



Guía docente para el juego de controles de cantidad

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

Behavioral and Experimental Economics Research Lab
Departamento de Economía



Versión 1.1 | Octubre de 2026

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

Cómo utilizar esta guía

Esta guía permite preparar, implementar y discutir en clase el juego de **controles de cantidad** del Behavioral and Experimental Economics Research Lab (BEER Lab) del Departamento de Economía del Tecnológico de Monterrey. Está dirigida a docentes de principios de economía, microeconomía intermedia, comercio internacional, organización industrial y política económica, con o sin experiencia previa en economía experimental. Es el gemelo de cantidad del juego de *controles de precios* del laboratorio. El juego tiene dos versiones:

- **Versión básica: una cuota en una subasta doble.** Toda la clase negocia en una subasta doble continua, como en [Smith \(1962\)](#). Después de tres periodos libres (la referencia) se limita el número de unidades que se pueden negociar: una cuota total para el mercado que se llena en orden de llegada, o licencias de venta sorteadas entre los vendedores. Se ven el alza del precio, la *renta de la cuota* y quién se la queda, y la pérdida de eficiencia.
- **Versión extendida: subastas de cuotas, solo compradores.** Grupos fijos de compradores humanos ofrecen por unidades que venden vendedores automáticos. Después de tres periodos libres solo se pueden vender unas cuantas unidades, que se asignan por una subasta de precio uniforme, una subasta discriminatoria (cada quien paga su oferta) o un sorteo. Se ve quién gana, cuánto paga y quién se queda la renta.

La **guía rápida** permite poner en marcha una sesión. Los capítulos **3** a **6** cubren la versión básica; el capítulo **7**, la extendida. Las reglas comunes se explican una sola vez; cada tratamiento identifica únicamente lo que cambia.

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.

Las capturas de la tarjeta del juego en teaching-admin.beer-lab.org y teaching.beer-lab.org se incorporarán en la próxima versión de la guía; el procedimiento es el mismo que en los demás juegos del laboratorio.

Índice general

Cómo utilizar esta guía	i
1. Guía rápida de implementación	1
1.1. Ficha básica	1
1.2. Secuencia mínima	2
1.3. Lista de verificación	2
2. Acceso a la plataforma	3
2.1. Su acceso: teaching-admin y el panel del juego	3
2.2. El panel: vocabulario mínimo	4
2.3. Ensayar antes de la clase	5
2.4. Crear la sesión en clase	5
2.5. Cómo entran sus estudiantes	6
3. El juego básico y sus pantallas	9
3.1. Reglas e incentivos	9
3.2. Bienvenida, instrucciones y comprensión	10
3.3. Periodos libres (la referencia)	15
3.4. Cuota total del mercado	16
3.5. Licencias	19
4. Informe docente y discusión	21
4.1. Cuándo revelar	21
4.2. Cómo leer el informe	26
5. Teoría y evidencia	28
5.1. Notación y equilibrio competitivo	28
5.2. Una cuota activa: el análisis de libro de texto	29
5.3. La cuota como impuesto: la equivalencia de Bhagwati	30
5.4. Quién captura la renta	31

5.5. El efecto lotería con la cuota total	31
5.6. Licencias sorteadas: una lotería del lado de la oferta	32
5.7. Del libro de texto al laboratorio: cómo medir las pérdidas	33
5.8. Cómo cambian las referencias con el tamaño de la clase	34
5.9. Evidencia experimental	34
5.10. Regularidades que vale la pena discutir	35
6. Configuraciones básicas	36
7. Versión extendida: subastas de cuotas	37
7.1. Reglas e incentivos	37
7.2. Configuraciones	37
7.3. Pantallas	39
7.4. Informe	45
7.5. Teoría y evidencia	50
7.5.1. Referencias del mercado extendido	50
7.5.2. Precio uniforme: ofrecer el valor es dominante	51
7.5.3. Cada quien paga su oferta: reducción de las ofertas	51
7.5.4. Sorteo: la renta es de quien tiene suerte	52
7.5.5. Cómo leer el informe de la extendida con la teoría	52
7.5.6. Evidencia experimental	53
8. Plan de clase y lectura de resultados	54
8.1. Sesión sugerida de 50 minutos (versión básica)	54
8.2. Preguntas para guiar la discusión	54
8.3. Malentendidos frecuentes	55
9. Operación, privacidad y problemas frecuentes	56
9.1. Privacidad y conducta	56
9.2. Problemas frecuentes	56
9.3. Datos para análisis posterior	56
A. Códigos QR de cada sala	58

Índice de figuras

2.1. Página para docentes: teaching-admin.beer-lab.org . Busque la tarjeta Controles de cantidad	3
2.2. Demo: las 12 configuraciones del juego (cuatro básicas y ocho extendidas, en español e inglés).	4
2.3. Rooms: las cuatro salas del juego.	4
2.4. Enlaces de una sesión (copia local: las direcciones dicen <code>localhost</code> ; en el servidor dicen <code>quotacontrols.beer-lab.org</code>).	5
2.5. Formulario de la sala básica en español.	6
2.6. Monitor: periodo y página de cada participante.	6
2.7. La sala que abre un estudiante.	7
2.8. El catálogo teaching.beer-lab.org	8
3.1. Portada y reglas del laboratorio.	10
3.2. Instrucciones de un comprador. La última regla advierte que puede haber un límite al número de unidades.	11
3.3. Instrucciones de un vendedor.	12
3.4. Verificación de comprensión.	13
3.5. Respuesta equivocada: el mensaje recuerda la regla sin dar la respuesta.	13
3.6. Espera a que todo el mercado esté listo.	14
3.7. Pantalla de negociación de un comprador en un periodo libre: su valor, las mejores ofertas y las operaciones del periodo (decisiones simuladas).	15
3.8. Anuncio antes del periodo 4 (cuota total, 22 participantes: 8 operaciones por periodo).	16
3.9. Un periodo con cuota: la regla sigue en pantalla y un contador muestra cuántas operaciones se pueden cerrar todavía (decisiones simuladas).	16
3.10. Se cerró la octava operación: la cuota está llena y el comprador ya no puede ofrecer ni negociar (decisiones simuladas).	17
3.11. Resultado del periodo para un comprador que se quedó fuera cuando se llenó la cuota (decisiones simuladas).	18
3.12. Pantalla final: ganancia total e historial.	19
3.13. Anuncio de las licencias, visto por un vendedor que no obtuvo una.	19
3.14. El mismo anuncio para un vendedor que tiene licencia.	20

3.15. Pantalla de negociación de un vendedor sin licencia: puede observar el mercado, pero no negociar.	20
4.1. Informe con los resultados ocultos.	21
4.2. Informe revelado: la referencia de mercado libre, la cuota (precios de demanda y de oferta en la cuota, renta y pérdida irre recuperable) y la oferta y la demanda inducidas de la sesión, con q^* , Q y la cuña entre los dos precios en Q (cuota total, 22 participantes, decisiones simuladas).	22
4.3. Las dos gráficas principales: el precio de cada operación en orden, con p^* y, desde el periodo 4, los precios de demanda y de oferta en Q ; y el excedente realizado del periodo elegido, compradores a la izquierda y vendedores a la derecha (decisiones simuladas).	23
4.4. Antes y después de la cuota, con las dos filas de referencia y la renta captada por cada lado, y el precio promedio por periodo (decisiones simuladas).	24
4.5. Operaciones por periodo con q^* y Q , y la tabla por periodo (decisiones simuladas).	24
4.6. Tratamiento de licencias: la cuota, las licencias de la sesión y la oferta y la demanda con la oferta de quienes tienen licencia (escalera punteada) (decisiones simuladas; las licencias son el sorteo de la propia app).	25
4.7. Tratamiento de licencias: excedente realizado de un periodo con cuota; los rombos marcan a los vendedores con licencia (decisiones simuladas).	26
4.8. Tratamiento de licencias: antes y después, con la renta captada por quienes tienen licencia (decisiones simuladas).	26
5.1. Cuota de $Q = 8$ con 22 participantes y asignación eficiente. La oferta se vuelve vertical en Q . Azul: excedente del consumidor (EC) al precio de demanda; amarillo: renta de la cuota, entre el precio de oferta y el de demanda en Q ; naranja: excedente del productor (EP) al precio de oferta; rojo: pérdida irre recuperable de eficiencia (PIM) de las unidades 9 a 11, que ya no se negocian (la unidad 11 no aporta excedente). Los escalones verticales de la demanda y la oferta en Q son las dos bandas de precio.	30
7.1. Instrucciones: valor, ganancia, la regla del mercado libre con un ejemplo resuelto y el aviso de que el número de unidades puede limitarse.	39
7.2. Verificación de comprensión después de una respuesta equivocada.	40
7.3. Pantalla de oferta en un periodo libre: valor, regla y costos de los vendedores (decisiones simuladas).	40
7.4. Resultado de un periodo libre: las ofertas del grupo de mayor a menor, quién compró y cuánto pagó (decisiones simuladas).	41
7.5. Anuncio de la cuota en un grupo con la regla de precio uniforme.	41
7.6. Pantalla de oferta con cuota en un grupo donde cada quien paga su oferta: unidades que se pueden vender y lo que reciben los vendedores (decisiones simuladas).	42
7.7. Resultado en un grupo donde cada quien paga su oferta (decisiones simuladas).	43
7.8. Resultado en un grupo con sorteo: quienes compran salen sorteados entre las ofertas de al menos S y pagan S (decisiones simuladas).	44
7.9. Informe de la extendida: diseño y referencia de cada grupo, y resultados por regla (decisiones simuladas).	45

7.10. Un periodo con cuota en el grupo de precio uniforme: valores y costos, la oferta de cada comprador (punto relleno si compró) y, por unidad vendida, la ganancia del vendedor, lo pagado por encima de S y la ganancia del comprador (decisiones simuladas).	46
7.11. El mismo periodo en el grupo donde cada quien paga su oferta: las ofertas (y los precios) quedan por debajo de los valores (decisiones simuladas).	46
7.12. El mismo periodo en el grupo con sorteo: quienes compran pagan S , no hay recaudación y la unidad puede ir a un valor bajo (decisiones simuladas).	47
7.13. Ofertas frente a valores, una gráfica por regla: círculos vacíos en los periodos libres, puntos de color con la cuota (decisiones simuladas).	47
7.14. Quién se queda con el excedente y quién con las unidades, por regla (decisiones simuladas).	48
7.15. Precio promedio pagado y eficiencia por periodo, una línea por regla (decisiones simuladas).	49
7.16. Versión extendida, un grupo de 8 con la cuota, regla de precio uniforme y ofertas iguales a los valores. Azul: excedente de los compradores (200); amarillo: recaudación del gobierno, lo que pagan los cuatro ganadores por encima de S (260); gris: excedente de los vendedores (60); rojo: pérdida irrecuperable de las unidades 5 y 6 (80). . . .	50

Guía rápida de implementación

1.1 Ficha básica

Propósito	Mostrar qué hace una restricción de cantidad (una cuota) en un mercado competitivo: el precio sube hasta lo que los compradores pagarían por la última unidad permitida, aparece una <i>renta de la cuota</i> , alguien se la queda, y se pierde excedente, por la menor cantidad y por quién logra negociar.
Participantes	Básica: toda la clase en un solo mercado, la mitad compradores y la mitad vendedores (con número impar, un comprador más); desde 8 estudiantes. Con 22 o más, el equilibrio libre es siempre de 11 unidades a 150 ECU y la cuota es de 8 unidades. Extendida: grupos fijos de 8 compradores.
Mercado	Básica: subasta doble continua de 150 segundos por periodo; valores 300, 285, 270, ...; costos 0, 15, 30, ... (una unidad por persona y periodo). Extendida: una oferta sellada por comprador y periodo frente a nueve vendedores automáticos.
Secuencia	8 periodos: los 3 primeros sin restricción (referencia); del 4 al 8, con la cuota, anunciada en una pantalla propia.
Tratamientos	Básica: cuota total del mercado (en orden de llegada) o licencias de venta para algunos vendedores. Extendida: subasta de precio uniforme, subasta discriminatoria o sorteo de las unidades de la cuota (o las tres a la vez, una por grupo).
Duración	Básica: 25–30 minutos. Extendida: 20–25 minutos. Sin contar la discusión.
Docente (usted)	teaching-admin.beer-lab.org → tarjeta del juego → Abrir panel (sección 2.1).
Estudiantes	Enlace de la sala https://quotacontrols.beer-lab.org/room/quota_controls_es , su código QR (sección 2.5) o teaching.beer-lab.org .
Informe	Referencia libre; la cuota con sus precios de demanda y de oferta, la renta y la pérdida irrecuperable; oferta y demanda de la sesión; precio de cada operación en orden; excedente realizado de compradores y vendedores por periodo (con las licencias marcadas); antes y después con la renta captada por cada lado; en la extendida, ofertas y asignación de cada grupo y periodo, ofertas frente a valores y quién se queda la renta y las unidades con cada regla.

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 **Controles de cantidad** y pulse **Abrir panel**.
3. Ensaye en **Demo** (sección 2.3) y elija el tratamiento (capítulo 6).

En clase

4. Cuente a los estudiantes presentes.
5. En **Rooms**, abra la sala **[ES] Controles de cantidad**, elija la configuración, 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. Pulse **Monitor the session**. Al terminar, abra **Report**, pulse **Mostrar resultados** y conduzca la discusión.

Después de la clase

8. En la sala, pulse **Close this room**. Los datos de la sesión se conservan en **Sessions**.

1.3 Lista de verificación

- ☐ Contraseña del panel recibida y probada en quotacontrols.beer-lab.org/login.
- ☐ Ensayo hecho en **Demo**.
- ☐ Tratamiento elegido: cuota total o licencias (básica); regla de asignación (extendida).
- ☐ Número de participantes de la sesión igual al número de estudiantes presentes.
- ☐ Enlace de la sala o QR a la mano; probado desde un celular.
- ☐ Aclarado que las ECU son unidades experimentales y que no hay pago en dinero.

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. Busque la tarjeta **Controles de cantidad**.

Cada juego tiene una tarjeta con su descripción y dos botones: **Abrir panel** y **Guía docente (PDF)**. El panel del juego (<https://quotacontrols.beer-lab.org>) está protegido: **Abrir panel** muestra la pantalla **Admin Login**, donde escribe **admin** y la contraseña que le dio el laboratorio.

2.2 El panel: vocabulario mínimo

Demo	Sesiones de práctica con participantes ficticios que usted juega en varias pestañas. Nunca con estudiantes.
Rooms (salas)	Direcciones fijas para la clase: básica y extendida, en español y en inglés.
Create / Number of participants	Crear la sesión en la sala y declarar cuántas personas jugarán.
Monitor	Periodo y pantalla en que va cada participante. No muestra decisiones.
Advance slowest participants	Hace avanzar a quien se quedó atrás; también cierra un periodo de negociación antes de que se acabe el tiempo.
Report	El informe docente para proyectar los resultados agregados.
Data	Descarga de los datos en CSV.
Close this room	Libera la sala al terminar.

oTree Demo Sessions Rooms Data Server Check

Demo

[ES] Controles de cantidad — cuota total del mercado (8 periodos)	Juegos de mercados / Market games — BEER Lab Controles de cantidad / Quota controls To add to this list, create a new session config.
[ES] Controles de cantidad — licencias de venta sorteadas (8 periodos)	
[EN] Quota controls — market-wide quota (8 periods)	
[EN] Quota controls — selling licences drawn at random (8 periods)	
[ES] Subastas de cuotas — 3 reglas por grupo (8 periodos)	
[ES] Subastas de cuotas — precio uniforme (8 periodos)	
[ES] Subastas de cuotas — cada quien paga su oferta (8 periodos)	
[ES] Subastas de cuotas — sorteo de licencias (8 periodos)	
[EN] Quota auctions — 3 rules by group (8 periods)	
[EN] Quota auctions — uniform price (8 periods)	
[EN] Quota auctions — pay as bid (8 periods)	
[EN] Quota auctions — licence lottery (8 periods)	

Figura 2.2: Demo: las 12 configuraciones del juego (cuatro básicas y ocho extendidas, en español e inglés).

oTree Demo Sessions Rooms Data Server Check

Rooms

Current rooms:

[ES] Controles de cantidad
[EN] Quota Controls
[ES] Controles de cantidad — extendido (subastas de cuotas)
[EN] Quota Controls — extended (quota auctions)

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 10 participantes en la versión básica y 8 (o 24 en la configuración mixta) en la extendida. Abra varios enlaces **P1**, **P2**, ... en pestañas distintas y juegue entre ellas; los demás puede hacerlos avanzar desde el Monitor.

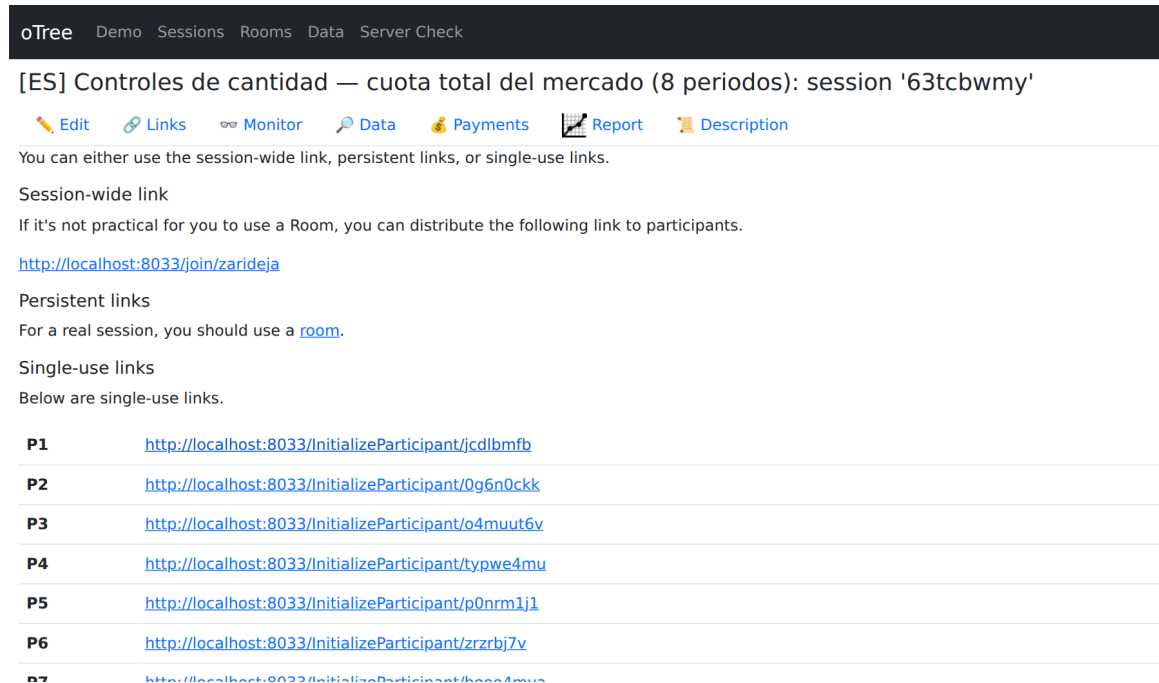


Figura 2.4: Enlaces de una sesión (copia local: las direcciones dicen `localhost`; en el servidor dicen `quotacontrols.beer-lab.org`).

2.4 Crear la sesión en clase

En **Rooms**, abra la sala del idioma que usará, elija la configuración, escriba en **Number of participants** el número de estudiantes presentes y pulse **Create**.

oTree Demo Sessions Rooms Data Server Check

Room: [ES] Controles de cantidad

Create a new session

Salón en español. Solo se muestran las configuraciones de este juego, idioma y edición.

Session Config

[ES] Controles de cantidad — cuota total del mercado (8 periodos) ▼

Number of participants

Must be a multiple of 1

Create

[Configure session](#) ⚙️

App sequence

quota_controls (10 rounds) Quota controls: continuous double auction with induced values; free periods, then a market-wide quota (first come, first served) or licences for some sellers.

Figura 2.5: Formulario de la sala básica en español.

Atención

Declare el número exacto. Los papeles (comprador o vendedor), los valores y los costos se asignan al crear la sesión, y la cuota (y, con licencias, quién tiene licencia) se calcula con ellos. Si declara más participantes de los que entran, el mercado espera a alguien que nunca llega. Si un estudiante se desconecta, pida que vuelva a abrir la sala en el mismo navegador; si no puede, use **Advance slowest participants**.

oTree Demo Sessions Rooms Data Server Check

[ES] Controles de cantidad — cuota total del mercado (8 periodos): session '63tcbwmy'

[Edit](#)
[Links](#)
[Monitor](#)
[Data](#)
[Payments](#)
[Report](#)
[Description](#)

ID	Code	Label	Progress	App	Round	PageName	Waiting	WaitsFor	Since
P1	icdlbmfb		15/90	quota_controls	2	Trade			1m
P2	0g6n0ckk		15/90	quota_controls	2	Trade			1m
P3	o4muut6v		15/90	quota_controls	2	Trade			1m
P4	typwe4mu		15/90	quota_controls	2	Trade			1m
P5	p0nm1j1		15/90	quota_controls	2	Trade			1m
P6	zrzrtj7v		15/90	quota_controls	2	Trade			1m
P7	hooo4mva		15/90	quota_controls	2	Trade			1m
P8	ufir285u		15/90	quota_controls	2	Trade			1m
P9	hny42v7a		15/90	quota_controls	2	Trade			1m
P10	s36slehq		15/90	quota_controls	2	Trade			1m
P11	...		15/90	quota_controls	2	Trade			1m

Figura 2.6: Monitor: periodo y página de cada participante.

2.5 Cómo entran sus estudiantes

Los estudiantes no necesitan cuenta ni instalar nada. Pueden entrar por el código QR (abajo y en el apéndice A), por el enlace https://quotacontrols.beer-lab.org/room/quota_controls_es,

o por el catálogo teaching.beer-lab.org.



Español, básica

quotacontrols.beer-lab.org/room/quota_controls_es



Español, extendida

quotacontrols.beer-lab.org/room/quota_controls_extendido



English, basic

quotacontrols.beer-lab.org/room/quota_controls_en



English, extended

quotacontrols.beer-lab.org/room/quota_controls_extended

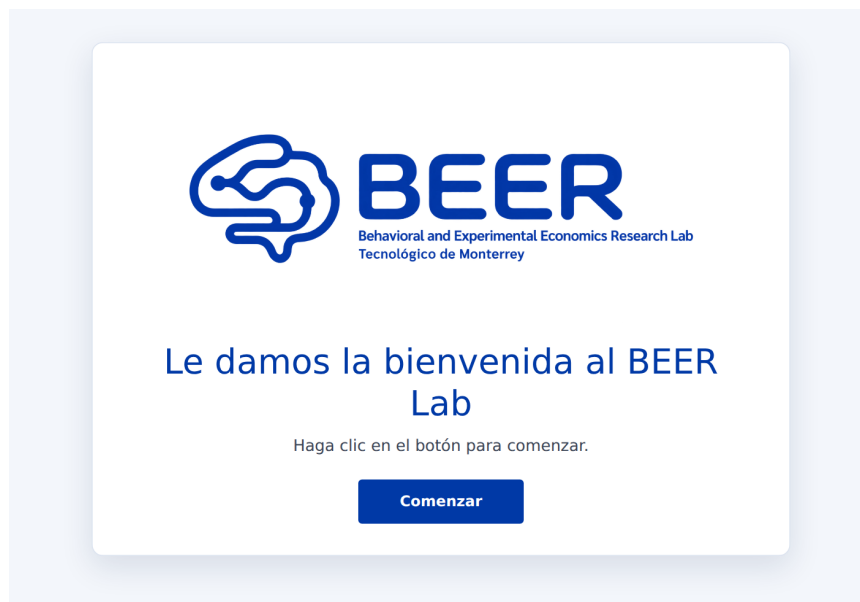


Figura 2.7: La sala que abre un estudiante.



The screenshot displays the BEER Lab website interface. At the top, there are logos for 'Tecnológico de Monterrey' and 'BEER', along with navigation links: PARTICIPA, CLASE, INVESTIGACIÓN, NOTICIAS, FORMACIÓN, and a language toggle (ES/EN). The main banner features the text 'DOCENTES Y ESTUDIANTES' and 'Experimentos en clase', followed by a description of experimental economics games for classroom use. Below this, there is a search bar and filters for 'Tema' and 'Código JEL'. Two game entries are visible: 'Subasta all-pay y carreras de I+D' and 'Negociación con ofertas alternadas', each with a detailed description, tags, JEL codes, and a direction link.

DOCENTES Y ESTUDIANTES

Experimentos en clase

Juegos de economía experimental para actividades y discusión en clase. Entra al juego que te indique tu profesor o profesora.

Docentes: cómo usar estos juegos en tu clase o proponer uno nuevo → [guía para docentes](#)
Investigación del laboratorio: beer-lab.org/investigacion

Buscar por título, tema, palabra clave o código JEL...

Tema ▼ Código JEL ▼ 43 juegos

Subasta all-pay y carreras de I+D

Observar cómo una competencia all-pay transforma valoraciones o premios en gasto estratégico y cuándo aparece disipación o sobredisipación. Básica: Valor privado, una o diez rondas, grupo fijo o reasignado. Extendida: Premio común, Tullock, I+D determinista, innovación incierta, derrames y costos asimétricos.

subastas competencias all-pay disipación de rentas innovación teoría de juegos

JEL C72 · C92 · D44 · O31

Dirección: allpay.beer-lab.org

Negociación con ofertas alternadas

Estudiar negociación secuencial, inducción hacia atrás, equilibrio perfecto en subjuegos, descuento temporal, demora, poder de negociación y desviaciones conductuales. Básica: Una negociación, diez negociaciones con pareja fija o diez con reasignación; cinco propuestas como máximo y factores de descuento de 0.90 para ambas posiciones. Extendida: Referencia, horizonte corto, impaciencia asimétrica, costo fijo de demora, riesgo de ruptura, opción externa y comunicación estructurada.

negociación inducción hacia atrás descuento temporal equilibrio perfecto en subjuegos teoría de juegos

JEL C72 · C78 · C92

Figura 2.8: El catálogo teaching.beer-lab.org.

El juego básico y sus pantallas

3.1 Reglas e incentivos

Toda la clase forma un solo mercado. Al crear la sesión, a la mitad se le asigna el papel de comprador y a la otra mitad el de vendedor; con número impar hay un comprador más. Los compradores se ordenan al azar y reciben valores que bajan de 15 en 15 desde 300 ECU; los vendedores, costos que suben de 15 en 15 desde 0 ECU. Papel, valor y costo son los mismos en todos los periodos.

Cada periodo dura 150 segundos. Cada persona puede comprar o vender *una* unidad por periodo. Los compradores hacen ofertas de compra y los vendedores ofertas de venta; todos ven la mejor de cada lado. Una oferta nueva solo entra si mejora la vigente (una compra más alta, una venta más baja), y cualquiera puede aceptar la mejor oferta contraria: la operación se cierra de inmediato a ese precio. El sistema no deja ofrecer ni aceptar con pérdida.

$$\pi^{\text{comprador}} = v_i - p, \quad \pi^{\text{vendedor}} = p - c_j, \quad \text{y } 0 \text{ si no negocia en el periodo.}$$

Los tres primeros periodos no tienen restricción. Antes del periodo 4 una pantalla anuncia la nueva regla, vigente hasta el final. La cuota es de $Q = q^* - 3$ unidades por periodo, donde q^* es la cantidad competitiva de *su* clase (al menos una unidad): con 22 estudiantes o más, $q^* = 11$ y $Q = 8$.

Tratamiento	Regla desde el periodo 4
Cuota total	Como máximo Q operaciones por periodo en todo el mercado, contadas en el orden en que se cierran. Cuando ya se cerraron Q , nadie puede ofrecer ni negociar en lo que resta del periodo; la pantalla muestra cuántas operaciones quedan.
Licencias	Q vendedores, sorteados al crear la sesión, tienen licencia para vender una unidad por periodo hasta el final. Los vendedores sin licencia no pueden ofrecer ni negociar. Los compradores negocian como antes.

Para el docente

Las instrucciones solo dicen que *puede* haber un límite al número de unidades en algunos periodos y que se anunciará antes. Nunca mencionan «renta de la cuota», «equilibrio» ni «pérdida irrecuperable». Antes de que empiece el periodo 4, pregunte: ¿qué creen que pasará con el precio?

3.2 Bienvenida, instrucciones y comprensión



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 un mercado como comprador o como vendedor. Sus ganancias dependen de sus decisiones.

Durante la sesión

- No converse ni se comunique con otras personas, salvo por los medios que aparezcan en pantalla.
- 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

Periodo 1 de 8

En esta actividad usted es comprador. En cada periodo quiere comprar una unidad de un producto.

Cada periodo tiene un **valor** propio para su unidad: el precio más alto que le conviene pagar. Si compra a un precio menor, gana la diferencia; si compra a un precio mayor, pierde. Nadie más conoce su valor.

Su ganancia = su valor – el precio al que compra. Si no compra, su ganancia es 0.

Ejemplo: si su valor es 150 y compra a un precio de 120, su ganancia es $150 - 120 = 30$ ECU.

Cómo se negocia

- Cada periodo dura 150 segundos. Los compradores proponen un precio de compra (oferta de compra) y los vendedores proponen un precio de venta (oferta de venta); todas las personas ven las dos mejores ofertas del momento.
- Una nueva oferta de compra solo se acepta en pantalla si es más alta que la mejor oferta de compra vigente. Una nueva oferta de venta solo se acepta si es más baja que la mejor oferta de venta vigente.
- En cualquier momento puede aceptar la mejor oferta contraria: si es comprador, puede aceptar la mejor oferta de venta; si es vendedor, puede aceptar la mejor oferta de compra. Al aceptar, la operación se cierra de inmediato al precio ofrecido.
- El sistema no le deja proponer ni aceptar un precio que le haría perder dinero. Puede comprar o vender como máximo una unidad por periodo; si no negocia, su ganancia en ese periodo es 0.
- En algunos periodos puede haber un límite al número de unidades que se pueden negociar. Si lo hay, se anunciará antes de ese periodo y aparecerá en la pantalla de negociación.

- Habrá 8 periodos. Su papel y su valor o costo son los mismos en todos los periodos. Sus ganancias de todos los periodos se suman.
- Las cantidades se expresan en ECU (unidades experimentales). No hay pago en dinero.

Continuar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.2: Instrucciones de un comprador. La última regla advierte que puede haber un límite al número de unidades.

Instrucciones

Periodo 1 de 8

En esta actividad usted es vendedor. En cada periodo quiere vender una unidad de un producto.

Cada periodo tiene un **costo** propio para su unidad: el precio más bajo que le conviene aceptar. Si vende a un precio mayor, gana la diferencia; si vende a un precio menor, pierde. Nadie más conoce su costo.

Su ganancia = el precio al que vende – su costo. Si no vende, su ganancia es 0.

Ejemplo: si su costo es 80 y vende a un precio de 120, su ganancia es $120 - 80 = 40$ ECU.

Cómo se negocia

- Cada periodo dura 150 segundos. Los compradores proponen un precio de compra (oferta de compra) y los vendedores proponen un precio de venta (oferta de venta); todas las personas ven las dos mejores ofertas del momento.
- Una nueva oferta de compra solo se acepta en pantalla si es más alta que la mejor oferta de compra vigente. Una nueva oferta de venta solo se acepta si es más baja que la mejor oferta de venta vigente.
- En cualquier momento puede aceptar la mejor oferta contraria: si es comprador, puede aceptar la mejor oferta de venta; si es vendedor, puede aceptar la mejor oferta de compra. Al aceptar, la operación se cierra de inmediato al precio ofrecido.
- El sistema no le deja proponer ni aceptar un precio que le haría perder dinero. Puede comprar o vender como máximo una unidad por periodo; si no negocia, su ganancia en ese periodo es 0.
- En algunos periodos puede haber un límite al número de unidades que se pueden negociar. Si lo hay, se anunciará antes de ese periodo y aparecerá en la pantalla de negociación.

- Habrá 8 periodos. Su papel y su valor o costo son los mismos en todos los periodos. Sus ganancias de todos los periodos se suman.
- Las cantidades se expresan en ECU (unidades experimentales). No hay pago en dinero.

[Continuar](#)

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.3: Instrucciones de un vendedor.

El ejemplo usa un comprador con valor 150, un vendedor con costo 80 y un precio de 120: el comprador gana 30 y el vendedor 40. La verificación de comprensión pide esos dos números; ante un error explica la regla y deja intentar de nuevo.



Antes de empezar

Periodo 1 de 8

Responda las dos preguntas con base en las instrucciones (aplican a cualquier comprador o vendedor).

Un comprador tiene un valor de 150 y compra a un precio de 120. ¿Cuál es su ganancia?

☐ -30 ECU ☐ 30 ECU ☐ 120 ECU ☐ 150 ECU

Un vendedor tiene un costo de 80 y vende a un precio de 120. ¿Cuál es su ganancia?

☐ -40 ECU ☐ 40 ECU ☐ 80 ECU ☐ 120 ECU

Verificar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.4: Verificación de comprensión.



Por favor corrija los errores.

Antes de empezar

Periodo 1 de 8

Responda las dos preguntas con base en las instrucciones (aplican a cualquier comprador o vendedor).

Un comprador tiene un valor de 150 y compra a un precio de 120. ¿Cuál es su ganancia?

☐ -30 ECU ☐ 30 ECU ☐ 120 ECU ☐ 150 ECU

Revise: ganancia del comprador = su valor – el precio de compra.

Un vendedor tiene un costo de 80 y vende a un precio de 120. ¿Cuál es su ganancia?

☐ -40 ECU ☐ 40 ECU ☐ 80 ECU ☐ 120 ECU

Revise: ganancia del vendedor = el precio de venta – su costo.

Verificar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.5: Respuesta equivocada: el mensaje recuerda la regla sin dar la respuesta.

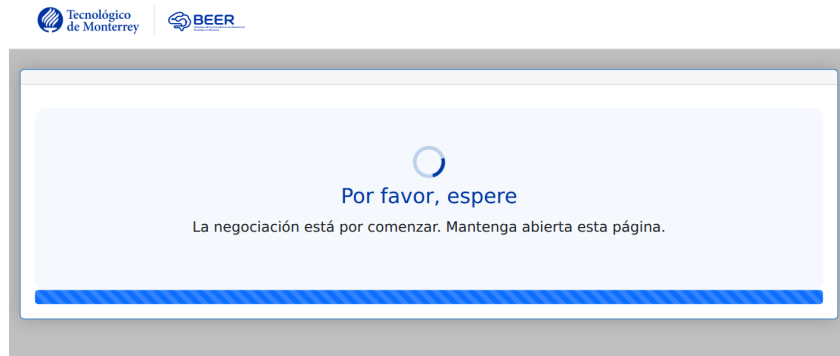


Figura 3.6: Espera a que todo el mercado esté listo.

Lo que verá el participante

«Por favor, espere» significa que otras personas aún no están listas. No es un error. No deben cerrar ni recargar la página.

3.3 Periodos libres (la referencia)



Tiempo disponible para completar esta página: **2:23**

Negociación

Periodo 2 de 8

Usted es comprador.

Su valor (máximo que le conviene pagar)
180 ECU

Mejor oferta de compra
140

Mejor oferta de venta
165

Su oferta de compra

Ofrecer comprar

Aceptar la mejor oferta contraria

Operaciones cerradas en este periodo

#	Precio
1	180
2	175
3	170
4	165
5	160
6	158

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.7: Pantalla de negociación de un comprador en un periodo libre: su valor, las mejores ofertas y las operaciones del periodo (decisiones simuladas).

3.4 Cuota total del mercado




Nueva regla del mercado

Periodo 4 de 8

A partir del periodo 4 y hasta el final, **en cada periodo se pueden cerrar como máximo 8 operaciones en todo el mercado**. Las operaciones se cuentan en el orden en que se cierran: cuando ya se cerraron 8, nadie puede hacer ofertas ni cerrar operaciones en lo que resta del periodo.

El sistema no le deja proponer ni aceptar un precio que le haría perder dinero. Puede comprar o vender como máximo una unidad por periodo; si no negocia, su ganancia en ese periodo es 0.

Continuar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.8: Anuncio antes del periodo 4 (cuota total, 22 participantes: 8 operaciones por periodo).




Tiempo disponible para completar esta página: **2:24**

Negociación

Periodo 4 de 8

En este periodo se pueden cerrar como máximo 8 operaciones en todo el mercado.

Usted es comprador.

Su valor (máximo que le conviene pagar)

180 ECU

Mejor oferta de compra

—

Mejor oferta de venta

—

Operaciones que aún se pueden cerrar en este periodo

5

Su oferta de compra

Ofrecer comprar

Aceptar la mejor oferta contraria

Operaciones cerradas en este periodo

#	Precio
1	160
2	165
3	170

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.9: Un periodo con cuota: la regla sigue en pantalla y un contador muestra cuántas operaciones se pueden cerrar todavía (decisiones simuladas).



Tiempo disponible para completar esta página: 2:22

Negociación

Periodo 4 de 8

En este periodo se pueden cerrar como máximo 8 operaciones en todo el mercado.

Usted es comprador.

Su valor (máximo que le conviene pagar)
195 ECU

Mejor oferta de compra
—

Mejor oferta de venta
—

Operaciones que aún se pueden cerrar en este periodo
0

Ya se cerraron las 8 operaciones permitidas en este periodo: no se aceptan más ofertas ni operaciones.

Operaciones cerradas en este periodo

#	Precio
1	160
2	165
3	170
4	170
5	175
6	160
7	178
8	180

Con tecnología de 

Figura 3.10: Se cerró la octava operación: la cuota está llena y el comprador ya no puede ofrecer ni negociar (decisiones simuladas).



Figura 3.11: Resultado del periodo para un comprador que se quedó fuera cuando se llenó la cuota (decisiones simuladas).



Figura 3.12: Pantalla final: ganancia total e historial.

3.5 Licencias



Figura 3.13: Anuncio de las licencias, visto por un vendedor que no obtuvo una.




Nueva regla del mercado

Periodo 4 de 8

A partir del periodo 4 y hasta el final, **solo 8 de los 11 vendedores pueden vender**. Se sortearon al azar y cada uno tiene una licencia para vender una unidad por periodo. Los vendedores sin licencia no pueden hacer ofertas ni cerrar operaciones. Los compradores negocian como antes.

Usted tiene una licencia: puede vender una unidad en cada periodo.

El sistema no le deja proponer ni aceptar un precio que le haría perder dinero. Puede comprar o vender como máximo una unidad por periodo; si no negocia, su ganancia en ese periodo es 0.

Continuar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.14: El mismo anuncio para un vendedor que tiene licencia.




Tiempo disponible para completar esta página: **2:27**

Negociación

Periodo 4 de 8

Solo pueden vender los 8 vendedores con licencia (una unidad por periodo cada uno).

Usted es vendedor.

Usted no tiene licencia: a partir de ahora no puede hacer ofertas ni vender. Su ganancia en esos periodos es 0. Puede observar el mercado.

Su costo (mínimo que le conviene aceptar)
0 ECU

Mejor oferta de compra
—

Mejor oferta de venta
—

Operaciones cerradas en este periodo

#	Precio
---	--------

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.15: Pantalla de negociación de un vendedor sin licencia: puede observar el mercado, pero no negociar.

Informe docente y discusión

4.1 Cuándo revelar

Report se abre con los resultados ocultos y muestra participantes, compradores, vendedores y periodos completos. Pulse **Mostrar resultados** al terminar el último periodo (o después del periodo 3, para pedir predicciones antes de la cuota).



Figura 4.1: Informe con los resultados ocultos.

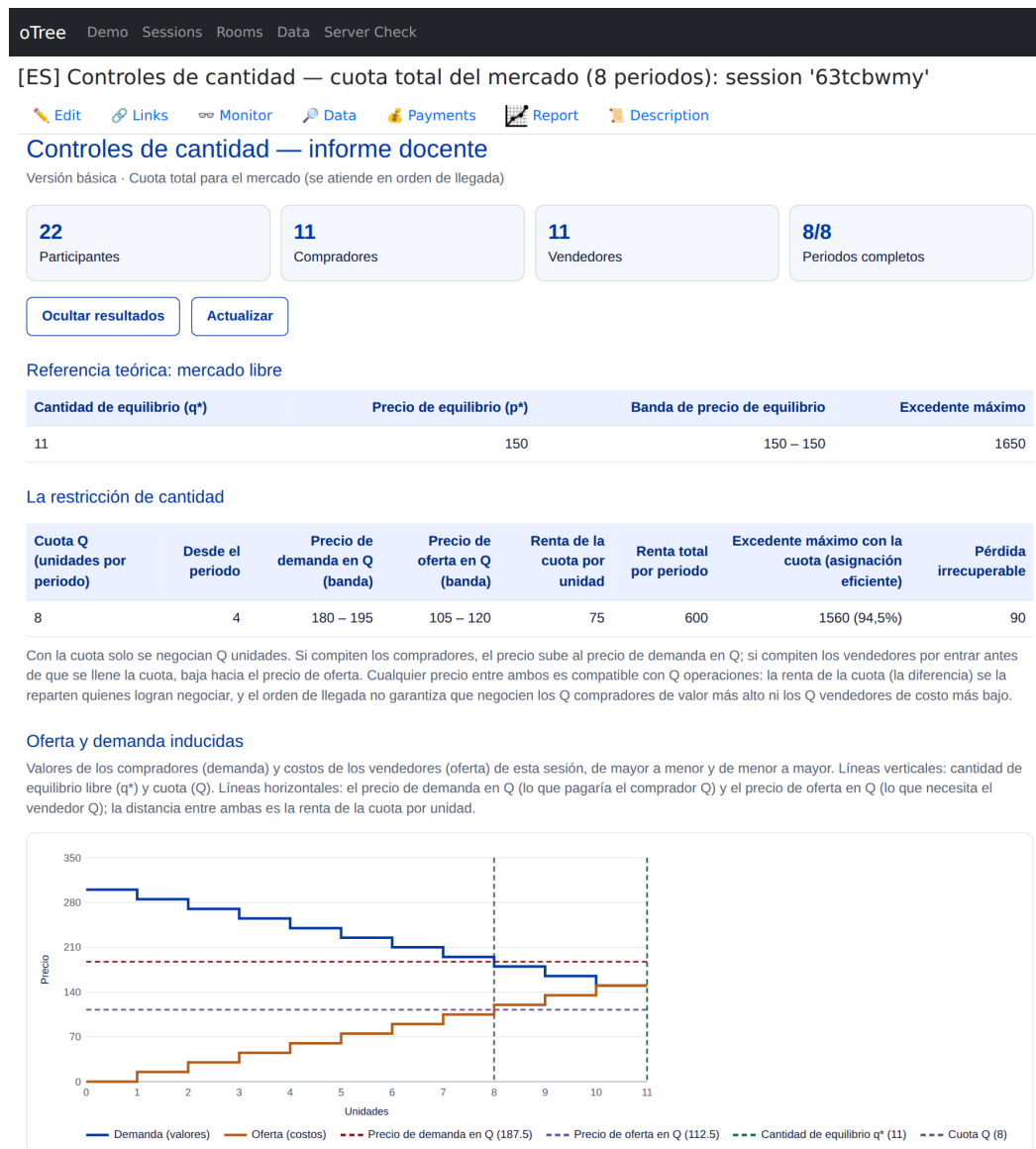
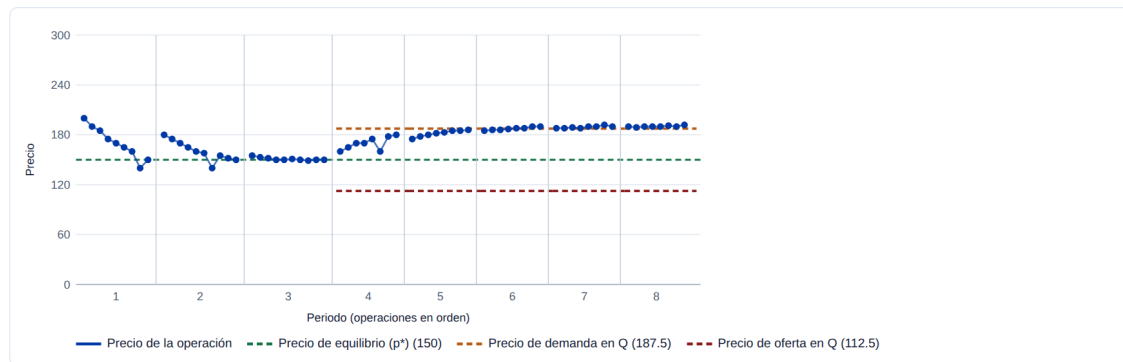


Figura 4.2: Informe revelado: la referencia de mercado libre, la cuota (precios de demanda y de oferta en la cuota, renta y pérdida irrecuperable) y la oferta y la demanda inducidas de la sesión, con q^* , Q y la cuña entre los dos precios en Q (cuota total, 22 participantes, decisiones simuladas).

Precio de cada operación, en orden

Cada punto es una operación, en el orden en que se cerró; las líneas verticales separan los periodos (como las gráficas de Smith, 1962). Líneas punteadas: el precio de equilibrio libre y, en los periodos con cuota, los precios de demanda y de oferta en Q . Un precio cerca del precio de demanda deja la renta a los vendedores; cerca del precio de oferta, a los compradores.



Excedente realizado: compradores y vendedores

Izquierda, compradores: la escalera es la demanda (valores de mayor a menor) y cada barra azul es la ganancia de un comprador que compró (de su precio hasta su valor). Derecha, vendedores: la escalera es la oferta (costos de menor a mayor) y cada barra naranja es la ganancia de un vendedor que vendió (de su costo hasta su precio). En gris, el excedente de cada lado en el equilibrio del mercado libre: el gris que queda a la vista es excedente que no se realizó; las barras fuera del gris son ganancias de quienes están fuera del conjunto eficiente o por precios mejores que el de equilibrio. Elija el periodo con los botones.

Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 Periodo 7 **Periodo 8**

Periodo 8 · Con restricción · Operaciones: 8 · Excedente del consumidor: 458 (equilibrio: 825) · Excedente del productor: 1102 (equilibrio: 825) · Eficiencia: 94,5% · Renta captada por vendedores: 600 · Renta captada por compradores: 0



Figura 4.3: Las dos gráficas principales: el precio de cada operación en orden, con p^* y, desde el periodo 4, los precios de demanda y de oferta en Q ; y el excedente realizado del periodo elegido, compradores a la izquierda y vendedores a la derecha (decisiones simuladas).

Antes y después de la restricción

Fase	Periodos	Operaciones	Precio promedio	Eficiencia	Excedente del consumidor	Excedente del productor	Renta captada por vendedores	Renta captada por compradores	α de Smith	Fuera del conjunto eficiente	Cuota llena a los (s)
Mercado libre	3	9,7	160,7	97,6%	690	920			10,0	0	
Con restricción	5	8	183,7	93,4%	504,2	1037,8	561,2	38,8	22,7	0,8	9,9
Referencia: mercado libre		11	150	100%	825	825					
Referencia: cuota Q al precio de demanda		8	187,5	94,5%	480	1080	600	0			

Promedios por periodo. Renta de la cuota: en cada operación con cuota, la parte del precio por encima del precio de oferta en Q queda con el vendedor y la parte por debajo del precio de demanda en Q queda con el comprador; ambas suman operaciones $\times$ renta por unidad. Las dos filas de referencia son teóricas: el equilibrio del mercado libre y la cuota con la asignación eficiente al precio de demanda en Q (la renta entera para los vendedores).

Precio promedio por periodo

Promedio de los precios de las operaciones del periodo. Líneas punteadas: precio de equilibrio libre y precios de demanda y de oferta en Q.

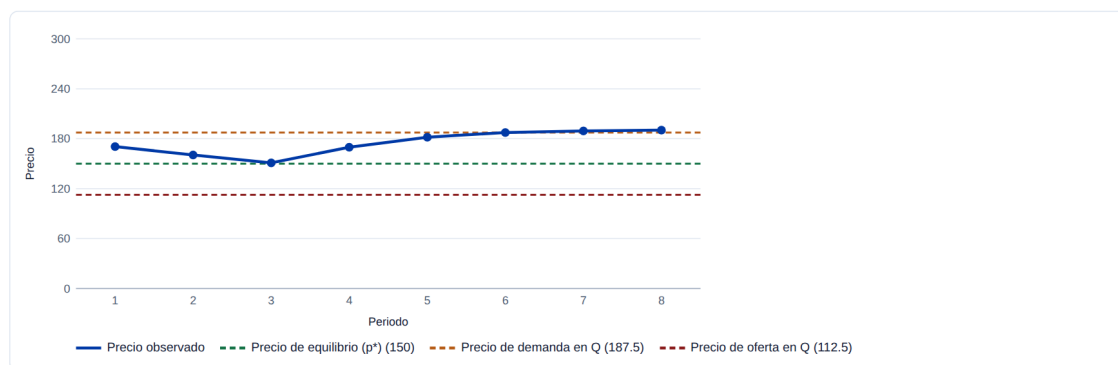


Figura 4.4: Antes y después de la cuota, con las dos filas de referencia y la renta captada por cada lado, y el precio promedio por periodo (decisiones simuladas).

Resultados por periodo

Periodo	Fase	Operaciones	Precio promedio	Eficiencia	Excedente del consumidor	Excedente del productor	Renta captada por vendedores	Renta captada por compradores	α de Smith	Fuera del conjunto eficiente	Cuota llena a los (s)
1	Mercado libre	9	170,6	94,5%	565	995			18,3	0	
2	Mercado libre	10	160,5	98,2%	690	930			10,4	0	
3	Mercado libre	10	151	100,0%	815	835			1,3	0	
4	Con restricción	8	169,8	90,9%	592	908	458	142	14,0	2	10,5
5	Con restricción	8	181,8	93,6%	526	1019	554	46	21,3	1	9,1
6	Con restricción	8	187,5	94,5%	480	1080	594	6	25,0	0	8,2
7	Con restricción	8	189,4	93,6%	465	1080	600	0	26,3	1	10,8
8	Con restricción	8	190,2	94,5%	458	1102	600	0	26,8	0	10,8

Excedentes del consumidor y del productor: total del periodo. α de Smith: desviación cuadrática media de los precios respecto del precio de equilibrio libre, en % de ese precio (0 = todos los precios en p^* ; con la cuota sube porque el precio se aleja de p^*). Fuera del conjunto eficiente: operaciones con un comprador o vendedor que no está entre los q^* mejores de su lado (los Q mejores con la restricción). Cuota llena: segundos desde que empezó la negociación hasta que se cerró la operación Q (vacío si no se llenó).

Los datos individuales se descargan en Data $\rightarrow$ Custom export (quota_controls): una fila por persona y periodo (con el orden, el segundo y el precio de su operación) y, después de una fila en blanco, cada oferta de compra o de venta enviada, en orden, con su estado (ok, quota_full = cuota llena, unlicensed = sin licencia, invalid = no mejoraba la oferta vigente o implicaba pérdida).

Figura 4.5: Operaciones por periodo con q^* y Q, y la tabla por periodo (decisiones simuladas).

La restricción de cantidad

Cuota Q (unidades por periodo)	Desde el periodo	Precio de demanda en Q (banda)	Precio de oferta en Q (banda)	Renta de la cuota por unidad	Renta total por periodo	Excedente máximo con la cuota (asignación eficiente)	Pérdida irrecuperable
8	4	180 – 195	105 – 120	75	600	1560 (94,5%)	90

Con licencias solo los vendedores con licencia pueden vender. Frente a muchos compradores, pueden pedir hasta el precio de demanda en Q: la renta de la cuota es de quien tiene la licencia. Si las licencias caen en vendedores de costo alto, el excedente máximo cae todavía más (abajo).

Las licencias

Costos de los vendedores con licencia	Los Q costos más bajos de la clase	Licencias en vendedores fuera de los Q costos más bajos	Operaciones eficientes con estas licencias	Banda de precio con estas licencias	Excedente máximo con estas licencias
30 45 60 75 90 105 135 150	0 15 30 45 60 75 90 105		2	8	180 – 195
					1290 (78,2%)

Oferta y demanda inducidas

Valores de los compradores (demanda) y costos de los vendedores (oferta) de esta sesión, de mayor a menor y de menor a mayor. Líneas verticales: cantidad de equilibrio libre (q^*) y cuota (Q). Líneas horizontales: el precio de demanda en Q (lo que pagaría el comprador Q) y el precio de oferta en Q (lo que necesita el vendedor Q); la distancia entre ambas es la renta de la cuota por unidad. Escalera punteada: la oferta cuando solo venden quienes tienen licencia (sus costos, de menor a mayor).

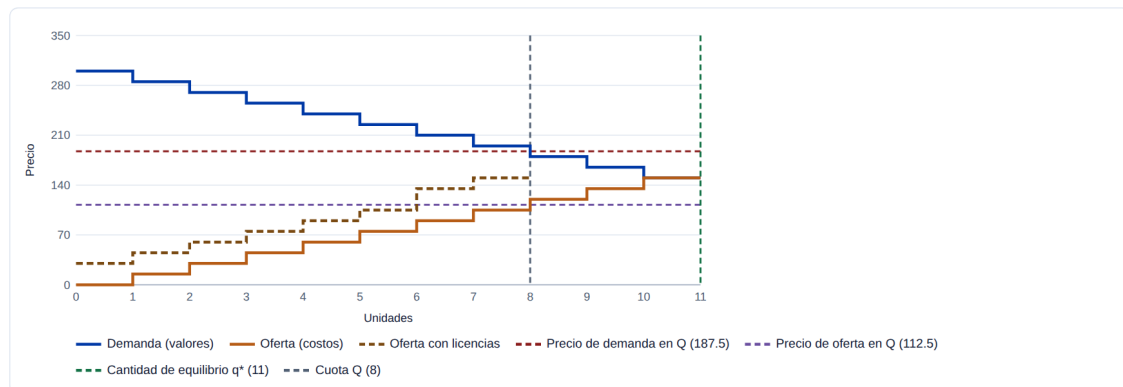


Figura 4.6: Tratamiento de licencias: la cuota, las licencias de la sesión y la oferta y la demanda con la oferta de quienes tienen licencia (escalera punteada) (decisiones simuladas; las licencias son el sorteo de la propia app).

Excedente realizado: compradores y vendedores

Izquierda, compradores: la escalera es la demanda (valores de mayor a menor) y cada barra azul es la ganancia de un comprador que compró (de su precio hasta su valor). Derecha, vendedores: la escalera es la oferta (costos de menor a mayor) y cada barra naranja es la ganancia de un vendedor que vendió (de su costo hasta su precio). En gris, el excedente de cada lado en el equilibrio del mercado libre: el gris que queda a la vista es excedente que no se realizó; las barras fuera del gris son ganancias de quienes están fuera del conjunto eficiente o por precios mejores que el de equilibrio. Elija el periodo con los botones. Rombos rojos: vendedores con licencia (desde el periodo 4). Un rombo sin barra es una licencia sin usar; una columna gris sin rombo, un vendedor de costo bajo que se quedó fuera.

Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 Periodo 7 Periodo 8

Periodo 8 · Con restricción · Operaciones: 8 · Excedente del consumidor: 467 (equilibrio: 825) · Excedente del productor: 823 (equilibrio: 825) · Eficiencia: 78,2% · Renta captada por quienes tienen licencia: 600 · Renta captada por compradores: 0

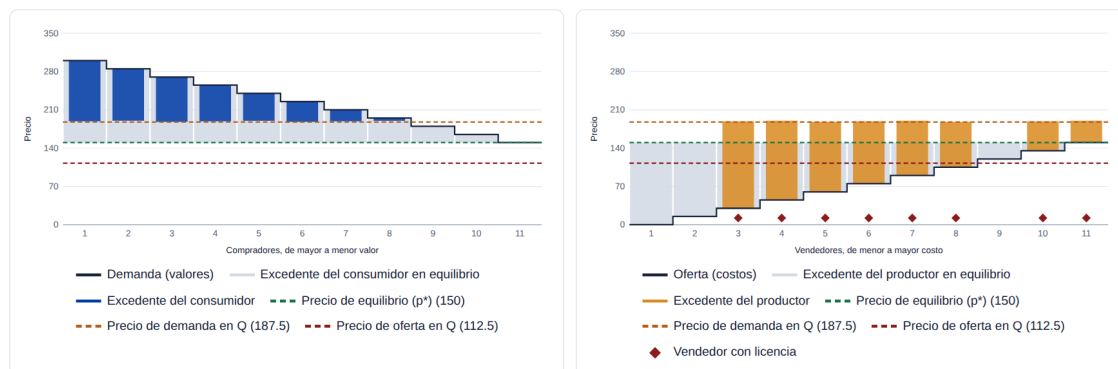


Figura 4.7: Tratamiento de licencias: excedente realizado de un periodo con cuota; los rombos marcan a los vendedores con licencia (decisiones simuladas).

Antes y después de la restricción

Fase	Periodos	Operaciones	Precio promedio	Eficiencia	Excedente del consumidor	Excedente del productor	Renta captada por quienes tienen licencia	Renta captada por compradores	α de Smith	Fuera del conjunto eficiente
Mercado libre	3	9	152	98,2%	792	828			2,5	0
Con restricción	5	8	182,5	78,2%	519,8	770,2	556,4	43,6	21,7	2
Referencia: mercado libre		11	150	100%	825	825				
Referencia: cuota Q al precio de demanda		8	187,5	94,5%	480	1080	600	0		

Promedios por periodo. Renta de la cuota: en cada operación con cuota, la parte del precio por encima del precio de oferta en Q queda con el vendedor y la parte por debajo del precio de demanda en Q queda con el comprador; ambas suman operaciones $\times$ renta por unidad. Las dos filas de referencia son teóricas: el equilibrio del mercado libre y la cuota con la asignación eficiente al precio de demanda en Q (la renta entera para los vendedores).

Figura 4.8: Tratamiento de licencias: antes y después, con la renta captada por quienes tienen licencia (decisiones simuladas).

4.2 Cómo leer el informe

Cada gráfica tiene debajo de su título una nota que explica cómo leerla; aquí está lo esencial, en el orden del informe.

1. **Referencia de mercado libre:** cuántas unidades deberían negociarse, a qué precio, y el excedente máximo.
2. **La restricción de cantidad:** la cuota Q y los dos precios que importan en Q . El *precio de demanda* es lo que los compradores están dispuestos a pagar por la unidad Q ; el *precio de oferta*, lo que necesita el vendedor Q . Su diferencia es la **renta de la cuota por unidad**; multiplicada por Q , la renta por periodo. El excedente máximo con la cuota (si los Q mejores compradores negocian con los Q mejores vendedores) y la pérdida irrecuperable completan el cuadro.

3. **Licencias** (solo en ese tratamiento): qué costos tienen licencia, frente a los Q costos más bajos. Cada licencia en manos de un vendedor de costo alto reduce todavía más el excedente máximo.
4. **Oferta y demanda inducidas**: las escaleras de valores y costos de su clase, con q^* y Q como líneas verticales y los precios de demanda y de oferta en Q como líneas horizontales: la distancia vertical entre ellas, en Q , es la renta por unidad. Con licencias, la escalera punteada es la oferta cuando solo venden quienes tienen licencia.
5. **Precio de cada operación en orden**: como en las gráficas de [Smith \(1962\)](#), cada operación es un punto y las líneas verticales separan los periodos. Desde el periodo 4 aparecen los precios de demanda y de oferta en Q : un precio cerca del primero deja la renta a los vendedores; cerca del segundo, a los compradores. Se ve también si dentro de un periodo las primeras operaciones son baratas y las últimas caras (o al revés).
6. **Excedente realizado**: con los botones elige el periodo (abre en el último). A la izquierda, la demanda y una barra azul por comprador que compró (de su precio a su valor); a la derecha, la oferta y una barra naranja por vendedor que vendió (de su costo a su precio). En gris, el excedente de equilibrio del mercado libre: el gris a la vista es excedente perdido. Con la cuota, las columnas grises sin barra de la izquierda son compradores de valor alto que se quedaron sin unidad; las barras a la derecha de la columna Q (8 con 22 participantes o más), operaciones fuera del conjunto eficiente. Con licencias, un rombo marca a cada vendedor con licencia: un rombo sin barra es una licencia sin usar; una columna gris sin rombo, un vendedor de costo bajo que quedó fuera.
7. **Antes y después**: por fase, operaciones, precio, eficiencia, excedentes del consumidor y del productor, la **renta captada** por vendedores (o por quienes tienen licencia) y por compradores, el α de Smith (desviación de los precios respecto de p^* , en %), las operaciones fuera del conjunto eficiente y, con la cuota total, a los cuántos segundos se llenó la cuota. Dos filas de referencia: el mercado libre y la cuota al precio de demanda en Q (asignación eficiente, toda la renta a los vendedores). En cada operación con cuota, la parte del precio por encima del precio de oferta en Q es renta del vendedor y la parte por debajo del precio de demanda en Q , renta del comprador.
8. **Gráficas y tabla por periodo**: precio promedio y operaciones por periodo, y las mismas medidas de la tabla anterior periodo por periodo. Desde el periodo 4 las operaciones bajan a Q y el precio se aleja de p^* hacia la banda entre los precios de oferta y de demanda en Q ; con licencias, hacia el precio de demanda.

Guion para el feedback

Primero pregunte a los compradores que no negociaron después del periodo 3: ¿por qué no? Luego a los vendedores sin licencia: ¿qué opinan de quienes sí la tienen? Revele la gráfica de precios: ¿por qué subió el precio si los costos no cambiaron? Después la tabla de la cuota: la diferencia entre lo que pagan los compradores y lo que necesita el vendedor marginal es la renta. ¿Quién se la quedó en nuestro mercado? Cierre con política: cuotas de importación, placas de taxi, cuotas de pesca, cuotas de producción agrícola.

Teoría y evidencia

Este capítulo desarrolla la teoría de la versión básica: el análisis de libro de texto de una cuota con los valores y costos inducidos del juego, su equivalencia con un impuesto o un arancel, quién captura la renta de la cuota en cada tratamiento, la diferencia entre la pérdida irrecuperable de eficiencia de los libros y la que se mide en el laboratorio, y el efecto lotería que aparece cuando el derecho a negociar se asigna por rapidez o por sorteo. La teoría de la versión extendida está en la sección 7.5. Salvo que se indique otra cosa, los números corresponden a una clase de 22 participantes (11 compradores y 11 vendedores); con más estudiantes el equilibrio y la cuota no cambian, pero sí las referencias de asignación al azar (sección 5.8). El informe docente calcula los de su clase.

5.1 Notación y equilibrio competitivo

Hay n_B compradores y n_S vendedores. El comprador de rango k (de mayor a menor valor) valora una unidad en v_k ; el vendedor de rango k (de menor a mayor costo) la produce a c_k . En el juego

$$v_k = 300 - 15(k - 1), \quad c_k = 15(k - 1), \quad k = 1, 2, \dots$$

Las funciones de demanda y oferta son escaleras: cuántas personas comprarían o venderían a cada precio,

$$Q^d(p) = \#\{k : v_k \geq p\}, \quad Q^s(p) = \#\{k : c_k \leq p\}.$$

La cantidad de equilibrio q^* es el mayor k con $v_k \geq c_k$, y cualquier precio en la banda $[\max(c_{q^*}, v_{q^*+1}), \min(v_{q^*}, c_{q^*+1})]$ vacía el mercado. Con 22 o más participantes, $q^* = 11$ y la banda se reduce a un punto, $p^* = 150$. El excedente total máximo y su reparto al precio de equilibrio son

$$W^* = \sum_{k=1}^{q^*} (v_k - c_k) = 1650, \quad EC^* = \sum_{k=1}^{q^*} (v_k - p^*) = 825, \quad EP^* = \sum_{k=1}^{q^*} (p^* - c_k) = 825.$$

Una operación entre el comprador i y el vendedor j al precio p genera $v_i - c_j$ de excedente, sin importar p : el precio solo reparte. La **eficiencia** de un periodo es $E = W/W^*$, con W la suma de $v_i - c_j$ de las operaciones realizadas. El informe siempre divide entre el W^* del mercado libre, también en los periodos con cuota.

Fundamento teórico

La aproximación de libro de texto. Si se trazan rectas por los escalones, la demanda inversa es $P^d(q) = 315 - 15q$ y la oferta inversa $P^s(q) = 15q - 15$. Se cruzan en $q^* = 11$, $p^* = 150$, igual que la escalera. La diferencia aparece lejos del equilibrio: las rectas extrapolan participantes que no existen y los triángulos sobrestiman las áreas de los escalones.

5.2 Una cuota activa: el análisis de libro de texto

Una cuota $Q < q^*$ limita el número de unidades que pueden negociarse en un periodo. En el diagrama de libro de texto la oferta se vuelve **vertical en Q** : hasta Q unidades nada cambia; más allá de Q no se puede vender nada a ningún precio. En Q importan dos precios:

- el **precio de demanda** $P^d(Q)$, al que los compradores quieren exactamente Q unidades: cualquier precio en la banda $[\max(v_{Q+1}, c_Q), v_Q]$;
- el **precio de oferta** $P^s(Q)$, al que los vendedores ofrecerían exactamente Q unidades sin la cuota: cualquier precio en la banda $[c_Q, \min(c_{Q+1}, v_Q)]$.

En el juego $Q = q^* - 3 = 8$. La banda de demanda es $[v_9, v_8] = [180, 195]$ y la de oferta $[c_8, c_9] = [105, 120]$; el informe usa sus puntos medios, $P^d(Q) = 187,5$ y $P^s(Q) = 112,5$. La distancia vertical entre ambos es la **renta de la cuota** por unidad,

$$R = P^d(Q) - P^s(Q) = 187,5 - 112,5 = 75, \quad \text{renta total } Q \times R = 8 \times 75 = 600 \text{ ECU por periodo.}$$

Con escalones discretos la renta por unidad solo queda acotada entre $180 - 120 = 60$ y $195 - 105 = 90$; 75 es la convención de puntos medios del informe. Si los Q compradores de mayor valor negocian con los Q vendedores de menor costo (*asignación eficiente* con la cuota), el excedente y la pérdida irrecuperable son

$$W_Q = \sum_{k=1}^Q (v_k - c_k) = 1560, \quad \text{PIM} = W^* - W_Q = \sum_{k=Q+1}^{q^*} (v_k - c_k) = 60 + 30 + 0 = 90,$$

5,5 % de W^* (eficiencia de 94,5 %). Las rectas de libro de texto dan $P^d(8) = 195$ y $P^s(8) = 105$, una cuña de 90, un rectángulo de renta de $8 \times 90 = 720$ y un triángulo de $\frac{1}{2} (q^* - Q) [P^d(Q) - P^s(Q)] = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 90 = 135$: la mitad más que los 90 de la escalera, porque la unidad 11 no aporta excedente y el triángulo suma las esquinas de los escalones.

El reparto cambia más que el total. Al precio de demanda (la fila del informe “Referencia: cuota Q al precio de demanda”, con toda la renta para los vendedores),

$$EC_Q = \sum_{k=1}^Q (v_k - P^d(Q)) = 1980 - 1500 = 480, \quad EP_Q = \sum_{k=1}^Q (P^d(Q) - c_k) = 1500 - 420 = 1080,$$

y los 1080 de los productores son la suma de su excedente al precio de oferta, $8 \times 112,5 - 420 = 480$, y la renta, 600. Los 1650 del mercado libre se reparten entonces en

$$W^* = \underbrace{480}_{\text{EC en } P^d(Q)} + \underbrace{480}_{\text{EP en } P^s(Q)} + \underbrace{600}_{\text{renta de la cuota}} + \underbrace{90}_{\text{PIM}}.$$

Los compradores pierden $825 - 480 = 345$: pagan 37,5 más por cada una de las 8 unidades que siguen comprando (300) y pierden el excedente de las unidades 9 a 11 ($30 + 15 + 0 = 45$). Los vendedores ganan $1080 - 825 = 255$: los mismos 300, menos los 45 que ganaban con las unidades 9 a 11.

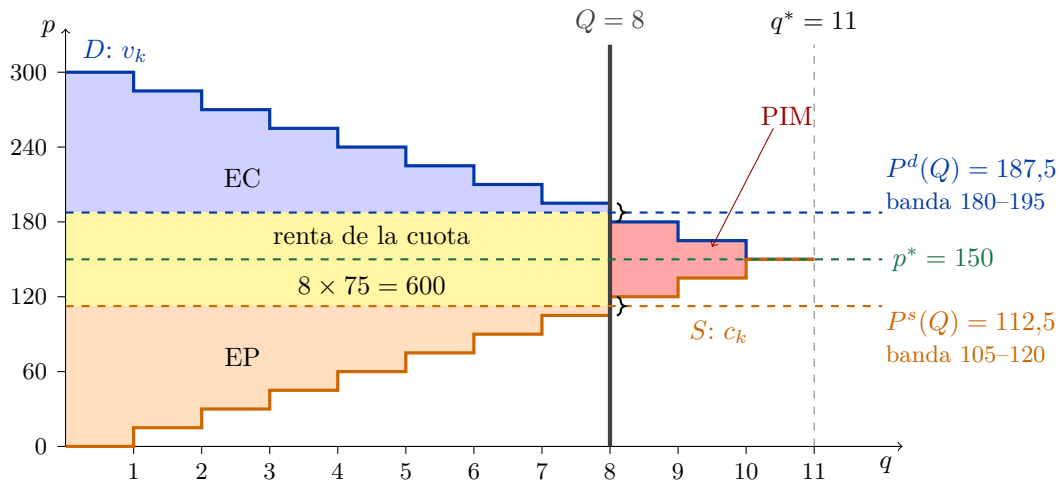


Figura 5.1: Cuota de $Q = 8$ con 22 participantes y asignación eficiente. La oferta se vuelve vertical en Q . Azul: excedente del consumidor (EC) al precio de demanda; amarillo: renta de la cuota, entre el precio de oferta y el de demanda en Q ; naranja: excedente del productor (EP) al precio de oferta; rojo: pérdida irre recuperable de eficiencia (PIM) de las unidades 9 a 11, que ya no se negocian (la unidad 11 no aporta excedente). Los escalones verticales de la demanda y la oferta en Q son las dos bandas de precio.

5.3 La cuota como impuesto: la equivalencia de Bhagwati

Cambie la cuota por un impuesto de t ECU por unidad: los compradores pagan p_b y los vendedores se quedan con $p_s = p_b - t$. Se negocian exactamente 8 unidades si los compradores demandan 8 a p_b y los vendedores ofrecen 8 a p_s , es decir, si $p_b \in [180, 195]$ y $p_s \in [105, 120]$: cualquier impuesto con $60 < t \leq 90$ (con $t = 60$ la unidad 9 queda empatada, $v_9 - t = c_9$). Con $t = R = 75$, $p_b = 187,5$ y $p_s = 112,5$: la misma cantidad, los mismos precios y la misma pérdida irre recuperable que con la cuota. La única diferencia es el rectángulo de 600: con el impuesto es *recaudación del gobierno*; con la cuota es una *renta* para quien tiene el derecho a negociar.

Es la **equivalencia entre aranceles y cuotas** de Bhagwati (1965): bajo competencia, una cuota de importación y el arancel que lleva a la misma cantidad importada suben el precio interno en la misma magnitud, y difieren en quién se queda la brecha entre el precio interno y el externo: el fisco con el arancel, quienes tienen las licencias de importación con la cuota (el gobierno solo se la queda si *subasta* las licencias, que es lo que hace la versión extendida). La equivalencia se rompe cuando hay poder de mercado, por ejemplo un solo productor nacional o un solo tenedor de la cuota (Bhagwati, 1965). También se rompe cuando la demanda se mueve: una cuota fija la cantidad y deja que el precio absorba el choque; un arancel fija la cuña y deja que la absorba la cantidad.

Una cuota es además el gemelo en cantidad del precio máximo del juego de *controles de precios* del laboratorio. El precio máximo fija el precio y deja que la cantidad caiga al lado corto del mercado (Isaac y Plott, 1981); la cuota fija la cantidad y deja que el precio suba hacia el precio de demanda. En ambos casos se abre una cuña entre lo que los compradores pagarían por la última unidad y lo que cuesta, y alguien la captura.

5.4 Quién captura la renta

Con la cuota, una operación al precio p reparte la renta de su unidad entre los dos lados:

$$R = \underbrace{(p - P^s(Q))}_{\text{parte del vendedor}} + \underbrace{(P^d(Q) - p)}_{\text{parte del comprador}},$$

con p recortado a $[P^s(Q), P^d(Q)]$. Así calcula exactamente el informe las columnas “Renta captada por vendedores” (“por quienes tienen licencia”) y “Renta captada por compradores”: sumadas sobre las operaciones de un periodo, dan operaciones $\times 75$.

- **Cuota total, en orden de llegada.** A cualquier precio entre 105 y 195, $Q^d(p) \geq 8$ y $Q^s(p) \geq 8$: más compradores *y* más vendedores quieren negociar de los que permite la cuota. La teoría fija la cantidad pero no el precio. Si todas las operaciones se cierran a 187,5, los vendedores capturan los 600; a 112,5, los compradores; a $p^* = 150$, cada lado se queda 300. Quién se queda la renta depende de la negociación y de la carrera por cerrar una operación antes de que se llene la cuota.
- **Licencias.** Solo los Q vendedores con licencia pueden vender, y enfrentan a todos los compradores. Con 22 participantes, cualquier sorteo posible de 8 licencias deja a quienes las tienen con costos de 150 o menos, por debajo de $v_9 = 180$, así que el precio competitivo del mercado con licencias queda en la banda de demanda, 180–195, *sea cual sea el sorteo*. La renta es de quienes tienen licencia.

5.5 El efecto lotería con la cuota total

El diagrama de libro de texto supone que la cuota recae en las operaciones de menor valor: los Q mejores compradores negocian con los Q mejores vendedores. Una cuota en orden de llegada no lo garantiza. Al precio p , los $Q^d(p)$ compradores con $v_k \geq p$ y los $Q^s(p)$ vendedores con $c_k \leq p$ están dispuestos a negociar, y solo Q de cada lado lo logran. Si los Q lugares de cada lado se asignan *al azar* entre quienes están dispuestos (una lotería), el excedente esperado es

$$\mathbb{E}[W^{\text{lotería}}(p)] = Q [\bar{v}_D(p) - \bar{c}_S(p)], \quad \bar{v}_D(p) = \frac{1}{Q^d(p)} \sum_{k=1}^{Q^d(p)} v_k, \quad \bar{c}_S(p) = \frac{1}{Q^s(p)} \sum_{k=1}^{Q^s(p)} c_k,$$

y la pérdida total se descompone en la PIM del libro y una **pérdida por mala asignación** de cada lado:

$$W^* - \mathbb{E}[W^{\text{lotería}}] = \underbrace{\sum_{k=Q+1}^{q^*} (v_k - c_k)}_{\text{PIM: unidades que no se negocian}} + \underbrace{\sum_{k=1}^Q v_k - Q \bar{v}_D(p)}_{\text{mala asignación, compradores}} + \underbrace{Q \bar{c}_S(p) - \sum_{k=1}^Q c_k}_{\text{mala asignación, vendedores}}.$$

Cuota $Q = 8$, 22 participantes	$Q^d(p)$	$Q^s(p)$	Excedente	Eficiencia	Pérdida	de la cual, mala asignación
Equilibrio competitivo (sin cuota)			1650	100 %	0	
Asignación eficiente (libro de texto)			1560	94,5 %	90	0
Lotería a $p = P^d(Q) = 187,5$	8	11	1380	83,6 %	270	180
Lotería a $p = p^* = 150$	11	11	1200	72,7 %	450	360
Lotería a $p = P^s(Q) = 112,5$	11	8	1380	83,6 %	270	180

El precio hace parte del racionamiento. Al precio de demanda solo los 8 compradores de mayor valor quieren comprar, así que el lado de la demanda es eficiente y la suerte solo elige a los vendedores ($\bar{c}_S = 75$ en lugar de $420/8 = 52,5$). Al precio de oferta ocurre lo contrario. Un precio intermedio deja *ambos* lados a la suerte: la pérdida esperada, 450, es cinco veces la PIM del libro. Con una lotería a $p^* = 150$, compradores y vendedores esperan $8 \times 75 = 600$ de excedente cada uno (frente a 825 cada uno en el mercado libre) y se reparten la renta 300–300.

El informe cuenta una operación *fuera del conjunto eficiente* (columna “Fuera del conjunto eficiente”) cuando su comprador o su vendedor no está entre los Q mejores de su lado. Con una lotería a 150, de las 8 operaciones hay en promedio $8 \times 3/11 \approx 2,2$ compradores y 2,2 vendedores fuera, y unas 3,8 operaciones por periodo se marcan si las parejas se forman al azar (2,2 a 112,5 o a 187,5); con asignación eficiente, ninguna.

Fundamento teórico

¿Hay lotería en la subasta doble? En la cuota total nadie sortea: los 8 lugares son de quienes cierran primero una operación. Si la rapidez no tiene que ver con valores y costos, el resultado se parece a una lotería; si los compradores de valor alto y los vendedores de costo bajo se mueven primero (tienen más que ganar y más margen para aceptar las ofertas vigentes), se acerca a la asignación eficiente. Por eso la eficiencia observada con la cuota debería quedar entre cerca de 73 % y 94,5 %, más cerca del extremo inferior cuanto más se quede el precio cerca de p^* y más rápido se llene la cuota. La columna “Cuota llena a los (s)” del informe, el segundo en que se cerró la octava operación, mide esa carrera. Fuera del laboratorio, competir por el derecho a negociar con una cuota no es gratis: Krueger (1974) muestra cómo la renta de las licencias de importación se disipa en los recursos que se gastan para conseguirlas (búsqueda de rentas).

5.6 Licencias sorteadas: una lotería del lado de la oferta

En el tratamiento de licencias la aplicación sortea a los Q vendedores con licencia entre *todos* los n_S vendedores, sin importar su costo, al crear la sesión. El número M de licencias fuera de los Q vendedores más baratos es hipergeométrico:

$$\Pr(M = m) = \frac{\binom{n_S - Q}{m} \binom{Q}{Q - m}}{\binom{n_S}{Q}}, \quad \mathbb{E}[M] = \frac{Q(n_S - Q)}{n_S}.$$

Con $n_S = 11$ y $Q = 8$: $\Pr(M = 0) = 1/165 \approx 0,6$ %, $\Pr(M = 1) = 14,5$ %, $\Pr(M = 2) = 50,9$ % y $\Pr(M = 3) = 33,9$ %; $\mathbb{E}[M] = 24/11 \approx 2,2$. Es muy improbable que el sorteo dé las licencias a los 8 vendedores más baratos. Cada licencia elige a un vendedor al azar, así que el costo esperado de la oferta con licencia es $Q \bar{c} = 8 \times 75 = 600$, frente a 420 de los 8 más baratos, y

$$\mathbb{E}[W_{\text{lic}}] = \sum_{k=1}^Q v_k - Q \bar{c} = 1980 - 600 = 1380 \quad (83,6 \%),$$

$$W^* - \mathbb{E}[W_{\text{lic}}] = \underbrace{90}_{\text{PIM}} + \underbrace{180}_{\text{mala asignación de licencias}}.$$

Es el mismo número que la lotería al precio de demanda: en ambos casos el precio raciona a los compradores y la suerte elige a los vendedores. Cada licencia mal asignada cuesta la diferencia de costos: una licencia en manos del vendedor de costo 150 en lugar del de costo 105 destruye 45 ECU de excedente en cada periodo. La tabla de licencias del informe muestra el sorteo de su sesión, las licencias mal asignadas y el excedente máximo con esas licencias; por ejemplo, un sorteo de los

vendedores de rango $\{1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10\}$ (costos 0, 15, 30, 45, 90, 105, 120, 135) tiene $M = 2$ y un máximo de 1440 (87,3 %).

Fundamento teórico

¿Y si las licencias pudieran venderse? El juego no lo permite, y por eso es un buen tema de discusión. Con un precio cercano a 187,5, un vendedor sin licencia y con costo c_j pagaría hasta $187,5 - c_j$ por una; quien tiene licencia y costo $c_i > c_j$ la vendería por cualquier cantidad mayor que $187,5 - c_i$. Como $c_i > c_j$, hay trato, y el intercambio solo se detiene cuando las licencias están en manos de los 8 vendedores más baratos: el excedente vuelve a $W_Q = 1560$ sea cual sea el sorteo inicial. El sorteo decide entonces solo quién se queda la renta, no cuánto excedente se crea. Es la lógica de [Coase \(1960\)](#) y de [Montgomery \(1972\)](#), quien mostró que un mercado de licencias de contaminación alcanza un tope dado al menor costo: la base de los sistemas de tope e intercambio y del juego de mercado de carbono del laboratorio. Los costos de transacción y el poder de mercado en el mercado de licencias debilitan el resultado.

5.7 Del libro de texto al laboratorio: cómo medir las pérdidas

Las medidas del informe se relacionan así con la teoría.

1. **Eficiencia** $E = W/W^*$ por periodo. Antes de la cuota, la subasta doble suele superar el 90 %. Con la cuota, compárela con las referencias: 94,5 % (asignación eficiente, la tarjeta “Máximo posible con la cuota”), 83,6 % (lotería de un lado, o licencias sorteadas en promedio; con licencias, la tabla de licencias da el máximo exacto de su sorteo) y 72,7 % (lotería de ambos lados a p^*).
2. **Descomposición de la pérdida.** Con W_Q el excedente eficiente con la cuota,

$$W^* - W = \underbrace{(W^* - W_Q)}_{\text{PIM de la cuota}} + \underbrace{(W_Q - W)}_{\text{mala asignación y operaciones no realizadas}}.$$

El primer término (90) no depende de lo que hagan los estudiantes. Con licencias el segundo se divide otra vez, $W_Q - W = (W_Q - W_{\text{lic}}) + (W_{\text{lic}} - W)$: la primera parte viene del sorteo, la segunda de la negociación. Una operación de un comprador fuera de los Q mejores o de un vendedor fuera de los Q mejores es una operación *extramarginal* ([Gode y Sunder, 1993](#)): la columna “Fuera del conjunto eficiente” del informe. Con licencias la columna no puede bajar del número de licencias mal asignadas que se usan (en la tabla de licencias, “Licencias en vendedores fuera de los Q costos más bajos”).

3. **Renta captada por vendedores (o por quienes tienen licencia) y por compradores.** Las dos columnas suman las partes $p - P^s(Q)$ y $P^d(Q) - p$ de cada operación con cuota. La fila de referencia da los 600 completos a los vendedores. Con licencias, espere que la mayor parte vaya a quienes las tienen; con la cuota total, el reparto dice quién ganó la carrera.
4. **Rombos de las licencias.** En la gráfica de excedente realizado, un rombo sin barra es una licencia sin usar y una columna gris sin rombo es un vendedor de costo bajo que quedó fuera: el gris que dejan a la vista esos vendedores es la mala asignación de las licencias, $W_Q - W_{\text{lic}}$.
5. **Convergencia:** el coeficiente de [Smith \(1962\)](#),

$$\alpha = \frac{100}{p^*} \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (p_t - p^*)^2},$$

se calcula respecto del $p^* = 150$ del mercado libre en todos los periodos. Con la cuota deja de medir convergencia: si todas las operaciones se cierran al precio de demanda, 187,5, $\alpha = 100 \cdot 37,5/150 = 25$ aunque el mercado esté exactamente donde predice la teoría; si todas se cierran a 150, $\alpha = 0$ aunque la cuota sea activa. Con la cuota, lea los precios frente a las dos líneas en Q (la gráfica del precio de cada operación).

5.8 Cómo cambian las referencias con el tamaño de la clase

La cuota siempre es $Q = q^* - 3$. Con menos de 22 estudiantes q^* es menor y tres unidades son una parte mayor del mercado; con más de 22, el equilibrio no cambia, pero a cada precio hay más compradores y vendedores dispuestos y las licencias se sortean entre más vendedores, algunos con costos por encima del precio de demanda (esas licencias no se usan).

Estudiantes	Q	W^*	Asignación eficiente	Lotería a p^*	Lotería a $P^d(Q)$	Licencias sorteadas (mal asignadas)
10	2	1200	47,5 %	40,0 %	43,8 %	43,8 % (1,2)
14	4	1470	69,4 %	57,1 %	63,3 %	63,3 % (1,7)
18	6	1620	83,3 %	66,7 %	75,0 %	75,0 % (2,0)
20	7	1650	89,1 %	70,0 %	79,5 %	79,5 % (2,1)
22	8	1650	94,5 %	72,7 %	83,6 %	83,6 % (2,2)
26	8	1650	94,5 %	72,7 %	76,4 %	76,4 % (3,1)
30	8	1650	94,5 %	72,7 %	76,4 %	69,6 % (3,7)
40	8	1650	94,5 %	72,7 %	76,4 %	56,9 % (4,8)

Eficiencia esperada, en porcentaje de W^* . p^* es el punto medio de la banda libre. Licencias sorteadas: promedio sobre todos los sorteos posibles, con el número esperado de licencias mal asignadas entre paréntesis; con 30 y 40 estudiantes, en promedio 0,5 y 1,8 licencias quedan en vendedores cuyo costo es demasiado alto para vender.

5.9 Evidencia experimental

La subasta doble continua converge rápido al equilibrio competitivo aun con pocos participantes (Smith, 1962), por eso es una buena referencia para ver qué cambia una restricción. Isaac y Plott (1981) llevan los controles de precios a ese mercado; el juego de *controles de precios* del laboratorio reproduce su diseño, y los dos juegos pueden jugarse uno tras otro con la misma clase: un precio máximo activo baja el precio y crea un faltante; una cuota activa sube el precio y crea una renta. Gode y Sunder (1993) muestran que las reglas de la subasta doble, por sí solas, con participantes que cotizan al azar pero nunca con pérdida, ya logran una eficiencia de asignación alta.

Sobre la asignación de licencias, Goeree et al. (2010) comparan en el laboratorio la subasta de permisos de emisión con su entrega gratuita a las empresas (*asignación histórica* o *grandfathering*); en sus experimentos, regalar los permisos no bajó los precios del producto y sobre todo transfirió el valor de los permisos a las empresas que los recibieron. Holt (2019) trata versiones de aula de mercados y de subastas de varias unidades. No conocemos un estudio clásico de laboratorio sobre cuotas en orden de llegada con el diseño exacto de la versión básica; lea los resultados de la clase como una demostración de la teoría, no como una réplica.

5.10 Regularidades que vale la pena discutir

- Desde el periodo 4 el número de operaciones baja a la cuota y el precio promedio sube por encima de p^* , hacia la banda entre el precio de oferta y el de demanda en Q .
- Con la cuota total, el precio puede quedar en cualquier punto de esa banda: las primeras operaciones pueden ser baratas (los vendedores se apuran a entrar) o caras (se apuran los compradores). Las columnas de renta captada muestran quién ganó la carrera.
- Con licencias, quienes las tienen pueden cobrar cerca del precio de demanda y quedarse con la mayor parte de los 600 de renta, y cerca de dos de las ocho licencias quedan en vendedores fuera de los ocho más baratos.
- La eficiencia puede caer más que los 5,5 puntos de la PIM del libro: compárela con 94,5 %, 83,6 % y 72,7 %.

Atención

Los resultados de una sola clase son descriptivos: un solo mercado, cuyos periodos no son observaciones independientes. Una diferencia entre los periodos 1–3 y 4–8 mezcla el efecto de la cuota con el aprendizaje.

Configuraciones básicas

Las configuraciones básicas tienen 8 periodos de 150 segundos: 3 sin restricción y 5 con ella.

Configuración	Para qué sirve
<code>quota_controls_es_cuota_total</code>	Cuota total para el mercado, en orden de llegada: el precio sube, la renta se la reparten quienes negocian y la carrera por negociar puede asignar mal las unidades. La opción más directa para un curso introductorio.
<code>quota_controls_es_licencias</code>	Licencias para Q vendedores sorteados: quienes tienen licencia pueden quedarse la renta, y las licencias en vendedores de costo alto añaden una pérdida de eficiencia. Ideal para política comercial (licencias de importación) y regulación (placas de taxi, cuotas de pesca).

La cuota depende del número de participantes. Con 22 o más es siempre de 8 unidades; con menos estudiantes el informe muestra los valores exactos.

Estudiantes	q^*	Cuota Q	Precio de demanda en Q	Precio de oferta en Q	Renta por unidad	Pérdida irrecuperable
10	5	2	270–285	15–30	255	630
14	7	4	240–255	45–60	195	450
18	9	6	210–225	75–90	135	270
20	10	7	195–210	90–105	105	180
22 o más	11	8	180–195	105–120	75	90

Para el docente

Si tiene tiempo para dos sesiones, juegue primero la cuota total y después las licencias con la misma clase: el contraste es quién se queda la renta. Combinar el precio máximo activo del juego de *controles de precios* con la cuota total muestra las dos caras de la misma moneda: un precio máximo fija el precio y raciona la cantidad; una cuota fija la cantidad y deja subir el precio.

Versión extendida: subastas de cuotas

La versión extendida usa la sala [ES] **Controles de cantidad — extendido (subastas de cuotas)**. Solo los compradores son personas: grupos fijos de 8 compradores frente a 9 vendedores automáticos, y cada comprador envía una oferta sellada por periodo.

7.1 Reglas e incentivos

Cada vendedor automático vende una unidad por periodo a cualquier precio igual o mayor que su costo: 20, 30, 40, $\dots$, 100 ECU. En cada periodo cada comprador recibe un valor por una unidad, $v_i \in \{195, 175, 155, 135, 115, 95, 75, 55\}$, repartido al azar cada periodo, y envía una oferta entre 0 y su valor. Gana $v_i - p_i$ si compra y 0 si no. Los grupos de más de 8 (quienes sobran se suman a los primeros grupos) repiten la escalera de valores.

Periodos 1–3, mercado libre. Las ofertas se ordenan de mayor a menor y los costos de menor a mayor; se vende una unidad a cada oferta que cubre el costo que le toca. Todas las personas que compran pagan el mismo precio: la oferta más alta que no compró o el costo del último vendedor que vende, lo que sea mayor. Con ofertas iguales a los valores se venden 6 unidades a 75.

Periodos 4–8, cuota. Solo se pueden vender Q unidades, dos menos que la cantidad del mercado libre ($Q = 4$ en un grupo de 8). Las venden los Q vendedores más baratos, que reciben S , el costo del vendedor Q más barato ($S = 50$). Una oferta menor que S no puede comprar. La regla del grupo reparte las Q unidades:

Regla	Quién compra y cuánto paga
Precio uniforme	Compran las Q ofertas más altas de al menos S ; todas pagan la oferta más alta que no compró, o S si es mayor.
Discriminatoria	Compran las Q ofertas más altas de al menos S ; cada quien paga su propia oferta.
Sorteo	Se sortean Q compradores entre las ofertas de al menos S ; pagan S .

Lo que los compradores pagan por encima de S es lo que recauda la subasta de la cuota (el gobierno); en el sorteo no hay recaudación. Los empates se resuelven al azar. Cada estudiante ve solo la regla de su grupo; una pantalla en el periodo 4 la anuncia.

7.2 Configuraciones

Configuración	Para qué sirve
quota_controls_extendido_mixto	Las tres reglas a la vez, una por grupo (grupo 1 uniforme, 2 discriminatoria, 3 sorteo, 4 uniforme...). Con 24 estudiantes o más se ven las tres.
quota_controls_extendido_uniforme	Subasta de precio uniforme para todos los grupos.
quota_controls_extendido_discriminatoria	Subasta en la que cada quien paga su oferta, para todos los grupos: ofertas por debajo del valor.
quota_controls_extendido_sorteo	Sorteo de licencias para todos los grupos: la renta va a quienes salen sorteados.

Todas tienen 8 periodos (3 libres, 5 con cuota) y toman 20–25 minutos. Con 8 a 15 estudiantes hay un grupo; con 16 a 23, dos; con 24 o más, tres o más.

7.3 Pantallas



Instrucciones

Periodo 1 de 8

En esta actividad usted es comprador. Forma parte de un grupo de compradores que es el mismo en todos los periodos. En cada periodo puede comprar como máximo una unidad de un producto.

En cada periodo usted tiene un **valor** por la unidad: lo más que le conviene pagar. Su valor cambia de un periodo a otro y nadie más lo conoce.

Su ganancia = su valor – el precio que paga, si compra. Si no compra, su ganancia es 0.

Ejemplo: con un valor de 150, si compra y paga 110, gana $150 - 110 = 40$ ECU.

Cómo se vende

- Las unidades las venden 9 vendedores automáticos, una unidad cada uno por periodo, a cualquier precio igual o mayor que su costo. Sus costos son 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 ECU.
- En cada periodo usted escribe una **oferta**: el precio más alto que está dispuesto a pagar por una unidad. No puede ser mayor que su valor. Nadie ve las ofertas de los demás antes de que se cierre el periodo.
- Las ofertas se ordenan de mayor a menor y los costos de menor a mayor. Se vende una unidad a cada oferta que cubre el costo del vendedor que le toca en ese orden. Todas las personas que compran pagan el mismo precio: la oferta más alta que no compró o el costo del último vendedor que vende, lo que sea mayor. Los empates se resuelven al azar.
- En algunos periodos puede limitarse el número de unidades que se venden en su grupo, con otra regla para repartirlas. Si ocurre, se anunciará antes de ese periodo y la regla aparecerá en la pantalla de oferta.

Ejemplo: con ofertas 150, 120, 90, 60 y costos 20, 50, 100, 130, se venden 2 unidades (la oferta de 90 no cubre el costo de 100). Las dos personas que compran pagan 90: la oferta más alta que no compró (90) es mayor que el costo del último vendedor que vende (50).

- Habrán 8 periodos. Sus ganancias de todos los periodos se suman.
- Las cantidades se expresan en ECU (unidades experimentales). No hay pago en dinero.

Continuar

Con tecnología de oTree

Figura 7.1: Instrucciones: valor, ganancia, la regla del mercado libre con un ejemplo resuelto y el aviso de que el número de unidades puede limitarse.

La verificación de comprensión pide la ganancia de un comprador con valor 150 que paga 110 (40 ECU), y el precio con ofertas 140, 110, 80, 40 y costos 30, 60, 90, 120 (se venden dos unidades; el precio es 80, la oferta más alta que no compró).




Por favor corrija los errores.

Antes de empezar

Periodo 1 de 8

Responda las dos preguntas con base en las instrucciones.

Una persona con valor 150 compra y paga 110. ¿Cuál es su ganancia?

☐ 0 ECU
☐ 40 ECU
☐ 110 ECU
☐ 150 ECU

Revise: $\text{ganancia} = \text{valor} - \text{precio pagado}$.

Las ofertas son 140, 110, 80, 40 y los costos de los vendedores son 30, 60, 90, 120. ¿Qué precio pagan quienes compran?

☐ 60 ECU
☐ 80 ECU
☐ 90 ECU
☐ 110 ECU

Revise: cuente cuántas ofertas cubren el costo que les toca; el precio es la oferta más alta que no compró o el costo del último vendedor que vende, lo que sea mayor.

Verificar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 7.2: Verificación de comprensión después de una respuesta equivocada.




Su oferta

Periodo 1 de 8

Su valor en este periodo

55 ECU

Regla de este periodo

Las ofertas se ordenan de mayor a menor y los costos de menor a mayor; se vende una unidad a cada oferta que cubre el costo del vendedor que le toca. Todas las personas que compran pagan el mismo precio: la oferta más alta que no compró o el costo del último vendedor que vende, lo que sea mayor. Los empates se resuelven al azar.

Costos de los vendedores: 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Su oferta (lo más que está dispuesto a pagar)

55

Un número entero entre 0 y su valor. Una oferta de 0 significa que no quiere comprar.

Enviar oferta

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 7.3: Pantalla de oferta en un periodo libre: valor, regla y costos de los vendedores (decisiones simuladas).



Figura 7.4: Resultado de un periodo libre: las ofertas del grupo de mayor a menor, quién compró y cuánto pagó (decisiones simuladas).

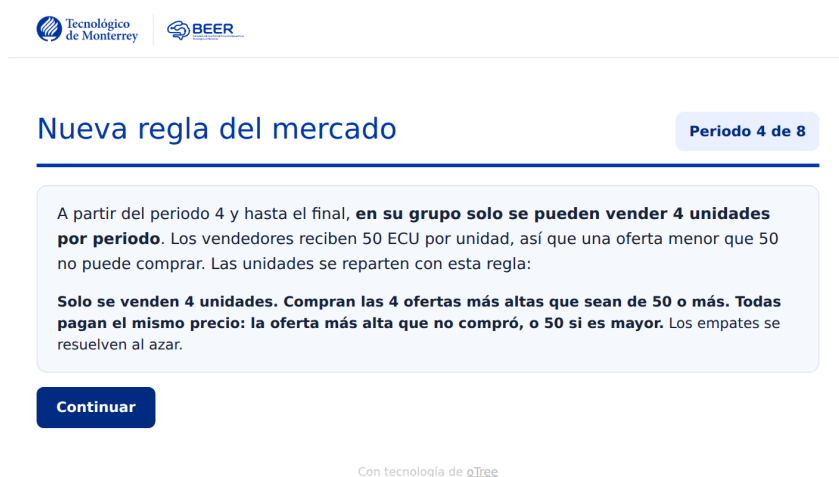


Figura 7.5: Anuncio de la cuota en un grupo con la regla de precio uniforme.

Su oferta

Periodo 4 de 8

Su valor en este periodo

115 ECU

Unidades que se pueden vender

4

Lo que reciben los vendedores por unidad

50 ECU

Regla de este periodo

Solo se venden 4 unidades. Compran las 4 ofertas más altas que sean de 50 o más. Cada persona que compra paga su propia oferta. Los empates se resuelven al azar.

Su oferta (lo más que está dispuesto a pagar)

90

Un número entero entre 0 y su valor. Una oferta de 0 significa que no quiere comprar.

Periodos anteriores

Periodo	Valor	Oferta	Compró	Precio pagado	Ganancia
1	55	55	No	—	0
2	55	55	No	—	0
3	75	75	No	—	0

Con tecnología de oTree

Figura 7.6: Pantalla de oferta con cuota en un grupo donde cada quien paga su oferta: unidades que se pueden vender y lo que reciben los vendedores (decisiones simuladas).

Resultado del periodo

Periodo 4 de 8

Su valor

115

Su oferta

90

¿Compró?

No

Precio que pagó

—

Su ganancia

0 ECU

Ganancia acumulada

0 ECU

Unidades vendidas en su grupo

4

Precios pagados (mínimo – máximo)

110 - 155

Ofertas de su grupo, de mayor a menor

Oferta	Compró	Pagó
155	Sí	155
140	Sí	140
125	Sí	125
110	Sí	110
90 (usted)	No	—
75	No	—
60	No	—
50	No	—

Siguiente periodo

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 7.7: Resultado en un grupo donde cada quien paga su oferta (decisiones simuladas).

Resultado del periodo

Periodo 4 de 8

Su valor

175

Su oferta

175

¿Compró?

Sí

Precio que pagó

50

Su ganancia

125 ECU

Ganancia acumulada

235 ECU

Unidades vendidas en su grupo

4

Precio de mercado

50

Ofertas de su grupo, de mayor a menor

Oferta	Compró	Pagó
195	No	—
175 (usted)	Sí	50
155	Sí	50
135	Sí	50
115	No	—
95	No	—
75	No	—
55	Sí	50

Siguiente periodo

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 7.8: Resultado en un grupo con sorteo: quienes compran salen sorteados entre las ofertas de al menos S y pagan S (decisiones simuladas).

7.4 Informe



Figura 7.9: Informe de la extendida: diseño y referencia de cada grupo, y resultados por regla (decisiones simuladas).

Cada periodo, grupo por grupo: ofertas, asignación y reparto del excedente

Escalera oscura: los valores del grupo, de mayor a menor (demanda); escalera naranja: los costos de los vendedores automáticos (oferta). Cada punto es la oferta de un comprador, dibujada en la columna de su valor: relleno si compró, vacío si no. Por cada unidad vendida, la barra apilada reparte el excedente: gris oscuro, ganancia del vendedor (de su costo a lo que recibe); dorado, lo pagado por encima de S (ingreso del gobierno, la renta de la cuota); azul, ganancia del comprador (de lo que paga a su valor). En gris claro, el excedente máximo con Q unidades (con la cantidad libre en el mercado libre); el gris que queda a la vista es excedente perdido, y una barra azul a la derecha de la línea Q es una unidad que ganó alguien con un valor más bajo. Elija el grupo y el periodo con los botones.

Grupo **1 · Uniforme** 2 · Discriminatoria 3 · Sorteo

Periodo 1 2 3 4 5 6 7 **8**

Grupo 1 · Subasta de precio uniforme · Periodo 8 · Con cuota · Unidades: 4/4 · Precios pagados: 110 · Reciben los vendedores: 50 · Ganancia de compradores: 220 · Ganancia de vendedores: 60 · Ingreso del gobierno (renta): 240 · Eficiencia: 86,7% · Unidades mal asignadas: 0

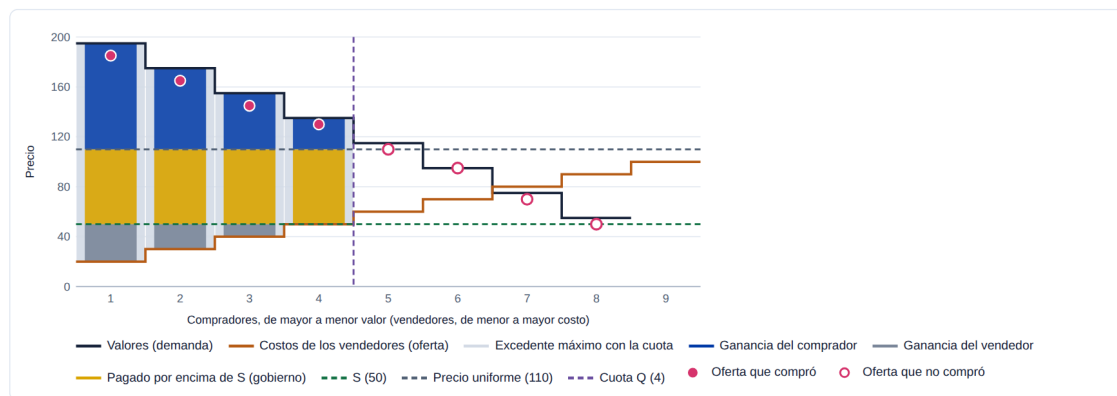


Figura 7.10: Un periodo con cuota en el grupo de precio uniforme: valores y costos, la oferta de cada comprador (punto relleno si compró) y, por unidad vendida, la ganancia del vendedor, lo pagado por encima de S y la ganancia del comprador (decisiones simuladas).

Grupo **1 · Uniforme** **2 · Discriminatoria** 3 · Sorteo

Periodo 1 2 3 4 5 6 7 **8**

Grupo 2 · Subasta discriminatoria (cada quien paga su oferta) · Periodo 8 · Con cuota · Unidades: 4/4 · Precios pagados: 95 – 140 · Reciben los vendedores: 50 · Ganancia de compradores: 190 · Ganancia de vendedores: 60 · Ingreso del gobierno (renta): 270 · Eficiencia: 86,7% · Unidades mal asignadas: 0



Figura 7.11: El mismo periodo en el grupo donde cada quien paga su oferta: las ofertas (y los precios) quedan por debajo de los valores (decisiones simuladas).

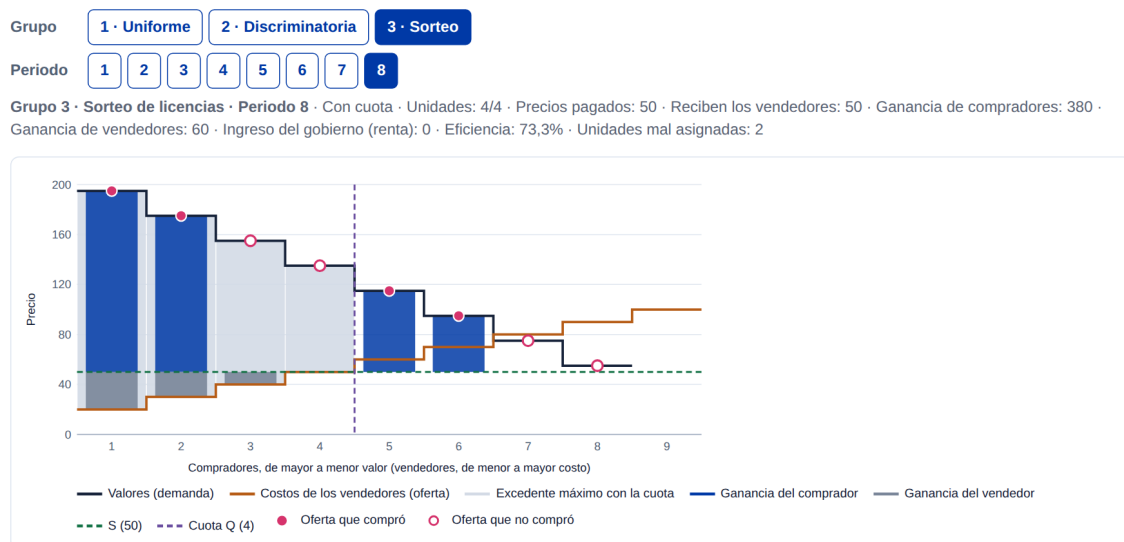


Figura 7.12: El mismo periodo en el grupo con sorteo: quienes compran pagan S , no hay recaudación y la unidad puede ir a un valor bajo (decisiones simuladas).

Ofertas frente a valores

Cada punto es una oferta: horizontal, el valor de quien ofrece; vertical, su oferta. Círculos vacíos: periodos libres; puntos de color: periodos con cuota. Sobre la diagonal punteada la oferta es igual al valor; debajo, la oferta se reduce. Cuando cada quien paga su oferta, conviene ofrecer menos que el valor (los puntos bajan); con precio uniforme o sorteo, ofrecer el valor no hace pagar más. Línea punteada horizontal: S , la oferta mínima que puede comprar con la cuota.

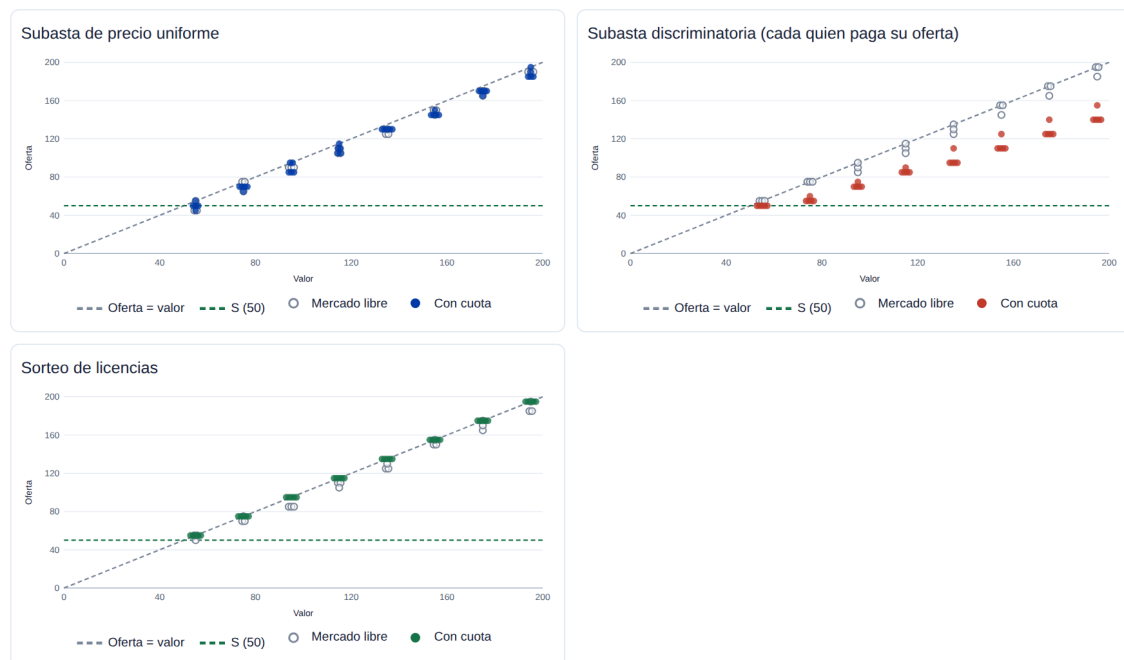
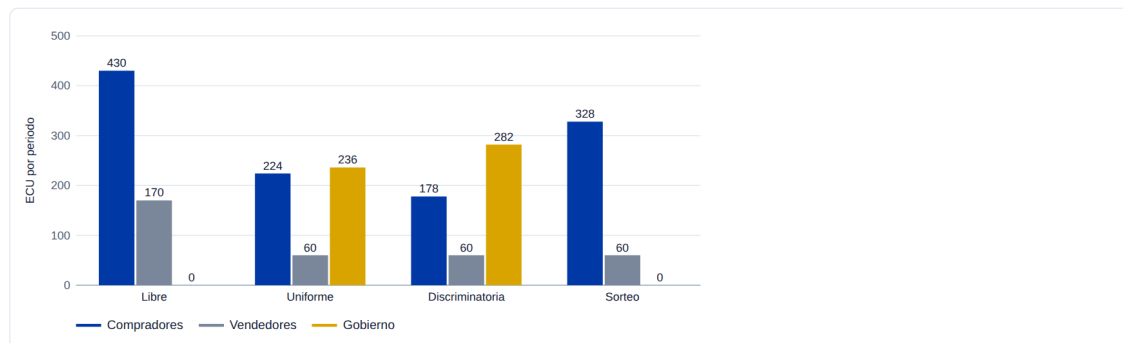


Figura 7.13: Ofertas frente a valores, una gráfica por regla: círculos vacíos en los periodos libres, puntos de color con la cuota (decisiones simuladas).

¿Quién se queda con el excedente?

Promedio por grupo y periodo. Con la cuota, la renta (diferencia entre lo que pagan los compradores y lo que reciben los vendedores) va al gobierno en las subastas y a los compradores sorteados en el sorteo.



¿Quién se queda con las unidades?

Promedio por grupo y periodo: suma de los valores de quienes compraron frente a la suma de los Q valores más altos del grupo (los de la cantidad libre en el mercado libre). La diferencia es valor perdido porque compró alguien con un valor más bajo o porque se vendieron menos unidades. El sorteo no premia a quien más valora la unidad.

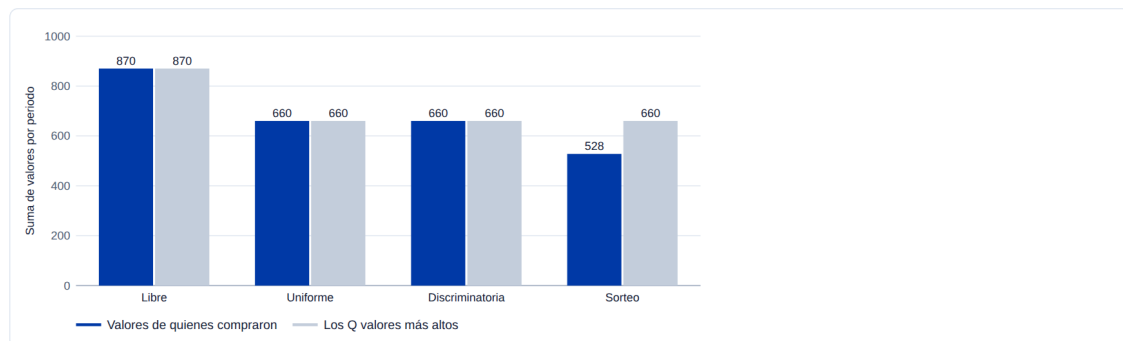
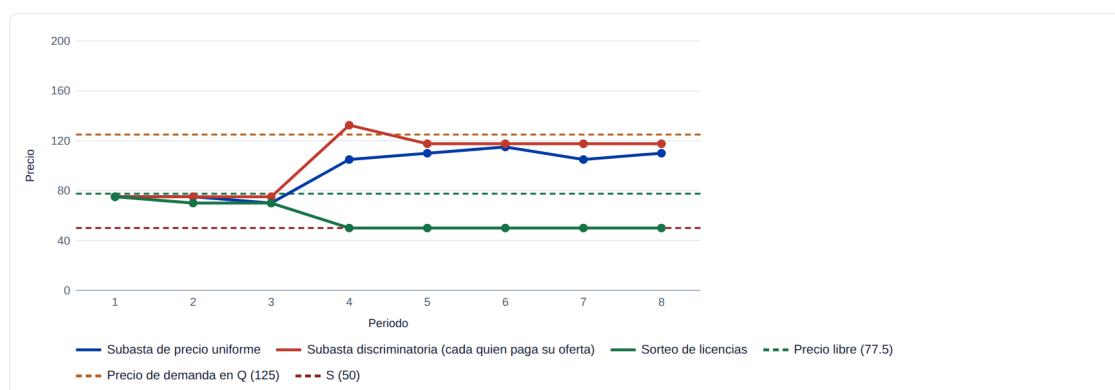


Figura 7.14: Quién se queda con el excedente y quién con las unidades, por regla (decisiones simuladas).

Precio promedio pagado por periodo

Una línea por regla. Líneas punteadas (grupo de 8): punto medio de la banda libre, precio de demanda en Q y S .



Eficiencia por periodo

Línea punteada: la eficiencia máxima posible con la cuota (grupo de 8).



Figura 7.15: Precio promedio pagado y eficiencia por periodo, una línea por regla (decisiones simuladas).

1. **Diseño:** para cada grupo, la cantidad y la banda de precio libres, la cuota Q , lo que reciben los vendedores (S), el precio de demanda en Q y la renta por unidad.
2. **Resultados por regla:** precio pagado, unidades, eficiencia, porcentaje de ganadores cuyo valor está entre los Q más altos, unidades mal asignadas y el reparto del excedente entre compradores, vendedores y gobierno.
3. **Cada periodo, grupo por grupo:** elija el grupo (en una sesión mixta, uno por regla) y el periodo con los botones. La escalera oscura son los valores del grupo y la naranja los costos de los vendedores automáticos; cada oferta es un punto en la columna del valor de quien la hizo. Cada unidad vendida es una barra apilada: gris oscuro, la ganancia del vendedor; dorado, lo pagado por encima de S (la renta que recauda el gobierno); azul, la ganancia del comprador. El gris claro es el excedente máximo con Q unidades: si queda a la vista, se perdió excedente; una barra a la derecha de la línea Q es una unidad que ganó alguien con un valor más bajo. Compare los tres grupos en el mismo periodo: con precio uniforme las ofertas están cerca de los valores y la renta va al gobierno; cuando cada quien paga su oferta, las ofertas bajan; con sorteo no hay dorado y la asignación es al azar.
4. **Ofertas frente a valores:** la gráfica clásica de los experimentos de subastas. Sobre la diagonal la oferta es igual al valor; con pago según la oferta los puntos caen por debajo (reducción de la oferta).
5. **Quién se queda el excedente y las unidades:** en las dos subastas la renta aparece como ingreso del gobierno; en el sorteo se queda con los compradores sorteados. Los vendedores

reciben lo mismo en las tres. La segunda gráfica compara los valores de quienes compraron con los Q valores más altos: la diferencia es valor perdido por mala asignación.

6. **Ofertas como porcentaje del valor, precio y eficiencia por periodo y tabla por grupo y periodo:** en la tabla, compradores + vendedores + gobierno = valores de quienes compraron – costos de las unidades vendidas.

7.5 Teoría y evidencia

7.5.1 Referencias del mercado extendido

En un grupo de 8 los valores, de mayor a menor, son $v_k = 195, 175, \dots, 55$ ($v_k = 215 - 20k$) y los costos de los nueve vendedores automáticos, de menor a mayor, $c_k = 20, 30, \dots, 100$ ($c_k = 10 + 10k$). Con la notación del capítulo 5:

- **Mercado libre.** $v_6 = 95 \geq c_6 = 70$ pero $v_7 = 75 < c_7 = 80$, así que $q^* = 6$, la banda que vacía el mercado es $[\max(c_6, v_7), \min(v_6, c_7)] = [75, 80]$ y $W^* = 175 + 145 + 115 + 85 + 55 + 25 = 600$. Con ofertas iguales a los valores, el mercado de llamada vende 6 unidades a $\max(c_6, v_7) = 75$: los compradores ganan $870 - 6 \times 75 = 420$ y los vendedores $6 \times 75 - 270 = 180$.
- **Cuota.** $Q = q^* - 2 = 4$ unidades, que venden los cuatro vendedores más baratos a $S = c_4 = 50$. El precio de demanda en Q es la banda $[\max(v_5, c_4), v_4] = [115, 135]$, con punto medio 125, así que la renta por unidad del informe es $125 - S = 75$ (300 por periodo). Con asignación eficiente, $W_Q = \sum_{k \leq 4} (v_k - c_k) = 660 - 140 = 520$ (86,7 % de W^*), y la PIM es $W^* - W_Q = (115 - 60) + (95 - 70) = 80$.

Los grupos de más de 8 compradores repiten la escalera de valores, así que sus referencias cambian (con 10 compradores, por ejemplo, $q^* = 8$, $Q = 6$, $S = 70$, $W^* = 800$ y $W_Q = 760$); la tabla de diseño del informe muestra las de cada grupo. El resto de esta sección usa un grupo de 8.

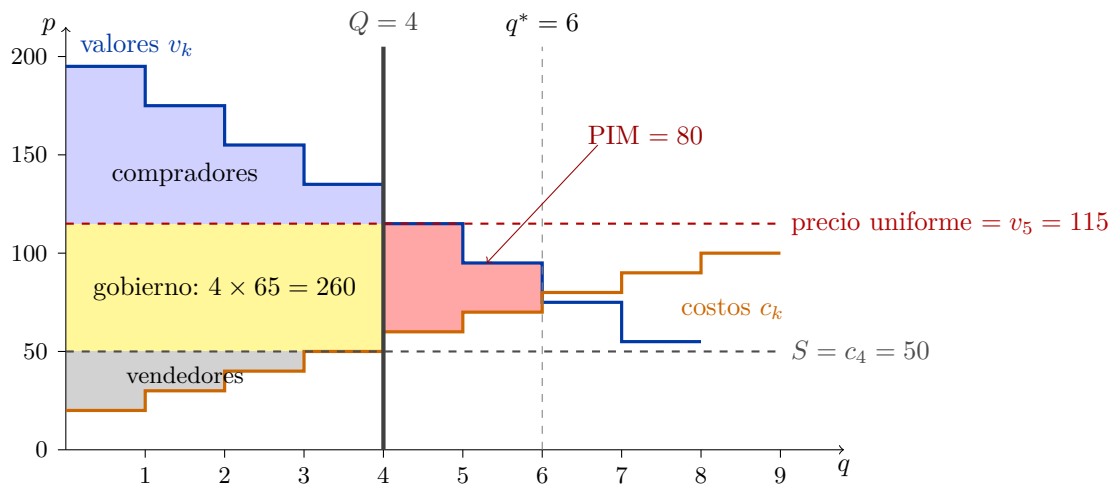


Figura 7.16: Versión extendida, un grupo de 8 con la cuota, regla de precio uniforme y ofertas iguales a los valores. Azul: excedente de los compradores (200); amarillo: recaudación del gobierno, lo que pagan los cuatro ganadores por encima de S (260); gris: excedente de los vendedores (60); rojo: pérdida irre recuperable de las unidades 5 y 6 (80).

7.5.2 Precio uniforme: ofrecer el valor es dominante

Considere a una compradora con valor v y sea B la Q -ésima oferta más alta entre los *demás* compradores. Con la regla uniforme la compradora gana si su oferta b es de al menos S y mayor que B , y entonces paga

$$p = \max(S, B),$$

la oferta más alta que no compró o S : un precio que *no* depende de su propia oferta (Vickrey, 1961). Su oferta solo decide *si* gana a ese precio. Si $v > \max(S, B)$, cualquier oferta ganadora deja la misma ganancia $v - p > 0$, y ofrecer menos que $\max(S, B)$ solo la desperdicia; si $v < \max(S, B)$, ganar implicaría una pérdida, y ofrecer v la evita. Ofrecer $b = v$ es, por tanto, una estrategia débilmente dominante (el juego no permite ofrecer más que el valor, así que queda descartada la sobreoferta que se observa a menudo en las subastas de segundo precio). El mismo argumento vale para el mercado de llamada de los periodos libres, donde el precio es la oferta rechazada más alta o el costo marginal.¹

Con ofertas iguales a los valores, compran los cuatro valores más altos y pagan $v_5 = 115$, el extremo *inferior* de la banda de demanda: el gobierno recauda $4 \times (115 - 50) = 260$, los compradores se quedan con $660 - 460 = 200$, los vendedores reciben $4 \times 50 - 140 = 60$, y el total, 520, es el máximo posible con la cuota. De los 300 de renta (medida en el punto medio, 125), la subasta transfiere 260 al gobierno y deja 40 a los ganadores.

7.5.3 Cada quien paga su oferta: reducción de las ofertas

Cuando cada ganador paga su propia oferta, ofrecer el valor garantiza ganancia cero. Una compradora que ofrece b gana con cierta probabilidad $\pi(b)$, creciente en b , y espera

$$U(b) = (v - b) \pi(b), \quad \text{así que en la mejor oferta} \quad (v - b^*) \pi'(b^*) = \pi(b^*).$$

Subir la oferta un ECU aumenta la probabilidad de ganar (vale $v - b$ cada vez que hace la diferencia) pero cuesta un ECU en todos los casos en que habría ganado de todos modos: la oferta óptima equilibra ambas cosas, y queda *por debajo* del valor. En el modelo de libro de texto (valores independientes y tomados de la misma distribución, compradores neutrales al riesgo, una unidad cada uno, un equilibrio simétrico), la oferta de equilibrio es

$$\beta(v) = \mathbb{E}[\max(S, Y_Q) | Y_Q < v],$$

donde Y_Q es el Q -ésimo valor más alto entre los otros $n - 1$ compradores (Krishna, 2010). En ambas subastas ganan los valores más altos, y cada ganador paga en promedio lo que pagaría en la subasta uniforme, $\max(S, Y_Q)$: es la **equivalencia de ingresos**. Es una referencia, no una predicción para la clase: el teorema necesita todos esos supuestos.

El juego se aparta de ellos de una forma que ayuda a la intuición: los valores son la misma escalera repartida al azar cada periodo, así que el valor más alto que no gana es siempre $v_5 = 115$. Si quienes no pueden ganar ofrecen su valor, a un comprador entre los cuatro más altos le basta ofrecer apenas más de 115: con ofertas enteras, cada ganador ofrece 116, el gobierno recauda $4 \times 66 = 264$, los ganadores se quedan con 196 y la eficiencia sigue siendo 86,7 %, prácticamente el resultado de la subasta uniforme. Al principio los estudiantes no conocen la escalera, pero la tabla de ofertas que ven después de cada periodo les permite aprenderla. En la práctica importan dos desviaciones:

- **Una reducción desigual asigna mal las unidades.** Si el comprador con 135 ofrece 100 y el de 115 ofrece 110, la unidad va al de 115: cada intercambio así destruye $135 - 115 = 20$ ECU de excedente. La subasta uniforme no puede producir esto si las ofertas son iguales a los valores.

¹Comprobamos ambas reglas con las propias funciones de asignación del juego en miles de perfiles al azar de las demás ofertas: ninguna oferta ganó nunca más que ofrecer el valor.

- **La aversión al riesgo sube las ofertas.** Un comprador averso al riesgo reduce menos su oferta, porque perder la unidad le duele más que pagar un poco de más; entonces la recaudación con pago según la oferta supera a la de la subasta uniforme.

7.5.4 Sorteo: la renta es de quien tiene suerte

En el sorteo toda oferta de al menos S tiene la misma probabilidad y quienes ganan pagan S : ofrecer cualquier cantidad igual o mayor que S es débilmente dominante para un comprador con $v \geq S$, y cuánto se ofrezca por encima de S no importa. En un grupo de 8 todos los valores son de al menos 55, así que los $n_E = 8$ compradores participan y los cuatro ganadores son aleatorios. Con $\bar{v}_E$ el valor promedio de quienes participan,

$$\mathbb{E}[W^{\text{sorteo}}] = Q \bar{v}_E - \sum_{k=1}^Q c_k = 4 \times 125 - 140 = 360 \quad (60 \%),$$

$$W^* - \mathbb{E}[W^{\text{sorteo}}] = \underbrace{W^* - W_Q}_{\text{PIM} = 80} + \underbrace{\sum_{k=1}^Q v_k - Q \bar{v}_E}_{\text{mala asignación} = 660 - 500 = 160} = 240.$$

Los compradores esperan $Q(\bar{v}_E - S) = 300$, los vendedores 60 y el gobierno nada. En promedio $Q(n_E - Q)/n_E = 2$ de las 4 unidades van a compradores fuera de los cuatro valores más altos, así que solo la mitad de quienes ganan está entre los Q más altos.

Regla (grupo de 8)	Precio	Compradores	Vendedores	Gobierno	Eficiencia	Unidades mal asignadas
Libre, ofertas = valores	75	420	180	0	100 %	0
Uniforme, ofertas = valores	115	200	60	260	86,7 %	0
Paga su oferta, ganan con 116	116	196	60	264	86,7 %	0
Paga su oferta (cota)	135–195	0	60	460	86,7 %	0
Sorteo (esperado)	50	300	60	0	60,0 %	2

Eficiencia en porcentaje de $W^* = 600$ libre, como en el informe. La fila “cota” supone ofertas iguales a los valores cuando cada quien paga su oferta: los compradores no ganarían nada.

7.5.5 Cómo leer el informe de la extendida con la teoría

- **Resultados por regla:** compare la eficiencia con 86,7 % (ambas subastas) y 60 % (sorteo); “Ganadores entre los Q valores más altos” con 100 % y 50 %; las unidades mal asignadas con 0 y 2 por grupo y periodo; la recaudación del gobierno con unos 260 en las subastas y 0 en el sorteo.
- **Cada periodo, grupo por grupo:** la parte dorada de las barras es la renta que recauda el gobierno (unos 4×65 en el grupo uniforme); las barras azules a la derecha de la línea Q son unidades mal asignadas, frecuentes en el sorteo y posibles, con reducciones desiguales, en el grupo donde cada quien paga su oferta.
- **Ofertas frente a valores:** con la regla uniforme, puntos sobre la diagonal o apenas por debajo; cuando cada quien paga su oferta, puntos muy por debajo, y en teoría una línea plana cerca de 116 para los cuatro valores más altos (116 es el 59 % de 195); en el sorteo cualquier oferta de al menos 50 vale lo mismo, así que los puntos dicen poco de los valores.
- **Quién se queda el excedente y las unidades:** los vendedores ganan los mismos 60 con todas las reglas (si se venden las cuatro unidades); la renta se mueve entre el gobierno (subastas)

y los compradores con suerte (sorteo). Los valores de quienes ganan suman 660 con asignación eficiente y 500 en promedio con el sorteo.

7.5.6 Evidencia experimental

La comparación entre subastas selladas discriminatorias y de precio uniforme fue una de las primeras preguntas que se llevaron al laboratorio: [Smith \(1967\)](#) las comparó, motivado por el debate sobre cómo debía vender sus bonos el Tesoro de Estados Unidos. En subastas de una unidad con valores privados, [Kagel \(1995\)](#) reseña dos regularidades robustas: en las subastas de primer precio (cada quien paga su oferta) las ofertas suelen estar por encima de la predicción con neutralidad al riesgo, lo que es consistente con aversión al riesgo, y en las de segundo precio muchas personas ofrecen más que su valor en lugar de seguir la estrategia dominante. En este juego las ofertas no pueden superar el valor, así que el segundo error queda descartado por diseño. [Goeree et al. \(2010\)](#) ofrecen evidencia experimental sobre las subastas como forma de asignar permisos, y [Holt \(2019\)](#) trata las subastas de varias unidades en el aula.

Guion para el feedback

Pregunte a una persona ganadora de cada grupo cuánto pagó. ¿Por qué el grupo donde cada quien paga su oferta ofreció menos que sus valores, y cuánto menos? Revele el reparto del excedente: ¿a dónde fueron los 75 ECU por unidad de renta en cada grupo? Cierre con política: ¿debería un gobierno subastar las licencias de importación, dárselas a las empresas o sortearlas? ¿Cuál de las tres opciones equivale a un arancel?

Plan de clase y lectura de resultados

8.1 Sesión sugerida de 50 minutos (versión básica)

0–5 min	Crear la sesión (cuota total o licencias). Los estudiantes entran por QR o enlace.
5–12 min	Instrucciones y verificación de comprensión.
12–22 min	Periodos 1 a 3, sin restricción. Al terminar el periodo 3 puede revelar el informe y pedir predicciones.
22–37 min	Anuncio y periodos 4 a 8.
37–50 min	Revelar: precio, operaciones y renta; cerrar con la discusión de política.

Para la versión extendida, use la configuración mixta: 5 minutos para entrar, 7 de instrucciones, 15 para los 8 periodos y 15 de discusión.

8.2 Preguntas para guiar la discusión

- ¿Por qué subió el precio si ningún costo cambió?
- ¿Quién ganó más con la cuota que sin ella? ¿Quién perdió?
- Con la cuota total, ¿quién logró negociar: los compradores de valor más alto y los vendedores de costo más bajo?
- Con licencias, ¿pagaría un vendedor sin licencia por obtener una? ¿Cuánto?
- Un arancel y una cuota pueden dar el mismo precio; ¿por qué un gobierno preferiría uno u otra?
- (Extendida) ¿Por qué ofrecer menos que el valor cuando cada quien paga su oferta? ¿Quién se queda la renta en el sorteo?

8.3 Malentendidos frecuentes

Malentendido	Aclaración
«Una cuota protege a los consumidores.»	Sube el precio que pagan los compradores: algunos se quedan sin comprar y quienes compran pagan más.
«El precio más alto refleja costos más altos.»	Los costos no cambiaron; la brecha entre el precio y el costo marginal es la renta de la cuota.
«Quien obtiene una licencia hizo algo productivo.»	La renta viene de la restricción, no de costos más bajos; con licencias sorteadas, algunos tenedores tienen costos altos.
«Subastar las licencias sube el precio.»	Con la misma cuota el precio que pagan los compradores es parecido; la subasta cambia quién se queda la renta.

Operación, privacidad y problemas frecuentes

9.1 Privacidad y conducta

Los códigos de participante son anónimos: no pida ni muestre nombres junto a decisiones individuales. Proyecte solo resultados agregados.

9.2 Problemas frecuentes

Situación	Qué hacer
Un estudiante ve «The session is full».	Cierre la sala y cree otra sesión con el número correcto.
El mercado sigue esperando.	Alguien no avanzó; pida que vuelva a abrir la sala o use Advance slowest participants .
La cuota se llenó pronto y quedan muchos segundos.	Use Advance slowest participants en el Monitor para cerrar el periodo.
Un vendedor se queja de que no puede negociar.	Con licencias, los vendedores sin licencia no pueden vender desde el periodo 4: es la regla.
(Extendida) Un grupo espera la oferta de una persona.	Use Advance slowest participants : una oferta que falta cuenta como 0 (no compra).

9.3 Datos para análisis posterior

Data → **Custom export** descarga, en la versión básica (**quota_controls**), una fila por persona y periodo: tratamiento, si había cuota y de cuánto, papel, rango, valor o costo, licencia, si negoció, el orden y el segundo de su operación en el periodo, precio, valor o costo de la contraparte, ganancia y cuántas ofertas envió con cada estado; después de una fila en blanco, cada oferta de compra o de venta enviada, en orden, con su estado (**ok**; **quota_full**, rechazada porque la cuota estaba llena; **unlicensed**, de un vendedor sin licencia; **invalid**, no mejoraba la oferta vigente o implicaba pérdida). En la versión extendida (**quota_auction**), una fila por persona y periodo: grupo, regla, cuota, *S*, valor y su lugar en el grupo, oferta, si compró, precio pagado, ganancia, y unidades, precio, lo que reciben los vendedores, ganancias y recaudación del grupo. No incluye datos personales.

Bibliografia

- Bhagwati, J. (1965). On the equivalence of tariffs and quotas. En R. E. Baldwin et al., *Trade, Growth and the Balance of Payments: Essays in Honor of Gottfried Haberler* (pp. 53–67). Rand McNally.
- Coase, R. H. (1960). The problem of social cost. *The Journal of Law & Economics*, 3, 1–44.
- Gode, D. K., & Sunder, S. (1993). Allocative efficiency of markets with zero-intelligence traders: Market as a partial substitute for individual rationality. *Journal of Political Economy*, 101(1), 119–137.
- Goeree, J. K., Palmer, K., Holt, C. A., Shobe, W., & Burtraw, D. (2010). An experimental study of auctions versus grandfathering to assign pollution permits. *Journal of the European Economic Association*, 8(2–3), 514–525.
- Holt, C. A. (2019). *Markets, Games, and Strategic Behavior: An Introduction to Experimental Economics* (2.^a ed.). Princeton University Press.
- Isaac, R. M., & Plott, C. R. (1981). Price controls and the behavior of auction markets: An experimental examination. *The American Economic Review*, 71(3), 448–459.
- Kagel, J. H. (1995). Auctions: A survey of experimental research. En J. H. Kagel & A. E. Roth (Eds.), *The Handbook of Experimental Economics* (pp. 501–585). Princeton University Press.
- Krishna, V. (2010). *Auction Theory* (2.^a ed.). Academic Press.
- Krueger, A. O. (1974). The political economy of the rent-seeking society. *The American Economic Review*, 64(3), 291–303.
- Montgomery, W. D. (1972). Markets in licenses and efficient pollution control programs. *Journal of Economic Theory*, 5(3), 395–418.
- Smith, V. L. (1962). An experimental study of competitive market behavior. *Journal of Political Economy*, 70(2), 111–137.
- Smith, V. L. (1967). Experimental studies of discrimination versus competition in sealed-bid auction markets. *The Journal of Business*, 40(1), 56–84.
- Vickrey, W. (1961). Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders. *The Journal of Finance*, 16(1), 8–37.

Códigos QR de cada sala

Español, básica



quotacontrols.beer-lab.org/room/quota_controls_es

Español, extendida



quotacontrols.beer-lab.org/room/quota_controls_extendido

English, basic



quotacontrols.beer-lab.org/room/quota_controls_en

English, extended



quotacontrols.beer-lab.org/room/quota_controls_extended