



Guía docente para la subasta de publicidad digital

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 ayuda a preparar, implementar y discutir en clase la familia de subastas de publicidad digital del Behavioral and Experimental Economics Research Lab (BEER Lab) del Departamento de Economía del Tecnológico de Monterrey. Está escrita para docentes con distintos niveles de familiaridad con teoría de subastas, economía digital y economía experimental.

Por ello, el documento explica tanto la operación de la plataforma como la intuición económica necesaria para conducir el feedback después de la actividad. El lector puede seguir tres rutas. La **ruta rápida** reúne las decisiones mínimas para abrir una sesión y distribuir enlaces.

Los capítulos operativos explican cada pantalla, los indicadores del informe y las medidas para evitar errores durante la clase. Los capítulos conceptuales presentan la subasta generalizada de segundo precio, la clasificación ponderada por relevancia, los incentivos estratégicos, las predicciones y la evidencia experimental. Las extensiones se presentan después del mecanismo común para evitar repetir instrucciones que no cambian.

Autor

Esta guía fue preparada por Stanislaio 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 aplicación representa una subasta de posiciones con fines pedagógicos. No reproduce el algoritmo de una plataforma comercial específica. Utiliza un factor de relevancia observable y una regla transparente para que el estudiante pueda reconstruir la clasificación, el precio por clic y la ganancia. Conviene mantener esta distinción durante el feedback.

Índice general

Cómo utilizar esta guía	i
1. Descripción general y objetivos	1
1.1. Qué representa la actividad	1
1.2. Objetivos de aprendizaje	1
1.3. Ficha de la familia	2
2. Acceso y preparación de la sesión	3
2.1. Acceso desde el sitio actualizado del laboratorio	3
2.2. Ruta institucional	7
2.3. Las cuatro salas	8
2.4. Lista de preparación	8
2.5. Tamaño, tiempo y disciplina	9
3. Mecanismo económico y ejemplo resuelto	10
3.1. Cuatro cantidades que no deben confundirse	10
3.2. Clasificación y precio GSP	10
3.3. Ejemplo numérico completo	10
3.4. Eficiencia e ingreso	11
4. Recorrido del participante	12
4.1. Portada e instrucciones	12
4.2. Comprobación de comprensión	12
4.3. Decisión, espera y resultado	12
4.4. Cierre explícito	15
5. Informe docente y feedback	19
5.1. Revelación controlada	19
5.2. Lectura de los indicadores	19
5.3. Errores de interpretación frecuentes	21
6. Fundamentos teóricos y evidencia	22
6.1. De una subasta de objeto a una subasta de posiciones	22
6.2. Incentivos en GSP	22
6.3. Segundo precio con una posición	22
6.4. Relevancia, ranking y bienestar	23
6.5. Evidencia de campo y laboratorio	23
7. Modalidades básicas	24
7.1. Una ronda	24
7.2. Diez periodos con mercado fijo	24
7.3. Diez periodos con mercados reasignados	24

8. Variantes extendidas	25
8.1. GSP ponderada de referencia	25
8.2. Primer precio por clic	25
8.3. Clasificación sin relevancia	25
8.4. Puntaje mínimo alto	25
8.5. Clics concentrados en la primera posición	28
8.6. Clics similares entre posiciones	28
8.7. Retroalimentación limitada	30
8.8. Una posición y segundo precio	30
9. Diseños de clase y guiones	31
9.1. Clase breve de 45 minutos	31
9.2. Clase comparativa de 75 minutos	31
9.3. Clase larga de 110 minutos	31
9.4. Preguntas para discusión	32
10. Ejercicios resueltos	33
10.1. Puntaje y posición	33
10.2. Precio por clic	33
10.3. Ganancia y saldo	33
10.4. Eficiencia	33
10.5. Reserva e ingreso	33
10.6. Desviación local	34
11. Datos, ética y solución de problemas	35
11.1. Estructura de datos	35
11.2. Privacidad y uso pedagógico	35
11.3. Problemas frecuentes	35
11.4. Registro de incidencias	36
11.5. Glosario para el feedback	36
12. Referencias y lecturas recomendadas	37

Índice de figuras

2.1. Sitio institucional vigente. Seleccione CLASE en el menú superior para abrir los experimentos docentes. Captura del 7 de octubre de 2026.	4
2.2. 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. . .	5
2.3. Demo contiene únicamente las configuraciones de esta familia, en ambos idiomas y ediciones.	6
2.4. Rooms contiene los cuatro salones de esta familia: versiones básica y extendida en español e inglés.	6
2.5. Formulario de creación en la sala básica en español. Compruebe la configuración y el requisito de participantes antes de crear la sesión.	7
2.6. Enlaces de una sesión básica en español. Cada participante utiliza un enlace distinto. .	8
4.1. Primeras pantallas en español. Portada institucional y reglas generales.	13
4.2. Instrucciones actuales de la edición básica, con recursos iniciales y unidades experimentales. Continuación 1/2.	14
4.4. Comprobación actual con una respuesta incorrecta, su explicación específica y las demás respuestas conservadas.	15
4.5. Decisión y resultado en la referencia GSP. La decisión muestra la información privada y la regla institucional.	16
4.6. El resultado separa posición, precio, clics, ganancia y saldo.	17
4.7. Resumen final e historial personal.	18
5.1. Revelación controlada del informe docente. Informe oculto mientras la sesión está incompleta.	19
5.2. Informe revelado con indicadores y distribuciones. Continuación 1/2.	20
8.1. Tratamiento de primer precio. La regla de primer precio aparece antes de decidir. .	26
8.2. El ganador paga su propia oferta por clic.	27
8.3. Tratamiento de clics concentrados. El perfil de clics se anuncia antes de ofertar. . .	28
8.4. El resultado muestra clics ajustados por relevancia.	29

Descripción general y objetivos

1.1 Qué representa la actividad

La publicidad asociada a búsquedas y contenidos digitales plantea un problema de asignación: varias empresas desean aparecer frente a una audiencia, pero existen pocas posiciones visibles. Las posiciones no son idénticas. Un anuncio colocado arriba suele recibir más clics que uno ubicado abajo, y un anuncio relevante puede atraer más clics que otro aun cuando ambos ocupen la misma posición. La plataforma debe decidir qué anuncios aparecen, en qué orden y cuánto paga cada anunciante cuando recibe un clic.

La actividad transforma ese problema en un mercado experimental de cuatro anunciantes. En cada periodo, cada participante recibe un **valor privado por clic** y un **factor de relevancia**. Después envía una oferta máxima por clic. La plataforma calcula un puntaje, ordena los anuncios, asigna hasta tres posiciones y determina el precio por clic según el tratamiento. La ganancia depende de los clics esperados, el valor privado y el precio. Esta estructura permite que el estudiante conecte teoría de subastas, organización industrial, diseño de mercados, plataformas digitales y aprendizaje estratégico.

La versión de referencia utiliza una subasta generalizada de segundo precio, o GSP. En la adaptación del laboratorio, el puntaje de clasificación es la oferta multiplicada por la relevancia. Cada anuncio asignado paga por clic el puntaje del siguiente anunciante dividido entre su propia relevancia, sujeto a un puntaje mínimo. Esta regla conserva la intuición central de las subastas de posiciones estudiadas por [Edelman, Ostrovsky y Schwarz \(2007\)](#) y [Varian \(2007\)](#), pero hace explícitos todos los elementos que en una plataforma real pueden depender de señales adicionales y del contexto de cada búsqueda.

1.2 Objetivos de aprendizaje

Al terminar la sesión, el estudiante debería poder distinguir valor, oferta, puntaje y precio; explicar por qué una oferta alta no garantiza por sí sola la primera posición; calcular pagos por clic en GSP; reconocer que GSP no es una simple subasta de segundo precio con varios objetos; comparar incentivos bajo primer y segundo precio; evaluar el papel de la relevancia y del perfil de clics; y leer medidas de ingreso, eficiencia y aprendizaje sin confundirlas con bienestar total o con una estrategia dominante.

La sesión también desarrolla una habilidad metodológica: separar hechos observados de interpretaciones. Una tasa alta de sobreoferta es un hecho descriptivo. Atribuirlo a error, competencia, preferencias por ganar o incertidumbre estratégica requiere evidencia adicional. De modo parecido, una asignación eficiente indica que las posiciones maximizaron el valor esperado de los clics bajo los parámetros observados; no implica que el ingreso de la plataforma sea máximo ni que todos los

participantes obtengan ganancias positivas.

1.3 Ficha de la familia

Propósito	Estudiar subastas de posiciones, pagos por clic, relevancia, reservas, información y aprendizaje estratégico.
Unidad experimental	Mercado de cuatro anunciantes; hasta tres posiciones patrocinadas por periodo.
Versión básica	Una ronda, diez periodos con mercado fijo y diez periodos con mercados reasignados, usando GSP ponderada por relevancia.
Versión extendida	GSP de referencia, primer precio, ranking sin relevancia, reserva alta, clics concentrados, clics similares, retroalimentación limitada y una posición con segundo precio.
Decisión	Oferta máxima entera entre 0 y 120 ECU por clic.
Resultado	Saldo inicial de 6,000 ECU más clics esperados multiplicados por valor menos precio por clic.
Participantes	Múltiplos de cuatro; cuatro u ocho son adecuados para demostraciones.
Duración sugerida	20–35 minutos para una modalidad; 50–90 minutos si se comparan tratamientos.
Temas	subastas de posiciones; publicidad digital; precio por clic; calidad del anuncio; diseño de mercados.
Códigos JEL	A22; C92; D44; L86; M37.
Rutas propuestas	https://adauction.beer-lab.org/demo y https://adauction.beer-lab.org/room/subasta_publicidad_es .

Punto de verificación

Antes de anunciar la actividad, confirme que el número de participantes es múltiplo de cuatro, que el dominio muestra únicamente esta familia, que la sala básica ofrece tres configuraciones y que la primera opción es la modalidad básica de una ronda en español.

Acceso y preparación de la sesión

2.1 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 2.1: Sitio institucional vigente. Seleccione CLASE en el menú superior para abrir los experimentos docentes. Captura del 7 de octubre de 2026.



Figura 2.2: 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.

publicidad digital — una ronda	Subasta de publicidad digital / Digital Advertising Auction — BEER Lab Seleccione una variante de este juego. Select a version of this game.
publicidad digital — 10 periodos, mercado fijo	
publicidad digital — 10 periodos, mercados reasignados	
Advertising Auction — one round	
Advertising Auction — 10 periods, fixed market	
Advertising Auction — 10 periods, reassigned markets	
publicidad extendida — GSP ponderada	
publicidad extendida — primer precio	
publicidad extendida — clasificación sin relevancia	
publicidad extendida — puntaje mínimo alto	
publicidad extendida — clics concentrados	
publicidad extendida — clics similares	
publicidad extendida — retroalimentación limitada	
publicidad extendida — una posición, segundo precio	
Digital Advertising Auction — weighted GSP	
Digital Advertising Auction — first price	
Digital Advertising Auction — ranking without relevance	
Digital Advertising Auction — high minimum score	
Digital Advertising Auction — concentrated clicks	
Digital Advertising Auction — similar clicks	
Digital Advertising Auction — limited feedback	
Digital Advertising Auction — one position, second price	

Figura 2.3: Demo contiene únicamente las configuraciones de esta familia, en ambos idiomas y ediciones.

Rooms

Current rooms:

[ES] Subasta de publicidad digital
[EN] Digital Advertising Auction
[ES] Subasta de publicidad digital: extendida
[EN] Digital Advertising Auction: extended

Figura 2.4: Rooms contiene los cuatro salones de esta familia: versiones básica y extendida en español e inglés.

Room: [ES] Subasta de publicidad digital

Create a new session

Session Config

[ES] Subasta de publicidad digital — una ronda

Number of participants

Grupos completos de 4 participantes. Use un múltiplo de 4; mínimo 4.

Create

[Configure session](#) ⚙️

App sequence

digital_ad_auction_game (10 rounds)

Subasta de publicidad digital bilingüe / Bilingual digital advertising auction.

Figura 2.5: 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.

2.2 Ruta institucional

El recorrido comienza en beer-lab.org. Desde la sección de docencia se accede al catálogo teaching.beer-lab.org, donde la tarjeta de la subasta resume objetivos, temas y códigos JEL. El sitio específico propuesto es adauction.beer-lab.org. El docente entra a <https://adauction.beer-lab.org/demo>; los participantes utilizan la sala correspondiente al idioma y la edición.

Estas rutas son canónicas propuestas. Hasta que el laboratorio complete DNS y despliegue, la verificación local se realiza en <http://localhost:8062/demo>. El término *localhost* significa esta misma computadora: un estudiante no puede abrir esa dirección desde otro equipo. Para una sesión real, el servidor del laboratorio debe publicar el dominio y la sala.

2.3 Las cuatro salas

La instancia ofrece cuatro salas claramente separadas:

- `subasta_publicidad_es`: tres modalidades básicas en español;
- `digital_ad_auction_en`: las tres modalidades básicas en inglés;
- `subasta_publicidad_extendida`: ocho tratamientos extendidos en español;
- `digital_ad_auction_extended`: los ocho tratamientos extendidos en inglés.

El catálogo queda filtrado por familia. Desde este dominio no es posible iniciar un juego del dictador, confianza, bienes públicos u otra familia.

2.4 Lista de preparación

Con diez o quince minutos de anticipación, encienda las computadoras, abra el navegador, confirme que cada estación llega al dominio y cierre pestañas antiguas. Los enlaces de participantes pertenecen a una sesión concreta. Un enlace guardado de una sesión anterior puede producir el mensaje de que el usuario ya no existe; la solución es crear una sesión nueva y distribuir sus enlaces actuales.

Elija la configuración según el objetivo. Una ronda funciona para introducir el mecanismo sin aprendizaje. Diez periodos con mercado fijo permiten observar adaptación frente a los mismos rivales. La reasignación cambia la composición y debilita reputación. En las extensiones, seleccione una sola institución si dispone de una clase corta. Para una comparación causal informal, asigne mercados a dos tratamientos y mantenga constantes tamaño, duración y forma de explicación.

Después de crear la sesión, oTree presenta enlaces individuales y vistas combinadas. Puede usar la vista de cuadrícula para una demostración, pero en el laboratorio cada participante debe recibir un enlace distinto. No proyecte los códigos individuales. Abra el informe docente en una pestaña separada y déjelo oculto hasta que termine la toma de decisiones.

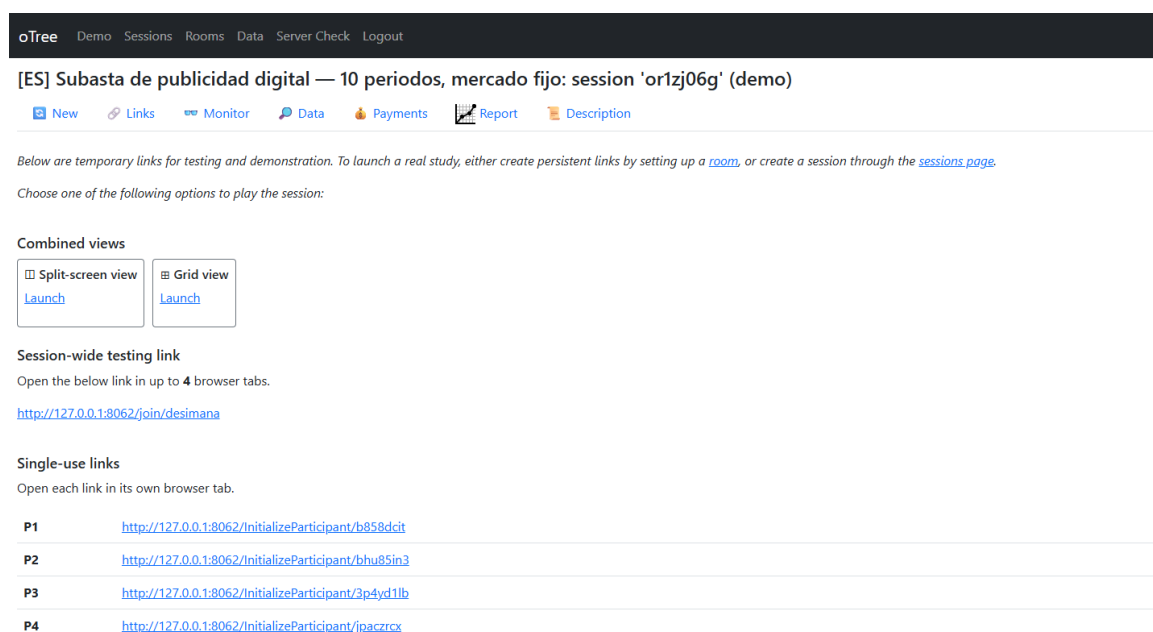


Figura 2.6: Enlaces de una sesión básica en español. Cada participante utiliza un enlace distinto.

Atención

No ejecute reinicios de base de datos para resolver un enlace obsoleto en producción. Un reinicio elimina sesiones y datos. Cree una sesión nueva desde Demo o Rooms. Si la sesión está en curso, no cambie configuración, tratamiento ni número de participantes.

2.5 Tamaño, tiempo y disciplina

Cada mercado requiere cuatro participantes. Con ocho, doce o dieciséis estudiantes se forman dos, tres o cuatro mercados independientes. En reasignación, el número de participantes debe seguir siendo múltiplo de cuatro. Si falta una persona, su mercado quedará esperando porque el resultado depende de las cuatro ofertas. La respuesta correcta es reubicar participantes antes de iniciar o crear una sesión con un múltiplo de cuatro; no conviene fabricar una oferta automática durante una clase evaluativa.

Reserve cinco minutos para reglas y comprensión, diez a quince para decisiones y resultados, y quince o veinte para feedback. Diez periodos suelen completarse en veinte o treinta minutos una vez dominada la interfaz. Las extensiones de primer precio, reserva o retroalimentación limitada merecen tiempo adicional porque cambian la estrategia y la interpretación del informe.

Mecanismo económico y ejemplo resuelto

3.1 Cuatro cantidades que no deben confundirse

El **valor privado por clic**, denotado v_i , mide cuánto aporta un clic al anunciante i . La **oferta por clic**, b_i , es la decisión del participante. El **factor de relevancia**, q_i , aproxima la capacidad relativa del anuncio para convertir exposición en clics. El **puntaje de clasificación**, $s_i = b_i q_i$, combina la oferta con relevancia cuando la variante es ponderada. Valor y relevancia son asignados por la plataforma; oferta es elegida por el participante; puntaje es calculado.

Las posiciones tienen clics base $\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3$. En la referencia, $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3) = (60, 35, 15)$. Si el anuncio asignado a la posición k tiene relevancia q_i , sus clics esperados son $x_{ik} = \alpha_k q_i$. Este supuesto vuelve visible el vínculo entre relevancia y productividad. En la vida real, los clics son aleatorios y dependen de muchas características; aquí se usa el valor esperado para que todos puedan reconstruir el resultado.

3.2 Clasificación y precio GSP

Ordene los puntajes de mayor a menor. Los tres anuncios elegibles con mejor puntaje reciben posiciones. Si i ocupa una posición y s_{i+1} es el siguiente puntaje, el precio por clic es

$$p_i = \min \left\{ b_i, \frac{\max\{s_{i+1}, r\}}{q_i} \right\},$$

donde r es el puntaje mínimo. El mínimo con b_i evita que el precio exceda la oferta del ganador por redondeo o por el umbral. Para la última posición, el siguiente puntaje puede ser el del cuarto anunciante; si no supera la reserva, se usa r .

La ganancia de subasta es $\pi_i = x_{ik}(v_i - p_i)$ si el anuncio recibe posición, y cero si no la recibe. La pantalla añade un saldo inicial de 6,000 ECU para mantener el saldo total no negativo incluso cuando un participante sobreoferta y paga más que su valor. Ese saldo no altera el orden de preferencias entre ofertas: solo desplaza todas las ganancias del periodo por una constante.

3.3 Ejemplo numérico completo

Considere cuatro anunciantes con los siguientes parámetros:

Anunciante	Valor v	Oferta b	Relevancia q	Puntaje bq
A	90	80	1.2	96.0
B	75	75	1.0	75.0
C	60	55	1.3	71.5
D	45	50	0.8	40.0

El orden es A, B, C, D. A recibe la primera posición, B la segunda y C la tercera. A paga $75/1.2 = 62.50$ ECU por clic. B paga $71.5/1.0 = 71.50$. C paga $40/1.3 = 30.77$. Los clics esperados son $60(1.2) = 72$ para A, $35(1.0) = 35$ para B y $15(1.3) = 19.5$ para C.

Las ganancias son $72(90 - 62.50) = 1,980$ ECU para A; $35(75 - 71.50) = 122.50$ para B; y $19.5(60 - 30.77) \approx 570$ para C. D no recibe posición y su ganancia de subasta es cero. Observe que C ofertó menos que B pero casi alcanza su puntaje por la relevancia alta. Observe también que B obtiene margen pequeño: ganar una posición no garantiza una ganancia grande.

Fundamento teórico

El ejemplo no demuestra que ofertar el valor sea óptimo en GSP. En una subasta de segundo precio con un solo objeto, la oferta sincera es débilmente dominante bajo valores privados. En GSP existen varias posiciones y el pago de cada ganador afecta el precio del anuncio anterior, no simplemente un único ganador. El equilibrio depende de valores, clics, información y expectativas sobre rivales.

3.4 Eficiencia e ingreso

El informe define como eficiente una asignación que maximiza el valor esperado de los clics: asigna las posiciones, en orden, a los anuncios con mayor producto $v_i q_i$. Esta medida no utiliza las ofertas para definir el óptimo. Si un anuncio de valor alto queda abajo por una oferta muy baja, el mercado puede ser ineficiente. Si la plataforma ignora relevancia, un anuncio con oferta alta y productividad baja puede desplazar a otro que habría creado mayor valor.

El ingreso de la plataforma es la suma de precio por clic multiplicado por clics esperados entre anuncios asignados. Ingreso y eficiencia pueden moverse en direcciones distintas. Una reserva alta puede elevar el precio entre ganadores y a la vez dejar una posición vacía. Primer precio puede elevar el pago inmediato y modificar las ofertas futuras. El docente debe mostrar ambas métricas y evitar llamar “mejor” a una institución usando un solo indicador.

Recorrido del participante

4.1 Portada e instrucciones

La primera pantalla presenta el logotipo del BEER Lab, el propósito y las reglas del laboratorio. La casilla obligatoria convierte las normas en un acto explícito antes de entrar al mecanismo. La segunda pantalla explica secuencia, valor, relevancia, posiciones, regla de pago y fórmula de ganancia. No es suficiente pedir que los estudiantes lean rápido: el docente debe conceder tiempo y responder dudas de procedimiento sin recomendar una oferta.

4.2 Comprobación de comprensión

La comprobación pregunta cuántas posiciones se asignan, qué determina el ranking y cómo se calcula el precio. Las respuestas se adaptan al tratamiento. En primer precio, el precio depende de la propia oferta; en ranking sin relevancia, el orden depende solo de la oferta; con una posición y segundo precio, se asigna una posición y se paga la segunda oferta. Un error devuelve un mensaje y permite corregir. El número de intentos queda disponible para diagnóstico, pero no aparece en el informe agregado ni debe usarse para identificar estudiantes.

Lo que verá el participante

El participante siempre debe poder responder tres preguntas antes de ofertar: cuántas posiciones existen, cómo se ordenan los anuncios y cómo se determina el precio. Si una de esas reglas no está clara, la oferta observada mezcla preferencias estratégicas con confusión institucional.

4.3 Decisión, espera y resultado

La pantalla de decisión destaca valor, relevancia, regla de ranking y puntaje mínimo. La oferta se ingresa en un recuadro naranja para concentrar atención. Desde el segundo periodo aparece un recordatorio del resultado anterior, útil para aprendizaje pero insuficiente para revelar identidades. Al enviar, el participante espera hasta que las cuatro ofertas del mercado estén completas.

El resultado indica si hubo asignación, la posición, puntaje, clics, precio, ganancia y saldo. Cuando la retroalimentación es completa, se incluye una tabla anónima de posiciones. El renglón “asignación eficiente” compara el orden realizado con el orden que maximiza valor esperado, no con el orden de ofertas. Un participante puede obtener la primera posición y registrar ganancia negativa si su precio supera su valor.



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.



Subasta de publicidad digital

Usted administrará una campaña publicitaria y competirá por posiciones patrocinadas. Su valor por clic y la relevancia de su anuncio determinan cuánto puede ganar.

Reglas generales del laboratorio

- Mantenga silencio durante toda la actividad.
- No converse ni observe las decisiones de otros participantes.
- Tome sus decisiones de manera individual y privada.
- No actualice, cierre ni abandone esta página.
- Si tiene un problema, levante la mano y espere ayuda en silencio.

☐ Comprendo y seguiré estas reglas.

Comenzar

Powered by [oTree](#)

Figura 4.1: Primeras pantallas en español. Portada institucional y reglas generales.



Versión básica - una ronda

Cómo funciona la subasta

Cuatro anunciantes compiten por posiciones en una página de resultados.

Recursos y unidad de cuenta

Dotación inicial por participante y ronda: 6000 ECU.

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.

GSP ponderada por relevancia

Tres posiciones; el puntaje es oferta $\times$ relevancia y el precio depende del siguiente puntaje.

Secuencia de cada periodo

1. Cada anunciante recibe un valor privado por clic y un factor de relevancia.
2. Cada anunciante envía una oferta máxima por clic.
3. La plataforma ordena los anuncios y asigna las posiciones disponibles.
4. El precio por clic depende de la regla de la variante.
5. La ganancia combina clics esperados, valor por clic y precio pagado.

Valor y relevancia

El valor privado representa lo que un clic aporta a su campaña. El factor de relevancia aproxima la probabilidad relativa de recibir clics. En la versión ponderada, el puntaje de clasificación es oferta $\times$ relevancia.

Oferta $\times$ relevancia

Esta es una representación pedagógica. Las plataformas reales combinan más señales, umbrales y contexto; el factor de relevancia utilizado aquí no es el indicador diagnóstico llamado Quality Score.

Posiciones y clics base

#1

60

Clics base

#2

35

Clics base

#3

15

Clics base

Pago por clic

En GSP, cada ganador paga el puntaje del siguiente anunciante dividido entre su propia relevancia, sujeto al puntaje mínimo.

Puntaje mínimo para aparecer

10

Saldo inicial por periodo

6000 ECU

Ganancia de la subasta = clics esperados $\times$ (valor por clic – precio por clic). El saldo del periodo suma esa ganancia a 6,000 ECU.

Continuar

Con tecnología de [oTree](#)

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

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



GSP ponderada por relevancia

Comprobación de comprensión

Responda según las reglas mostradas para esta variante.

¿Cuántas posiciones se asignan como máximo en cada mercado?

1

Tu respuesta: 1. La respuesta correcta es 3. Revise el número de posiciones, la regla de clasificación y la regla de precio de esta variante.

¿Qué determina el orden de los anuncios?

Oferta × relevancia

¿Qué determina el precio por clic de un ganador?

El puntaje del siguiente anunciante y mi relevan

Continuar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 4.4: Comprobación actual con una respuesta incorrecta, su explicación específica y las demás respuestas conservadas.

4.4 Cierre explícito

Al terminar el último periodo aparece una página final con periodos, posiciones, oferta media, ganancia acumulada y un historial personal. No hay botón para abandonar la secuencia ni aparece el mensaje técnico “No more pages left”. La instrucción es mantener la página abierta y esperar al docente. Este cierre permite detener simultáneamente la actividad y comenzar el feedback.

Periodo 1 de 10

 **Decisión de campaña**
Elija la oferta máxima por clic que enviará a la plataforma.

GSP ponderada por relevancia Tres posiciones; el puntaje es oferta $\times$ relevancia y el precio depende del siguiente puntaje.

Su valor privado por clic 55 ECU	Factor de relevancia 1,1	Regla de clasificación Oferta $\times$ relevancia	Puntaje mínimo para aparecer 10
--	------------------------------------	--	---

Su oferta máxima por clic (ECU)

ECU

Ingrese un entero entre 0 y 120. Ofertar por encima del valor puede generar pérdidas si obtiene una posición.

Enviar oferta

Powered by [oTree](#)

Figura 4.5: Decisión y resultado en la referencia GSP. La decisión muestra la información privada y la regla institucional.



Periodo 1 de 10

Resultado del mercado

La plataforma ordenó los anuncios y calculó los pagos.

Su anuncio obtuvo una posición.

#1

Su posición

Su valor
privado por clic
55 ECU

Oferta
85 ECU

Puntaje de
clasificación
93,5

Clics esperados
66

Precio por clic
70 ECU

Ganancia de la
subasta
-990 ECU

Saldo del
periodo
5010 ECU

Asignación
eficiente
No

Resumen anónimo de las posiciones asignadas

Posición	Oferta	Puntaje de clasificación	Precio por clic	Clics esperados
#1	85	93,5	70	66
#2	70	77	45	38,5
#3	55	49,5	31,11	13,5

Siguiente periodo

Powered by [oTree](#)

Figura 4.6: El resultado separa posición, precio, clics, ganancia y saldo.



Actividad completada

La actividad terminó. Mantenga esta página abierta y espere las indicaciones del docente.

Periodos completados
10

Posiciones obtenidas
10

Oferta promedio
85 ECU

Ganancia acumulada
de subasta
-3116,97 ECU

ECU acumuladas
56883,03

Historial personal

#	Su valor privado por clic	Factor de relevancia	Oferta	Posición	Precio por clic	Ganancia de la subasta
1	55	1,1	85	1	70	-990
2	70	1,1	85	1	65	330
3	30	0,9	85	2	55	-787,5
4	30	1,1	85	1	45	-990
5	60	1,3	85	1	37,69	1740,18
6	50	1,3	85	1	70	-1560
7	90	1,3	85	1	70	1560
8	60	0,9	85	2	57,78	69,93
9	60	1,1	85	1	57,27	180,18
10	30	0,9	85	1	79,44	-2669,76

El docente verá resultados agregados y anónimos.

Powered by [oTree](#)

Figura 4.7: Resumen final e historial personal.

Informe docente y feedback

5.1 Revelación controlada

El informe abre con cuatro contadores: participantes, ofertas completadas, pendientes y mercados resueltos. Mientras falten decisiones, el botón de revelar permanece inactivo. Al completarse la sesión, el docente pulsa “Revelar resultados agregados”. Este diseño evita proyectar una distribución parcial que pueda coordinar decisiones pendientes. La opción de ocultar permite volver a una pantalla neutral.

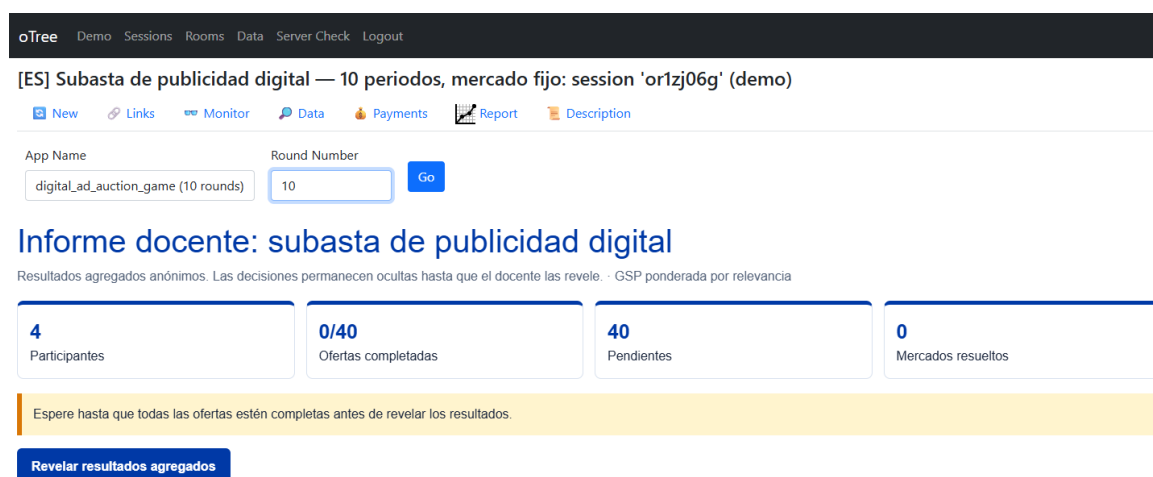


Figura 5.1: Revelación controlada del informe docente. Informe oculto mientras la sesión está incompleta.

5.2 Lectura de los indicadores

La oferta media como porcentaje del valor usa decisiones individuales con valor positivo. Una cifra de 100 % significa igualdad promedio entre oferta y valor, pero puede ocultar sobreofertas y subofertas que se compensan. La tasa de sobreoferta cuenta decisiones con $b_i > v_i$. El precio medio por clic utiliza únicamente anuncios asignados. El ingreso medio se calcula por mercado resuelto. La eficiencia usa mercados como denominador. Por ello, los tamaños muestrales impresos en cada tarjeta son parte del resultado y deben mencionarse al proyectar.

El histograma clasifica oferta/valor en cinco intervalos. Permite ver si la media proviene de concentración cerca de 100 % o de una distribución dispersa. El gráfico valor-oferta compara cada decisión con la diagonal. Puntos arriba de la diagonal representan sobreoferta. La tabla



por posición muestra asignaciones, precio, clics y valor medio. La evolución por periodo ayuda a discutir aprendizaje; no prueba convergencia estadística con una sola clase.

Guion para el feedback

Empiece con hechos: “La oferta media fue X % del valor y Y % de las decisiones sobreofertaron”. Después conecte mecanismo: “¿Qué gana un anunciante al subir una posición y qué margen sacrifica?”. Compare precios y valores por posición. Finalmente abra hipótesis: incertidumbre sobre rivales, deseo de asegurar posición, aprendizaje o errores. Pregunte qué dato adicional permitiría distinguirlas.

5.3 Errores de interpretación frecuentes

No llame “irracional” a toda oferta superior al valor sin revisar el resultado. En la regla de GSP, la oferta no es necesariamente el precio pagado, aunque sobreofertar puede ser riesgoso. Tampoco interprete oferta igual al valor como evidencia automática de estrategia óptima. No compare ingreso total entre sesiones con distinto número de mercados sin normalizar. No confunda clics base con clics esperados: estos últimos incorporan relevancia. No trate un mercado eficiente como prueba de que cada oferta fue de equilibrio.

Cuando el informe muestra ganancia negativa, reconstruya valor, precio y clics. Esa aritmética suele ser más pedagógica que una explicación abstracta. Cuando una posición queda vacía bajo reserva alta, separe el efecto mecánico del umbral y el efecto estratégico sobre ofertas. Cuando el ranking sin relevancia reduce eficiencia, muestre cuál anuncio habría creado más valor esperado y por qué la oferta sola no capturó productividad.

Fundamentos teóricos y evidencia

6.1 De una subasta de objeto a una subasta de posiciones

En una subasta de un objeto, la pregunta principal es quién gana y cuánto paga. En una subasta de posiciones, varios participantes ganan objetos de distinta calidad. El valor de una posición depende de los clics que genera. El anunciante elige una oferta por clic y no una oferta separada para cada posición. Esta restricción crea interdependencia estratégica entre ranking, precio y posición.

[Edelman, Ostrovsky y Schwarz \(2007\)](#) muestran que GSP se parece superficialmente a VCG pero no comparte su estrategia dominante de revelación sincera. Describen equilibrios localmente libres de envidia y una subasta inglesa generalizada relacionada con resultados VCG. [Varian \(2007\)](#) caracteriza equilibrios de subastas de posiciones y muestra cómo precios y asignaciones pueden analizarse con condiciones de indiferencia entre posiciones adyacentes.

6.2 Incentivos en GSP

Un anunciante que aumenta su oferta puede subir de posición y obtener más clics, pero también puede pagar más y reducir margen. Una oferta baja protege margen, pero arriesga una posición inferior o la exclusión. La mejor respuesta depende de las ofertas rivales, relevancias, valores y diferencias de clics. La multiplicidad de equilibrios significa que teoría y datos necesitan una selección o un criterio adicional; no existe un único número que todos deban ofertar en cualquier mercado.

Las condiciones de equilibrio suelen comparar utilidad en la posición actual con utilidad si el anunciante se moviera una posición arriba o abajo a los precios relevantes. Una asignación estable evita que un anunciante prefiera pagar el precio asociado a una posición vecina. En el aula conviene usar esta comparación local antes de introducir demostraciones formales. Los estudiantes pueden calcular dos utilidades alternativas con la tabla de resultados y evaluar si una desviación habría sido rentable manteniendo fijas las demás ofertas.

6.3 Segundo precio con una posición

La variante de una posición elimina la heterogeneidad de slots y fija relevancia uniforme. El mayor postor gana y paga la segunda oferta. Bajo valores privados independientes y neutralidad al riesgo, ofertar el valor es débilmente dominante: ofertar menos puede perder una ganancia positiva, y ofertar más puede hacer ganar pagando por encima del valor. Este referente permite mostrar por contraste por qué el razonamiento no se traslada mecánicamente a GSP.

[Vickrey \(1961\)](#) proporciona el fundamento clásico del segundo precio. En la sesión, la predicción debe formularse bajo supuestos explícitos. Si los estudiantes valoran ganar por sí mismo, creen que el valor asignado no captura toda la utilidad o cometen errores, la igualdad oferta–valor puede fallar. El objetivo no es declarar que una observación refuta la teoría, sino identificar qué supuestos o conductas serían necesarios para explicarla.

6.4 Relevancia, ranking y bienestar

Ponderar por relevancia puede alinear la clasificación con el valor esperado generado por un anuncio. Un anuncio relevante puede pagar menos por clic y aun superar a un rival con oferta mayor. Esta característica recuerda que un mercado de plataforma tiene al menos tres lados: anunciantes, usuarios y plataforma. Una regla basada solo en ingreso por clic puede deteriorar experiencia o reducir clics futuros; una regla basada solo en relevancia puede sacrificar ingreso. La adaptación usa $b_i q_i$ para hacer visible el compromiso.

Las plataformas actuales calculan el ranking con múltiples factores, umbrales y contexto. Google explica que la oferta, la calidad del anuncio, los umbrales y el contexto influyen en Ad Rank, y aclara que el indicador diagnóstico Quality Score no es el insumo literal de cada subasta. Por eso la aplicación usa el término genérico “factor de relevancia”. El docente debe presentar la regla como un modelo económico, no como una reproducción del código de Google.

6.5 Evidencia de campo y laboratorio

[Börger et al. \(2013\)](#) estudian ofertas de una plataforma de búsqueda y muestran que la disposición a pagar puede ser multidimensional y variar con la posición. [Che, Choi y Kim \(2017\)](#) comparan ambientes estáticos y dinámicos en laboratorio. Encuentran conducta compatible con varias restricciones de equilibrio, pero también sobreoferta respecto de una selección tipo VCG y un papel relevante de la incertidumbre estratégica. Esta evidencia justifica observar trayectorias, no solo promedios finales.

En un curso, los diez periodos permiten preguntar si la dispersión disminuye, si la oferta/valor se acerca a una región estable y si el ingreso cambia. El mercado fijo facilita respuestas a rivales persistentes; la reasignación mezcla aprendizaje sobre el mecanismo con variación de oponentes. Una tendencia descendente de sobreoferta es compatible con aprendizaje, pero también con cambios de valores, relevancia y precios. Para sostener una afirmación causal se requieren comparaciones controladas y más mercados.

Modalidades básicas

7.1 Una ronda

La modalidad de una ronda aísla expectativas iniciales. Úsela antes de explicar GSP con detalle si desea medir intuiciones espontáneas, o después del ejemplo si desea evaluar comprensión. Al no existir historial, la oferta refleja valor, relevancia, regla institucional y creencias iniciales. El informe debe interpretarse como corte transversal. Una ventaja es que el feedback puede reconstruir cada mercado sin fatiga; una limitación es que no muestra aprendizaje.

Una secuencia de 35 minutos puede dedicar cinco a normas, ocho a instrucciones, cinco a decisión y diecisiete a discusión. Antes de revelar, pida predicciones sobre oferta/valor y eficiencia. Después muestre histograma, diagrama y una tabla de posiciones. Elija un mercado representativo y calcule el precio de cada slot en el pizarrón.

7.2 Diez periodos con mercado fijo

Los mismos cuatro participantes compiten durante diez periodos, aunque valores y relevancias cambian. La composición estable permite aprender la agresividad relativa de los rivales y formar expectativas. No hay comunicación ni identidades visibles. La trayectoria puede mostrar adaptación, pero también ciclos: una subida de ofertas puede provocar márgenes bajos y una corrección posterior.

Use la evolución por periodo para separar nivel inicial y dinámica. Pregunte si la oferta/valor se estabiliza y si ingreso y eficiencia evolucionan juntos. Evite atribuir reputación personal porque la interfaz no identifica rivales. Es más exacto hablar de aprendizaje sobre el mercado fijo y sobre la distribución de respuestas.

7.3 Diez periodos con mercados reasignados

La reasignación vuelve a formar mercados cada periodo. Cada participante enfrenta una muestra cambiante de rivales. Esto reduce la dependencia de una interacción particular y aproxima un mercado más amplio. Con ocho participantes existen dos mercados por periodo; con doce, tres. Las observaciones individuales no son independientes porque un participante aparece repetidamente y las ofertas de un mercado determinan pagos conjuntos.

Compare mercado fijo y reasignado usando el mismo número de periodos. Si la dispersión es menor en fijo, una interpretación es que la composición estable facilita adaptación. Si el ingreso es mayor en reasignado, podría reflejar competencia más variable. Ninguna diferencia debe presentarse como efecto probado sin asignación y replicación suficientes.

Variantes extendidas

8.1 GSP ponderada de referencia

La referencia conserva tres posiciones, ranking bq , clics base 60–35–15, reserva 10 y retroalimentación completa. Sirve como control para todas las comparaciones. La pregunta central es cómo los anunciantes balancean posición y margen. La predicción no es oferta sincera dominante; busque estabilidad, desviaciones rentables y relación entre valor, relevancia y oferta.

8.2 Primer precio por clic

En primer precio, el ranking sigue usando bq , pero cada ganador paga su propia oferta. El incentivo a sombrear es directo porque cada ECU ofertada reduce margen en todos los clics si se obtiene posición. Sin embargo, sombrear demasiado puede hacer perder una posición de alto tráfico. La comparación con GSP permite discutir equivalencia de asignación, diferencias de pago y adaptación estratégica.

Pida a los estudiantes que predigan oferta/valor antes de jugar. Después compare histograma, ingreso y eficiencia. Una oferta menor en primer precio no implica menor ingreso de forma automática: el precio de GSP depende de rivales y relevancia. Examine datos por posición y no solo la media general.

8.3 Clasificación sin relevancia

Esta variante ordena por oferta, aunque la relevancia todavía multiplica los clics producidos. Por ello puede asignar una posición alta a un anuncio de oferta elevada y relevancia baja. El tratamiento ilustra por qué una plataforma puede incorporar calidad o productividad en el ranking. La predicción más clara concierne eficiencia: ignorar q_i puede separar el orden de puntajes del orden de $v_i q_i$.

Durante el feedback, identifique mercados en los que el orden habría cambiado con bq . Calcule el valor esperado de clics realizado y el alternativo. No afirme que ponderar siempre aumenta ingreso; el efecto sobre precios y ofertas es estratégico.

8.4 Puntaje mínimo alto

La reserva sube de 10 a 55. Un anuncio con puntaje menor no recibe posición, aun si quedan slots físicos. Esta regla permite estudiar exclusión, poder de mercado de la plataforma e ingreso



Periodo 1 de 10



Decisión de campaña

Elija la oferta máxima por clic que enviará a la plataforma.

Primer precio por clic

La clasificación usa oferta $\times$ relevancia y cada ganador paga su propia oferta.

Su valor privado por clic
30 ECU

Factor de relevancia
1,3

Regla de clasificación
Oferta $\times$ relevancia

Puntaje mínimo para aparecer
10

Su oferta máxima por clic (ECU)

ECU

Ingrese un entero entre 0 y 120. Ofertar por encima del valor puede generar pérdidas si obtiene una posición.

Enviar oferta

Powered by [oTree](#)

Figura 8.1: Tratamiento de primer precio. La regla de primer precio aparece antes de decidir.



Periodo 1 de 10

Resultado del mercado

La plataforma ordenó los anuncios y calculó los pagos.

Su anuncio obtuvo una posición.

#1

Su posición

Su valor
privado por clic
30 ECU

Oferta
85 ECU

Puntaje de
clasificación
110,5

Clics esperados
78

Precio por clic
85 ECU

Ganancia de la
subasta
-4290 ECU

Saldo del
periodo
1710 ECU

Asignación
eficiente
No

Resumen anónimo de las posiciones asignadas

Posición	Oferta	Puntaje de clasificación	Precio por clic	Clics esperados
#1	85	110,5	85	78
#2	70	91	70	45,5
#3	55	49,5	55	13,5

Siguiente periodo

Powered by [oTree](#)

Figura 8.2: El ganador paga su propia oferta por clic.

condicional. Una reserva puede elevar el precio por clic de anuncios asignados, pero reducir volumen. La medida apropiada combina ingreso, slots llenos y eficiencia.

Pregunte quién soporta el costo de una reserva: anunciantes excluidos pierden oportunidades, usuarios ven menos anuncios y la plataforma enfrenta un compromiso entre precio y volumen. En la adaptación no se modela utilidad del usuario; esa omisión debe hacerse explícita.

8.5 Clics concentrados en la primera posición

El perfil 70–25–5 hace muy valioso ascender. La diferencia de clics entre primera y segunda posición aumenta respecto de la referencia. La teoría sugiere mayor disposición a pagar por el primer slot y mayor sensibilidad a ofertas rivales. El resultado puede ser más dispersión, pagos altos y pérdidas si se sobreoferta.



Periodo 1 de 10

Decisión de campaña

Elija la oferta máxima por clic que enviará a la plataforma.

Clics concentrados arriba

Las posiciones ofrecen 70, 25 y 5 clics base; ascender es especialmente valioso.

Su valor privado por clic

Factor de relevancia

Regla de clasificación

Puntaje mínimo para aparecer

60 ECU

1,3

Oferta × relevancia

10

Su oferta máxima por clic (ECU)

ECU

Ingrese un entero entre 0 y 120. Ofertar por encima del valor puede generar pérdidas si obtiene una posición.

Enviar oferta

Powered by [oTree](#)

Figura 8.3: Tratamiento de clics concentrados. El perfil de clics se anuncia antes de ofertar.

Compare el precio por clic y la ganancia de la primera posición con la tercera. Una posición inferior puede producir mayor margen por clic pero menos volumen. La métrica relevante es la ganancia total, no el precio aislado.

8.6 Clics similares entre posiciones

El perfil 45–35–25 reduce la ventaja de ascender. Pagar mucho por la primera posición ofrece diez clics base adicionales sobre la segunda, frente a veinticinco en la referencia. La hipótesis pedagógica es que los participantes deberían valorar menos el ascenso y moderar competencia por el primer

Powered by [oTree](#)

Figura 8.4: El resultado muestra clics ajustados por relevancia.

lugar.

El tratamiento es útil para enseñar estática comparativa. Mantiene valores, relevancias y regla de precio, y modifica la pendiente del perfil de clics. En una comparación entre sesiones, examine oferta/valor por posición, no solo oferta media.

8.7 Retroalimentación limitada

Cada participante observa su posición, precio, clics y ganancia, pero no la tabla anónima del mercado. La plataforma docente conserva agregados para el informe. La reducción de información dificulta inferir ofertas rivales y puede ralentizar aprendizaje o mantener dispersión.

No diga que la variante elimina toda información: el propio precio y la posición contienen señales. Pregunte qué puede inferirse del precio GSP y qué permanece desconocido. Compare evolución con referencia completa, manteniendo el mismo número de periodos.

8.8 Una posición y segundo precio

Una sola posición, relevancia uniforme y pago igual a la segunda oferta convierten la actividad en el referente de Vickrey. Aquí la oferta sincera es débilmente dominante bajo los supuestos estándar. Use esta variante antes de GSP para construir intuición o después para demostrar por qué “generalizada” no significa que todas las propiedades del segundo precio sobrevivan.

Si aparecen sobreofertas, reconstruya el riesgo: una oferta por encima del valor solo cambia el resultado cuando hace ganar contra una segunda oferta superior al valor, generando pérdida. Si aparecen subofertas, muestre casos en los que se perdió una ganancia positiva. El ejercicio conecta estrategia dominante con contrafactuales concretos.

Diseños de clase y guiones

9.1 Clase breve de 45 minutos

Use una ronda GSP. Dedique cinco minutos a contexto y normas, ocho a instrucciones, cinco a comprensión, cinco a decisión y veinte a feedback. Antes de revelar, pida tres predicciones escritas: oferta/valor, eficiencia e ingreso. En el feedback, use el ejemplo numérico, el histograma y un mercado. Cierre con la diferencia entre precio propio y precio determinado por el siguiente puntaje.

9.2 Clase comparativa de 75 minutos

Divida mercados entre GSP y primer precio, o ejecute cinco periodos de cada mecanismo en sesiones separadas. Mantenga el mismo tamaño y la misma explicación del valor y relevancia. Pida predicciones sobre sombreado, ingreso y eficiencia. La comparación es pedagógica, no un experimento causal si los mismos estudiantes juegan ambos tratamientos en orden fijo; el segundo bloque incorpora aprendizaje y efectos de orden.

Una alternativa es comparar GSP ponderada y ranking sin relevancia. Esta pareja funciona bien en organización industrial y economía digital porque muestra cómo una plataforma incorpora calidad. El feedback puede organizarse alrededor de anunciantes, usuarios y plataforma, identificando qué métrica representa cada lado y cuál falta.

9.3 Clase larga de 110 minutos

Comience con segundo precio de una posición, continúe con GSP y cierre con reserva alta o clics concentrados. El primer bloque establece oferta sincera; el segundo introduce posiciones y multiplicidad; el tercero muestra diseño institucional. Incluya un receso corto entre sesiones y utilice códigos nuevos. Termine con una tabla comparativa de reglas, predicciones y resultados.

Para el docente

No explique una estrategia “correcta” antes de observar decisiones si el objetivo es medir intuiciones. Sí debe explicar completamente las reglas. Neutralidad del docente significa no recomendar una oferta, no ocultar información necesaria para calcular pagos.

9.4 Preguntas para discusión

Pregunte por qué un anuncio con oferta menor puede superar a otro; cuándo conviene aceptar una posición inferior; cómo cambia la estrategia si la primera posición concentra clics; por qué una reserva puede dejar slots vacíos; qué información revela el precio; quién se beneficia de ponderar relevancia; y qué diferencia existe entre maximizar ingreso y maximizar valor esperado. Pida siempre que la respuesta cite una regla o una métrica observada.

Una discusión avanzada puede introducir VCG. Pregunte qué pagos harían que cada anunciante internalice la externalidad sobre otros y por qué GSP no coincide automáticamente con esos pagos fuera de una selección de equilibrio. No es necesario derivar VCG completo para mostrar que mecanismos con asignación similar pueden tener incentivos distintos.

Ejercicios resueltos

10.1 Puntaje y posición

Dos anunciantes tienen $(b, q) = (70, 0.8)$ y $(55, 1.2)$. Sus puntajes son 56 y 66. El segundo ocupa una posición superior aunque su oferta es menor. La relevancia transforma una oferta de 55 en mayor puntaje. Si la plataforma ordenara solo por oferta, el resultado se invertiría.

10.2 Precio por clic

Un ganador tiene oferta 90 y relevancia 1.2. El siguiente puntaje es 72 y la reserva es 10. El precio GSP es $72/1.2 = 60$ ECU. Si el siguiente puntaje fuera 6, se usaría la reserva: $10/1.2 = 8.33$. En ambos casos el precio queda por debajo de la oferta propia.

10.3 Ganancia y saldo

Un anunciante de valor 80 ocupa la segunda posición, cuya base es 35, con relevancia 1.1 y precio 62. Los clics esperados son 38.5. La ganancia es $38.5(80 - 62) = 693$ ECU. El saldo mostrado es $6,000 + 693 = 6,693$. Si el precio fuera 90, la ganancia sería -385 y el saldo 5,615.

10.4 Eficiencia

Suponga dos candidatos para la primera posición. A tiene $v = 90, q = 0.7$ y B tiene $v = 70, q = 1.3$. Los productos de bienestar son 63 y 91. Aunque A tiene mayor valor por clic, B crea mayor valor esperado por exposición y debería ocupar la posición superior en la medida de eficiencia utilizada. La comparación muestra por qué ordenar solo por valor tampoco resuelve el problema.

10.5 Reserva e ingreso

Con tres posiciones, los puntajes son 80, 60, 40 y 20. Una reserva de 10 asigna tres posiciones. Una reserva de 55 asigna dos. El docente no puede concluir que la reserva alta aumentó ingreso sin calcular precio y clics de los dos ganadores y compararlos con los tres pagos anteriores. La reserva modifica tanto margen como volumen.

10.6 Desviación local

Un anunciante ocupa la segunda posición con 35 clics esperados, valor 75 y precio 50, para utilidad 875. Subir a primera produciría 60 clics pero requeriría precio 65, para utilidad 600. Mantener la segunda posición es mejor. Bajar a tercera con 15 clics y precio 30 produciría 675. En este ejemplo, la posición actual domina ambas desviaciones adyacentes. Este cálculo aproxima la condición local usada para interpretar equilibrios de posiciones.

Datos, ética y solución de problemas

11.1 Estructura de datos

Cada registro individual contiene ronda, mercado, valor, relevancia, oferta, puntaje, posición, clics, precio, ganancia, saldo y estado de finalización. Cada grupo contiene ingreso, bienestar realizado, eficiencia y número de posiciones asignadas. El informe agrega sin códigos. En la exportación, el analista debe reconocer dependencia dentro de mercado y repetición dentro de participante.

Para describir una sesión, reporte participantes, mercados, tratamiento, periodos activos, ofertas completas y exclusiones. Para comparar tratamientos, use el mercado como unidad de asignación cuando la institución se aplica a todo el grupo. No trate cuarenta decisiones de cuatro personas como cuarenta sujetos independientes. Con pocas aulas, presente resultados descriptivos y evite precisión inferencial falsa.

11.2 Privacidad y uso pedagógico

No se solicitan datos demográficos. Los enlaces y códigos técnicos no deben proyectarse junto a decisiones. El informe está diseñado para discusión agregada. Si la actividad se usa para investigación y no solo docencia, se requieren protocolo, consentimiento y reglas institucionales correspondientes. Una actividad de clase no se convierte automáticamente en datos de investigación disponibles para publicación.

11.3 Problemas frecuentes

La página dice “Por favor espere”. Falta al menos una oferta en el mercado. Revise estaciones sin pedir que un estudiante revele su decisión. **Un enlace indica que el usuario no existe.** Pertenece a una sesión antigua; cree una nueva. **Demo muestra otros juegos.** La instancia no está aislada con la familia `adauction`; no use esa instancia en clase. **La sala básica selecciona una variante extendida.** Revise el filtro y la ruta de sala antes de distribuir. **El informe no revela.** Hay decisiones pendientes; el contador muestra cuántas. **Un saldo parece extraño.** Reconstruya clics, valor y precio, recordando el saldo inicial de 6,000 ECU.

Atención

Si un mercado queda bloqueado por abandono, no invente una oferta ni revele resultados parciales. Anote el incidente, conserve los datos completos de otros mercados y explique la exclusión en el feedback y en cualquier análisis posterior.

11.4 Registro de incidencias

Después de cada sesión, registre fecha, curso, configuración, número esperado y efectivo, duración, interrupciones, navegadores y cualquier exclusión. Añada observaciones sobre conceptos que generaron dudas. Este registro permite mejorar instrucciones y distinguir un problema pedagógico recurrente de una falla técnica aislada.

11.5 Glosario para el feedback

Anunciante: participante que valora clics y elige una oferta. **Posición:** espacio patrocinado con un nivel de visibilidad. **Valor por clic:** beneficio privado asignado por cada clic. **Oferta por clic:** máximo declarado por el participante. **Relevancia:** factor pedagógico que multiplica puntaje y clics esperados. **Puntaje:** criterio usado para ordenar anuncios. **CPC:** precio por clic efectivamente pagado. **GSP:** mecanismo en el que el precio se vincula con el siguiente puntaje. **Reserva:** puntaje mínimo de elegibilidad. **Perfil de clics:** clics base asociados a posiciones. **Sombreado:** oferta inferior al valor. **Sobreoferta:** oferta superior al valor. **Eficiencia:** asignación que maximiza el valor esperado de clics bajo los parámetros observados. **Ingreso:** pagos por clic multiplicados por clics esperados. **Retroalimentación:** información observada después del mercado. **Mercado fijo:** grupo estable durante periodos. **Reasignación:** formación nueva de mercados entre periodos.

Use el glosario activamente. Cuando un estudiante diga “ganó el que pagó más”, pida distinguir oferta, puntaje y precio. Cuando diga “el mejor anuncio”, pida especificar si se refiere a valor, relevancia, puntaje o bienestar. El vocabulario preciso ayuda a convertir una intuición de plataforma en un argumento económico verificable.

Referencias y lecturas recomendadas

Las lecturas cumplen funciones distintas. [Vickrey \(1961\)](#) establece el referente de segundo precio. [Edelman, Ostrovsky y Schwarz \(2007\)](#) y [Varian \(2007\)](#) desarrollan la teoría de GSP y subastas de posiciones. [Börgers et al. \(2013\)](#) conecta equilibrio y datos de campo. [Che, Choi y Kim \(2017\)](#) aporta evidencia experimental sobre GSP, aprendizaje e incertidumbre estratégica. La documentación de Google Ads ayuda a describir la complejidad de una subasta contemporánea, pero no debe usarse para afirmar que la regla estilizada del laboratorio replica una plataforma específica.

Bibliografía

Vickrey, W. (1961). Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders. *Journal of Finance*, 16(1), 8–37.

Edelman, B., Ostrovsky, M., y Schwarz, M. (2007). Internet advertising and the generalized second-price auction. *American Economic Review*, 97(1), 242–259.

Varian, H. R. (2007). Position auctions. *International Journal of Industrial Organization*, 25(6), 1163–1178.

Börger, T., Cox, I., Pesendorfer, M., y Petricek, V. (2013). Equilibrium bids in sponsored search auctions: theory and evidence. *American Economic Journal: Microeconomics*, 5(4), 163–187.

Che, Y.-K., Choi, S., y Kim, J. (2017). An experimental study of sponsored-search auctions. *Games and Economic Behavior*, 102, 20–43.

Google Ads Help (2026). Auction, Ad Rank, and ad quality documentation. Material operativo consultado para distinguir el modelo docente de los mecanismos comerciales actuales.