



Guía docente de competencia espacial de Hotelling

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 en clase la familia de competencia espacial de Hotelling disponible en el Behavioral and Experimental Economics Research Lab (BEER Lab), Departamento de Economía del Tecnológico de Monterrey. No presupone experiencia con oTree ni con docencia en laboratorio.

La ruta rápida permite iniciar una sesión; los capítulos operativos explican las pantallas; los capítulos conceptuales presentan predicciones y evidencia para el feedback. El acceso, las reglas, el recorrido del participante y el reporte se explican una sola vez.

Las fichas de tratamientos describen únicamente lo que cambia: configuración, mecanismo, predicción, indicadores, discusión e implementación. Las configuraciones en español e inglés usan una aplicación común y contenido paralelo, por lo que el idioma no modifica el diseño económico.

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

La guía sigue la interfaz en español. Las configuraciones en inglés reproducen la misma mecánica. Proyecte solo resultados agregados; nunca vincule códigos con nombres, matrículas, asientos o comentarios públicos.

Índice general

Cómo utilizar esta guía	i
1. Guía rápida de implementación	1
1.1. Acceso desde el sitio actualizado del laboratorio	1
1.2. Ficha básica	5
1.3. Qué debe decidir antes de la clase	6
1.4. Secuencia mínima	6
2. Acceso a la plataforma y arquitectura de la familia	8
2.1. Del portal del laboratorio al juego	8
2.2. Rutas de estudiantes y docentes	8
2.3. Crear y vigilar una sesión	8
3. Mecánica común y recorrido del participante	10
3.1. El mercado espacial	10
3.2. Portada, reglas e instrucciones	10
3.3. Comprensión y decisión	13
3.4. Resultado individual y cierre	15
4. Fundamentos teóricos	17
4.1. El principio de diferenciación mínima	17
4.2. Mejores respuestas, equilibrio y dinámica	17
4.3. Competencia en precios y la crítica de 1979	18
4.4. Bienestar, cobertura y poder de mercado	18
5. Evidencia experimental y lectura prudente	19
6. Informe docente y estrategia de feedback	20
6.1. Resultados ocultos y revelación	20
6.2. Orden recomendado de lectura	20
6.3. Errores de interpretación frecuentes	22
7. Variantes de la familia extendida	23
7.1. Referencia uniforme	23
7.2. Demanda concentrada a la izquierda	25
7.3. Dos centros de demanda	25
7.4. Precios endógenos y transporte lineal	27
7.5. Precios endógenos y transporte cuadrático	29
7.6. Demanda elástica y opción de no comprar	29
7.7. Costos marginales asimétricos	31
7.8. Localización secuencial	32
8. Planes de clase y actividades de profundización	35

8.1. Plan de 50 minutos	35
8.2. Plan de 90 minutos	35
8.3. Actividades posteriores	35
9. Banco de preguntas para discusión y evaluación	36
9.1. Preguntas de comprensión conceptual	36
9.2. Problemas numéricos	36
9.3. Rúbrica breve	37
10. Casos guiados para interpretar resultados	38
10.1. Dos sesiones con media 50	38
10.2. Convergencia con rival fijo y con reasignación	38
10.3. Proximidad y guerra de precios	38
10.4. Ganancias altas y bienestar bajo	39
10.5. El centro económico se desplaza	39
10.6. Ventaja de costo: margen o precio	39
10.7. Mercado incompleto	39
10.8. Líder y seguidor	40
10.9. Protocolo de diagnóstico en cinco pasos	40
11. Conexiones con otras materias de economía	41
11.1. Microeconomía y teoría de juegos	41
11.2. Organización industrial y economía urbana	41
11.3. Economía pública y regulación	41
11.4. Economía política y el modelo de Downs	41
12. Facilitación de la conversación en aula	42
12.1. Antes de revelar el informe	42
12.2. De hechos a mecanismos	42
12.3. Participación inclusiva	42
12.4. Cierre de aprendizaje	43
13. Operación, datos, ética y solución de problemas	44
13.1. Datos y reproducibilidad	44
13.2. Privacidad y uso responsable	44
13.3. Problemas frecuentes	44
Referencias y lecturas recomendadas	45

Índice de figuras

1.1. Sitio institucional vigente. Seleccione CLASE en el menú superior para abrir los experimentos docentes. Captura del 7 de octubre de 2026.	2
1.2. Catálogo vigente: busque por título, tema o código JEL. Después localice la tarjeta de esta familia y seleccione idioma y edición. Captura del 7 de octubre de 2026. . .	3
1.3. Demo contiene únicamente las configuraciones de esta familia, en ambos idiomas y ediciones.	4
1.4. Rooms contiene los cuatro salones de esta familia: versiones básica y extendida en español e inglés.	4
1.5. Formulario de creación en la sala básica en español. Compruebe la configuración y el requisito de participantes antes de crear la sesión.	5
2.1. Página de enlaces y herramientas de una sesión de prueba.	9
3.1. Portada institucional y reglas generales del laboratorio.	11
3.2. Instrucciones actuales de la edición básica: recursos iniciales, reglas de decisión y unidades experimentales. Continuación 1/2.	12
3.4. Comprobación actual con una respuesta incorrecta, su explicación específica y las demás respuestas conservadas.	13
3.5. Decisión de ubicación con demanda uniforme y rol identificado por color.	14
3.6. Resultado del mercado con territorios, frontera e indicadores.	15
3.7. Cierre explícito de la actividad.	16
6.1. Informe protegido mientras existen mercados pendientes.	20
6.2. Informe agregado revelado al finalizar la sesión.	21
7.1. Pantalla de decisión específica para referencia uniforme.	24
7.2. Pantalla de decisión específica para demanda concentrada a la izquierda.	26
7.3. Pantalla de decisión específica para dos centros de demanda.	27
7.4. Pantalla de decisión específica para precios endógenos y transporte lineal.	28
7.5. Pantalla de decisión específica para precios endógenos y transporte cuadrático. . .	30
7.6. Pantalla de decisión específica para demanda elástica y opción de no comprar. . . .	31
7.7. Pantalla de decisión específica para costos marginales asimétricos.	32
7.8. Pantalla de decisión específica para localización secuencial.	34

Guía rápida de implementación

1.1 Acceso desde el sitio actualizado del laboratorio

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

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



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



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

Verificación de recursos, comprensión y participantes

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

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

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

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

Competencia espacial de Hotelling — una ronda	Competencia espacial de Hotelling / Hotelling Spatial Competition — BEER Lab Seleccione una variante de este juego. Select a version of this game.
Competencia espacial de Hotelling — 10 rondas, mismo rival	
Competencia espacial de Hotelling — 10 rondas, rivales reasignados	
Spatial Competition — one round	
Spatial Competition — 10 rounds, same rival	
Spatial Competition — 10 rounds, reassigned rivals	
Hotelling — referencia con demanda uniforme	
Hotelling — demanda concentrada a la izquierda	
Hotelling — dos centros de demanda	
Hotelling — precios y transporte lineal	
Hotelling — precios y transporte cuadrático	
Hotelling — demanda elástica y opción de no comprar	
Hotelling — costos marginales asimétricos	
Hotelling — localización secuencial	
Hotelling — uniform-demand benchmark	
Hotelling — demand concentrated on the left	
Hotelling — two demand centers	
Hotelling — prices and linear transport	
Hotelling — prices and quadratic transport	
Hotelling — elastic demand and outside option	
Hotelling — asymmetric marginal costs	
Hotelling — sequential location	

Figura 1.3: Demo contiene únicamente las configuraciones de esta familia, en ambos idiomas y ediciones.

Rooms

Current rooms:

[ES] Competencia espacial de Hotelling
[EN] Hotelling Spatial Competition
[ES] Competencia espacial de Hotelling: extendida
[EN] Hotelling Spatial Competition: extended

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

Room: [ES] Competencia espacial de Hotelling

Create a new session

Session Config

[ES] Competencia espacial de Hotelling — una ronda

Number of participants

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

Create

[Configure session](#) ⚙️

App sequence

hotelling_game (10 rounds)

Two firms choose locations and, in selected treatments, prices on a Hotelling street.

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

Descarga de una sesión con varias rondas

Para el docente

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

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

1.2 Ficha básica

Propósito

Estudiar cómo empresas que venden un producto homogéneo eligen ubicación y, en algunas variantes, precio, cuando los consumidores comparan el costo entregado.

Unidad experimental

Un mercado formado por dos empresas y una población simulada de consumidores distribuidos en una calle de 0 a 100.

Versión básica

Una ronda, diez rondas con el mismo rival o diez rondas con reasignación; precio común y demanda uniforme.

Versión extendida	Demanda concentrada, precio endógeno, costos de transporte cuadráticos, opción externa, costos asimétricos y localización secuencial.
Decisión	Ubicación entera; en tratamientos seleccionados, precio entero; en la versión secuencial, orden de movimiento alternado.
Pago	Beneficio de la empresa: ingresos por ventas menos costos variables; las medidas de consumidores se reportan para el feedback.
Temas	competencia espacial; diferenciación horizontal; localización; competencia en precios; organización industrial.
Códigos JEL	C72; C92; D43; L13.
Duración sugerida	25–35 minutos para una ronda; 50–70 minutos para diez rondas y feedback.
Participantes	Número par. La demostración usa dos participantes; cuatro o más generan varios mercados independientes.
Resultado	Informe anónimo con histogramas por empresa, evolución de ubicaciones, precios, cobertura, distancia, ganancias y bienestar.

1.3 Qué debe decidir antes de la clase

El primer paso no es abrir la plataforma, sino definir el aprendizaje que se desea observar. Para introducir el principio de diferenciación mínima conviene una ronda básica, precio común y demanda uniforme. Para estudiar aprendizaje, mantenga parejas durante diez rondas. Para separar experiencia con un rival específico de adaptación a la población, utilice reasignación aleatoria. Las extensiones cambian una dimensión económica concreta y deben seleccionarse porque esa dimensión forma parte de la sesión, no porque ofrezcan más botones.

Defina también la unidad de comparación. Puede comparar rondas dentro de la misma sesión, mercados simultáneos dentro del salón o tratamientos entre grupos. No presente cada mercado como una réplica estadística independiente cuando las mismas personas interactúan repetidamente. Las observaciones de una pareja a lo largo del tiempo contienen aprendizaje y dependencia estratégica. En clase, esta precisión permite distinguir una ilustración pedagógica de una prueba formal de hipótesis.

Para el docente

Una secuencia robusta para estudiantes sin experiencia es: predicción individual antes del juego; una ronda básica; breve discusión sin revelar todavía toda la teoría; diez rondas; informe agregado; explicación del modelo; y una extensión que cambie demanda o precios. Esta secuencia convierte la teoría en una respuesta a evidencia que los estudiantes acaban de producir.

1.4 Secuencia mínima

1. Confirme un número par de participantes, la variante, las rondas y el criterio de emparejamiento.
2. Ingrese a beer-lab.org, seleccione el área de docencia y abra teaching.beer-lab.org.
3. Localice la familia **Competencia espacial de Hotelling** y abra el acceso docente.

4. En **Rooms**, elija la sala básica o extendida en español; seleccione exactamente una configuración.
5. Cree la sesión con el número de estudiantes presentes. Mantenga **Monitor** y **Report** en pestañas separadas.
6. Comparta solo la ruta de la sala. Pida silencio y permita que todos respondan la comprobación de comprensión.
7. No explique el equilibrio mientras los estudiantes deciden. Resuelva únicamente dudas sobre reglas.
8. Espere a que todos los mercados terminen; revele el informe agregado; describa primero los hechos y después interprete.
9. Exporte los datos si desea comparar secciones, pero conserve códigos anónimos y nunca proyecte identificadores.

Punto de verificación

Antes de iniciar: sala y configuración correctas; número par; idioma correcto; proyector sin información individual; enlace público preparado; tratamiento y orden de rondas anotados; plan alternativo si una computadora se desconecta.

Acceso a la plataforma y arquitectura de la familia

2.1 Del portal del laboratorio al juego

La navegación institucional comienza en beer-lab.org. La sección docente conduce al catálogo teaching.beer-lab.org, donde cada tarjeta representa una familia aislada. La tarjeta de Hotelling debe conducir al subdominio dedicado. Este aislamiento es pedagógico y operativo: un profesor que entra a Hotelling solo debe ver sus 22 configuraciones y cuatro salas, sin bienes públicos, elecciones, dictador u otros juegos.

2.2 Rutas de estudiantes y docentes

Los estudiantes entran por una sala estable. Las cuatro salas son `hotelling_es`, `hotelling_en`, `hotelling_extendido` y `hotelling_extended`, todas bajo hotelling.beer-lab.org. La sala básica contiene una ronda, diez rondas con el mismo rival y diez rondas con rival reasignado; la extendida contiene ocho tratamientos. El docente entra por `/demo` o administra una sesión estable desde **Rooms**. La ruta estable de la sala básica en español es:

https://hotelling.beer-lab.org/room/hotelling_es

Atención

No comparta el enlace administrativo, la contraseña ni enlaces individuales en una diapositiva pública. El enlace de sala basta para participantes. Si el panel muestra familias distintas de Hotelling, suspenda la creación de la sesión y reporte el problema de aislamiento.

2.3 Crear y vigilar una sesión

Después de seleccionar una configuración, oTree genera enlaces de participantes y accesos a Monitor, Data y Report. En una clase presencial, los estudiantes normalmente usan la ruta estable de la sala; los enlaces individuales sirven para una demostración o recuperación controlada. El Monitor muestra el avance mediante códigos anónimos. Una espera breve puede ser normal porque una empresa necesita la decisión de su rival. Una espera prolongada suele indicar que otra persona permanece en una pantalla anterior.

El informe permanece oculto hasta que todos los mercados-ronda activos están completos. Esa regla evita revelar ubicaciones o precios mientras otras parejas todavía deciden. Cuando el indicador

de pendientes llega a cero, el profesor presiona **Revelar resultados**. La decisión de revelar es reversible: **Ocultar resultados** permite volver a una explicación o preparar la siguiente pregunta.

The screenshot shows the oTree web interface. At the top is a dark navigation bar with links: oTree, Demo, Sessions, Rooms, Data, Server Check, and Logout. Below this is a header for the session: "[ES] Competencia espacial de Hotelling — 10 rondas, mismo rival: session 'bi1g61f6' (demo)". A secondary navigation bar contains icons and labels for New, Links, Monitor, Data, Payments, Report, and Description. A paragraph of text explains that the links are temporary and provides instructions on how to create persistent links via a room or a session page. It then asks the user to choose an option to play the session. Under "Combined views", there are two buttons: "Split-screen view" with a "Launch" link, and "Grid view" which is "Not available". Below this is a section for "Session-wide testing link" with instructions to open the link in up to 2 browser tabs and the URL: <http://127.0.0.1:8057/join/jakipzomo>. The "Single-use links" section instructs to open each link in its own browser tab and lists two links for participants P1 and P2.

oTree Demo Sessions Rooms Data Server Check Logout

[ES] Competencia espacial de Hotelling — 10 rondas, mismo rival: session 'bi1g61f6' (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
Not available ⓘ

Session-wide testing link

Open the below link in up to 2 browser tabs.

<http://127.0.0.1:8057/join/jakipzomo>

Single-use links

Open each link in its own browser tab.

P1	http://127.0.0.1:8057/InitializeParticipant/tazws5oc
P2	http://127.0.0.1:8057/InitializeParticipant/8zn9hillb

Figura 2.1: Página de enlaces y herramientas de una sesión de prueba.

Mecánica común y recorrido del participante

3.1 El mercado espacial

Dos empresas venden el mismo producto a consumidores situados en una calle representada por los puntos 0 a 100. Cada consumidor compara el precio publicado más el costo de desplazarse desde su ubicación hasta cada empresa. En la referencia lineal,

$$d_i(x) = p_i + |x - z_i|,$$

donde p_i es el precio de la empresa i , z_i su ubicación y x la ubicación del consumidor. El consumidor compra a la empresa con el menor costo entregado. Si ambos costos coinciden, la demanda de ese punto se divide por partes iguales.

En la versión básica, $p_A = p_B = 50$ y ambas empresas tienen costo marginal $c = 20$. Con masa total de consumidores normalizada a uno, la ganancia operativa es

$$\pi_i = (p_i - c_i)s_i,$$

donde s_i es la participación atendida. La plataforma añade 20 ECU de base para mantener un resultado no negativo en las situaciones previstas. Esta base no cambia los incentivos marginales: maximizar el resultado equivale a maximizar la ganancia operativa.

Fundamento teórico

El juego separa consumidores simulados de decisores humanos. Los estudiantes controlan empresas; la plataforma aplica de manera determinista la regla de demanda. Esta simplificación concentra la atención en interdependencia estratégica, hace replicable el mercado y permite calcular bienestar sin pedir a cientos de consumidores que participen.

3.2 Portada, reglas e instrucciones

La portada presenta el BEER Lab, explica el propósito docente y exige aceptar reglas de silencio, privacidad y continuidad. La pantalla evita términos que indiquen una estrategia deseable. El docente debe leer las normas de procedimiento, pero no sustituir la lectura individual ni añadir recomendaciones sobre centro, extremos o precios.

Las instrucciones definen costo entregado, ganancia, precio, costo marginal y participación. El ejemplo numérico muestra que una participación de 40 % con margen de 30 produce 12 ECU de ganancia operativa y 32 ECU de resultado al incluir la base. Verifique que los estudiantes distingan participación expresada como proporción en la fórmula y como porcentaje en pantalla.

**BEER Lab****Competencia espacial de Hotelling**

Dos empresas elegirán dónde ubicarse en una calle. La demanda dependerá de la ubicación y, en algunas variantes, del precio.

Bienvenida al laboratorio

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.

Reglas generales

- Mantenga silencio y no converse con otras personas.
- Tome sus decisiones de forma individual y privada.
- Siga las instrucciones de cada pantalla.
- No actualice, cierre ni abandone la página.
- Si tiene un problema, levante la mano y espere apoyo en privado.

☐ He leído y acepto seguir estas reglas.

Comenzar

Powered by [oTree](#)

Figura 3.1: Portada institucional y reglas generales del laboratorio.



versión básica · una interacción

Cómo funciona el mercado

Recursos y unidad de cuenta

Base monetaria de tu cuenta por ronda: 20 ECU. El resultado añade los ingresos o bonificaciones y descuenta los costos o pérdidas definidos en las instrucciones.

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.

Usted administra una de dos empresas que venden el mismo producto. La calle va de 0 a 100. Los consumidores compran a la empresa que les ofrece el menor costo entregado.

Costo entregado

costo entregado = precio + costo de desplazamiento

En esta variante ambas empresas cobran 50 ECU. Cada empresa tiene un costo marginal de 20 ECU.

El costo de desplazamiento aumenta linealmente con la distancia.

Ganancias

ganancia = (precio – costo marginal) × participación de mercado

La plataforma añade 20 ECU de base al resultado de la ronda. Los consumidores son simulados; las decisiones estratégicas pertenecen a las dos empresas.

Ejemplo

Si su empresa cobra 50, tiene costo marginal 20 y atiende 40% del mercado, su ganancia operativa es $(50-20) \times 0.40 = 12$ ECU. Su resultado de la ronda es 32 ECU al incluir la base de 20.

Condiciones de esta sesión: precio común y demanda uniforme

Continuar

Con tecnología de gTree

Figura 3.3: Instrucciones actuales de la edición básica: recursos iniciales, reglas de decisión y unidades experimentales. Continuación 2/2.

3.3 Comprensión y decisión

La comprobación de comprensión pregunta cómo elige un consumidor, qué variables elevan ganancias y qué fuerza aparece con precios iguales y demanda uniforme. Una respuesta incorrecta devuelve una explicación breve. Los intentos no se muestran en el informe del salón y no deben usarse para calificar sin un protocolo previo.




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



Preguntas de comprensión

1. ¿Cómo elige un consumidor entre las dos empresas?

☐ Elige el menor precio más costo de desplazamiento
☒ Elige siempre la empresa más cercana
☐ Elige al azar

Tu respuesta: Elige siempre la empresa más cercana. La respuesta correcta es Elige el menor precio más costo de desplazamiento. Revise las reglas: los consumidores comparan costos entregados y la ganancia combina margen y demanda.

2. ¿Qué aumenta directamente la ganancia operativa?

☒ Un mayor margen y una mayor participación de mercado
☐ Una mayor distancia de los consumidores
☐ Un número de ubicación más alto

3. Con precios iguales y consumidores uniformes, ¿qué fuerza estratégica aparece?

☒ Acercarse al centro para captar consumidores
☐ Ir siempre a los extremos
☐ La ubicación no importa

Continuar

Con tecnología de pTree

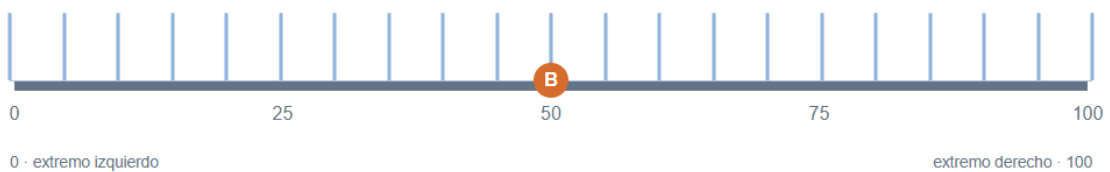
Figura 3.4: Comprobación actual con una respuesta incorrecta, su explicación específica y las demás respuestas conservadas.

La pantalla de ubicación asigna a cada participante una empresa A o B. El color azul identifica A y el naranja B en todas las vistas. Las barras verticales representan densidad de consumidores: alturas iguales significan demanda uniforme; patrones inclinados o bimodales representan tratamientos distintos. El control deslizante acepta enteros de 0 a 100 y la marca de la empresa se actualiza antes de confirmar.

Empresa B**Elija la ubicación de su empresa**

Seleccione un punto entero entre 0 y 100.

Densidad de consumidores: una barra más alta indica mayor demanda alrededor de ese punto.



Condiciones de esta sesión: precio común y demanda uniforme

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 3.5: Decisión de ubicación con demanda uniforme y rol identificado por color.

3.4 Resultado individual y cierre

El resultado muestra posiciones, frontera aproximada, precios, participaciones y ganancias de ambas empresas. Los recuadros inferiores incorporan cobertura, distancia media, costo entregado, excedente del consumidor, bienestar y resultado propio. Describa estos indicadores antes de evaluarlos. Una ganancia alta no implica por sí sola alta eficiencia; un precio bajo no garantiza baja distancia; una ubicación central puede intensificar competencia y, al mismo tiempo, aumentar viajes para consumidores extremos.



Powered by oTree

Figura 3.6: Resultado del mercado con territorios, frontera e indicadores.

La última pantalla confirma que las decisiones quedaron registradas y solicita esperar. Esta pantalla evita el mensaje genérico “No more pages left” y señala un cierre inequívoco. En sesiones de diez rondas también resume ECU acumuladas, ubicación, ganancia y participación medias de la empresa del participante.



Actividad completada

Sus decisiones quedaron registradas. Espere las indicaciones del docente y no cierre esta ventana.

ECU acumuladas
350,0

Ubicación media
40,5

Ganancia operativa
media
15,0

Participación media
50,0%

Powered by [oTree](#)

Figura 3.7: Cierre explícito de la actividad.

Fundamentos teóricos

4.1 El principio de diferenciación mínima

[Hotelling \(1929\)](#) estudia competencia en una línea y muestra una fuerza hacia la proximidad. En la versión elemental con dos firmas, precio fijo, consumidores uniformes e inelásticos y costo de transporte lineal, suponga $z_A < z_B$. El consumidor indiferente satisface $|x - z_A| = |x - z_B|$ y se ubica en $(z_A + z_B)/2$. A atiende a quienes están a la izquierda y B a quienes están a la derecha. Si A se mueve ligeramente hacia B sin rebasarla, desplaza la frontera y gana demanda; B enfrenta el incentivo simétrico. Este proceso lleva a ambas firmas al centro.

La predicción se denomina diferenciación mínima: productos o ubicaciones se parecen porque cada empresa intenta captar al consumidor marginal. El resultado es un equilibrio de Nash del juego de ubicación con precio común. No debe interpretarse como una afirmación universal de que todas las empresas reales se aglomeran. Depende de uniformidad, cobertura total, dos firmas, producto homogéneo, precio exógeno, movilidad unidimensional y ausencia de capacidad o costos fijos de ubicación.

El modelo permite una primera distinción normativa. Cuando ambas empresas están en 50, cada una atiende la mitad del mercado, pero la distancia total de viaje no es mínima. Ubicar una empresa en 25 y otra en 75 reduce el viaje medio si se asigna cada consumidor al establecimiento más cercano. La competencia produce convergencia privada aun cuando la planificación de servicio favorecería separación. Esta tensión vuelve al juego útil para cursos de microeconomía, organización industrial, economía urbana y economía pública.

Guion para el feedback

Primero pregunte: “¿Dónde se ubicaron las empresas?” Luego: “¿Qué decisión habría minimizado la distancia total?” Finalmente: “¿Por qué una empresa no quiso sostener esa asignación?” El orden obliga a separar descripción, eficiencia y estabilidad estratégica.

4.2 Mejores respuestas, equilibrio y dinámica

Un equilibrio no es el resultado socialmente preferido ni el promedio de decisiones. Es un perfil en el que ninguna empresa puede elevar su ganancia mediante un cambio unilateral. Si las firmas están separadas bajo precio común, una suele poder acercarse al interior y capturar demanda. Si ocupan juntas el centro, moverse a un lado la deja con menos de la mitad del mercado, mientras permanecer conserva la división. Esa comparación unilateral sostiene el equilibrio.

La dinámica observada puede apartarse del equilibrio por razonamiento limitado, búsqueda, reciprocidad, intento de diferenciación o aprendizaje. Una trayectoria que se acerca a 50 sugiere

descubrimiento de mejores respuestas; una trayectoria que oscila puede reflejar intentos de sobrepasar al rival; posiciones estables en 25 y 75 pueden ser una convención eficiente pero vulnerable. El reporte por ronda permite discutir estas posibilidades sin atribuir motivaciones individuales que los datos no identifican.

Con rival fijo, cada pareja crea historia. Los estudiantes pueden responder a la decisión anterior, ensayar castigos o coordinar separación. Con reasignación, la experiencia se conserva pero la relación cambia; la conducta puede reflejar aprendizaje general y no reputación bilateral. La ronda única evita aprendizaje dentro de sesión, aunque los participantes todavía traen intuiciones previas. Estas modalidades no son simples repeticiones: cambian el entorno estratégico.

4.3 Competencia en precios y la crítica de 1979

Cuando el precio es una decisión, ubicación y precio se conectan. Firms cercanas ofrecen sustitutos más parecidos y una reducción pequeña de precio puede desviar mucha demanda. Firms separadas disfrutan cierta protección espacial, pero dejan consumidores con mayor costo de viaje. La ubicación elegida en la primera etapa anticipa la rivalidad de la segunda.

d'Aspremont et al. (1979) muestran que el modelo lineal con precios endógenos puede presentar discontinuidades y ausencia de equilibrio puro en precios para ubicaciones próximas. Su formulación con transporte cuadrático restaura una subetapa de precios mejor comportada y puede generar máxima diferenciación. La enseñanza central no es memorizar un extremo. Es reconocer que una predicción cambia cuando el mecanismo competitivo cambia y comprobar qué supuesto sostiene cada resultado.

El laboratorio implementa ambas tecnologías. Bajo transporte lineal, el costo es distancia; bajo cuadrático, es 0.04 por distancia al cuadrado. La constante mantiene magnitudes manejables. La adaptación es pedagógica y discreta: consumidores ocupan 101 puntos, precios y ubicaciones son enteros y las sesiones tienen horizonte finito. Por ello las cifras deben interpretarse como resultados de esta implementación, mientras que la lógica comparativa se vincula con el modelo teórico.

4.4 Bienestar, cobertura y poder de mercado

El costo entregado integra transferencia monetaria y costo real de desplazamiento solo como recurso pedagógico. El excedente del consumidor se calcula a partir de una valoración de reserva menos el menor costo entregado. Las ganancias suman márgenes por cantidad, y el bienestar agrega excedente y ganancias. Con cobertura completa y precios como transferencias, la distancia suele ser la pérdida real principal; con demanda elástica, consumidores pueden quedar fuera y aparece una pérdida adicional.

Los indicadores ayudan a explicar por qué una misma estructura puede evaluarse de varias maneras. Un regulador puede priorizar cobertura, distancia o excedente. Una empresa prioriza ganancia. Un planificador puede comparar bienestar. El reporte no etiqueta automáticamente una ronda como buena o mala porque esa evaluación depende del objetivo. El profesor debe declarar el criterio antes de ordenar resultados.

Evidencia experimental y lectura prudente

Los experimentos de localización permiten observar procesos que el equilibrio estático no describe. [Brown-Kruse et al. \(1993\)](#) estudian competencia espacial experimental y documentan decisiones que pueden diferir de predicciones simples según condiciones y experiencia. [Huck et al. \(2002\)](#) muestran que con más firmas pueden aparecer patrones de aglomeración en el centro, lo que conecta teoría, aprendizaje y número de competidores. La literatura demuestra que la estructura concreta del juego importa: ubicación discreta o continua, precios fijos o elegidos, demanda conocida, comunicación, número de rondas y pagos.

Una sesión de clase no pretende estimar un efecto causal general. El grupo es pequeño, los estudiantes comparten aula y pueden tener experiencias previas. Aun así, produce evidencia útil para razonar. La disciplina consiste en describir frecuencias y trayectorias, contrastarlas con una predicción condicional y proponer mecanismos alternativos. Frases como “en esta sesión observamos” son apropiadas; “las empresas siempre hacen” excede el alcance de los datos.

No confunda convergencia con comprensión. Dos firmas pueden llegar al centro por imitación, azar o búsqueda, y una pareja separada puede comprender el equilibrio pero preferir una convención que eleva pagos conjuntos. Las preguntas posteriores ayudan a distinguir relatos, aunque no identifican motivaciones con certeza. Si el objetivo es investigación, se requiere consentimiento, protocolo, tamaño muestral y análisis preregistrado adicionales.

Para el docente

Use la literatura como marco y no como respuesta que los estudiantes deban reproducir. El valor del laboratorio surge al confrontar una predicción transparente con decisiones observables y discutir por qué coinciden o se apartan.

Informe docente y estrategia de feedback

6.1 Resultados ocultos y revelación

Antes de completar la actividad, el informe muestra participantes, mercados esperados, completados y pendientes, pero mantiene ocultas las figuras. Esta protección es esencial en tratamientos simultáneos. Si se proyectaran ubicaciones mientras una pareja decide, la actividad dejaría de medir respuestas independientes a las reglas.

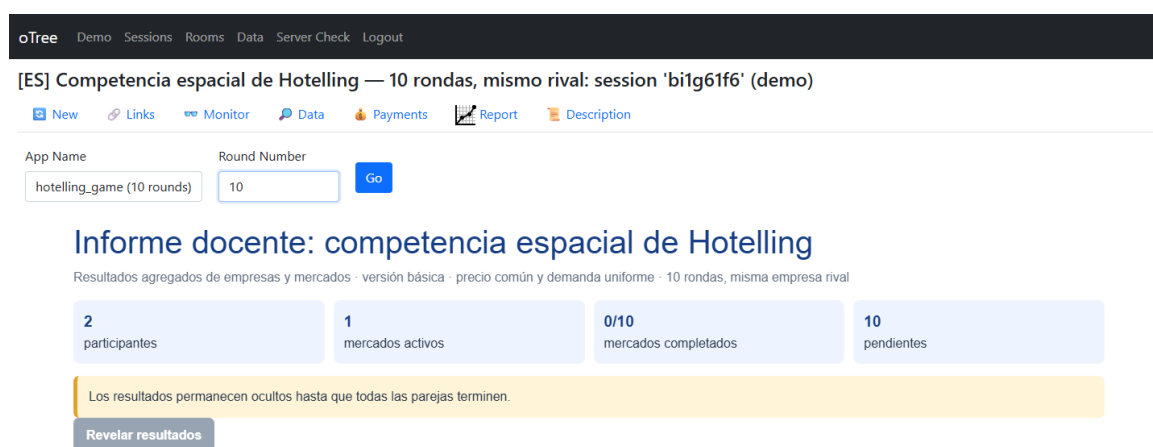


Figura 6.1: Informe protegido mientras existen mercados pendientes.

Una vez terminados todos los mercados, el informe presenta ocho indicadores, una nota teórica adaptada al tratamiento, histogramas de ubicación para A y B, evolución por ronda y una tabla. El histograma conserva colores por empresa y permite detectar solapamiento, separación o asimetría. La evolución conecta medias de cada rol; no representa la trayectoria de una empresa individual cuando los rivales son reasignados.

6.2 Orden recomendado de lectura

Empiece con completitud: ¿cuántos mercados y rondas forman la base? Continúe con ubicación: medias de A y B, brecha y distancia al centro. Observe después la forma de la distribución; dos medias iguales pueden esconder polarización. Use la evolución para hablar de aprendizaje. Solo entonces incorpore precios, ganancias, cobertura, distancia y bienestar. Este orden evita explicar la conducta exclusivamente por pagos antes de establecer qué ocurrió espacialmente.

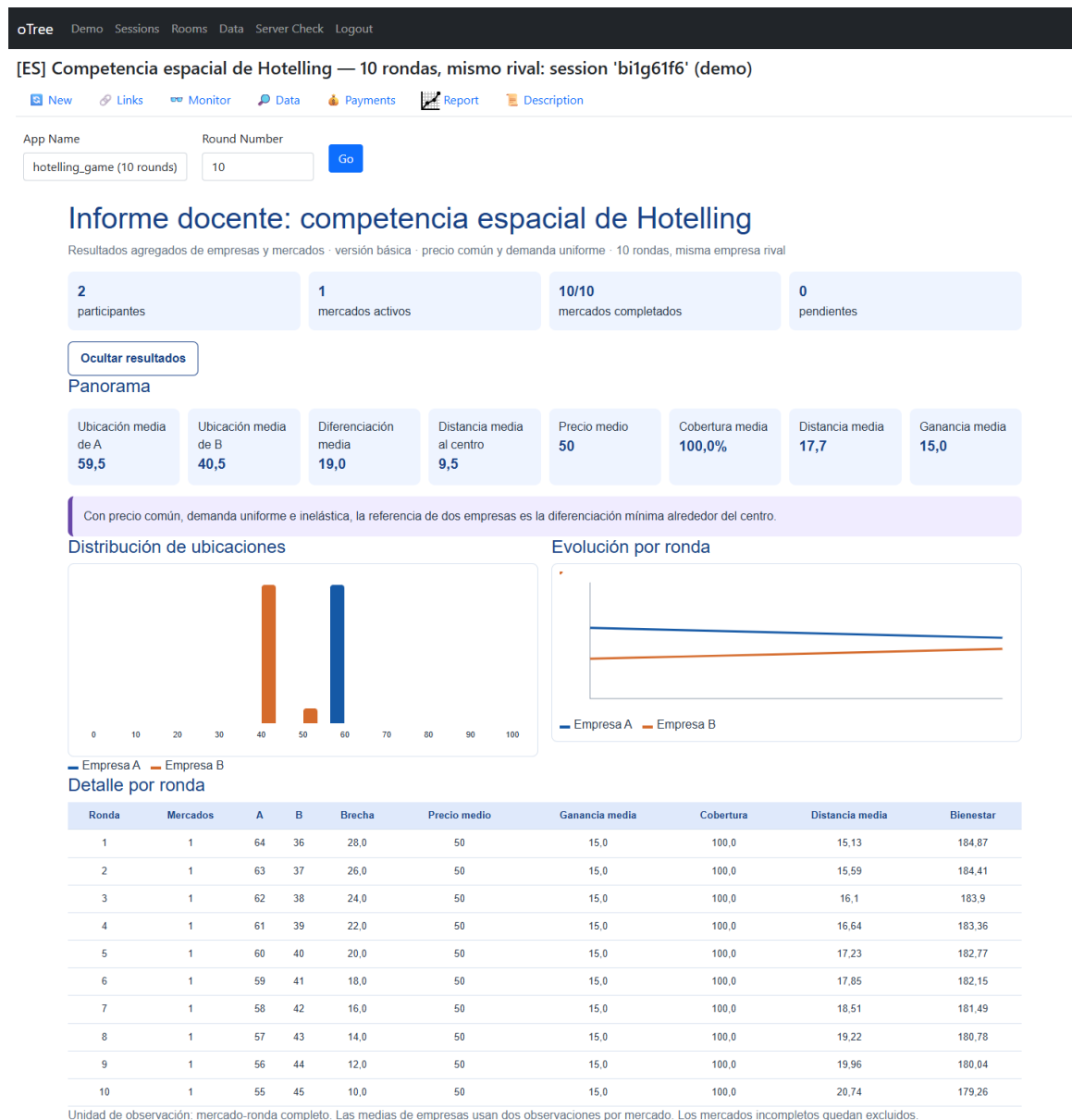


Figura 6.2: Informe agregado revelado al finalizar la sesión.

La tabla por ronda sirve para formular comparaciones: ronda inicial frente a final; período antes y después de una convergencia; tratamiento lineal frente a cuadrático. No lea cada celda. Seleccione dos o tres contrastes vinculados con el objetivo de clase. Si hay varios mercados, acompañe medias con el histograma; una media central puede provenir de todas las firmas en 50 o de la mitad en 20 y la mitad en 80.

Guion para el feedback

Describan primero tres hechos visibles. Formulen después la predicción del modelo bajo los supuestos de esta sesión. Identifiquen una coincidencia y una desviación. Propongan un mecanismo para la desviación y una variante que permita distinguirlo. Cierren indicando si el resultado fue estable para empresas y eficiente para consumidores.

6.3 Errores de interpretación frecuentes

No llame equilibrio al último período solo por ser el último. No presente una ubicación media de 50 como evidencia de mínima diferenciación sin revisar la dispersión. No compare ganancias entre tratamientos con costos o demanda distintos sin reconstruir la fórmula. No interprete cobertura como tasa de respuesta. No atribuya causalidad a diferencias entre dos secciones que también difieren en horario o composición. No identifique roles con personas en la proyección.

Cuando una figura sorprenda, verifique primero configuración, rondas activas, tratamiento e integridad de mercados. Una captura de la pantalla de configuración y el archivo exportado permiten reconstruir la sesión. Si una pareja quedó incompleta, el reporte la excluye y lo indica en el conteo. La exclusión protege cálculos, pero puede cambiar comparabilidad si muchas parejas no terminan.

Variantes de la familia extendida

Las ocho variantes comparten portada, comprensión, estructura de dos empresas, reporte y cierre. Esta sección solo destaca lo específico. Cada ficha incluye mecanismo, predicción, lectura e implementación. Las capturas son páginas reales del código y no reconstrucciones ilustrativas.

7.1 Referencia uniforme

Configuration: `hotelling_extendido_referencia`.

Mecanismo

Mantiene consumidores uniformes, precio común de 50 ECU, costo marginal de 20 ECU y diez rondas con la misma empresa rival. Aísla el incentivo de localización del modelo original: cada firma quiere situarse un poco más cerca del centro que la otra para apropiarse de una mayor fracción del mercado.

Predicción

La referencia de equilibrio es la diferenciación mínima en el centro. El resultado por ronda permite mostrar que una pareja puede acercarse gradualmente a 50, coordinarse fuera del centro o alternar posiciones. La repetición no garantiza convergencia: también puede sostener convenciones o respuestas recíprocas.

Cómo leer el reporte

Compare ubicación media, brecha entre empresas, distancia al centro y distancia recorrida por consumidores. Pregunte si la convergencia representa competencia intensa, eficiencia social o ambas. Después contraste la ganancia privada de acercarse al centro con el costo de viaje de los consumidores.

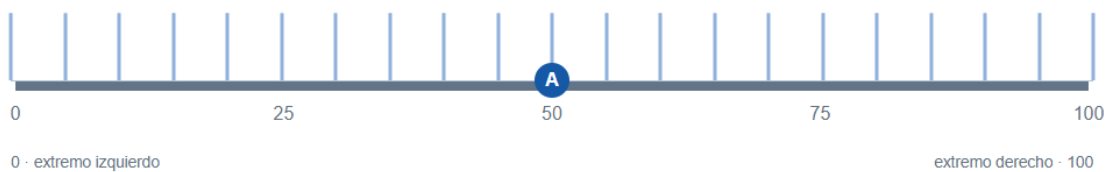
Implementación

Úsela después de una ronda básica para estudiar aprendizaje. No anuncie el equilibrio antes de jugar. Si desea comparar secciones, mantenga el número de rondas y el tamaño del grupo constantes.

Empresa A**Elija la ubicación de su empresa**

Seleccione un punto entero entre 0 y 100.

Densidad de consumidores: una barra más alta indica mayor demanda alrededor de ese punto.



Condiciones de esta sesión: precio común y demanda uniforme

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 7.1: Pantalla de decisión específica para referencia uniforme.

7.2 Demanda concentrada a la izquierda

Configuration: `hotelling_extendido_demanda_izquierda`.

Mecanismo

La masa de consumidores disminuye a medida que se avanza hacia la derecha. Las barras sobre la calle hacen visible la densidad local, de modo que el estudiante sabe que el centro geométrico ya no coincide con el centro económico del mercado.

Predicción

Las mejores respuestas se desplazan hacia la zona con mayor demanda. No existe razón para esperar convergencia en 50; el punto focal relevante se aproxima a la mediana de la distribución. La actividad separa ubicación física, ubicación del consumidor mediano y promedio de la demanda.

Cómo leer el reporte

Proyecte la distribución de ubicaciones y calcule dónde se concentra la clase. Pida identificar qué estadístico de la demanda parece predecir las decisiones. Discuta por qué una empresa puede dejar consumidores remotos a su derecha aunque esos consumidores sigan formando parte del mercado.

Implementación

Conviene jugarla inmediatamente después de la referencia uniforme. Mantenga precio y costos constantes para que toda diferencia pueda atribuirse a la geografía de la demanda.

7.3 Dos centros de demanda

Configuration: `hotelling_extendido_demanda_bimodal`.

Mecanismo

La demanda se concentra alrededor de dos zonas, cercanas a 25 y 75. Las empresas deciden si competir por el mismo grupo de consumidores o especializarse espacialmente en centros distintos.

Predicción

La bimodalidad puede sostener diferenciación porque separarse reduce la rivalidad por clientes y disminuye viajes de consumidores. Sin embargo, cada empresa conserva el incentivo unilateral a acercarse al centro más atractivo; por ello pueden observarse coordinación, invasión o movimientos cíclicos.

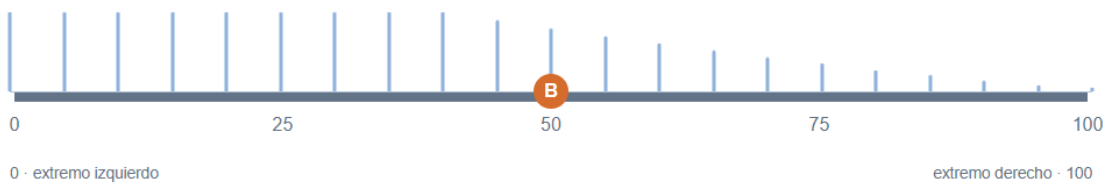
Cómo leer el reporte

Use el histograma por empresa para determinar si A y B ocupan sistemáticamente centros distintos. Pregunte si la separación fue producto de coordinación explícita, aprendizaje tácito o simples

Empresa B**Elija la ubicación de su empresa**

Seleccione un punto entero entre 0 y 100.

Densidad de consumidores: una barra más alta indica mayor demanda alrededor de ese punto.



Condiciones de esta sesión: demanda concentrada a la izquierda

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 7.2: Pantalla de decisión específica para demanda concentrada a la izquierda.

mejores respuestas. Compare bienestar, distancia media y ganancias con la referencia uniforme.

Implementación

Funciona bien para discutir segmentación comercial. Evite describir un centro como propiedad de una empresa: los roles y posiciones pueden intercambiarse entre rondas.




Ronda 1 de 10

Empresa B

Elija la ubicación de su empresa

Seleccione un punto entero entre 0 y 100.

Densidad de consumidores: una barra más alta indica mayor demanda alrededor de ese punto.



0 25 50 75 100

0 - extremo izquierdo extremo derecho - 100

 **50**

Condiciones de esta sesión: dos centros de demanda

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 7.3: Pantalla de decisión específica para dos centros de demanda.

7.4 Precios endógenos y transporte lineal

Configuration: `hotelling_extendido_precios_lineales`.

Mecanismo

Después de fijar ubicaciones, ambas empresas observan el mapa y eligen precios simultáneamente. Los consumidores comparan precio más distancia. Esta secuencia introduce una segunda etapa estratégica y hace que una ubicación cercana aumente la presión competitiva sobre precios.

Predicción

Con costos lineales de transporte, la subetapa de precios puede no tener un equilibrio puro cuando las firmas están demasiado próximas. Esa dificultad, señalada por d'Aspremont, Gabszewicz y Thisse, impide trasladar mecánicamente la predicción de mínima diferenciación del juego con precios fijos.

Cómo leer el reporte

Analice conjuntamente brecha espacial, precio, participación y ganancia. Una empresa puede captar mercado bajando precio, moviéndose o combinando ambas acciones. Pregunte qué instrumento resultó más costoso y si la proximidad llevó a una guerra de precios.

Implementación

Dedique tiempo adicional a explicar el orden ubicación-precio. La ubicación queda fija antes de elegir el precio; el estudiante no puede corregirla después de observar la decisión de su rival.



Ronda 1 de 10

Empresa B

Elija el precio

Las ubicaciones ya están fijadas. Elija un precio entero dentro del intervalo permitido.

Ubicaciones del mercado

A: 58 B: 42

Su costo marginal
20 ECU

ECU por unidad **50**

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 7.4: Pantalla de decisión específica para precios endógenos y transporte lineal.

7.5 Precios endógenos y transporte cuadrático

Configuration: `hotelling_extendido_precios_cuadraticos`.

Mecanismo

Repita la decisión en dos etapas, pero el costo de viajar crece con el cuadrado de la distancia. Una empresa muy lejana pierde atractivo con rapidez, mientras que cierta separación reduce la sustituibilidad entre firmas y suaviza la competencia de precios.

Predicción

El modelo de d'Aspremont, Gabszewicz y Thisse utiliza costos cuadráticos para obtener una subetapa de precios bien comportada y una fuerza hacia mayor diferenciación. La predicción contrasta de manera deliberada con la aglomeración del caso de precio común.

Cómo leer el reporte

Compare precios medios, brecha espacial y ganancias con el tratamiento lineal. Pida a los estudiantes explicar por qué separarse puede permitir precios más altos aunque aumente el costo de viaje. Use bienestar para mostrar que rentabilidad privada y eficiencia no son equivalentes.

Implementación

La comparación es más clara si los mismos estudiantes juegan primero el transporte lineal y luego el cuadrático sin conocer la predicción. Registre el orden si se usan secciones diferentes.

7.6 Demanda elástica y opción de no comprar

Configuration: `hotelling_extendido_demanda_elastica`.

Mecanismo

Los consumidores compran solo si el menor costo entregado no supera su valoración. Precios altos o ubicaciones alejadas pueden dejar parte del mercado sin atender. El reporte agrega cobertura, excedente del consumidor y bienestar.

Predicción

Cuando existe una opción externa, una empresa ya no compite únicamente por robar clientes a su rival: también intenta incorporar consumidores que de otro modo no comprarían. La demanda total deja de ser fija y el precio afecta margen, participación y tamaño del mercado.

Cómo leer el reporte

Empiece por la cobertura. Si cae, identifique si la causa principal fue precio, distancia o ambas. Pregunte si reducir un precio puede elevar ganancias al expandir el mercado. Compare excedente

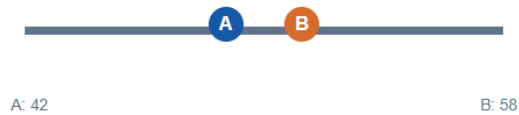


Ronda 1 de 10

Empresa A**Elija el precio**

Las ubicaciones ya están fijadas. Elija un precio entero dentro del intervalo permitido.

Ubicaciones del mercado



Su costo marginal

20 ECU**Confirmar decisión**Powered by [oTree](#)

Figura 7.5: Pantalla de decisión específica para precios endógenos y transporte cuadrático.

del consumidor con ganancias para discutir objetivos regulatorios.

Implementación

Aclare que los consumidores son simulados y comparten la valoración especificada. La cobertura es un resultado del mercado, no el porcentaje de estudiantes que terminó la actividad.



BEER Ronda 1 de 10

Empresa B

Elija el precio

Las ubicaciones ya están fijadas. Elija un precio entero dentro del intervalo permitido.

Ubicaciones del mercado

A: 58 B: 42

Su costo marginal

20 ECU

50 ECU por unidad

Confirmar decisión

Powered by [oTree](#)

Figura 7.6: Pantalla de decisión específica para demanda elástica y opción de no comprar.

7.7 Costos marginales asimétricos

Configuration: hotelling_extendido_costos_asimetricos.

Mecanismo

La empresa A produce a 15 ECU por unidad y B a 30 ECU. Cada participante observa su propio costo antes de fijar precio. Las ubicaciones se eligen antes, por lo que la ventaja de costo puede traducirse en precio agresivo, mayor margen o ambos.

Predicción

La firma eficiente posee un conjunto más amplio de precios rentables. Aun así, participación y ganancia dependen de la ubicación de ambas empresas. Una firma de costo alto puede proteger demanda mediante diferenciación espacial en lugar de imitar el precio de la firma eficiente.

Cómo leer el reporte

Separe las distribuciones de A y B. Compare precios, participaciones y ganancias por rol; una media conjunta ocultaría la heterogeneidad esencial. Pregunte si la empresa eficiente trasladó su ventaja a consumidores o la retuvo como margen.

Implementación

No revele el costo del rival durante la decisión si desea conservar la experiencia de información propia. En el feedback sí puede mostrar ambos costos y reconstruir las alternativas.




Ronda 1 de 10

Empresa B

Elija el precio

Las ubicaciones ya están fijadas. Elija un precio entero dentro del intervalo permitido.

Ubicaciones del mercado



A: 58 B: 42

Su costo marginal

30 ECU



ECU por unidad **50**

Confirmar decisión

Powered by oTree

Figura 7.7: Pantalla de decisión específica para costos marginales asimétricos.

7.8 Localización secuencial

Configuration: hotelling_extendido_localizacion_secuencial.

Mecanismo

Una empresa elige primero y la segunda observa su ubicación antes de responder. El liderazgo alterna entre rondas. La pantalla del seguidor muestra la marca rival y conserva el mismo mapa de demanda.

Predicción

La posibilidad de compromiso modifica las mejores respuestas. El líder anticipa cómo reaccionará el seguidor; el seguidor explota información que el líder no tuvo al decidir. El resultado puede otorgar ventaja o desventaja al primer movimiento según demanda y reglas.

Cómo leer el reporte

Compare las decisiones de una misma persona cuando actúa como líder y seguidor. Pregunte si el seguidor imitó, evitó o sobrepasó al líder. Use la evolución por ronda para detectar ajustes al cambio de orden.

Implementación

Esta variante requiere sincronización. Mantenga visible el monitor y explique que la pantalla de espera es parte normal del procedimiento. No permita comunicación sobre ubicaciones fuera de la interfaz.



Ronda 1 de 10

Empresa B**La otra empresa ya eligió**

Seleccione un punto entero entre 0 y 100.

Ubicación observada de la otra empresa: **30**

Densidad de consumidores: una barra más alta indica mayor demanda alrededor de ese punto.

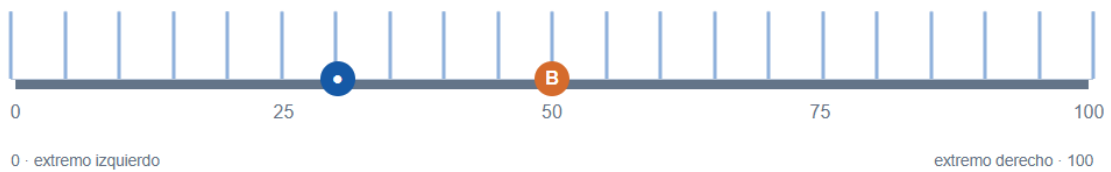
 **50****Condiciones de esta sesión:** localización secuencial**Confirmar decisión**Powered by [oTree](#)

Figura 7.8: Pantalla de decisión específica para localización secuencial.

Planes de clase y actividades de profundización

8.1 Plan de 50 minutos

En los primeros cinco minutos, solicite una predicción privada de ubicación y una justificación. Dedique diez minutos a portada, instrucciones y comprensión. Juegue una ronda y reserve cinco minutos para que los estudiantes anoten qué esperaban de la empresa rival. Juegue diez rondas con la misma pareja durante quince minutos. Use los últimos quince minutos para revelar el informe, derivar el consumidor indiferente y comparar equilibrio con ubicaciones que minimizan viajes.

Este formato exige disciplina. No intente cubrir precios endógenos en la misma sesión. El objetivo es que el estudiante salga distinguiendo mejor respuesta, equilibrio, eficiencia y aprendizaje. Una boleta de salida puede pedir: predicción teórica, hecho observado, supuesto crítico y una aplicación real donde la línea represente distancia física o espacio de características.

8.2 Plan de 90 minutos

La primera mitad replica el plan corto. Después de una pausa conceptual, asigne una extensión: demanda concentrada para economía urbana, transporte cuadrático para organización industrial, demanda elástica para regulación o secuencial para teoría de juegos. Pida una nueva predicción antes de mostrar la configuración. Juegue, revele resultados y cierre con una tabla de comparación entre referencia y extensión.

Solicite que los grupos expliquen qué variable se mantuvo fija, cuál cambió y qué indicador permite evaluar la predicción. Este ejercicio evita explicaciones vagas. Si la extensión cambia precios, los estudiantes deben analizar ubicación y precio conjuntamente; si cambia demanda, deben localizar mediana y centros de masa; si cambia orden, deben separar conducta de líder y seguidor.

8.3 Actividades posteriores

Una actividad cuantitativa consiste en calcular la frontera para ubicaciones y precios dados. Otra pide construir mejores respuestas discretas: fijar la ubicación rival y comparar participación al moverse un punto. Una actividad normativa compara distancia media observada con la asignación 25–75. Para cursos avanzados, derive el equilibrio de precios condicionado a ubicaciones bajo una especificación bien comportada y discuta por qué la versión lineal puede fallar.

También puede pedir una nota ejecutiva de una página para una autoridad que decide permisos de ubicación. La nota debe seleccionar un criterio, usar dos indicadores del reporte y reconocer una limitación. Otra tarea compara una calle geográfica con una línea de atributos: sabor, ideología, calidad o tiempo de entrega. El estudiante debe explicar qué representa distancia y qué supuestos del mercado cambian.

Banco de preguntas para discusión y evaluación

9.1 Preguntas de comprensión conceptual

1. ¿Por qué racionalidad no implica necesariamente una ubicación central si los precios son endógenos?
2. ¿Qué diferencia existe entre centro geométrico, consumidor mediano y media de la demanda?
3. ¿Por qué dos ubicaciones socialmente eficientes pueden ser estratégicamente inestables?
4. ¿Cómo cambia la interpretación de repetición cuando el rival es fijo o reasignado?
5. ¿Qué información adicional necesita para comparar bienestar entre dos tratamientos?
6. ¿Por qué una media de 50 no demuestra que las empresas convergieron?
7. ¿Qué fuerza introduce una opción de no comprar?
8. ¿Cómo puede una empresa de costo alto protegerse mediante ubicación?
9. ¿Qué diferencia hay entre ventaja de primer movimiento y ventaja de información del seguidor?
10. ¿Qué supuesto cambiaría para representar competencia con más de dos empresas?

Cada respuesta debe nombrar el mecanismo y vincularlo con un indicador observable. Por ejemplo, “la diferenciación subió” es incompleto; una respuesta sólida señala que la brecha media creció, que los histogramas se separaron y que los precios aumentaron o la distancia cambió. Exigir evidencia limita explicaciones retrospectivas que podrían acomodar cualquier patrón.

9.2 Problemas numéricos

Considere A en 30 y B en 70 con precios 50. El consumidor indiferente está en 50 y cada firma atiende la mitad bajo demanda uniforme. Si A se mueve a 50 manteniendo B en 70, la frontera pasa a 60 y A atiende 60 %. Con margen 30, sus ganancias cambian de 15 a 18 ECU. Este cálculo muestra la desviación que vuelve vulnerable la separación.

Ahora suponga A en 30 con precio 45 y B en 70 con precio 55. Bajo transporte lineal, la igualdad $45 + |x - 30| = 55 + |x - 70|$ para un consumidor entre firmas produce una frontera distinta de 50. Pida resolverla, calcular participaciones y comprobar con la pantalla. Luego aumente el costo

marginal de B y pregunte qué precios siguen siendo admisibles. El objetivo es conectar álgebra, interfaz y estrategia.

En demanda elástica, asigne valoración 82. Un consumidor en 0 enfrenta a A en 30 con precio 60: costo entregado 90, por encima de la valoración. Pregunte si B puede atenderlo y qué precio máximo permitiría cobertura. Esta variación muestra que participación entre firmas y cobertura total son conceptos diferentes.

9.3 Rúbrica breve

Una respuesta excelente define supuestos, formula una predicción, usa evidencia específica, reconoce una alternativa y distingue estabilidad de eficiencia. Una respuesta adecuada identifica el mecanismo pero usa evidencia parcial. Una respuesta insuficiente enumera resultados sin conexión causal, trata promedios como decisiones individuales o afirma generalidad a partir de una sesión. La rúbrica puede aplicarse a una intervención oral, boleta de salida o nota corta.

Casos guiados para interpretar resultados

10.1 Dos sesiones con media 50

Imagine que la primera sección muestra todas las empresas en 50 y la segunda muestra la mitad en 20 y la mitad en 80. Ambas pueden tener media 50, pero solo la primera exhibe diferenciación mínima. En la segunda hay dispersión y quizá especialización por mercado. El diagnóstico correcto exige histogramas, brecha dentro de cada pareja y tabla por ronda. También debe comprobar si A y B se separan de forma sistemática o si cada color ocupa ambos extremos. Este caso enseña que el promedio responde “dónde está el centro de las decisiones”, mientras la distribución responde “cómo están organizadas”. Pida a los estudiantes que propongan dos configuraciones adicionales con la misma media y distinto bienestar. Después, solicite el indicador mínimo necesario para distinguirlas. La respuesta debe incluir una medida de dispersión o las observaciones por pareja, no otro promedio.

10.2 Convergencia con rival fijo y con reasignación

Suponga que la brecha cae de 30 a 5 en diez rondas. Con rival fijo, la trayectoria puede reflejar aprendizaje de mejores respuestas, imitación, competencia por rebasar al rival o una convención desarrollada por la pareja. Con reasignación, la misma tendencia sugiere aprendizaje de una regla más general, aunque las decisiones anteriores de la población todavía influyen indirectamente. Compare la rapidez de ajuste, la varianza entre mercados y la persistencia después de un cambio de rival. Pregunte qué evidencia permitiría distinguir reputación bilateral de experiencia. Una propuesta útil es cambiar emparejamiento sin cambiar pagos, anunciar claramente el cambio y observar si la decisión se reinicia o continúa. El objetivo no es declarar un mecanismo definitivo, sino diseñar una comparación que lo haga más identificable.

10.3 Proximidad y guerra de precios

En un tratamiento de precios, dos firmas pueden empezar separadas y acercarse porque anticipan mayor demanda. Después descubren que la proximidad vuelve a los consumidores muy sensibles al precio y reduce márgenes. Si vuelven a separarse, la trayectoria puede mostrar una tensión entre captar demanda y evitar rivalidad. Lea ubicación, precio y ganancia en el mismo eje temporal. Una caída de precio con brecha menor es compatible con mayor sustituibilidad; una caída sin movimiento espacial exige otra explicación. Pida calcular qué pasaría con participación si ambas mantuvieran precio y una sola se moviera. Luego fije ubicaciones y considere una reducción unilateral de precio.

La comparación muestra por qué resolver cada etapa aislada puede ser engañoso cuando las ubicaciones se eligen anticipando la subetapa de precios.

10.4 Ganancias altas y bienestar bajo

Considere una ronda con precios elevados, cobertura completa y empresas muy separadas. Las ganancias pueden ser altas porque cada firma tiene consumidores espacialmente cautivos. Sin embargo, la distancia media también puede ser alta y el excedente bajo. Antes de afirmar que el resultado es ineficiente, especifique qué componentes del bienestar cuentan como recursos reales y cuáles son transferencias. En la plataforma, el precio reduce excedente y aumenta ganancia; el costo de viaje reduce excedente sin convertirse en ingreso de la firma. Compare suma de ganancias, excedente y distancia. Pregunte qué política atendería el problema diagnosticado: límite de precios, permisos de ubicación, subsidio de transporte o entrada. Cada política actúa sobre un margen distinto y puede tener efectos no deseados sobre cobertura y competencia.

10.5 El centro económico se desplaza

Con demanda concentrada a la izquierda, una clase puede seguir eligiendo 50 por anclaje en la versión anterior. Otra puede desplazarse de inmediato hacia 30. El primer patrón no prueba irracionalidad; puede reflejar aprendizaje lento, una interpretación geométrica del centro o expectativa de que el rival también permanecerá en 50. Muestre primero las barras de demanda y pida ubicar la mediana aproximada. Después compare rondas iniciales y finales. Si hay convergencia hacia la izquierda, discuta actualización. Si no la hay, construya una desviación concreta y calcule participación. La actividad permite distinguir un punto focal heredado de un incentivo generado por la distribución actual.

10.6 Ventaja de costo: margen o precio

En costos asimétricos, A puede usar su costo bajo para fijar un precio menor, conservar precio y obtener mayor margen, o combinar ambas estrategias. El promedio de ganancias no revela cuál canal operó. Separe por rol y reconstruya margen, participación y ubicación. Si A cobra mucho menos pero no gana más, quizá trasladó la ventaja a consumidores. Si cobra parecido y gana más, retuvo margen. Si B se aleja y conserva una fracción de demanda, la diferenciación amortigua su desventaja. Pida una recomendación para B y exija que considere la respuesta de A. Esta condición transforma una intuición unilateral en razonamiento estratégico.

10.7 Mercado incompleto

En demanda elástica, participaciones de 60 % y 40 % pueden sumar 100 % entre compradores aunque solo 70 % de consumidores compre. La interfaz reporta participación sobre la masa total asignada a cada firma y cobertura por separado; el docente debe explicar el denominador utilizado. Localice zonas sin servicio mediante precio, valoración y distancia. Pregunte si una reducción de precio expande demanda suficiente para compensar menor margen. Después compare una política de acercamiento espacial con una de precio. Ambas pueden elevar cobertura, pero tienen costos estratégicos diferentes. Este caso conecta organización industrial con acceso a servicios, tiendas en zonas remotas y cobertura digital.

10.8 Líder y seguidor

Cuando el líder elige 30 y el seguidor 31, la proximidad puede indicar imitación o intento de capturar el interior. Cuando el seguidor elige 70, puede estar evitando competencia o atendiendo el otro lado. Alterne roles y compare a la misma persona: la diferencia observada refleja posición estratégica además de heterogeneidad individual. Pregunte al líder qué reacción esperaba y al seguidor qué alternativas comparó, sin convertir respuestas retrospectivas en datos causales. En el reporte, organice observaciones por rol y ronda par o impar. Un promedio conjunto puede cancelar ventajas de orden. Este caso prepara la discusión de compromiso, inducción hacia atrás y equilibrio perfecto en sub juegos.

10.9 Protocolo de diagnóstico en cinco pasos

Ante cualquier resultado, aplique la misma secuencia. Primero identifique la configuración efectiva: idioma, tratamiento, rondas y emparejamiento. Segundo compruebe completitud y unidad de observación. Tercero describa ubicación y dispersión sin usar todavía palabras como equilibrio o eficiencia. Cuarto reconstruya incentivos con una desviación unilateral concreta. Quinto evalúe consecuencias para consumidores con cobertura, viaje, excedente y bienestar. Solo después compare con literatura o con otra sección. Esta rutina reduce la tentación de seleccionar una explicación porque coincide con la figura.

Para entrenar el protocolo, entregue una captura sin título de tratamiento y pida inferir qué información falta. Los estudiantes deben resistir la adivinanza y solicitar configuración, costos, demanda y orden. Después proporcione esos elementos por etapas. La actividad demuestra que una figura no se interpreta fuera del mecanismo que la produjo. También enseña a documentar análisis reproducibles: toda afirmación debe poder vincularse con regla, variable y observación.

Conexiones con otras materias de economía

11.1 Microeconomía y teoría de juegos

El juego traduce mejores respuestas y equilibrio de Nash en una elección visible. La localización es una estrategia, la participación determina pagos y la decisión rival cambia la rentabilidad. La versión secuencial añade compromiso y orden; los precios endógenos introducen un juego en etapas. Un docente puede dibujar el árbol reducido, derivar la subetapa de precios de manera conceptual y preguntar qué anticipa la etapa de ubicación. La repetición permite discutir aprendizaje sin confundirlo con un juego infinitamente repetido: aquí el horizonte es conocido y finito.

11.2 Organización industrial y economía urbana

La línea puede representar geografía o características de producto. Una cafetería elige barrio; una plataforma decide atributos; una aerolínea escoge horario; un medio se ubica en un espacio editorial. En cada caso, defina distancia, precio y costo de cambiar. La demanda concentrada conecta con densidad urbana; la opción externa con zonas desatendidas; costos asimétricos con productividad; diferenciación con poder de mercado. Discuta cuáles analogías preservan el mecanismo y cuáles introducen dimensiones omitidas como capacidad, congestión, múltiples productos o entrada.

11.3 Economía pública y regulación

La diferencia entre equilibrio y distancia mínima abre una discusión sobre licencias, zonificación y provisión pública. Una autoridad puede querer separar servicios para reducir viajes, pero la empresa desplazada puede tener incentivo a acercarse. Regular precio sin ubicación puede intensificar o debilitar otras respuestas. Permitir entrada cambia cobertura y competencia. Pida diseñar una intervención y anticipar una respuesta estratégica; después identifique qué indicador del juego evaluaría éxito y qué resultado relevante no está modelado.

11.4 Economía política y el modelo de Downs

El modelo de Downs comparte la lógica espacial: candidatos se ubican en una línea ideológica y votantes eligen proximidad. Sin embargo, el framing de Hotelling conserva empresas, precios, costos, consumidores, ganancias y bienestar. Un candidato busca votos y enfrenta instituciones electorales; una empresa busca beneficios y puede elegir precio. Comparar ambos juegos ayuda a separar estructura matemática de interpretación económica. No sustituya uno por otro cuando la materia requiere mecanismos específicos. La familia Hotelling permite hablar de competencia empresarial; la familia electoral permite estudiar plataformas, participación y representación.

Facilitación de la conversación en aula

12.1 Antes de revelar el informe

Pida a cada estudiante anotar ubicación propia, ubicación que esperaba del rival y razón de su decisión. La respuesta permanece privada durante un minuto. Después solicite una predicción sobre la figura agregada: concentración en el centro, separación, asimetría o dispersión. Esta pausa evita que la primera voz del salón determine la memoria colectiva. También crea una comparación entre creencias individuales y resultado del grupo.

Antes de pulsar revelar, recuerde qué configuración se jugó. Escriba en la pizarra precio fijo o endógeno, forma de demanda, costos, orden y emparejamiento. Sin esos elementos, la discusión puede atribuir al modelo una predicción que corresponde a otro tratamiento. Pida a un estudiante reformular la regla del consumidor en una oración. Solo después muestre el reporte.

12.2 De hechos a mecanismos

Organice la conversación en cuatro columnas: hecho, predicción, mecanismo alternativo y prueba. Un hecho es una descripción verificable, como “la brecha media cayó de 28 a 10”. Una predicción debe nombrar supuestos. Un mecanismo alternativo explica por qué la conducta podría diferir. La prueba propone otra comparación, por ejemplo rival reasignado, demanda bimodal o transporte cuadrático. Esta estructura convierte comentarios espontáneos en razonamiento económico acumulativo.

Cuando un estudiante ofrezca una explicación psicológica, pregunte qué patrón observable la distinguiría. Cuando ofrezca una explicación puramente mecánica, pregunte si requiere anticipar al rival. Cuando afirme eficiencia, pregunte qué indicador y qué función objetivo utiliza. Estas preguntas no rechazan la intervención; la vuelven precisa. Registre hipótesis rivales en la pizarra y vuelva a ellas al mirar una extensión.

12.3 Participación inclusiva

No solicite que personas específicas defiendan decisiones que pueden identificarse en un mercado pequeño. Use preguntas a toda la clase, respuestas anónimas o discusión por grupos. Los colores A y B describen roles, no equipos permanentes. Si una estrategia recibe risa o crítica, recuerde que el objetivo es evaluar incentivos y no personas. Una decisión dominada puede provenir de error de comprensión, pero también ofrece una oportunidad para construir la desviación que demuestra por qué es dominada.

Invite primero descripciones de estudiantes menos familiarizados con teoría y reserve la derivación

formal para después. La gráfica permite participar sin álgebra; el cálculo posterior conecta intuición con modelo. En cursos avanzados, rote quién formula desviaciones, quién evalúa bienestar y quién cuestiona supuestos. Así se evita que una sola habilidad monopolice el feedback.

12.4 Cierre de aprendizaje

Termine con una afirmación condicional, no con un eslogan. Un ejemplo es: “Con dos empresas, precio común, demanda uniforme e inelástica y transporte lineal, el incentivo unilateral empuja hacia el centro; al permitir precios o cambiar la demanda, la fuerza puede modificarse”. Pida a los estudiantes identificar cada condición y vincular una variante que la altera. Esta práctica reduce la transferencia mecánica de mínima diferenciación a todo mercado.

La boleta de salida debe exigir evidencia y límite. Una estructura útil contiene cuatro oraciones: predicción, resultado, explicación y alcance. La respuesta puede calificarse rápidamente con la rúbrica de esta guía. Conserve una selección anónima para comenzar la siguiente clase: muestre dos interpretaciones distintas y pregunte cuál usa mejor la evidencia.

Operación, datos, ética y solución de problemas

13.1 Datos y reproducibilidad

El archivo exportado incluye sesión, código anónimo, ronda, idioma, edición, tratamiento, emparejamiento, grupo, rol, orden, ubicación, precio, costo, participación, ganancia, cobertura, distancia, excedente y bienestar. Conserve junto al archivo una ficha con fecha, curso, configuración, número de participantes, incidentes y momento del feedback. Sin esa ficha, dos archivos con nombres similares pueden corresponder a diseños distintos.

Para comparar secciones, preserve las definiciones. No transforme porcentajes a proporciones en una tabla y los deje como porcentajes en otra. Identifique mercados, no solo participantes. En medidas por empresa hay dos observaciones por mercado-ronda; bienestar y cobertura son resultados del mercado y no deben duplicarse sin ajustar el análisis. En una clase, un gráfico descriptivo suele bastar. Un análisis inferencial requiere tratar la dependencia por pareja y repetición.

13.2 Privacidad y uso responsable

Los códigos sirven para coordinar la plataforma, no para exponer estudiantes. Proyecte agregados y evite cruzar códigos con listas de asistencia. Si desea usar datos fuera de la enseñanza inmediata, revise consentimiento, políticas institucionales y protocolo correspondiente. No convierta ganancias experimentales en juicios sobre personalidad. Las decisiones responden a incentivos, comprensión, expectativas y contexto.

La discusión debe evitar etiquetar empresas o participantes como irracionales. Una desviación respecto del equilibrio es el inicio de una pregunta: comprensión, búsqueda, preferencia por eficiencia, convención, error o respuesta al rival. El diseño identifica decisiones, no motivos completos. Este lenguaje protege a participantes y mejora la calidad económica del análisis.

13.3 Problemas frecuentes

Si un estudiante ve “Por favor espere”, revise Monitor: en rondas simultáneas la espera termina cuando el rival confirma. Si cerró el navegador, reabra la sala; oTree suele recuperar su código. Si un enlace antiguo indica que el usuario no existe, cree una sesión nueva y distribuya la ruta vigente.

Si aparecen juegos de otras familias, revise el aislamiento mediante `GAME_FAMILY`; no busque manualmente entre configuraciones. Si Hotelling falta, confirme la familia `hotelling`. Si el reporte está vacío, verifique pendientes y revele; si faltan precios, compruebe que eligió un tratamiento con precios endógenos.

Precaución operativa. Nunca reinicialice la base de producción durante clase. Pruebe en la base aislada del puerto 8057; en producción, coordine respaldo, ventana sin sesiones y reversión.

Referencias y lecturas recomendadas

La lectura fundacional es [Hotelling \(1929\)](#). La crítica y extensión con precios endógenos se encuentra en [d'Aspremont et al. \(1979\)](#). Para evidencia experimental, consulte [Brown-Kruse et al. \(1993\)](#) y [Huck et al. \(2002\)](#). Los textos de organización industrial y teoría de juegos ayudan a conectar diferenciación, mejores respuestas, equilibrio perfecto en subjuegos y bienestar.

Brown-Kruse, J., Cronshaw, M. B., y Schenk, D. J. (1993). Theory and experiments on spatial competition. *Economic Inquiry*, 31(1), 139–165.

d'Aspremont, C., Gabszewicz, J. J., y Thisse, J.-F. (1979). On Hotelling's "Stability in Competition". *Econometrica*, 47(5), 1145–1150.

Harrington, J. E. (2014). *Games, Strategies, and Decision Making*. Worth.

Hotelling, H. (1929). Stability in competition. *The Economic Journal*, 39(153), 41–57.

Huck, S., Müller, W., y Vriend, N. J. (2002). The East End, the West End, and King's Cross: On clustering in the four-player Hotelling game. *Economic Inquiry*, 40(2), 231–240.

Tirole, J. (1988). *The Theory of Industrial Organization*. MIT Press.