



Guía docente para el juego de producción, entrada y salida

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

Behavioral and Experimental Economics Research Lab
Departamento de Economía



Versión revisada | Octubre de 2026

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

Cómo utilizar esta guía

Esta guía permite preparar, implementar y discutir la familia de producción, entrada y salida 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, organización industrial, economía empresarial, estrategia, regulación y economía experimental. No presupone experiencia previa con oTree ni con experimentos de mercados.

El documento ofrece dos rutas de lectura. Quien necesite ejecutar una clase puede comenzar por la guía rápida, el acceso a la plataforma y el flujo de participantes. Quien desee preparar el feedback conceptual puede estudiar el modelo, el equilibrio de entrada, la evidencia y las variantes. Todos los tratamientos comparten una misma lógica, por lo que los elementos comunes se explican una vez y cada extensión se concentra en aquello que cambia.

La actividad combina el margen extensivo —entrar o permanecer fuera— y el margen intensivo —cuánto producir después de entrar—. Esta combinación permite conectar costos fijos, costos variables, maximización de beneficios, capacidad de mercado, aprendizaje y equilibrio competitivo de largo plazo dentro de una sola sesión.

Autor

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

Para el docente

Para una primera aplicación use la versión básica de una interacción y reserve entre 35 y 45 minutos. Antes de revelar resultados, pida tres predicciones: cuántas empresas entrarán, cuánto producirá una empresa cuando haya cuatro entrantes y qué ocurrirá con el beneficio si aparece una quinta empresa. En el feedback, separe siempre la decisión de entrada de la decisión de producción. Mantenga oculto el informe agregado hasta que todas las personas terminen.

Índice general

Cómo utilizar esta guía	i
1. Guía rápida y objetivos docentes	1
1.1. Acceso desde el sitio actualizado del laboratorio	1
2. El modelo económico	6
2.1. Dos decisiones relacionadas	6
2.2. Ejemplo completamente resuelto	7
2.3. Capacidad, equilibrio y beneficio cero	8
2.4. Entrada, salida y aprendizaje	8
3. Acceso y preparación de la sesión	9
3.1. Ruta desde el sitio del laboratorio	9
3.2. Creación y distribución	9
3.3. Preparación física y conceptual	12
4. Flujo de los participantes	13
4.1. Portada y reglas	13
4.2. Comprensión	13
4.3. Calculador de beneficios	15
4.4. Entrada y producción	15
4.5. Resultado y cierre	16
5. Informe docente y feedback	20
5.1. Revelación controlada	20
5.2. Indicadores de panorama	20
5.3. Histogramas	21
5.4. Evolución, flujos y costos	22
5.5. Límites de interpretación	23
6. Modalidades básicas	24
6.1. Una interacción	24
6.2. Diez rondas con mercado fijo	24
6.3. Diez rondas con mercados reasignados	24
7. Variantes extendidas	25
7.1. Costos fijos heterogéneos	25
7.2. Demanda incierta	26
7.3. Costo hundido de instalación	27
7.4. Barrera de entrada	27
7.5. Opción externa positiva	30
7.6. Juego de entrada binaria	31

7.7. Anuncios no vinculantes	32
8. Evidencia experimental	34
9. Planes de clase y guiones de discusión	35
9.1. Sesión breve de 45 minutos	35
9.2. Sesión de 75 minutos con repetición	35
9.3. Comparación de tratamientos	36
9.4. Cierre conceptual	36
9.5. Lista operativa	36
10. Ejercicios y evaluación	37
10.1. Cálculos básicos	37
10.2. Entrada y costo de oportunidad	37
10.3. Interpretación de gráficos	37
10.4. Preguntas conceptuales	38
10.5. Ticket de salida	38
11. Datos y solución de problemas	39
12. Oferta, capacidad física y asignación de ventas	40
12.1. Una rama distinta dentro de la misma familia	40
12.2. Costos, dotación y secuencia	40
12.3. Cómo se asignan las ventas	41
12.4. Una comparación numérica reproducible	43
12.5. Nueve comparaciones disponibles	44
12.5.1. Oferta de referencia y restricción de las empresas eficientes	44
12.5.2. Ampliación con costo discontinuo	44
12.5.3. Restricción general y capacidades asimétricas	44
12.5.4. Restricción a mitad de sesión y recuperación	45
12.5.5. Mayor demanda y mayor costo de operación	45
12.6. Lectura del informe y descarga	45
12.7. Ejercicios, evidencia y cierre de clase	47
A. Catálogo y conceptos de consulta	48
A.1. Configuraciones	48
A.2. Glosario	48
Referencias	48

Índice de figuras

1.1. Sitio institucional: acceso a las actividades docentes.	1
1.2. Catálogo docente: búsqueda por juego, tema o JEL.	2
3.1. Extracto de Demo: opciones de referencia.	10
3.3. Rooms contiene los cuatro salones de esta familia: versiones básica y extendida en español e inglés...	11
3.4. Sala básica: configuración y número de participantes.	11
3.5. Enlaces de una sesión ficticia. Distribuya solo los individuales.	12
4.1. Bienvenida institucional y reglas del laboratorio.	13
4.3. Instrucciones básicas: dotación, mercado y costos.	14
4.5. Comprensión: respuesta incorrecta y explicación junto al campo.	16
4.6. Calculador interactivo de beneficios.	17
4.7. Pronóstico y decisión privada de entrada.	18
4.8. Decisión de producción después de observar la entrada.	18
4.9. Resultados individuales de una ronda. Resultado de una empresa que entró.	19
4.10. Resultado y contrafactual de quien permaneció fuera.	19
5.1. Estados del informe docente. Informe oculto durante la sesión.	20
5.2. Informe revelado con resultados agregados.	21
5.3. Cierre explícito de la actividad.	22
7.1. Tratamiento de costos heterogéneos. Una empresa observa su costo antes de entrar.	25
7.2. La producción conserva la misma lógica marginal.	26
7.3. Tratamiento de demanda incierta. La entrada se decide bajo incertidumbre.	26
7.4. El estado se revela antes de producir.	27
7.5. Tratamiento de costo hundido. La decisión informa el costo de instalación.	28
7.6. La primera entrada registra el pago hundido.	28
7.7. Tratamiento de barrera de entrada. La barrera aparece antes de decidir.	29
7.8. El costo se incorpora al beneficio de la ronda.	29
7.9. Tratamiento de opción externa. La opción externa se presenta junto a los costos.	30
7.10. La producción de entrantes no cambia directamente.	31
7.11. Juego de entrada binaria. Decisión binaria sin producción.	31
7.12. Resultado basado en capacidad del mercado.	32
7.13. Anuncio no vinculante antes de la entrada.	33
7.14. La entrada muestra el total anunciado.	33
12.1. Recursos, decisiones y costos privados de la empresa.	41
12.2. Continuación: asignación, calendario de límites y ejemplo.	42
12.3. Oferta máxima: límite físico, costos y control de decisión.	43
12.4. Oferta marginal y demanda del último mercado completo.	46
12.5. Histograma de ventas efectivas con ceros observados y tamaño de muestra.	46

Guía rápida y objetivos docentes

1.1 Acceso desde el sitio actualizado del laboratorio

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

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



Figura 1.1: Sitio institucional: acceso a las actividades docentes.



Figura 1.2: Catálogo docente: búsqueda por juego, tema o JEL.

Verificación de recursos, comprensión y participantes

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

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

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

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

Descarga de una sesión con varias rondas

Para el docente

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

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

Propósito	Cada participante administra una de seis empresas: decide entrar o permanecer fuera y luego su producción. La versión básica permite una ronda, diez rondas con mercado fijo o reasignación. Las extensiones originales incluyen costos, demanda incierta, instalación, licencias, opción externa, entrada binaria y anuncios. Nueve comparaciones adicionales introducen oferta máxima, asignación de ventas por costo marginal, capacidad física, ampliación con costo discontinuo y secuencias de restricción y recuperación. El informe distingue entrada, oferta, ventas, precio, costos y utilización. Las nuevas opciones son una adaptación docente, no una réplica del artículo ni una prueba de equilibrio competitivo.
Unidad experimental	Un mercado de seis empresas potenciales.
Participantes	Mínimo seis; múltiplos de seis. Cada persona administra una empresa.
Duración sugerida	50–75 minutos con discusión; estimación, no validada en un piloto.
Versión básica	Una interacción, diez rondas con mercado fijo y diez rondas con mercados reasignados, en español e inglés.
Versión extendida	Siete tratamientos originales y nueve comparaciones de oferta, capacidad física, ampliación, restricción, recuperación, demanda y costo fijo.
Decisión	Entrada y producción; en la nueva rama, oferta máxima con asignación automática de ventas.
Resultado	Entrantes, ingreso unitario, producción, beneficios, pérdidas, entradas, salidas y error de pronóstico.
Estudiantes	https://productionentryexit.beer-lab.org/room/produccion_entrada_salida_es
Docente	https://productionentryexit.beer-lab.org/demo
Prueba local	http://localhost:8185/demo .
Temas	producción; entrada y salida; capacidad física; asignación de ventas; costos heterogéneos; costos fijos.
Códigos JEL	A22; C92; D21; D24; L11.

Atención

La ruta pública <https://productionentryexit.beer-lab.org/> es la propuesta para el despliegue del laboratorio. La instancia comprobada en esta entrega usa <http://localhost:8185> con `GAME_FAMILY=productionentryexit` y una base local separada. Demo debe mostrar 44 configuraciones y Rooms exactamente cuatro salones. Si aparece cualquier otra familia, no inicie la clase.

Al finalizar, el estudiante debe poder distinguir costo fijo, variable, marginal y hundido; calcular ingreso y beneficio para un número dado de competidores; escoger producción comparando ingreso marginal y costo marginal; explicar por qué los beneficios atraen entrada y las pérdidas inducen salida; reconocer que el beneficio económico de largo plazo puede aproximarse a cero; identificar el costo de oportunidad de permanecer fuera; y analizar cómo información, heterogeneidad y comunicación modifican la coordinación.

El docente debe poder interpretar una distribución de entrada sin reducirla a un promedio, separar aprendizaje individual de coordinación agregada, comparar mercado fijo con reasignación, distinguir correlación de mecanismo y usar los resultados para discutir equilibrio competitivo. La sesión de aula ofrece evidencia descriptiva, no una estimación causal salvo que la asignación y el tamaño de muestra lo permitan.

Cada ronda acredita 300 ECU más el resultado económico. La constante mantiene saldos no negativos en pantalla incluso cuando una empresa incurre en pérdida; no cambia la decisión que maximiza ECU porque se suma por igual a cualquier alternativa. El informe muestra el beneficio económico sin esta constante.

Punto de verificación

Antes de la clase compruebe cinco cifras: con cuatro entrantes, el ingreso unitario es 34 ECU; la producción óptima es 6; el ingreso total es 204; el costo variable es 132; y, después de restar 55 de costo fijo, el beneficio es 17 ECU. Con cinco entrantes, la producción óptima es 4 y el beneficio es -23 ECU.

El modelo económico

2.1 Dos decisiones relacionadas

La actividad representa un mercado con seis empresas potenciales. Al comienzo de cada ronda, cada participante decide privadamente si entra. La entrada es el margen extensivo: determina cuántas empresas operan. Después de revelar el número de entrantes, quienes ingresaron eligen producción. Esta segunda elección es el margen intensivo. La decisión de producir depende de la competencia que efectivamente apareció, mientras que la entrada debe hacerse con una expectativa sobre lo que harán los demás.

La separación temporal es pedagógicamente útil. Si ambos márgenes se colocaran en una sola pantalla, un estudiante podría seleccionar una cantidad positiva sin comprender que al hacerlo incurre en un costo fijo. En el flujo implementado, entrar activa obligaciones económicas concretas. Permanecer fuera evita esos costos y produce la opción externa indicada por el tratamiento.

Si n empresas entran, cada unidad vendida genera

$$r(n) = 66 - 8n.$$

Este objeto se denomina ingreso por unidad. Resume, de forma reducida, que más empresas compiten por una demanda limitada. No debe interpretarse como una curva completa de demanda individual ni como una subasta. Es una regla docente transparente que permite concentrarse en entrada y producción.

Una empresa activa elige un entero q entre 0 y 12. Su costo variable es

$$CV(q) = 10q + 2q^2,$$

y paga además un costo fijo recurrente $F = 55$. El beneficio de una empresa que entra es

$$\pi(q, n) = (66 - 8n)q - 10q - 2q^2 - 55.$$

En la referencia, permanecer fuera produce cero. La forma cuadrática genera costo marginal creciente y una decisión interior fácil de visualizar en el calculador.

Fundamento teórico

El costo fijo afecta la entrada y el nivel del beneficio, pero no la cantidad que maximiza el beneficio una vez que la empresa ya decidió operar. El costo marginal es $CMg(q) = 10 + 4q$. Como el ingreso por unidad no depende de la cantidad individual, el ingreso marginal es $66 - 8n$. La condición interior es $66 - 8n = 10 + 4q$, de donde $q^*(n) = 14 - 2n$, limitado al intervalo permitido.

2.2 Ejemplo completamente resuelto

Suponga que cuatro empresas entran. El ingreso por unidad es $66 - 8(4) = 34$. La condición marginal produce $q^* = 14 - 2(4) = 6$. Con seis unidades, el ingreso total es $34(6) = 204$. El costo variable es $10(6) + 2(6^2) = 60 + 72 = 132$. Al restar el costo fijo, el beneficio es $204 - 132 - 55 = 17$.

Ahora considere una quinta empresa. Cada unidad genera $66 - 8(5) = 26$. La cantidad óptima baja a $q^* = 14 - 2(5) = 4$. El ingreso es 104, el costo variable es $40 + 32 = 72$ y el beneficio es $104 - 72 - 55 = -23$. Por tanto, una configuración con cuatro entrantes es sostenible: quienes operan obtienen 17, pero una empresa que se agregara sería la quinta y perdería 23.

Entrantes	Ingreso unitario	q^*	Costo variable	Beneficio
2	50	10	300	145
3	42	8	208	73
4	34	6	132	17
5	26	4	72	-23
6	18	2	28	-47

La tabla explica por qué no basta preguntar si una empresa activa tiene beneficio positivo. La prueba de entrada compara el resultado de una empresa adicional. Con cuatro activas, el beneficio observado de las incumbentes es positivo, pero la potencial quinta anticipa pérdida. Esta es la versión discreta del equilibrio de libre entrada: no existe una entrada adicional rentable.

2.3 Capacidad, equilibrio y beneficio cero

Llamamos capacidad del mercado al mayor número de empresas que puede operar sin que una empresa adicional desee entrar. Con decisiones discretas, la empresa marginal no necesariamente obtiene exactamente cero. Aquí la cuarta gana 17 y la quinta perdería 23. El intervalo contiene el punto de beneficio cero, pero el número de empresas solo puede cambiar en unidades enteras.

En un modelo continuo con libre entrada, empresas divisibles y parámetros ajustables, el beneficio de largo plazo sería cero. En esta actividad conviene hablar de beneficio cercano a cero o de condición de no entrada, no afirmar que cada empresa debe observar exactamente cero. Si la clase obtiene cuatro entrantes y beneficios positivos, eso no contradice la teoría. La pregunta correcta es qué obtendría una empresa adicional.

Hay múltiples equilibrios en identidades: cualquier subconjunto de cuatro participantes puede ser el conjunto activo. La teoría predice el número, pero no selecciona quién entra. Por ello la actividad también es un problema de coordinación. Con repetición, algunas personas pueden especializarse en entrar y otras en permanecer fuera. Con reasignación, esa convención es más difícil porque la composición del mercado cambia.

2.4 Entrada, salida y aprendizaje

Una ronda aislada mide expectativas iniciales. Diez rondas permiten observar adaptación. Cuando entran demasiadas empresas, algunas experimentan pérdidas y tienen un incentivo a salir. Cuando entran pocas, las ganancias altas pueden atraer nuevas empresas. El proceso puede oscilar: quienes perdieron salen al mismo tiempo, crean escasez de entrada y luego vuelven simultáneamente.

La convergencia agregada no requiere que cada individuo adopte la misma regla. Una persona puede entrar después de observar beneficios, otra puede alternar y una tercera puede especializarse. Los estudios de juegos de entrada encuentran precisamente que la coordinación agregada puede aproximarse a la predicción aun cuando persiste heterogeneidad individual ([Rapoport et al., 1998](#); [Sundali et al., 1995](#)).

El pronóstico de entrada registrado antes de decidir ayuda a separar dos errores. Una entrada con pérdida puede provenir de una expectativa incorrecta sobre n o de una producción alejada de $q^*(n)$. El informe muestra error absoluto de pronóstico y distribución de cantidades para que el feedback no atribuya todo al mismo mecanismo.

Guion para el feedback

Pregunte en orden: ¿cuántas empresas esperaban que entraran?, ¿cuántas entraron realmente?, ¿qué cantidad maximizaba el beneficio dado ese número?, ¿la pérdida provino de demasiada entrada o de una mala cantidad?, y ¿qué cambio esperarían en la ronda siguiente? Esta secuencia reconstruye la lógica económica desde expectativas hasta resultados.

Acceso y preparación de la sesión

3.1 Ruta desde el sitio del laboratorio

El recorrido institucional comienza en <https://beer-lab.org/>. Desde allí, el docente abre la sección de juegos docentes en <https://teaching.beer-lab.org/> y selecciona la tarjeta de producción, entrada y salida. La tarjeta debe dirigir al dominio de esta familia, <https://productionentryexit.beer-lab.org/>. El dominio necesita una instancia oTree y una base de datos propias para que Demo, Rooms, Sessions y Data no mezclen familias.

El docente entra a <https://productionentryexit.beer-lab.org/demo>. Los estudiantes nunca necesitan esta ruta. En Demo se elige idioma, edición, tratamiento, rondas y regla de composición del mercado. La versión básica contiene tres opciones por idioma: una interacción, diez rondas con mercado fijo y diez rondas con mercados reasignados.

La página Rooms debe contener solo cuatro salones: básico español, basic English, extendido español y extended English. Un salón no es todavía una sesión. Es una dirección estable que permite crear o reutilizar una sesión de la configuración elegida sin distribuir un enlace administrativo.

Las rutas estudiantiles propuestas son:

- https://productionentryexit.beer-lab.org/room/produccion_entrada_salida_es;
- https://productionentryexit.beer-lab.org/room/production_entry_exit_en;
- https://productionentryexit.beer-lab.org/room/produccion_entrada_salida_extendido;
- https://productionentryexit.beer-lab.org/room/production_entry_exit_extended.

El salón básico debe excluir configuraciones extendidas y comenzar con una opción básica del idioma correcto. Si el selector ofrece otro juego o inicia en una variante extendida, el docente no debe continuar. Esa señal indica que el servidor no está filtrando la familia o que el nombre del salón no coincide con el prefijo de configuración.

3.2 Creación y distribución

En Demo, el docente selecciona una configuración y crea la sesión. oTree presenta enlaces individuales de participantes, un enlace general y el informe. Para este juego, cada mercado requiere seis participantes. Las configuraciones de reasignación usan doce participantes de demostración para formar dos mercados; una clase puede usar cualquier múltiplo de seis.

Antes de distribuir, abra dos enlaces de prueba en ventanas distintas y confirme idioma y título.

Demo

[ES] Producción, entrada y salida — una interacción	Producción, entrada y salida / Production, Entry, and Exit — BEER Lab Seleccione una variante de este juego. Select a version of this game.
[ES] Producción, entrada y salida — 10 rondas, mercado fijo	
[ES] Producción, entrada y salida — 10 rondas, mercados reasignados	
[EN] Production, Entry, and Exit — one interaction	
[EN] Production, Entry, and Exit — 10 rounds, fixed market	
[EN] Production, Entry, and Exit — 10 rounds, reassigned markets	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — referencia, una interacción	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — referencia, mercado fijo	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — referencia, mercados reasignados	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — costos heterogéneos	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — demanda incierta	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — costo hundido de instalación	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — barrera de entrada	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — opción externa positiva	

Figura 3.1: Extracto de Demo: opciones de referencia.

[ES] Producción, entrada y salida extendido — Restricción general de capacidad	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — Restricción a mitad de sesión	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — Restricción y recuperación	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — Mayor demanda con capacidad restringida	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — Mayor costo de operación	
[ES] Producción, entrada y salida extendido — Capacidades asimétricas	
[EN] Production, Entry, and Exit Extended — Supply without an additional constraint	
[EN] Production, Entry, and Exit Extended — Capacity of lower-cost firms	
[EN] Production, Entry, and Exit Extended — Expansion with a step cost	
[EN] Production, Entry, and Exit Extended — General capacity restriction	
[EN] Production, Entry, and Exit Extended — Mid-session capacity restriction	
[EN] Production, Entry, and Exit Extended — Restriction and recovery	
[EN] Production, Entry, and Exit Extended — Higher demand with restricted capacity	
[EN] Production, Entry, and Exit Extended — Higher operating cost	
[EN] Production, Entry, and Exit Extended — Asymmetric capacities	

Figura 3.2: Extracto de Demo: comparaciones de capacidad física.

Rooms

Current rooms:

[ES] Producción, entrada y salida
[EN] Production, Entry, and Exit
[ES] Producción, entrada y salida: extendido
[EN] Production, Entry, and Exit: extended

Figura 3.3: Rooms contiene los cuatro salones de esta familia: versiones básica y extendida en español e inglés...

Room: [ES] Producción, entrada y salida

Create a new session

Session Config

[ES] Producción, entrada y salida — una interacción

Number of participants

Grupos completos de 6 participantes. Use un múltiplo de 6; mínimo 6.

Create

[Configure session](#) 

App sequence

production_entry_exit_game (10 rounds)

Bilingual production, market entry, and exit teaching game.

0 participants present

Start links

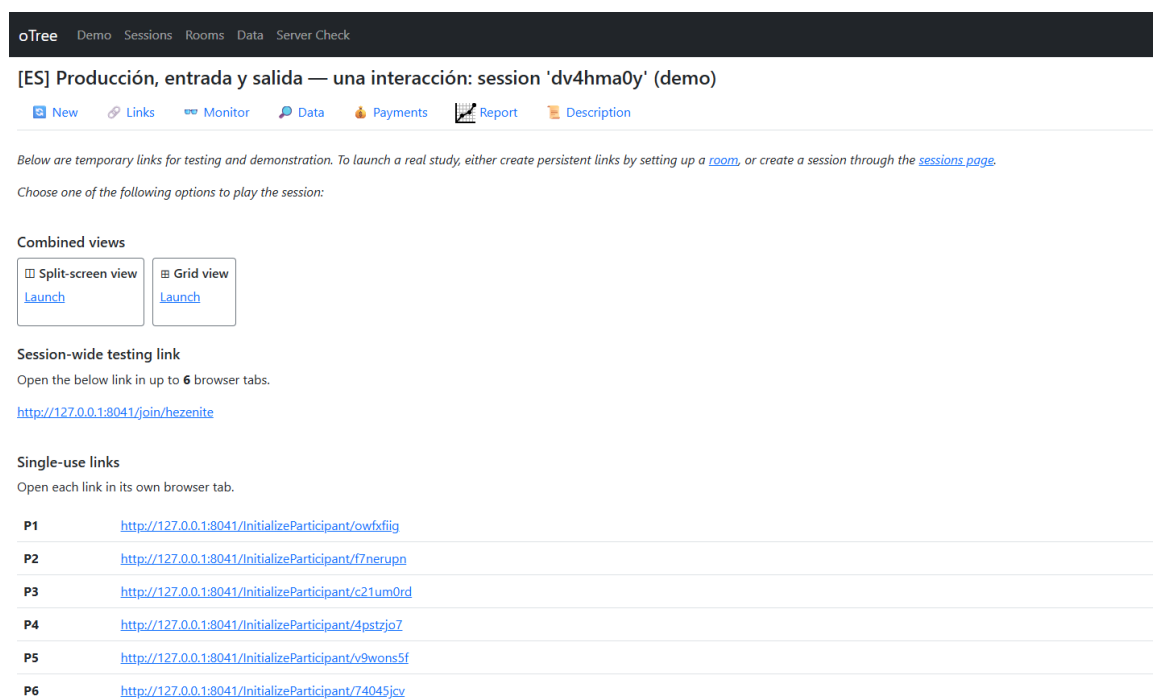
These URLs will stay constant for new sessions, even if the database is recreated.

Room-wide URL

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

http://127.0.0.1:8185/room/produccion_entrada_salida_es

Figura 3.4: Sala básica: configuración y número de participantes.



oTree Demo Sessions Rooms Data Server Check

[ES] Producción, entrada y salida — una interacción: session 'dv4hma0y' (demo)

New Links Monitor Data Payments Report Description

Below are temporary links for testing and demonstration. To launch a real study, either create persistent links by setting up a [room](#), or create a session through the [sessions page](#).

Choose one of the following options to play the session:

Combined views

Split-screen view [Launch](#) Grid view [Launch](#)

Session-wide testing link

Open the below link in up to 6 browser tabs.

<http://127.0.0.1:8041/join/hezenite>

Single-use links

Open each link in its own browser tab.

P1	http://127.0.0.1:8041/InitializeParticipant/owfxfiig
P2	http://127.0.0.1:8041/InitializeParticipant/f7nerupn
P3	http://127.0.0.1:8041/InitializeParticipant/c21um0rd
P4	http://127.0.0.1:8041/InitializeParticipant/4pstzjo7
P5	http://127.0.0.1:8041/InitializeParticipant/v9wons5f
P6	http://127.0.0.1:8041/InitializeParticipant/74045jcv

Figura 3.5: Enlaces de una sesión ficticia. Distribuya solo los individuales.

Después proyecte un código QR o use el mecanismo del laboratorio. Cada estudiante debe abrir un único enlace. Los códigos no son identidades personales y no deben asociarse con nombres en la proyección.

Un enlace individual pertenece a una sesión concreta. Si la base se reinicia o la sesión se elimina, aparecerá el mensaje de que el usuario no existe. La solución es crear una sesión nueva y distribuir sus enlaces actuales. No se deben fabricar participantes ni reutilizar direcciones guardadas de una clase anterior.

3.3 Preparación física y conceptual

Reserve computadoras en múltiplos de seis o decida de antemano cómo manejar ausencias. oTree no debe iniciar esta familia con un número que no sea múltiplo de seis. Verifique que los navegadores permitan cargar imágenes y WebSockets, que el proyector muestre el informe y que el docente conserve acceso administrativo.

Prepare en el pizarrón cuatro expresiones: $r(n) = 66 - 8n$, $CV(q) = 10q + 2q^2$, $\pi = r(n)q - CV(q) - 55$ y $q^* = 14 - 2n$. No las explique completamente antes de la sesión si desea medir intuición inicial, pero téngalas listas para el feedback.

Punto de verificación

Cinco minutos antes: confirme HTTP 200 en Demo y Rooms; cuente 44 configuraciones y cuatro salones; abra el salón elegido; cree una sesión nueva; pruebe un enlace; mantenga oculto el informe; y anote el número esperado de participantes. No use enlaces de capturas o de sesiones anteriores.

Flujo de los participantes

4.1 Portada y reglas

La primera pantalla presenta el logotipo del BEER Lab, el propósito y las reglas generales. El participante debe aceptar silencio, privacidad de decisiones, seguimiento de instrucciones y cuidado de la página. Esta portada no revela hipótesis ni usa lenguaje de engaño.



Bienvenido al BEER Lab

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

En esta actividad administrará una empresa potencial. Sus decisiones de entrada y producción, junto con las de otras personas, determinarán la competencia y los beneficios del mercado.

Figura 4.1: Bienvenida institucional y reglas del laboratorio.

Después aparece una explicación del mercado, el ingreso por unidad, los costos, la secuencia y un ejemplo. La pantalla indica rondas y composición. El docente debe conceder tiempo para leer; presionar rápidamente reduce el valor de la comprensión posterior.

4.2 Comprensión

La comprobación pregunta el orden, la capacidad de referencia, la cantidad óptima con cuatro entrantes y el número de rondas. Si una respuesta falla, la pantalla invita a revisar. No se penaliza el intento porque el objetivo es evitar decisiones basadas en una regla mal entendida.

No explique la respuesta señalando qué botón elegir. Regrese al ejemplo: cuatro empresas generan

Reglas generales del laboratorio

- Mantenga silencio durante toda la actividad.
- No converse ni se comunique con otros participantes.
- Tome sus decisiones de manera individual y privada.
- Siga las instrucciones que aparecen en pantalla.
- No actualice, cierre ni abandone la página.
- Si tiene un problema, levante la mano y espere asistencia en privado.

☐ He leído y acepto cumplir estas reglas.

Comenzar

Powered by [oTree](#)

Figura 4.2: Portada institucional y aceptación de reglas. Continuación 2/2.



Ronda 1 / 1

Instrucciones

Mercado de referencia

Recursos y unidad de cuenta

Dotación individual: 300 ECU por ronda, renovada. El puntaje suma la dotación y el beneficio; ECU significa unidades de moneda experimental.

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

Esta sesión no convierte ECU en dinero real.

Mercado de referencia Seis empresas idénticas deciden entrada y, después, producción.

Un mercado con empresas potenciales

Su mercado tiene seis empresas potenciales. Primero cada persona decide en privado si entra. Después se revela cuántas empresas entraron. Quienes entraron eligen cuántas unidades producir.

Ingreso por unidad

Si entran n empresas, cada unidad produce un ingreso de $r(n)=66-8n$ ECU. Más entrada significa más competencia y menor ingreso por unidad.

Figura 4.3: Instrucciones básicas: dotación, mercado y costos.

Costos y beneficio

Una empresa activa paga un costo fijo de 55 ECU y un costo variable $C(q)=10q+2q^2$. Su beneficio es $r(n)q-C(q)-55$. Permanecer fuera da 0 ECU, salvo que el tratamiento indique otra opción externa.

Secuencia de cada ronda

1. Explore el calculador de beneficios.
2. Pronostique cuántas empresas entrarán y decida entrar o permanecer fuera.
3. Si entra, observe el número de competidores y elija su producción.
4. Revise el resultado y use la información para la siguiente ronda.

Ejemplo resuelto

Si entran cuatro empresas, $r(4)=34$. Producir $q=6$ genera ingresos de 204 ECU, costo variable de 132 ECU y costo fijo de 55 ECU. El beneficio es 17 ECU. Si entra una quinta empresa, el ingreso baja a 26 ECU y la mejor producción es $q=4$, con una pérdida de 23 ECU.

Esta sesión contiene 1 ronda.

Regla de mercado: una interacción.

Continuar

Powered by oTree

Figura 4.4: Instrucciones actuales de la edición básica: recursos iniciales, reglas de decisión y unidades experimentales.

ingreso 34; la cantidad que iguala ingreso marginal y costo marginal es seis; el quinto entrante perdería. En una sesión de diez rondas, confirme que los estudiantes entienden que cada ronda vuelve a decidirse entrada.

4.3 Calculador de beneficios

El calculador permite mover el número de entrantes y la propia producción. Actualiza ingreso unitario, ingreso total, costo variable, costo fijo y beneficio. Es una herramienta de aprendizaje, no una decisión. Su objetivo es hacer visibles las dos fuentes de variación: competencia y cantidad.

Pida explorar al menos tres casos: $n = 3, q = 8$; $n = 4, q = 6$; y $n = 5, q = 4$. Después sugiera mantener $n = 4$ y mover q alrededor de seis. Los beneficios deben aumentar hasta el óptimo y caer luego. Este ejercicio muestra costo marginal creciente sin requerir cálculo diferencial.

4.4 Entrada y producción

En la decisión de entrada, el participante reporta cuántas de las seis empresas espera que entren y elige entrar o permanecer fuera. La expectativa se recoge antes de observar la entrada efectiva. La pantalla muestra costos relevantes, opción externa y capacidad teórica del tratamiento.

Después de que todos deciden, oTree cuenta entrantes. Quienes permanecieron fuera esperan de forma neutral; quienes entraron observan el número efectivo, el ingreso unitario, la demanda y sus

¿Cuál es el orden correcto de decisiones?

☒ Primero entrada; después producción de quienes entraron

☐ Primero producción; después entrada

☐ Entrada y producción se deciden al mismo tiempo

Con los parámetros de referencia, ¿cuántas empresas puede sostener el mercado sin que una empresa adicional quiera entrar?

Tu respuesta: 0. La respuesta correcta es 4. Revise la secuencia, el ejemplo de cuatro empresas y el número de rondas.

Si entran cuatro empresas, ¿cuál es la producción que maximiza el beneficio de una empresa?

¿Cuántas rondas tiene esta sesión?

☒ 1

☐ 10

Comprobar respuestas

Figura 4.5: Comprensión: respuesta incorrecta y explicación junto al campo.

costos, y eligen una cantidad entera.

La pantalla presenta una referencia de cantidad óptima. Esto es deliberado: la sesión busca que la variación principal de largo plazo provenga de entrada y salida, aunque todavía permite desviaciones de producción. Si el docente quiere evaluar el cálculo sin ayuda, puede pedir la predicción antes de que los participantes lleguen a esta pantalla.

4.5 Resultado y cierre

El resultado muestra estado, entrantes, ingreso por unidad, cantidad, referencia, producción total, beneficio y ECU acreditadas. Quien permaneció fuera recibe además un contrafactual: cuánto habría ganado si hubiera sido una empresa adicional y hubiera elegido la cantidad óptima. El contrafactual usa $n + 1$, no el número observado, porque su entrada habría cambiado la competencia.

Ronda 1 / 1

Calculador de beneficios

Mueva los controles para estudiar cómo la entrada y la producción cambian el beneficio. Estos valores son simulaciones; todavía no ha tomado su decisión.

Empresas que entran 4

Su producción q 6

Ingreso por unidad	Ingreso total	Costo variable	Costo fijo	Beneficio simulado
34 ECU	204 ECU	132 ECU	55 ECU	17 ECU

El calculador supone el nivel de demanda de referencia. En el tratamiento de incertidumbre, la demanda efectiva puede ser baja o alta.

Continuar

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

Powered by [oTree](#)

Figura 4.6: Calculador interactivo de beneficios.

En la última ronda aparece una pantalla explícita de actividad completada. Resume ECU acumuladas, rondas con entrada, salidas y beneficio medio. El participante debe esperar instrucciones; no llega a “No more pages left”.

Costo fijo 55 ECU	Costo o barrera de entrada 0 ECU	Pago por permanecer fuera 0 ECU	Capacidad 4
-----------------------------	--	---	-----------------------

¿Cuántas de las seis empresas cree que entrarán, incluyéndolo a usted si decide entrar?

¿Entrará a este mercado?

☐ Entrar al mercado
☐ Permanecer fuera

Confirmar decisión

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

Powered by oTree

Figura 4.7: Pronóstico y decisión privada de entrada.

Empresas que entraron 4 / 6	Ingreso por unidad 34 ECU	Parámetro de demanda 66	Costo fijo 55 ECU
---------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------

¿Cuántas unidades producirá?

Ingrese un entero entre 0 y 12.

Con estos parámetros, la producción que maximiza el beneficio es 6.

Confirmar producción

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

Powered by oTree

Figura 4.8: Decisión de producción después de observar la entrada.



Figura 4.9: Resultados individuales de una ronda. Resultado de una empresa que entró.



Figura 4.10: Resultado y contrafactual de quien permaneció fuera.

Informe docente y feedback

5.1 Revelación controlada

El informe abre con avance, decisiones completas, pendientes y mercados observados. Antes de terminar, el botón está deshabilitado. Cuando todas las decisiones esperadas concluyen, el docente puede revelar y volver a ocultar. La interfaz no muestra códigos ni filas individuales.

Informe docente: producción, entrada y salida

Resultados agregados y anónimos · Mercado de referencia

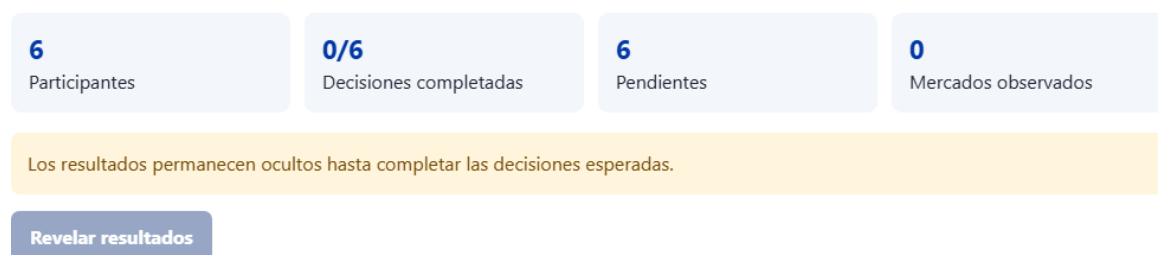


Figura 5.1: Estados del informe docente. Informe oculto durante la sesión.

No revele inmediatamente. Primero pida levantar predicciones o anotarlas en el pizarrón. El contraste entre expectativa y dato sostiene la discusión. Si algunos equipos siguen pendientes, espere; un promedio parcial puede sobrerrepresentar a quienes terminaron rápido.

5.2 Indicadores de panorama

La tasa de entrada usa como denominador todas las decisiones completas de participante-ronda. Los entrantes medios usan mercados completos como unidad. Si existen dos mercados por ronda, cada uno contribuye una observación a la distribución. No multiplique participantes por rondas y llame a ese total número de mercados.

La producción media se calcula entre entrantes. Quienes permanecen fuera no se codifican como producción cero, porque cero significaría una empresa que entró y decidió no producir. El beneficio medio de entrantes permite ver si la entrada fue sostenible. El pago medio de no entrantes refleja la opción externa, cuando existe.

Entradas con pérdida cuenta empresa-ronda con beneficio económico negativo. Una pérdida puede deberse a sobreentrada, cantidad equivocada, costo alto o barrera. El error medio de pronóstico es $|\hat{n} - n|$. Un error bajo con pérdidas indica que la persona anticipó competencia pero entró de todas formas; un error alto sugiere creencias inexactas.

Informe docente: producción, entrada y salida

Resultados agregados y anónimos · Mercado de referencia

6

Participantes

6/6

Decisiones completadas

0

Pendientes

1

Mercados observados

Ocultar resultados

Panorama del mercado

Tasa de entrada

66,67%

Entrantes medios por mercado

4

Producción media por entrante

6

Beneficio medio de entrantes

17 ECU

Pago medio de quienes no entraron

0 ECU

Entradas con pérdida

0

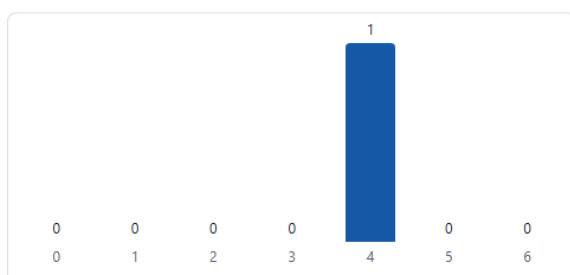
Error medio del pronóstico de entrada

0

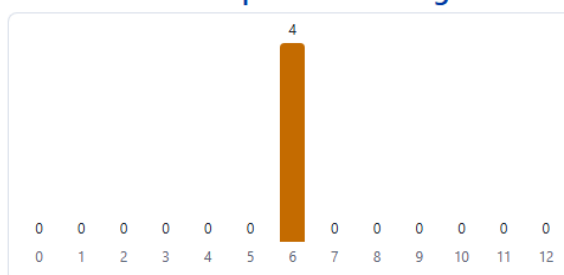
Capacidad

4

Distribución del número de entrantes



Distribución de la producción elegida



Evolución por ronda

Ronda 1
m=1

Entrantes medios por mercado: 4

Capacidad: 4

q: 6

Beneficio medio: 17

Pérdidas: 0

Dinámica de entrada y salida

Salidas entre rondas

0

Entradas después de permanecer fuera

0

Resultados por costo fijo

Costo fijo	n	Tasa de entrada	Beneficio medio
55 ECU	6	66,67%	11,33 ECU

La unidad independiente es el mercado. Las rondas repetidas de un mismo mercado sirven para estudiar aprendizaje y no deben tratarse como observaciones independientes.

Figura 5.2: Informe revelado con resultados agregados.

5.3 Histogramas

El primer histograma muestra mercados por número de entrantes de cero a seis. La línea conceptual de referencia es cuatro en el tratamiento básico. Una masa en cinco o seis es sobreentrada; una masa en dos o tres es subentrada. Sin embargo, no juzgue tratamientos de demanda o costos con la misma referencia sin ajustar parámetros.

El segundo histograma muestra cantidades entre cero y doce únicamente para empresas que



Actividad completada

Ha completado todas las decisiones. Espere en silencio las indicaciones del docente.

ECU acumuladas 317 ECU	Rondas en las que entró 1	Salidas después de haber entrado 0	Beneficio medio por ronda 17 ECU
----------------------------------	-------------------------------------	--	--

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

Powered by [oTree](#)

Figura 5.3: Cierre explícito de la actividad.

entraron. Compare la moda con $q^*(n)$ de cada mercado. Como los mercados pueden tener diferente n , una distribución ancha no implica necesariamente errores. Use la evolución por ronda para interpretar la cantidad junto con entrada.

5.4 Evolución, flujos y costos

Cada fila de evolución reporta mercados, entrantes medios, capacidad teórica, producción media, beneficio de entrantes y pérdidas. La comparación entrantes-capacidad responde si la clase se acerca al margen extensivo. La comparación producción con referencia responde al margen intensivo. El beneficio integra ambos.

El bloque de flujos cuenta salidas entre rondas y entradas después de permanecer fuera. Una salida ocurre cuando alguien entró en $t - 1$ y permanece fuera en t . Una reentrada ocurre en la transición contraria. Estas métricas son descriptivas; con reasignación, el entorno estratégico cambia junto con la decisión.

La tabla por costo fijo es esencial en heterogeneidad. Muestra tasa de entrada y beneficio por tipo. La selección eficiente requiere mayor entrada entre costos 35 que entre costos 75. Si todos entran por igual, el mercado puede acercarse al número agregado correcto y, aun así, asignar actividad a empresas ineficientes.

Guion para el feedback

Comience por la distribución de entrantes, pase a la cantidad y solo después muestre beneficios. Pregunte: ¿se equivocó la clase sobre cuántos entrarían o sobre cuánto producir?, ¿las pérdidas provocaron salida?, ¿las ganancias atraieron demasiada entrada al mismo tiempo?, ¿la coordinación mejoró aunque las identidades activas cambiaran? Termine relacionando el patrón con beneficio económico de largo plazo.

5.5 Límites de interpretación

Una clase pequeña no identifica parámetros conductuales. La repetición de un mismo mercado genera dependencia. Seis personas durante diez rondas no equivalen a sesenta mercados independientes. Los gráficos describen la sesión y permiten contrastar mecanismos, pero no prueban que una desviación se deba a sobreconfianza, aversión a pérdidas o aprendizaje específico.

Convergencia del número no implica eficiencia: pueden entrar empresas de costo alto, quedar fuera las eficientes o producirse demasiado poco. Los anuncios también pueden facilitar coordinación anticompetitiva. Distinga número, composición, producción y bienestar.

Modalidades básicas

6.1 Una interacción

Una interacción permite observar expectativas y decisiones iniciales, introducir costos y libre entrada y comparar mercados. No permite estudiar salida ni convergencia. Con más de seis personas, el informe compara mercados distintos.

Recoja una predicción anónima y compare el pronóstico individual con el resultado. La sobreentrada no demuestra irracionalidad: bajo incertidumbre estratégica, entrar puede ser razonable antes de conocer el desenlace y producir pérdidas después.

6.2 Diez rondas con mercado fijo

Los mismos seis participantes interactúan durante diez rondas. Pueden aprender la conducta del grupo y formar convenciones sobre quién entra. La identidad persistente facilita especialización: algunas empresas pueden permanecer activas mientras otras esperan. El número puede estabilizarse incluso si no existe comunicación.

Esta modalidad sirve para enseñar aprendizaje, expectativas adaptativas y equilibrio como proceso. Observe si las pérdidas reducen entrada en la siguiente ronda y si ganancias altas provocan reentrada. Una oscilación 5-3-5 puede surgir porque varias personas reaccionan simultáneamente al mismo dato.

6.3 Diez rondas con mercados reasignados

La composición cambia en cada ronda. La información individual de la ronda anterior sigue disponible, pero la experiencia con personas específicas pierde valor. La reasignación dificulta convenciones estables y aproxima una población donde las empresas enfrentan rivales cambiantes.

Para que la reasignación tenga sentido se requieren al menos doce participantes. Con solo seis, el grupo sería el mismo aunque cambie el orden. El algoritmo forma mercados de seis en cada ronda; no debe prometer que una pareja particular nunca se repetirá.

Para el docente

Si dispone de una sola clase, ejecute mercado fijo y explique la reasignación mediante capturas. Si puede dividir grupos o cursos, asigne modalidades al azar y compare mercados como unidades. No compare una clase matutina y otra vespertina como si la modalidad fuera la única diferencia.

Variantes extendidas

7.1 Costos fijos heterogéneos

Cada mercado contiene dos empresas con costo 35, dos con 55 y dos con 75 ECU. El costo se muestra privadamente. La regla tecnológica restante no cambia. La pregunta central deja de ser solo cuántas empresas entran y pasa a incluir cuáles entran.

Costo fijo 35 ECU	Costo o barrera de entrada 0 ECU	Pago por permanecer fuera 0 ECU	Capacidad 4
-----------------------------	--	---	-----------------------

¿Cuántas de las seis empresas cree que entrarán, incluyéndolo a usted si decide entrar?

¿Entrará a este mercado?

☐ Entrar al mercado
☐ Permanecer fuera

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 7.1: Tratamiento de costos heterogéneos. Una empresa observa su costo antes de entrar.

El costo fijo no cambia $q^*(n)$ una vez tomada la entrada, pero cambia el beneficio y el umbral de participación. Empresas de costo bajo deben entrar con mayor frecuencia. Si la capacidad agregada es cuatro, una composición eficiente privilegia tipos bajos y medios. Esta variante conecta selección, productividad y reasignación de recursos.

En el feedback compare tasas por costo. Un promedio global puede ocultar selección deficiente. Pregunte a los tipos altos qué creían sobre los demás y a los tipos bajos por qué permanecieron fuera. No proyecte identidades; formule las preguntas de manera general.

Empresas que entraron 4 / 6	Ingreso por unidad 34 ECU	Parámetro de demanda 66	Costo fijo 35 ECU
---------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------

¿Cuántas unidades producirá?

Ingrese un entero entre 0 y 12.

Con estos parámetros, la producción que maximiza el beneficio es 6.

Confirmar producción

Powered by [oTree](#)

Figura 7.2: La producción conserva la misma lógica marginal.

7.2 Demanda incierta

La demanda es baja, $A = 58$, o alta, $A = 74$, con igual probabilidad. La entrada ocurre antes de observar el estado; la demanda se revela antes de producción. Con demanda baja, la capacidad de referencia es tres; con demanda alta, cinco. La producción se adapta después de conocer el estado.

Costo fijo 55 ECU	Costo o barrera de entrada 0 ECU	Pago por permanecer fuera 0 ECU	Capacidad 3
-----------------------------	--	---	-----------------------

¿Cuántas de las seis empresas cree que entrarán, incluyéndolo a usted si decide entrar?

¿Entrará a este mercado?

☐ Entrar al mercado

☐ Permanecer fuera

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 7.3: Tratamiento de demanda incierta. La entrada se decide bajo incertidumbre.

Empresas que entraron 4 / 6	Ingreso por unidad 26 ECU	Parámetro de demanda 58	Costo fijo 55 ECU
---------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------

¿Cuántas unidades producirá?

Ingrese un entero entre 0 y 12.

Con estos parámetros, la producción que maximiza el beneficio es 4.

Confirmar producción

Powered by [oTree](#)

Figura 7.4: El estado se revela antes de producir.

La variante separa flexibilidad de corto plazo e irreversibilidad de entrada. Una empresa puede ajustar q pero ya incurrió en costos de operar. La decisión correcta usa beneficio esperado, no el estado realizado ex post. Una pérdida bajo demanda baja no prueba que entrar fuera incorrecto si la elección tenía valor esperado positivo.

Conecte esta idea con valor de esperar e histéresis. Cuando costos de entrada y salida son hundidos, incertidumbre puede crear bandas de inacción (Dixit, 1989). Nuestra adaptación revela el estado después de entrada y no reproduce el proceso continuo de precios del artículo; sirve para aislar intuición.

7.3 Costo hundido de instalación

La primera vez que una empresa entra paga 40 ECU adicionales. Ese pago no se recupera al salir y no vuelve a cobrarse en una reentrada posterior. El costo debe influir en la decisión inicial, pero después de pagado no debe incluirse en la comparación continuar-salir.

Una falacia común es continuar “para recuperar” el costo. La recuperación no depende de que el costo sea recordado en la decisión; depende de ingresos futuros. Si operar en la próxima ronda produce menos que permanecer fuera, la empresa debe salir aunque haya pagado mucho antes. La evidencia psicológica muestra una tendencia a continuar proyectos después de invertir (Arkes y Blumer, 1985).

En el informe observe persistencia después de pérdidas. Esa asociación es compatible con efecto de costo hundido, pero también con expectativas de que otros saldrán. Para distinguir, pregunte cuál era el pronóstico de entrada. Evite diagnosticar sesgo a partir de una sola transición.

7.4 Barrera de entrada

Cada entrada paga una licencia de 20 ECU además del costo fijo. La barrera es recurrente en esta adaptación: si la empresa entra otra vez, vuelve a pagar. Con los parámetros de referencia, la capacidad baja de cuatro a tres.

Costo fijo 55 ECU	Costo o barrera de entrada 0 ECU	Pago por permanecer fuera 0 ECU	Capacidad 4
-----------------------------	--	---	-----------------------

¿Cuántas de las seis empresas cree que entrarán, incluyéndolo a usted si decide entrar?

¿Entrará a este mercado?

☐ Entrar al mercado

☐ Permanecer fuera

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 7.5: Tratamiento de costo hundido. La decisión informa el costo de instalación.

Empresas que entraron 4 / 6	Ingreso por unidad 34 ECU	Parámetro de demanda 66	Costo fijo 55 ECU	Costo hundido de instalación 40 ECU
---------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	---

¿Cuántas unidades producirá?

Ingrese un entero entre 0 y 12.

Con estos parámetros, la producción que maximiza el beneficio es 6.

Confirmar producción

Powered by [oTree](#)

Figura 7.6: La primera entrada registra el pago hundido.

Costo fijo 55 ECU	Costo o barrera de entrada 20 ECU	Pago por permanecer fuera 0 ECU	Capacidad 3
-----------------------------	---	---	-----------------------

¿Cuántas de las seis empresas cree que entrarán, incluyéndolo a usted si decide entrar?

¿Entrará a este mercado?

☐ Entrar al mercado

☐ Permanecer fuera

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 7.7: Tratamiento de barrera de entrada. La barrera aparece antes de decidir.

Empresas que entraron 4 / 6	Ingreso por unidad 34 ECU	Parámetro de demanda 66	Costo fijo 55 ECU	Costo o barrera de entrada 20 ECU
--	-------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------	--

¿Cuántas unidades producirá?

Ingrese un entero entre 0 y 12.

Con estos parámetros, la producción que maximiza el beneficio es 6.

Confirmar producción

Powered by [oTree](#)

Figura 7.8: El costo se incorpora al beneficio de la ronda.

Esta variante permite discutir licencias, regulación y costos administrativos. Menos entrada puede reducir pérdidas privadas, pero también reduce competencia. El juego no modela consumidores ni excedente total de forma completa, por lo que el informe no debe usarse para concluir que la barrera mejora o empeora bienestar sin supuestos adicionales.

Compare tres objetos: número de entrantes, beneficio antes de la licencia y beneficio después. Una barrera puede transferir recursos al regulador o destruirlos; la implementación trata el pago como costo para la empresa y no asigna ingreso a otra parte.

7.5 Opción externa positiva

Permanecer fuera entrega 25 ECU. La empresa compara beneficio de entrar con 25, no con cero. Por ello el costo de oportunidad reduce la capacidad de referencia a tres. El tratamiento muestra que beneficio contable positivo no garantiza entrada racional.

Costo fijo 55 ECU	Costo o barrera de entrada 0 ECU	Pago por permanecer fuera 25 ECU	Capacidad 3
-----------------------------	--	--	-----------------------

¿Cuántas de las seis empresas cree que entrarán, incluyéndolo a usted si decide entrar?

¿Entrará a este mercado?

☐ Entrar al mercado

☐ Permanecer fuera

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 7.9: Tratamiento de opción externa. La opción externa se presenta junto a los costos.

Con cuatro empresas, entrar produce 17, que es positivo pero inferior a 25. La empresa debería permanecer fuera. Este contraste ayuda a explicar beneficio económico: se restan costos explícitos e implícitos. Pregunte si una persona con salario alternativo alto aceptaría un negocio contablemente rentable.

El informe reporta pago medio de no entrantes. En este tratamiento no debe interpretarse como beneficio de producción. Es la remuneración segura de la alternativa. Compare la tasa de entrada con el tratamiento básico para discutir cómo cambian umbrales.

Empresas que entraron 4 / 6	Ingreso por unidad 34 ECU	Parámetro de demanda 66	Costo fijo 55 ECU
---------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------

¿Cuántas unidades producirá?

Ingrese un entero entre 0 y 12.

Con estos parámetros, la producción que maximiza el beneficio es 6.

Confirmar producción

Powered by [oTree](#)

Figura 7.10: La producción de entrantes no cambia directamente.

7.6 Juego de entrada binaria

Esta variante elimina producción. Cada participante decide entrar o permanecer fuera. El pago de entrada es $10 + 20(4 - n)$; permanecer fuera da cero. Con cuatro entrantes, cada uno obtiene 10; con cinco, -10 . La estructura adapta los juegos de capacidad lineal estudiados por [Sundali et al. \(1995\)](#) y [Rapoport et al. \(1998\)](#).

Costo fijo 55 ECU	Costo o barrera de entrada 0 ECU	Pago por permanecer fuera 0 ECU	Capacidad 4
-----------------------------	--	---	-----------------------

¿Cuántas de las seis empresas cree que entrarán, incluyéndolo a usted si decide entrar?

¿Entrará a este mercado?

☐ Entrar al mercado

☐ Permanecer fuera

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 7.11: Juego de entrada binaria. Decisión binaria sin producción.

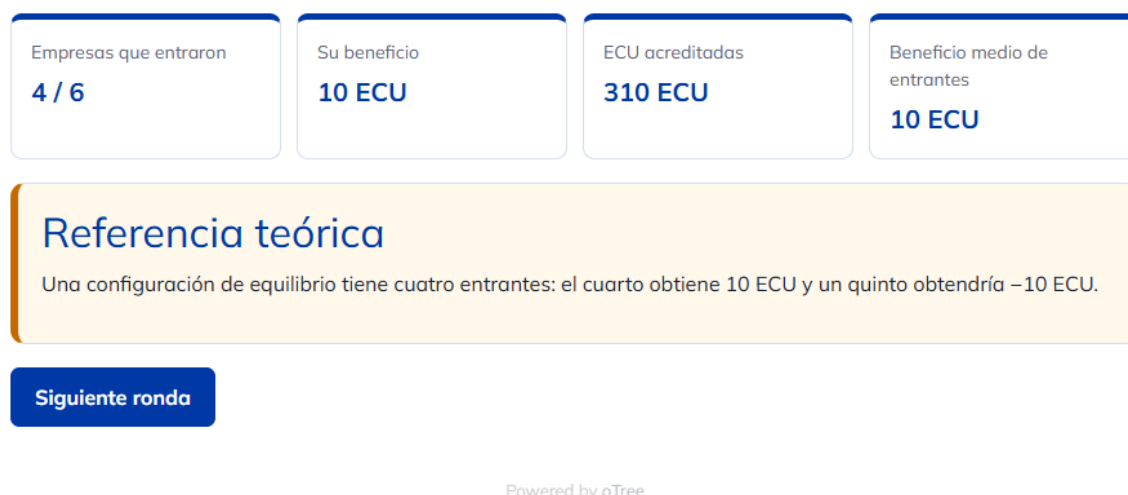


Figura 7.12: Resultado basado en capacidad del mercado.

El diseño aísla coordinación. No existe error de cantidad: toda pérdida proviene del número de entrantes. Es útil antes de la familia completa o en teoría de juegos. Cualquier conjunto de cuatro es equilibrio puro; hay simetría en identidades.

Compare la rapidez de convergencia con la versión que añade producción. Si la entrada binaria converge más rápido, la complejidad de cálculo puede explicar parte de la dispersión. Si ambas muestran oscilaciones, la coordinación estratégica es una explicación más plausible.

7.7 Anuncios no vinculantes

Antes de entrar, cada participante anuncia intención de entrar o permanecer fuera. El grupo observa solo el total. Luego todos pueden cambiar. El mensaje no modifica pagos y por eso es comunicación barata.

Los anuncios pueden reducir incertidumbre y ayudar a seleccionar quién entra. También pueden ser estratégicos: alguien puede anunciar salida y después entrar. Estudios de comunicación en juegos de entrada encuentran mejoras de coordinación en ciertos entornos, pero los efectos dependen de simetrías y del tipo de comunicación ([Andersson y Holm, 2010](#)).

Nuestra variante usa un mensaje estructurado y agregado, no conversación libre. Esto protege el control docente y evita contenido personal. No reproduce exactamente el mecanismo de comunicación endógena de la literatura; adapta su pregunta central a una clase.

Guion para el feedback

Compare anuncios, pronósticos y entrada efectiva. Pregunte si el total anunciado cambió decisiones, si alguien esperaba cambios de último momento y si la coordinación redujo pérdidas. Después introduzca la pregunta de política: ¿cuándo la comunicación entre empresas mejora asignación y cuándo puede restringir competencia?

Anuncio no vinculante



Antes de la decisión definitiva, indique qué piensa hacer. El grupo verá solo el número total de anuncios; nadie verá quién anunció cada opción. Puede cambiar de decisión después.

¿Qué intención desea anunciar?

☒ Anuncio que probablemente entraré

☐ Anuncio que probablemente permaneceré fuera

Enviar anuncio

Powered by [oTree](#)

Figura 7.13: Anuncio no vinculante antes de la entrada.

Costo fijo 55 ECU	Costo o barrera de entrada 0 ECU	Pago por permanecer fuera 0 ECU	Capacidad 4
-----------------------------	--	---	-----------------------

¿Cuántas de las seis empresas cree que entrarán, incluyéndolo a usted si decide entrar?

¿Entrará a este mercado?

☐ Entrar al mercado

☐ Permanecer fuera

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 7.14: La entrada muestra el total anunciado.

Evidencia experimental

Los juegos de entrada con decisiones binarias muestran una regularidad instructiva: existe considerable heterogeneidad individual, pero el número agregado de entrantes puede organizarse alrededor de la capacidad. [Sundali et al. \(1995\)](#) estudian mercados con veinte jugadores y capacidad conocida; encuentran coordinación tácita agregada. [Rapoport et al. \(1998\)](#) amplían el análisis a distintos valores de capacidad y dominios de ganancias y pérdidas, y documentan aprendizaje compatible con modelos adaptativos.

La lección no es que todo mercado converge mecánicamente. El equilibrio agregado puede coexistir con rotación de identidades, estrategias distintas y persistencia de errores individuales. Por eso el informe de esta aplicación separa número de entrantes, flujos, pronósticos y cantidades.

[Camerer y Lovallo \(1999\)](#) introducen una competencia basada en habilidad y muestran exceso de entrada asociado con sobreconfianza relativa. Nuestra actividad no mide habilidad ni asigna beneficios por rango; no es una réplica. Sin embargo, permite discutir una intuición relacionada: una persona puede creer que el mercado tendrá pérdidas agregadas y, al mismo tiempo, esperar que su propia empresa sea una excepción. Para evaluar esa hipótesis haría falta elicitar creencias relativas y un mecanismo de habilidad.

La incertidumbre y los costos hundidos conectan la sesión con inversión irreversible. [Dixit \(1989\)](#) demuestra que incertidumbre y costos de entrada o salida crean umbrales separados y una región de inacción. La versión docente es discreta y revela demanda dentro de la ronda; su propósito es mostrar por qué entrada y salida no tienen que responder simétricamente al mismo nivel de rentabilidad.

La psicología del costo hundido ofrece otra explicación: [Arkes y Blumer \(1985\)](#) documentan persistencia después de invertir. Permanecer tras pérdidas también puede responder a expectativas de menor entrada futura. Use los pronósticos para distinguir mecanismos.

MobLab combina calculador, participación y elección de horas para enseñar producción y entrada/salida. BEER Lab adopta esa lógica pedagógica con calibración, código y visualización propios y variantes documentadas.

Fundamento teórico

Tres niveles de afirmación deben mantenerse separados. El dato es “hubo cinco entrantes y dos pérdidas”. Una interpretación compatible es “la entrada excedió la capacidad”. Una conclusión causal como “la sobreconfianza produjo el exceso” requiere un tratamiento o medición adicional. El informe sostiene los dos primeros niveles; la guía advierte cuándo el tercero no está identificado.

Planes de clase y guiones de discusión

9.1 Sesión breve de 45 minutos

Antes de la clase, cree una sesión de una interacción y pruebe enlaces. Dedique cinco minutos a reglas y contexto; ocho a instrucciones, comprensión y calculador; cinco a decisiones; cinco a predicciones antes de revelar; quince al informe; y siete al cierre.

En el pizarrón prepare dos columnas: entrada y producción. Bajo entrada escriba costos fijos, opción externa y expectativa sobre n . Bajo producción escriba ingreso marginal y costo marginal. Después de revelar, coloque cada hallazgo en la columna correspondiente. Si hubo cinco entrantes y $q = 6$ cuando el óptimo era cuatro, existen errores en ambos márgenes.

Guion sugerido:

1. ¿Cuántas empresas pensaban que entrarían y por qué?
2. ¿Qué ocurrió con el ingreso por unidad al aumentar n ?
3. Dado el n observado, ¿qué cantidad maximizaba beneficio?
4. ¿Cuántas entradas produjeron pérdida?
5. ¿Qué empresa adicional querría entrar si repitiéramos?
6. ¿Por qué beneficio de largo plazo no significa que toda cifra observada sea exactamente cero?

9.2 Sesión de 75 minutos con repetición

Use diez rondas con mercado fijo. Dedique diez minutos a preparación, veinte a juego y treinta al análisis dinámico. No interrumpa cada ronda con teoría; permita que el feedback incorporado funcione. A mitad de la sesión puede pedir que anoten una regla de decisión sin comunicarla.

Al finalizar, grafique mentalmente tres etapas. En rondas iniciales, destaque dispersión y pérdidas. En rondas medias, busque respuesta a beneficios. En rondas finales, examine si el número se estabiliza, si persiste rotación y si las cantidades se acercan a referencia.

Una discusión avanzada puede introducir expectativas adaptativas: $\hat{n}_{t+1} = \hat{n}_t + \lambda(n_t - \hat{n}_t)$. No se estima λ en el informe, pero la expresión ayuda a interpretar ajustes graduales. Contraste con reglas de refuerzo, donde entrar se vuelve más probable después de beneficio positivo.

9.3 Comparación de tratamientos

Si hay dos secciones, asigne referencia y extensión. Si hay una sola clase grande, forme sesiones independientes y aleatorice mercados cuando sea posible. Defina antes la unidad de comparación. Para costos heterogéneos, compare tipos dentro del tratamiento y mercados contra referencia. Para opción externa o barrera, compare capacidad teórica y observada. Para comunicación, compare dispersión y pérdidas, no solo promedio.

No anuncie una hipótesis conductual como respuesta correcta. Pida primero hechos, luego mecanismos compatibles y finalmente evidencia externa. Por ejemplo: “observamos persistencia después de pérdida”; “puede reflejar costo hundido o expectativa de salida ajena”; “el tratamiento de costo hundido y los pronósticos ayudan a separar explicaciones”.

9.4 Cierre conceptual

Termine con cuatro frases: la producción óptima depende de competencia porque entrada reduce ingreso por unidad; la entrada depende de beneficios esperados y opciones externas; beneficios y pérdidas inducen dinámica; y el equilibrio de largo plazo es un proceso de ajuste, no una orden administrativa.

Guion para el feedback

Una síntesis de dos minutos: “En el corto plazo, una empresa activa iguala el beneficio marginal de producir con el costo marginal. En el largo plazo, la posibilidad de entrar y salir cambia el número de empresas. Cuando hay ganancias, aparece presión de entrada; cuando hay pérdidas, aparece presión de salida. Con decisiones discretas, el resultado puede quedar alrededor de cero sin que cada beneficio sea exactamente cero.”

9.5 Lista operativa

Hecho	Comprobación
☐	Demo contiene solo esta familia y 44 configuraciones.
☐	Rooms contiene exactamente cuatro salones.
☐	La configuración, idioma, tratamiento y rondas son los previstos.
☐	El número de participantes es múltiplo de seis.
☐	Se probaron dos enlaces y el informe está oculto.
☐	Los estudiantes conocen las reglas de silencio y no actualizan la página.
☐	El docente tiene listas predicciones y cálculos de referencia.
☐	La revelación ocurre solo después de completar la sesión.
☐	El feedback separa entrada, producción, composición y beneficio.
☐	Los datos se exportan sin proyectar identificadores.

Ejercicios y evaluación

10.1 Cálculos básicos

Ejercicio 1. Si entran tres empresas, calcule ingreso unitario, cantidad óptima y beneficio. *Orientación:* $r = 42$, $q^* = 8$, ingreso 336, costo variable 208 y beneficio 73.

Ejercicio 2. Si entran seis empresas, calcule los mismos objetos. *Orientación:* $r = 18$, $q^* = 2$, ingreso 36, costo variable 28 y beneficio -47 . La pérdida induce salida.

Ejercicio 3. Con cuatro entrantes, compare beneficios para $q = 5, 6, 7$. *Orientación:* son 15, 17 y 15 ECU. La simetría local ilustra el máximo en seis.

Ejercicio 4. Derive $q^*(n)$ en continuo. *Orientación:* maximice $(56 - 8n)q - 2q^2 - 55$; la condición es $56 - 8n - 4q = 0$, por lo que $q^* = 14 - 2n$.

10.2 Entrada y costo de oportunidad

Ejercicio 5. Con opción externa de 25, ¿debe entrar una cuarta empresa? *Orientación:* obtendría 17 al entrar y 25 fuera; no debe entrar aunque el beneficio contable de operar sea positivo.

Ejercicio 6. Con licencia de 20, encuentre la capacidad. *Orientación:* con tres entrantes el beneficio baja de 73 a 53; con cuatro baja de 17 a -3 . La capacidad es tres.

Ejercicio 7. Una empresa pagó 40 de instalación en la ronda anterior. En la próxima anticipa cuatro entrantes. ¿Debe sumar 40 al decidir continuar? *Orientación:* no; el pago es hundido. Compara el beneficio futuro recurrente de 17 con la opción externa.

Ejercicio 8. Si nunca ha entrado y anticipa cuatro entrantes, ¿debe pagar la instalación al evaluar su primera entrada? *Orientación:* sí. El beneficio de la primera entrada sería $17 - 40 = -23$.

10.3 Interpretación de gráficos

Ejercicio 9. El histograma concentra mercados en cuatro entrantes, pero la tabla muestra más entrada entre costos 75 que entre costos 35. ¿Es eficiente? *Orientación:* el número agregado coincide con capacidad, pero la composición asigna operación a empresas de costo alto; no es selección eficiente.

Ejercicio 10. La producción tiene moda en seis, pero muchos mercados registran cinco entrantes. ¿Puede concluirse que la producción es óptima? *Orientación:* no. Con cinco entrantes, el óptimo es cuatro. La referencia depende de n .

Ejercicio 11. El error de pronóstico cae y las pérdidas persisten. Proponga dos explicaciones. *Orientación:* entrada estratégica esperando salida futura, costo hundido, opción externa mal entendida o cantidades desviadas. Se requiere información adicional.

Ejercicio 12. Después de anuncios, el número converge a cuatro. ¿Prueba que los mensajes fueron honestos? *Orientación:* no. Compare anuncios y entrada efectiva; coordinación agregada no identifica veracidad individual.

10.4 Preguntas conceptuales

Ejercicio 13. Explique por qué un costo fijo no cambia q^* una vez que la empresa opera, pero sí cambia entrada. *Orientación:* el costo fijo desaparece de la derivada respecto de q , pero reduce el nivel de beneficio comparado con permanecer fuera.

Ejercicio 14. ¿Por qué una empresa que permaneció fuera debe evaluar el contrafactual con $n + 1$? *Orientación:* su propia entrada modifica el número de competidores y reduce el ingreso unitario de todos.

Ejercicio 15. Distinga beneficio contable y económico. *Orientación:* el económico resta el valor de la mejor alternativa. La opción externa de 25 hace visible ese costo implícito.

Ejercicio 16. ¿Qué significa libre entrada si existen licencias o costos hundidos? *Orientación:* la entrada no es gratuita; “libre” alude a ausencia de prohibición, pero el umbral incorpora los costos necesarios. Una barrera eleva el umbral.

10.5 Ticket de salida

Solicite tres respuestas breves: una fórmula que determine producción, una condición que determine entrada y una observación del informe que haya cambiado la predicción inicial. Una respuesta completa debe mencionar margen, costo marginal, beneficio esperado u opción externa y un dato agregado específico.

Datos y solución de problemas

La exportación contiene código aleatorio, ronda, idioma, edición, tratamiento, composición, anuncio, pronóstico, entrada, número de entrantes, demanda, ingreso unitario, cantidad, referencia, costos y beneficio. Los códigos sirven para enlazar rondas dentro de la sesión; no deben combinarse con nombres salvo protocolo aprobado.

El informe agrega resultados y no muestra códigos. Al descargar Data, el responsable debe guardar el archivo en una ubicación institucional, definir un periodo de conservación y evitar enviarlo por canales no autorizados. Una actividad docente ordinaria no debe incorporar demografía sin un propósito y consentimiento definidos.

Problemas frecuentes:

- **El enlace dice que el usuario no existe.** Cree una sesión nueva; el enlace pertenece a una base anterior.
- **Aparecen otros juegos en Demo.** La instancia no está aislada. Detenga la sesión y revise `GAME_FAMILY=productionentryexit` y la base separada.
- **El salón básico muestra extensiones.** Revise prefijo del salón y filtro de `room.name`.
- **Una espera no termina.** Algún miembro del mercado no completó la decisión. Identifique la computadora pendiente sin proyectar decisiones.
- **El informe sigue oculto.** Verifique pendientes; la revelación se habilita al completar las decisiones esperadas.
- **Faltan participantes.** No inicie con un número que no sea múltiplo de seis. Cree una sesión adecuada o reasigne equipos antes de distribuir enlaces.
- **Se cerró una pestaña.** Reabra el enlace individual de esa sesión si la base continúa activa.

Atención

No ejecute `resetdb` en producción para resolver un enlace antiguo o una espera. Esa acción elimina sesiones. El procedimiento correcto es crear una sesión nueva o resolver la computadora pendiente. La base exclusiva de esta familia debe preservarse y respaldarse según el protocolo del laboratorio.

Oferta, capacidad física y asignación de ventas

12.1 Una rama distinta dentro de la misma familia

Esta ampliación permite enseñar por qué una restricción productiva puede elevar el precio y abrir oportunidades a empresas de mayor costo. Conserva las modalidades anteriores y añade nueve comparaciones por idioma. No sustituye la capacidad de mercado de cuatro entrantes del juego básico: aquí capacidad significa un límite físico de unidades ofrecidas por una empresa. Antes de crear la sesión, distinga ambos significados. Una persona puede tener capacidad para doce unidades sin que el mercado sostenga doce empresas; también puede entrar y vender menos que su límite.

En esta rama el precio depende de las ventas totales y no solamente del número de entrantes. Las seis personas administran empresas; la demanda y la asignación son automáticas. Cada persona conoce su costo y su límite, decide si opera y después presenta una cantidad máxima ofrecida. El sistema determina las ventas efectivas. No hay compradores humanos, negociación de precios, inventarios ni compra de instalaciones. El número de rondas es diez en las nuevas configuraciones y el mercado permanece fijo.

Atención

No anuncie que esta rama replica literalmente un experimento publicado o que sus resultados constituyen un equilibrio competitivo. Es una adaptación original inspirada en el problema docente de Barseghyan y Grigoryan (2019). Con seis empresas, limitar una oferta puede afectar el precio. La referencia de oferta completa es condicional: supone que las seis empresas operan y ofrecen todo su límite físico. No resuelve sus incentivos estratégicos de entrada y oferta.

12.2 Costos, dotación y secuencia

Cada participante recibe 300 ECU por ronda. ECU significa unidades de moneda experimental. El beneficio se suma a esa dotación; una pérdida se descuenta. La dotación se renueva y el total final suma los puntajes de las rondas. No se promete una conversión a dinero real. No confunda esta cuenta con capacidad instalada: tener doce unidades de capacidad no equivale a disponer de doce ECU ni obliga a vender doce unidades.

Los tipos de costo se asignan por posición y se mantienen en el mercado fijo: dos empresas tienen $c = 2$, dos $c = 4$ y dos $c = 8$. El costo variable es $CV_i(q) = 10q + c_i q^2$. El costo fijo de operar es 65 ECU salvo en la comparación de mayor costo fijo, donde es 95. Los costos de la propia empresa

son privados. El docente no debe anunciar antes del juego la distribución de costos que acaba de describirse; puede explicarla al interpretar los resultados agregados, una vez terminadas las decisiones.

Primero, la persona pronostica cuántas empresas operarán y elige entrar o permanecer fuera. Entrar acepta el costo fijo, incluso si las ventas resultan cero. Después, quienes entraron eligen una oferta máxima entera entre cero y su límite físico. Quienes permanecieron fuera esperan sin enviar una oferta. Cuando todas las empresas activas responden, se calculan precio, ventas y beneficio. Una oferta de cuatro puede producir cero, una, dos, tres o cuatro ventas; nunca cinco. El pronóstico de entrada no determina la asignación ni tiene un pago de precisión.



Ronda 1 / 10

Instrucciones

Oferta y capacidad de producción

Recursos y unidad de cuenta

Dotación personal: 300 ECU por ronda, renovada. El puntaje suma esa dotación y el beneficio; el total final suma las rondas.

Límite físico de oferta: 12. **Costo fijo al operar:** 65 ECU. **Coeficiente de costo c:** 2.

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

Esta sesión no convierte ECU en dinero real.

Oferta y capacidad de producción

Su mercado reúne seis empresas. Usted decide si opera y, después, la cantidad máxima que ofrece vender. El sistema asigna las ventas comparando costos marginales y demanda. Ofrecer una unidad no garantiza venderla.

Sus costos y su límite se muestran abajo. No se anuncian los costos privados de otras empresas.

Costos y beneficio

Sus costos son privados. Si opera, paga el costo fijo incluso cuando no vende. Solo paga costos variables por las unidades efectivamente vendidas. Si permanece fuera recibe las 300 ECU de la ronda y no paga costos de operación.

$C(q) = 10q + cq^2$. Costo fijo al operar: 65 ECU.

Figura 12.1: Recursos, decisiones y costos privados de la empresa.

12.3 Cómo se asignan las ventas

La demanda inversa es $P(Q) = a - Q$, con $a = 90$ en la referencia y $a = 106$ en la comparación de mayor demanda. Cada unidad adicional de la empresa tiene costo marginal discreto

$$CM_i(j) = CV_i(j) - CV_i(j-1) = 10 + c_i(2j-1).$$

El sistema forma una lista de las unidades ofrecidas, ordenada de menor a mayor costo marginal. Acepta unidades mientras el costo de la siguiente no exceda el precio correspondiente al total resultante. Al terminar, todas las unidades vendidas reciben el mismo $P(Q)$. Los costos fijos y el costo discontinuo de ampliación no entran en esta ordenación. Esos costos importan para la decisión de operar o limitar una oferta, aunque no cambien la curva marginal utilizada por el algoritmo.

Límite físico de oferta 12	Coefficiente de costo c 2	Costo fijo al operar 65 ECU	Demanda: a 90	Costo adicional si vende más de 4 unidades 40 ECU
--------------------------------------	---	---------------------------------------	-------------------------	---

Ingreso por unidad

El sistema ordena las unidades ofrecidas por costo marginal: $CM(j)=10+c(2j-1)$. Acepta unidades mientras su costo no supere $P(Q)=a-Q$. Todas las unidades vendidas reciben ese mismo precio. En empates, la prioridad entre empresas rota con la ronda; no depende del tamaño de la oferta. Con cero ventas, $P(0)$ es una cotización sin transacciones.

Sus condiciones pueden cambiar entre rondas. Revise siempre el recuadro de parámetros. Una restricción limita la cantidad ofrecida; no es un impuesto ni una reducción de su dotación. Las instalaciones no se compran ni se acumulan entre rondas.

Límite físico de oferta (Ronda: Unidades): 1: 12; 2: 12; 3: 12; 4: 12; 5: 12; 6: 12; 7: 12; 8: 12; 9: 12; 10: 12.

Ejemplo resuelto

Ejemplo individual: si vende 4 unidades a 62 ECU y tiene $c=2$ y costo fijo 65 ECU, ingresa 248, paga 72 de costo variable y 65 de costo fijo: gana 111 ECU y recibe 411 ECU en la ronda. Si ofrece 4, podría vender entre 0 y 4.

Esta sesión contiene 10 rondas. Regla de mercado: mismos integrantes en todas las rondas.

Continuar

Powered by [oTree](#)

Figura 12.2: Continuación: asignación, calendario de límites y ejemplo.

Si dos unidades tienen igual costo, la prioridad de las empresas rota con la ronda. Esta prioridad es una regla de desempate, no una recompensa por una oferta grande ni una nueva decisión. Dentro de cada empresa los costos marginales aumentan, por lo que vender la quinta unidad supone haber vendido las cuatro anteriores. Cuando nadie vende, $P(0) = a$ se muestra como cotización sin transacciones. No interprete ese número como un precio pagado por consumidores.

Para enseñar el cálculo, construya primero dos listas pequeñas de costos. Una empresa con $c = 2$ tiene costos marginales de 12, 16, 20 y 24 para sus primeras cuatro unidades; una con $c = 4$ tiene 14, 22, 30 y 38. Pida ordenar esas ocho unidades antes de introducir el mercado completo. Luego pregunte por qué el costo fijo no se reparte como una suma arbitraria a cada unidad marginal. La respuesta distingue la recuperación de costos totales de la elección de unidades adicionales.

Fundamento teórico

Para una empresa que opera, el beneficio es $\pi_i = P(Q)q_i - 10q_i - c_i q_i^2 - F_i - H_i$, donde H_i es el costo discontinuo cuando corresponde. Quien no opera obtiene beneficio cero. El puntaje por ronda es $300 + \pi_i$. Una asignación que cubre el costo marginal de cada unidad puede dejar pérdidas después del costo fijo: cubrir el costo variable no garantiza cubrir todos los costos.

Ronda 1 / 10



Cantidad máxima ofrecida

Usted decidió operar. Las otras empresas que operan también enviarán su oferta de manera privada. El precio todavía no está determinado. Elija un máximo entre 0 y su límite físico; no es una cantidad de venta garantizada.

Límite físico de oferta 12	Coefficiente de costo c 2	Costo fijo al operar 65 ECU	Costo adicional si vende más de 4 unidades 40 ECU
--------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---

Condiciones de esta ronda: Referencia. $P(Q) = 90 - Q$.
 $C(q) = 10q + 2q^2$.

Cantidad máxima que permite vender

Confirmar oferta

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

Powered by [oTree](#)

Figura 12.3: Oferta máxima: límite físico, costos y control de decisión.

12.4 Una comparación numérica reproducible

Suponga que las seis empresas operan y ofrecen doce unidades. El algoritmo vende 38 unidades a 52 ECU. Las ventas por tipo son once, cinco y tres unidades por empresa para $c = 2$, $c = 4$ y $c = 8$, respectivamente. Una empresa de menor costo recibe $52(11) = 572$, paga $10(11) + 2(11)^2 = 352$ de costo variable y 65 de costo fijo: gana 155. La empresa intermedia gana $52(5) - 10(5) - 4(5)^2 - 65 = 45$. La de mayor costo pierde $52(3) - 10(3) - 8(3)^2 - 65 = -11$.

Ahora limite a cuatro unidades la capacidad de las dos empresas de menor costo, manteniendo el resto. Con todas operando y ofreciendo su límite, las ventas totales bajan a 28 y el precio sube a 62. Las ventas individuales son cuatro, siete y tres por tipo. Los beneficios pasan a 111, 103 y 19 ECU. La empresa de mayor costo obtiene beneficio positivo porque recibe un precio más alto, no porque su tecnología haya mejorado. Las empresas de menor costo pueden perder ventas y beneficios aun cuando el precio aumente.

Estos números son una comparación mecánica bajo ofertas completas. Una empresa que pierde once en la primera situación puede elegir permanecer fuera; esa salida modifica oferta, ventas y precio. Por ello no presente la primera asignación como un equilibrio de largo plazo. Pida a la clase localizar precisamente qué supuesto cambia cuando se permite ajustar la entrada. Tampoco confunda el aumento de beneficio de algunos productores con una mejora del bienestar: faltan una medida implementada de excedente de consumidores y una comparación de todas las ganancias y

pérdidas.

Guion para el feedback

Comience por tres preguntas: ¿qué cambió físicamente?, ¿qué cambió en el precio? y ¿quién pudo vender unidades adicionales? Después reconstruya un beneficio con ingresos, costo variable y costo fijo. Solo entonces discuta entrada de empresas de mayor costo. Si los estudiantes ofrecieron cantidades menores que sus límites, separe la restricción física de la restricción voluntaria de oferta.

12.5 Nueve comparaciones disponibles

12.5.1 Oferta de referencia y restricción de las empresas eficientes

La referencia de oferta permite hasta doce unidades a cada empresa. La comparación de capacidad de las empresas de menor costo limita a cuatro unidades solo a las dos con $c = 2$. Las demás mantienen doce. Mantenga $a = 90$ y $F = 65$ al comparar: así puede atribuir la diferencia mecánica de las referencias a la restricción, sin mezclarla con un desplazamiento de demanda o un costo fijo distinto. En datos de clase, controle además qué empresas entraron y cuánto ofrecieron.

Barseghyan y Grigoryan (2019) proporcionan el antecedente docente sobre capacidad y composición del mercado. Nuestra implementación cambia parámetros, discretización y reglas de decisión; los resultados numéricos anteriores provienen del código, no del artículo. La hipótesis pedagógica es que restringir oferta de bajo costo puede elevar el precio y hacer viable oferta más costosa. Su aparición en una sesión depende de las decisiones y no valida por sí sola una teoría del equilibrio.

12.5.2 Ampliación con costo discontinuo

Las dos empresas con $c = 2$ pueden ofrecer hasta doce unidades, pero pagan 40 ECU adicionales si venden más de cuatro. El pago ocurre en cada ronda en que las ventas superan cuatro; no es una inversión persistente ni una instalación comprada una sola vez. Ofrecer cinco y vender cuatro no activa ese costo. Ofrecer cinco y vender cinco sí lo activa. Las otras cuatro empresas no pagan ese suplemento.

El cálculo marginal ya no basta para evaluar el salto de cuatro a cinco ventas: hay un costo discreto que recuperar. A precio hipotético de 62, vender cuatro da 111, mientras vender cinco da $310 - 100 - 65 - 40 = 105$. El costo variable para cinco es $50 + 2(25) = 100$. Aun cuando la quinta unidad cubra su costo marginal ordinario, el salto de costo puede volver menos rentable esa cantidad. Ese ejemplo mantiene el precio fijo para aislar la aritmética; una oferta real también puede cambiar el precio del mercado. Discuta ambas diferencias, sin tratar el suplemento como costo hundido de rondas anteriores.

12.5.3 Restricción general y capacidades asimétricas

La restricción general limita a cuatro unidades las seis empresas. A diferencia de la restricción de empresas eficientes, también impide ampliar oferta a las empresas de mayor costo. La comparación asimétrica asigna límites de cuatro, seis y ocho por tipo de costo. Permite separar tecnología, capacidad y selección: una empresa puede tener mayor límite físico y seguir ofreciendo poco por tener costos marginales elevados.

No espere que utilización y producción se ordenen de la misma manera. Una empresa pequeña

puede utilizar toda su capacidad y vender menos unidades que una empresa grande que utiliza la mitad. En el informe compare niveles, proporciones y denominadores. El cociente agregado ventas/capacidad incluye las empresas que no entraron; un valor bajo puede reflejar cierre de empresas, ofertas pequeñas o unidades ofrecidas que no fueron aceptadas. El cociente ventas/ofertas ayuda a distinguir la última posibilidad.

12.5.4 Restricción a mitad de sesión y recuperación

En la secuencia de restricción, las primeras cinco rondas tienen los límites de referencia y las últimas cinco limitan a cuatro a las empresas de menor costo. En recuperación, las rondas uno a tres tienen límites de referencia, cuatro a siete aplican la restricción y ocho a diez restauran los límites originales. El calendario individual aparece desde las instrucciones. Los costos privados y la identidad de cada empresa permanecen estables.

Estas secuencias permiten discutir ajuste y reversión, pero el orden está fijado. Una diferencia entre bloques también puede recoger aprendizaje, expectativas o coordinación. No use las diez rondas como diez mercados independientes. Para una comparación causal más defendible, asigne mercados distintos a secuencias comparables y documente el orden; la sesión actual no realiza automáticamente esa asignación entre tratamientos. La recuperación tampoco mide irreversibilidad tecnológica: los límites son condiciones del ejercicio, no decisiones de inversión acumuladas.

12.5.5 Mayor demanda y mayor costo de operación

La mayor demanda usa $a = 106$ y mantiene la restricción de las empresas de menor costo. Desplaza la demanda sin aumentar capacidad. Puede elevar ventas y precio al mismo tiempo; esa combinación no contradice una curva de demanda decreciente porque se comparan curvas distintas. Antes de mostrar resultados pida dibujar el desplazamiento, no solamente un movimiento sobre la curva original.

La comparación de mayor costo de operación usa $F = 95$, manteniendo $a = 90$ y la misma restricción. Bajo ofertas y entrada fijas, la asignación no cambia y cada empresa activa pierde treinta ECU respecto de la referencia restringida. Si la entrada cambia, también pueden cambiar oferta, ventas y precio. Esta distinción enseña por qué el costo fijo no desplaza directamente el costo marginal, aunque sí pueda cambiar la oferta de una industria mediante la salida de empresas.

12.6 Lectura del informe y descarga

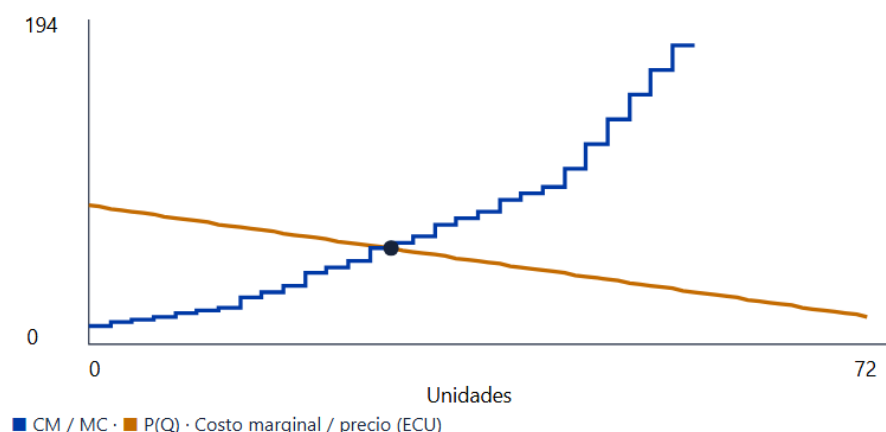
El informe permanece oculto hasta completar todas las empresa-rondas esperadas. La revelación es una acción del docente y puede revertirse. Recargar vuelve a ocultar los resultados. El histograma cuenta ventas efectivas, incluidos ceros de empresas fuera y empresas activas sin ventas. No representa ofertas ni número de empresas por mercado. La tabla por coeficiente de costo muestra observaciones, tasa de entrada, capacidad media, ventas medias y beneficio medio; cada media incluye a las empresas del tipo que permanecieron fuera.

La trayectoria presenta una fila por ronda con resultados completos, número de mercados, precio medio, capacidad y ventas medias por mercado. No suma precios. Las cifras destacadas de capacidad y ventas sí suman empresa-rondas completas. Su cociente es utilización agregada ponderada por capacidad; no es necesariamente la media simple de las utilizaciones individuales. Una sesión sin ofertas positivas muestra un guion en ventas/ofertas, porque el denominador es cero.

El gráfico de oferta y demanda corresponde solo al último mercado completo, identificado por ronda y número de mercados representados. El eje horizontal va de cero a 72 unidades, el máximo conjunto

Oferta marginal y demanda

Ronda 10 · Mercados observados: 1



Es una asignación calculada, no una predicción de entrada ni un equilibrio de Nash. Las seis empresas pueden afectar el precio restringiendo ofertas. Las curvas excluyen el costo fijo y el costo discontinuo de ampliación.

Figura 12.4: Oferta marginal y demanda del último mercado completo.

de seis empresas con límite doce. Las curvas muestran costos marginales y precio, excluyendo costos fijos y el suplemento. El punto marca la asignación realizada. Si existen varios mercados no interprete esa curva como el promedio de todos ellos. La tabla temporal y la tabla por tipo sí resumen todas las observaciones completas de la sesión.

El botón de descarga del informe entrega únicamente la sesión abierta y todas sus rondas activas. Antes de decidir hay sesenta filas pendientes en una sesión de seis personas y diez rondas. Los resultados calculados permanecen vacíos; cero es un resultado observado distinto. La columna de cantidad original corresponde a la decisión presentada; en la nueva rama es la oferta máxima. Use las columnas adicionales de oferta, ventas, límite físico, coeficiente, costo variable, suplemento y fase para reconstruir la asignación. El identificador de sesión permite comprobar la separación y los códigos de participante son para el archivo privado, no para proyectarlos.

Distribución de ventas efectivas

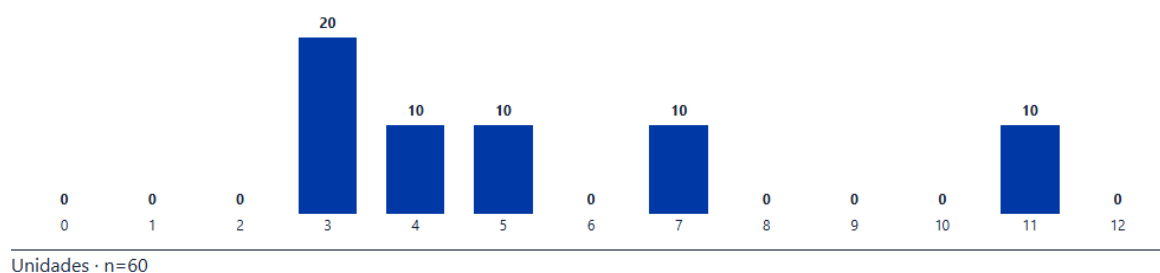


Figura 12.5: Histograma de ventas efectivas con ceros observados y tamaño de muestra.

El archivo ancho nativo puede conservar columnas de las diez rondas técnicas incluso si una modalidad activa solo una. Esas columnas no representan diez decisiones observadas. Use el horizonte configurado y el estado de finalización; para un archivo por rondas activas, prefiera la descarga propia del informe.

12.7 Ejercicios, evidencia y cierre de clase

Ejercicio uno. Una empresa con $c = 8$ vende tres unidades a 52 y paga 65 de costo fijo. Calcule beneficio y puntaje. Respuesta: el costo variable es $30 + 72 = 102$, el beneficio es $156 - 102 - 65 = -11$ y el puntaje es 289. La dotación no elimina la pérdida económica; permite registrar un puntaje no negativo.

Ejercicio dos. La misma empresa vende tres a 62. Respuesta: su costo no cambia, gana $186 - 102 - 65 = 19$ y recibe 319. La mejora es de treinta ECU porque vende tres unidades y el precio aumentó diez. No hace falta atribuirle una nueva tecnología ni mayor habilidad.

Ejercicio tres. Dos empresas tienen límites cuatro y doce y venden cuatro y seis. Respuesta: sus utilizaciones individuales son cien y cincuenta por ciento; la media simple es 75, pero la utilización conjunta es $10/16 = 62,5$ por ciento. Use este ejemplo para explicar el indicador agregado y evitar comparar porcentajes con pesos distintos.

Ejercicio cuatro. Una empresa entra, ofrece cero y no vende. Respuesta: paga 65 de costo fijo, pierde 65 y recibe 235. Si permanece fuera, gana cero y recibe 300. Entrar y ofrecer cero no equivale a permanecer fuera. Si el costo fijo fuera 95, el primer puntaje sería 205.

Para una clase de setenta y cinco minutos, reserve diez para acceso y comprensión, veinte para las decisiones, quince para reconstruir una asignación, veinte para comparar tipos y fases y diez para discusión y cierre. Es una propuesta operativa, no una duración validada en un piloto. Si el tiempo es menor, use una comparación de condiciones fijas y reduzca el número de temas discutidos, conservando instrucciones completas. No cambie parámetros a mitad de una sesión iniciada.

La literatura sobre capacidad ofrece una motivación para el diseño, mientras la teoría de funciones de oferta recuerda que las empresas pueden actuar estratégicamente. Klemperer y Meyer (1989) estudian funciones de oferta bajo incertidumbre; este juego permite elegir solo un techo de oferta sobre una curva de costo dada. No elicitamos funciones arbitrarias, expectativas de demanda ni un equilibrio de ese modelo. Esta delimitación ayuda a usar la evidencia de clase como punto de partida para teoría más avanzada, sin adjudicar al programa mecanismos que no contiene.

Punto de verificación

Antes de la clase compruebe: 44 configuraciones y cuatro salas; múltiplos de seis; rama de precio por entrantes u oferta agregada; costos y límites visibles; fase y calendario correctos; informe privado; descarga pendiente con rondas uno a diez; y gráficos que distinguen ofertas, ventas y capacidad. Conserve configuración, fecha y archivo de datos junto a las notas de discusión.

Catálogo y conceptos de consulta

A.1 Configuraciones

La familia contiene 44 configuraciones: seis básicas y treinta y ocho extendidas. Las básicas son una interacción, diez rondas con mercado fijo y diez rondas con mercados reasignados en cada idioma. Las extendidas repiten tres referencias y añaden siete tratamientos originales y nueve comparaciones de capacidad por idioma. Los nombres se muestran completos en Demo; no deben renombrarse después de publicar rutas.

El salón `produccion_entrada_salida_es` selecciona las tres configuraciones básicas españolas. `production_entry_exit_en` selecciona las tres inglesas. `produccion_entrada_salida_extendido` y `production_entry_exit_extended` seleccionan diecinueve extensiones cada uno. La instancia completa muestra 44, no el catálogo general del proyecto.

A.2 Glosario

Capacidad de mercado: mayor número de empresas compatible con que una empresa adicional no encuentre rentable entrar. **Costo fijo:** costo recurrente de operar que no cambia con q . **Costo hundido:** pago pasado que no puede recuperarse. **Costo marginal:** aumento del costo al producir una unidad adicional. **Entrada:** activación de la empresa y aceptación de costos. **Margen extensivo:** decisión de participar. **Margen intensivo:** cantidad elegida condicional a participar. **Opción externa:** valor de la mejor alternativa a entrar. **Sobreentrada:** número superior a la capacidad de referencia. **Salida:** transición de empresa activa a permanencia fuera. **Comunicación barata:** mensaje no vinculante que no cambia pagos directamente. **Histéresis:** dependencia de la decisión respecto de la trayectoria cuando existen irreversibilidades.

Referencias

- Arkes, H. R. y C. Blumer. 1985. "The Psychology of Sunk Cost." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 35(1):124–140. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(85\)90049-4](https://doi.org/10.1016/0749-5978(85)90049-4).
- Camerer, C. y D. Lovo. 1999. "Overconfidence and Excess Entry: An Experimental Approach." *American Economic Review* 89(1):306–318. <https://doi.org/10.1257/aer.89.1.306>.
- Andersson, O. y H. J. Holm. 2010. "Endogenous Communication and Tacit Coordination in Market Entry Games: An Explorative Experimental Study." *International Journal of Industrial Organization* 28(5):477–495. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2009.11.003>.
- Dixit, A. 1989. "Entry and Exit Decisions under Uncertainty." *Journal of Political Economy* 97(3):620–638. <https://doi.org/10.1086/261619>.
- MobLab. 2026. "Production Entry/Exit Game." Documento docente consultado en <https://www.moblab.com/production-entryexit-game>.
- Rapoport, A., D. A. Seale, I. Erev y J. A. Sundali. 1998. "Equilibrium Play in Large Group Market Entry Games." *Management Science* 44(1):119–141. <https://doi.org/10.1287/mnsc.44.1.119>.
- Sundali, J. A., A. Rapoport y D. A. Seale. 1995. "Coordination in Market Entry Games with Symmetric Players." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 64(2):203–218. <https://doi.org/10.1006/obhd.1995.1100>.
- Barseghyan, G. and A. Grigoryan. 2019. "Equilibrium with capacity-constrained firms: A classroom experiment." *The Journal of Economic Education* 50(2):129–141. <https://doi.org/10.1080/00220485.2019.1582382>.
- Klemperer, P. D. and M. A. Meyer. 1989. "Supply Function Equilibria in Oligopoly under Uncertainty." *Econometrica* 57(6):1243–1277. <https://doi.org/10.2307/1913707>.