por acre retirado quedó bajo la referencia: la subasta fue mejor que el óptimo.”	La referencia es por acre de la meta y permite dividir permisos; si se compraron menos acres que la meta, el valor por acre retirado puede quedar debajo.

Operación, privacidad y solución de problemas

9.1 Privacidad y conducta

Los códigos de participante son anónimos: no pida ni muestre nombres, matrículas o lugares junto con decisiones individuales. Proyecte solo resultados agregados (promedios, gráficas, histogramas). Los datos de la sesión quedan disponibles para usted en **Data**; no los comparta fuera del uso docente o de investigación autorizado por el laboratorio.

9.2 Si alguien se desconecta: Advance slowest participants

Cada ronda de ofertas de una subasta espera a que sus seis (o siete) integrantes envíen ofertas. Si alguien se desconecta, pida que vuelva a abrir la sala en el mismo navegador: retoma donde iba (desde la segunda ronda de ofertas, con las ofertas de la ronda anterior en las casillas). Si no puede, use **Advance slowest participants** en el Monitor. Esto es lo que registra el juego en ese caso:

- **En la pantalla de ofertas**, la persona avanzada conserva las ofertas que envió en la ronda de ofertas anterior del mismo período. En la primera ronda de un período no hay ofertas anteriores, así que queda con 0 en sus dos permisos (“No ofrecido”): si esa ronda resulta la última, conserva los dos permisos y gana su valor. Lo que hubiera escrito en las casillas sin enviarlo no se usa.
- En su resultado de esa ronda aparece un aviso: no se enviaron ofertas y se usaron sus ofertas de la ronda anterior del período (0 si era la primera). El caso queda marcado en **Data** (columna `auto_offer`).
- En el informe, las ofertas conservadas cuentan como ofertas normales. Los 0 de una primera ronda no entran en el promedio de oferta/valor ni en el histograma, pero reducen los acres ofrecidos y pueden reducir los acres retirados.
- En la portada, las instrucciones y la comprobación de comprensión, avanzar a alguien solo le hace pasar de pantalla. En los resultados, solo pasa a la ronda siguiente.

9.3 Problemas frecuentes

Situación	Qué hacer
Alguien ve “La sesión está llena”.	Declaró menos participantes de quienes llegaron. Cierre la sala y cree otra sesión con el número correcto.
La ronda se queda esperando.	Alguien de esa subasta no ha enviado ofertas. Pida que reabra la sala en el mismo navegador, o use Advance slowest participants (sección 9.2).
Alguien no puede enviar sus ofertas.	Una casilla está vacía o tiene un número fuera de 0–150 o con decimales; el navegador lo señala.
Alguien pregunta cuántas rondas faltan.	En la configuración básica nadie lo sabe: son entre 3 y 5 y se avisa al terminar la última. No lo anticipe.
Una subasta va más adelante que otra.	Es normal: cada subasta avanza cuando sus integrantes envían ofertas.
Aparece un juego distinto en Demo o Rooms.	El panel no corresponde a este juego. No inicie la sesión; avise al laboratorio.
Necesita repetir la actividad con el mismo grupo.	Cree una nueva sesión en la misma sala; los datos de la anterior se conservan en Sessions .

9.4 Datos para análisis posterior

Data → **Custom export (water_auction)** ofrece una fila por participante y ronda de ofertas: sesión, código anónimo, ronda de oTree, período, ronda de ofertas, última ronda del período, si la ronda fue la definitiva (**binding**), idioma, edición, tratamiento, regla de pago, subasta y su tamaño, acres totales, meta y presupuesto; para cada permiso, acres, valor, oferta, si se vendió (o se vendería) y pago; si las ofertas se llenaron automáticamente, ganancia del período (solo en la ronda definitiva), acres comprados, gasto y corte de la subasta, costo de referencia e intentos en la comprobación. No incluye identificadores personales.

Bibliografía comentada

- [Cummings et al. \(2004\)](#): experimentos de laboratorio usados para diseñar la subasta de reducción de riego de Georgia; origen del diseño de este juego.
- [Holt \(2019\)](#): la versión de clase y su programa en Veconlab (“Water Auction”).

Bibliografía

- Cummings, R. G., Holt, C. A. y Laury, S. K. (2004). Using laboratory experiments for policymaking: An example from the Georgia irrigation reduction auction. *Journal of Policy Analysis and Management*, 23(2), 341–363. doi:10.1002/pam.20007.
- Holt, C. A. (2019). *Markets, Games, and Strategic Behavior: An Introduction to Experimental Economics* (2.^a ed.). Princeton University Press. Sin DOI. Programa “Water Auction” en Veconlab: <https://veconlab.com>.

Códigos QR de las salas

Proyecte o imprima la página de la sala que usará. Los estudiantes la escanean con la cámara del celular y pulsan **Comenzar**.

Subasta de reducción de riego

Sala en español



waterauction.beer-lab.org/room/water_auction_es

Escanee el código y pulse **Comenzar**.

Subasta de reducción de riego

Sala en español, versión extendida



`waterauction.beer-lab.org/room/water_auction_extendido`

Escanee el código y pulse **Comenzar**.

Subasta de reducción de riego

English room



waterauction.beer-lab.org/room/water_auction_en

Scan the code and press **Start**.

Subasta de reducción de riego

English room, extended version



`waterauction.beer-lab.org/room/water_auction_extended`

Scan the code and press **Start**.