



Guía docente para Juego del esfuerzo mínimo

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 reúne las versiones básica y extendida del Juego del esfuerzo mínimo.

Los capítulos iniciales explican acceso, preparación y flujo.

El fundamento teórico y la literatura sirven para preparar la discusión posterior. Las variantes aparecen por separado para que el docente active solo el mecanismo pertinente.

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

Una coordinación baja no prueba irracionalidad: puede responder a incertidumbre estratégica, historia o falta de confianza. Use los resultados para comparar mecanismos y no para etiquetar participantes.

Índice general

Cómo utilizar esta guía	i
1. Guía rápida	1
1.1. Acceso desde el sitio actualizado del laboratorio	1
1.2. Objetivos de aprendizaje	6
2. Fundamento teórico	8
2.1. Regla e interdependencia	8
2.2. Equilibrios y eficiencia	8
2.3. Incertidumbre y tamaño	8
2.4. Historia e instituciones	8
2.5. Límites de interpretación	9
2.6. Cómo interpretar una falla de coordinación	9
3. Acceso a la plataforma	10
3.1. Preparación de una sesión	11
4. Flujo de participantes	12
5. Informe docente	19
5.1. Versiones básicas	19
6. Variantes extendidas	22
6.1. Parejas y grupos de ocho	22
6.2. Costo bajo y alto	22
6.3. Distribución completa	22
6.4. Comunicación estructurada	22
6.5. Recomendación común	22
6.6. Crecimiento gradual	22
6.7. Cambio de incentivos	23
6.8. Plan y guion de clase	23
6.9. Datos y problemas frecuentes	26
6.10. Catálogo y mantenimiento	26
7. Manual pedagógico ampliado para docentes no especialistas	27
7.1. Mapa conceptual antes de abrir la sesión	27
7.1.1. La unidad de análisis	27
7.1.2. La predicción de referencia	27
7.1.3. Mecanismos alternativos	28
7.2. Ejemplo resuelto y forma de explicarlo	28
7.3. Cómo leer el informe docente	28
7.4. Guion de feedback paso a paso	29

7.5.	Planes de clase comparables	29
7.5.1.	Sesión de 50 minutos	29
7.5.2.	Sesión de 80 minutos	30
7.5.3.	Sesión de 110 minutos	30
7.6.	Ejercicios con orientación de respuesta	30
7.6.1.	1. Reconstruir la predicción	30
7.6.2.	2. Auditar un porcentaje	30
7.6.3.	3. Leer heterogeneidad	30
7.6.4.	4. Separar explicaciones	31
7.6.5.	5. Interpretar una ausencia de diferencia	31
7.6.6.	6. Transferir con cautela	31
7.7.	Datos, inferencia y evaluación del aprendizaje	31
7.7.1.	Una tabla mínima de resultados	31
7.7.2.	Comparar sin exagerar	31
7.7.3.	Evaluar comprensión	32
7.7.4.	Protocolo de cierre	32
7.8.	Glosario operativo y contingencias	32
7.9.	Preguntas frecuentes y respuestas modelo	32
7.10.	Casos diagnósticos para practicar interpretación	33
7.10.1.	Coincidencia con la referencia	33
7.10.2.	Dos grupos con conductas opuestas	34
7.10.3.	Diferencia grande con pocas unidades	34
7.10.4.	Una diferencia nula	34
7.11.	Secuencia de explicación para una clase completa	34
7.11.1.	Paso 1: plantear el problema sin etiquetas	34
7.11.2.	Paso 2: reconstruir reglas e incentivos	35
7.11.3.	Paso 3: derivar el referente	35
7.11.4.	Paso 4: registrar predicciones	35
7.11.5.	Paso 5: revelar por capas	35
7.11.6.	Paso 6: trabajar una secuencia	35
7.11.7.	Paso 7: comparar instituciones	35
7.11.8.	Paso 8: transferir y cerrar	35
7.11.9.	Guion breve que puede leerse en voz alta	36
7.12.	Banco de evaluación con soluciones	36
7.13.	Seminario avanzado: de la evidencia al mecanismo	37
7.14.	Control de calidad antes de enseñar	37
7.14.1.	Ensayo general	37
7.14.2.	Quince preguntas de control	37
7.14.3.	Microensayo del feedback	38
7.14.4.	Después de la clase	38

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.	5
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
3.1. Enlaces individuales de una sesión demo.	10
4.1. Portada institucional y reglas del laboratorio.	13
4.2. Instrucciones actuales de la edición básica: recursos iniciales, reglas de decisión y unidades experimentales. Continuación 1/2.	14
4.4. Comprobación actual con una respuesta incorrecta, su explicación específica y las demás respuestas conservadas. Continuación 1/2.	15
4.6. Decisión con siete botones de esfuerzo y fórmula visible.	16
4.7. Resultado propio y mínimo del grupo.	17
4.8. Cierre explícito y resumen individual.	18
5.1. Informe bloqueado con decisiones pendientes.	19
5.2. Informe completo, todavía oculto.	19
5.3. Métricas, distribuciones de esfuerzos y mínimos, y evolución.	20
6.1. Mensaje numérico previo a la decisión.	23
6.2. Decisión con recomendación común visible.	24
6.3. Instrucciones que anuncian el cambio de incentivos. Continuación 1/2.	25

Guía rápida

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.

ímo — una ronda	Juego del esfuerzo mínimo / Minimum- Effort Game — BEER Lab Seleccione una variante de este juego. Select a version of this game.
ímo — 10 rondas, grupo fijo	
ímo — 10 rondas, grupos reasignados	
ífort — one round	
ífort — 10 rounds, fixed group	
ífort — 10 rounds, reassigned groups	
ímo extendido — parejas fijas	
ímo extendido — grupos de ocho	
ímo extendido — costo bajo	
ímo extendido — costo alto	
ímo extendido — distribución completa	
ímo extendido — comunicación estructurada	
ímo extendido — recomendación común	
ímo extendido — crecimiento del grupo	
ímo extendido — cambio de incentivos	
inimum Effort — fixed pairs	
inimum Effort — groups of eight	
inimum Effort — low effort cost	
inimum Effort — high effort cost	
inimum Effort — full distribution	
inimum Effort — structured communication	
inimum Effort — common recommendation	
inimum Effort — gradual group growth	
inimum Effort — incentive shift	

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

Rooms

Current rooms:

[ES] Juego del esfuerzo mínimo
[EN] Minimum-Effort Game
[ES] Juego del esfuerzo mínimo: extendido
[EN] Minimum-Effort Game: extended

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

Room: [ES] Juego del esfuerzo mínimo

Create a new session

Session Config

[ES] Esfuerzo mínimo — una ronda



Number of participants

Mínimo 2 participantes. El grupo se forma con los participantes inscritos; no exige un múltiplo fijo.

Create

[Configure session](#) 

App sequence

minimum_effort_game (10 rounds)

Juego del esfuerzo mínimo bilingüe / Bilingual minimum-effort game.

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.

Propósito	Enseñar coordinación, equilibrios múltiples, eficiencia, incertidumbre estratégica, trayectoria e instituciones.
Unidad experimental	Grupo en cada ronda. Las estadísticas individuales y grupales usan denominadores distintos.
Decisión	Esfuerzo entero de 1 a 7, elegido simultáneamente.
Resultado	$\pi_i = 70 + 20 \min(e) - 10e_i$ ECU.
Predicción	Todo perfil de esfuerzo común es un equilibrio de Nash estricto; el esfuerzo común 7 es eficiente.
Versión básica	Tres configuraciones por idioma: una ronda; 10 rondas con grupo fijo; 10 con reasignación.
Versión extendida	Nueve configuraciones por idioma sobre tamaño, costo, información, comunicación, recomendación, crecimiento e incentivos.
Estudiantes	https://minumeeffort.beer-lab.org/room/minimum_effort_es
Docente	https://minumeeffort.beer-lab.org/demo
Prueba local	http://localhost:8022/demo con GAME_FAMILY=minumeeffort.
Temas	coordinación; equilibrios múltiples; incertidumbre estratégica; eficiencia; teoría de juegos.
Códigos JEL	C72; C92; D91.

Atención

El dominio minumeeffort.beer-lab.org es la ruta propuesta. Requiere DNS, proceso oTree y base PostgreSQL exclusivos para esta familia.

1.2 Objetivos de aprendizaje

- calcular el mínimo grupal y los resultados individuales;

- demostrar por qué existen siete equilibrios estrictos;
- distinguir selección de equilibrio, eficiencia y seguridad ante incertidumbre;
- explicar efectos del tamaño y costo aunque el conjunto de equilibrios se conserve;
- analizar trayectoria, información, comunicación, recomendaciones, crecimiento e incentivos;
- interpretar por separado esfuerzos individuales y mínimos grupales.

Fundamento teórico

2.1 Regla e interdependencia

Cada participante elige $e_i \in \{1, \dots, 7\}$. Sea $m = \min_j e_j$. Su resultado es $\pi_i = 70 + bm - ce_i$. En el diseño canónico, $b = 20$ y $c = 10$. Un mínimo más alto beneficia a todos; esfuerzo propio por encima del mínimo cuesta ECU sin mejorar el componente grupal.

2.2 Equilibrios y eficiencia

Si los demás eligen e , elegir más eleva el costo sin cambiar el mínimo. Elegir menos reduce el mínimo; cuando $b > c$, el ahorro no compensa la pérdida grupal. Cada perfil $(e, \dots, e)$ es entonces un equilibrio estricto. Bajo esfuerzo común, $\pi_i = 70 + (b - c)e$: los equilibrios están ordenados por Pareto y $e = 7$ maximiza los resultados.

Para el docente

Nash no selecciona un resultado único. La pregunta empírica es qué equilibrio se vuelve focal y cómo expectativas, historia e instituciones sostienen o desplazan esa selección.

2.3 Incertidumbre y tamaño

Elegir 7 es óptimo si existe confianza en que nadie elegirá menos. En grupos grandes aumenta la posibilidad de que una elección baja determine el mínimo. [Van Huyck et al. \(1990\)](#) documentan fallas de coordinación; [Anderson et al. \(2001\)](#) muestran que modelos de respuesta estocástica predicen menor esfuerzo al aumentar costo o jugadores, aun con el mismo conjunto de equilibrios.

2.4 Historia e instituciones

El mínimo observado señala qué parece sostenible. Una ronda baja puede reforzar cautela. [Brandts y Cooper \(2006a\)](#) muestran que cambios de incentivos pueden mejorar coordinación, aunque la historia persiste. La observabilidad puede facilitar aprendizaje o volver saliente una elección baja ([Brandts y Cooper, 2006b](#)). La comunicación no vinculante puede crear confianza común ([Blume y Ortmann, 2007](#)); una recomendación compartida puede coordinar expectativas ([Chaudhuri y Paichayontvijit, 2010](#)). [Weber \(2006\)](#) estudia si el crecimiento gradual preserva coordinación eficiente en grupos grandes.

2.5 Límites de interpretación

Los resultados describen una sesión; no identifican por sí solos efectos causales entre clases. Los mensajes no son necesariamente creencias incentivadas y coordinación exacta no revela un proceso psicológico único.

2.6 Cómo interpretar una falla de coordinación

Elegir un esfuerzo superior al mínimo del grupo y obtener un pago bajo no demuestra por sí solo un error. La conveniencia de un esfuerzo depende de la creencia sobre la decisión más baja del grupo, y esa creencia puede ser razonable aunque no coincida con el resultado. Por ello, el informe separa las elecciones individuales de la distribución de mínimos grupo-ronda. La primera muestra aspiraciones y dispersión; la segunda resume el nivel de coordinación efectivamente alcanzado.

En el feedback, compare la mediana individual, la concentración en 1 o 7 y el mínimo promedio. Después examine la trayectoria por rondas: una caída rápida tras una experiencia adversa sugiere aprendizaje sobre el riesgo estratégico, mientras que una recuperación puede indicar que comunicación, información o historia común crean un nuevo punto focal. Estas lecturas son hipótesis compatibles con los datos y deben presentarse como tales.

Acceso a la plataforma

Comience en <https://beer-lab.org/>, abra <https://teaching.beer-lab.org/> y seleccione *Juego del esfuerzo mínimo*.

Básica ES: https://minumeeffort.beer-lab.org/room/minimum_effort_es

Basic EN: https://minumeeffort.beer-lab.org/room/minimum_effort_en

Extendida ES: https://minumeeffort.beer-lab.org/room/minimum_effort_extendido

Extended EN: https://minumeeffort.beer-lab.org/room/minimum_effort_extended

Docentes: <https://minumeeffort.beer-lab.org/demo>

Salas: <https://minumeeffort.beer-lab.org/rooms>

La instancia aislada contiene 24 configuraciones y cuatro salas. No debe mostrar otras familias.

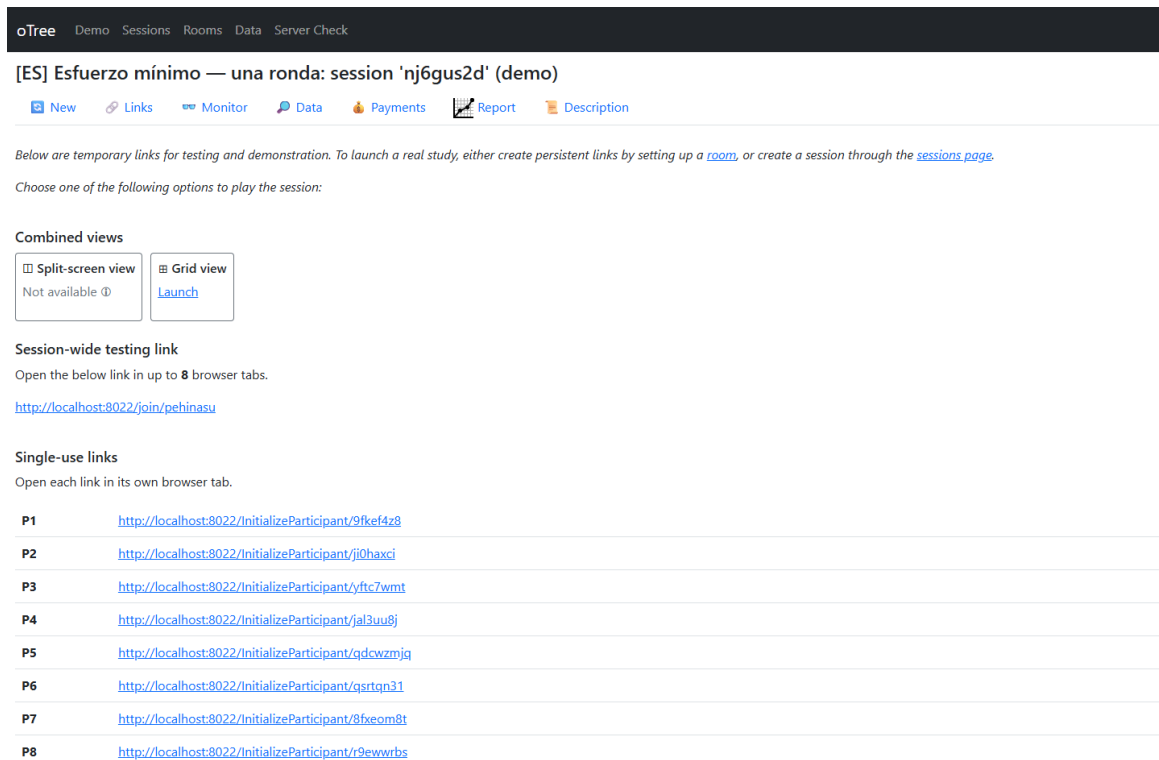


Figura 3.1: Enlaces individuales de una sesión demo.

3.1 Preparación de una sesión

1. Defina si enseñará multiplicidad, aprendizaje, incertidumbre, comunicación o intervención.
2. Seleccione idioma, edición y configuración. Use una ronda para introducir y diez rondas fijas para dinámica.
3. Verifique asistencia. El sistema forma grupos balanceados hasta el máximo indicado; para grupos de ocho procure múltiplos de ocho.
4. Cree la sesión, abra Monitor e informe y pruebe un enlace.
5. No anuncie el equilibrio que espera. Explique que mensajes y recomendaciones no obligan.
6. Espere todas las decisiones activas antes de revelar el informe.

Flujo de participantes

Estas pantallas permiten seguir cómo una decisión individual se convierte en un resultado de coordinación. El participante elige su propio esfuerzo, pero su pago también depende del esfuerzo mínimo del grupo. Antes de empezar, el docente debe verificar que las instrucciones distinguen ambas cantidades y que el costo del esfuerzo corresponde al tratamiento elegido. El promedio del grupo no sustituye al mínimo en la regla de pagos: confundirlos altera el incentivo que la actividad busca estudiar.

La bienvenida presenta el propósito del laboratorio y las reglas generales. Las instrucciones siguientes describen las acciones disponibles y la tabla de resultados; la comprobación de comprensión permite practicar su lectura antes de tomar una decisión. Si una respuesta es incorrecta, el participante debe usar la explicación específica para corregir su cálculo, conservando las demás respuestas. El docente puede aclarar el procedimiento, pero no debe recomendar un nivel de esfuerzo ni sugerir cuál será el mínimo del grupo.

Después de las elecciones privadas, la pantalla de espera permite completar el grupo. La espera no es información sobre el esfuerzo de los demás. En la fase de resultados, solicite identificar el esfuerzo propio, el mínimo observado, el costo y el pago correspondiente. Esa reconstrucción individual prepara la discusión agregada sin revelar nombres ni asociar códigos con personas. En tratamientos repetidos, revise también el número de ronda y la información que el programa permite observar del historial.

Punto de verificación

Para verificar la preparación, cambie un solo esfuerzo en un ejemplo hipotético y pregunte si cambia el mínimo. Después pregunte si alguien podría pagar un costo mayor sin elevar el resultado común. La discusión conecta lectura de la tabla, complementariedad estratégica y coordinación, sin anticipar la respuesta que el estudiante debe elegir.



Bienvenido al BEER Lab

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

En esta actividad elegirás un nivel de esfuerzo. Tu resultado dependerá de tu esfuerzo y del menor esfuerzo elegido dentro de tu grupo.

Reglas generales del laboratorio

- Mantenga silencio y no converse con otros participantes.
- Tome sus decisiones de manera individual y privada.
- Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla.
- No actualice, cierre ni abandone esta página.
- Si tiene un problema, levante la mano y espere al personal del laboratorio.

☐ He leído las reglas y me comprometo a seguirlas.

Comenzar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 4.1: Portada institucional y reglas del laboratorio.



JUEGO DEL ESFUERZO MÍNIMO

Instrucciones

Diseño canónico

ESFUERZO

1-7

Recursos y unidad de cuenta

Base de la cuenta individual por ronda: 70 ECU; el pago añade el rendimiento del mínimo y resta el costo del esfuerzo propio.

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.

Cómo se determina el resultado

Todas las personas eligen simultáneamente un esfuerzo entero entre 1 y 7. El resultado grupal es el menor esfuerzo elegido en el grupo.

$$\text{Resultado} = 70 + 20 \times \text{esfuerzo mínimo} - 10 \times \text{esfuerzo propio.}$$

Un mínimo más alto beneficia a todos. Un esfuerzo propio por encima del mínimo genera un costo que no mejora el resultado grupal.

Elegir 7 produce el mayor pago si los demás también eligen 7, pero puede ser costoso si otra persona elige un esfuerzo bajo.

Rondas

1

Composición del grupo

Grupos fijos de hasta 4

Información entre rondas

Mínimo y distribución completa

Tamaño máximo actual

4

Predicción de equilibrio

Cualquier nivel común de esfuerzo, de 1 a 7, es un equilibrio de Nash. El nivel 7 es eficiente; niveles menores son equilibrios con pagos inferiores.

ECU

Los ECU son puntos experimentales para comparar resultados. Esta versión docente no establece una conversión monetaria.

Continuar

Con tecnología de oTree

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



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



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

JUEGO DEL ESFUERZO MÍNIMO

Comprobación de comprensión

Suponga que cuatro personas eligen 6, 4, 5 y 7. Usted eligió 6.

ESFUERZO MÍNIMO DEL GRUPO

4

Recursos y unidad de cuenta

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.

¿Cuál es el esfuerzo mínimo del grupo?

5

Tu respuesta: 5. La respuesta correcta es 4. El mínimo de 6, 4, 5 y 7 es 4.

¿Cuál sería su resultado con la fórmula mostrada?

90.0

ECU

¿Cuándo conocerá las elecciones actuales de las demás personas?

☒ Después de que todo el grupo haya decidido

☐ Antes de enviar mi decisión

¿Cuántas rondas jugará?

☒ 1

☐ 10

Continuar

Con tecnología de oTree

Figura 4.5: Comprobación actual con una respuesta incorrecta, su explicación específica y las demás respuestas conservadas. Continuación 2/2.



JUEGO DEL ESFUERZO MÍNIMO · RONDA 1 DE 1

Elija su esfuerzo

Seleccione un número entero entre 1 y 7. Las decisiones de la ronda son simultáneas.

ESFUERZO

1-7

Su esfuerzo

1

2

3

4

5

6

7

Resultado = $70 + 20 \times \text{esfuerzo mínimo} - 10 \times \text{esfuerzo propio}$.

Enviar decisión

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 4.6: Decisión con siete botones de esfuerzo y fórmula visible.



JUEGO DEL ESFUERZO MÍNIMO · RONDA 1 DE 1

Resultado de la ronda

RESULTADO DE LA RONDA

100 ECU

Su esfuerzo

7

Esfuerzo mínimo del grupo

5

Esfuerzo promedio

6,25

Personas en el grupo

4

Las elecciones del grupo no coincidieron exactamente.

Resultado acumulado: 100 ECU

Distribución de esfuerzos del grupo

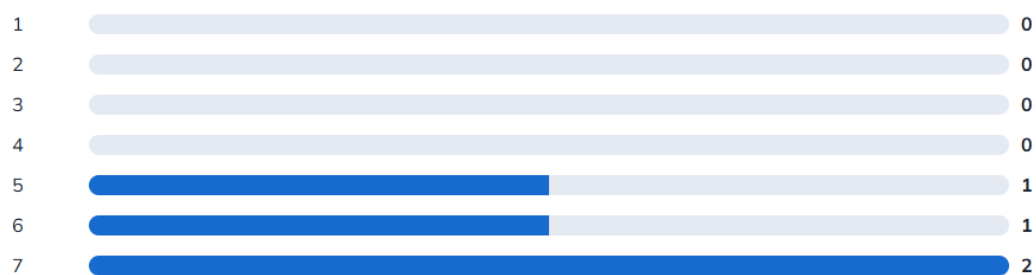
**Ver cierre**Con tecnología de [oTree](#)

Figura 4.7: Resultado propio y mínimo del grupo.



JUEGO DEL ESFUERZO MÍNIMO

Actividad finalizada

Sus decisiones quedaron registradas. Espere las indicaciones del profesor antes de cerrar esta ventana.

RESULTADO ACUMULADO

100 ECU

Resumen de sus rondas

Ronda	Su esfuerzo	Esfuerzo mínimo del grupo	Beneficio por mínimo	Costo por esfuerzo	Resultado de la ronda
1	7	5	20	10	100 ECU

Sus decisiones quedaron registradas. Espere las indicaciones del profesor antes de cerrar esta ventana.

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 4.8: Cierre explícito y resumen individual.

Informe docente

El informe se bloquea hasta terminar todas las decisiones activas; después requiere revelación explícita y puede volver a ocultarse. No muestra códigos. Lea primero participantes y pendientes;

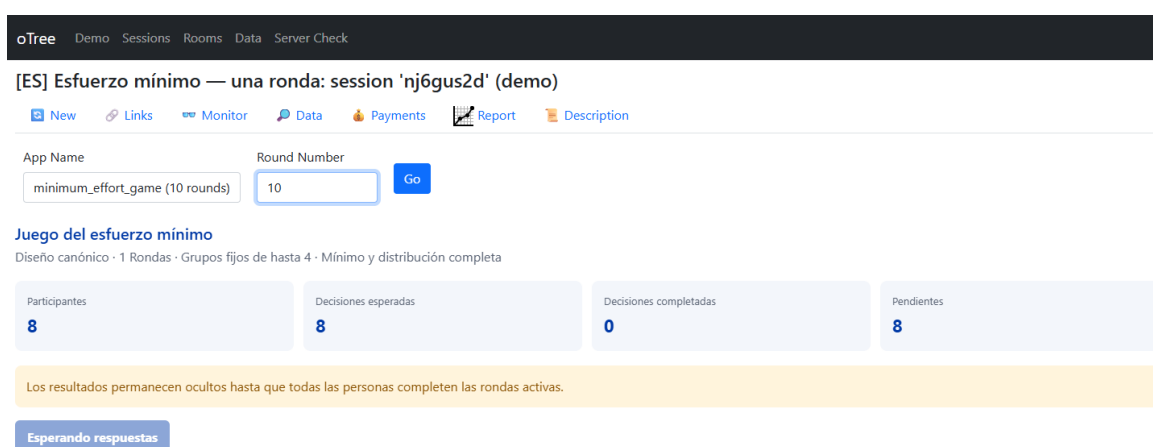


Figura 5.1: Informe bloqueado con decisiones pendientes.

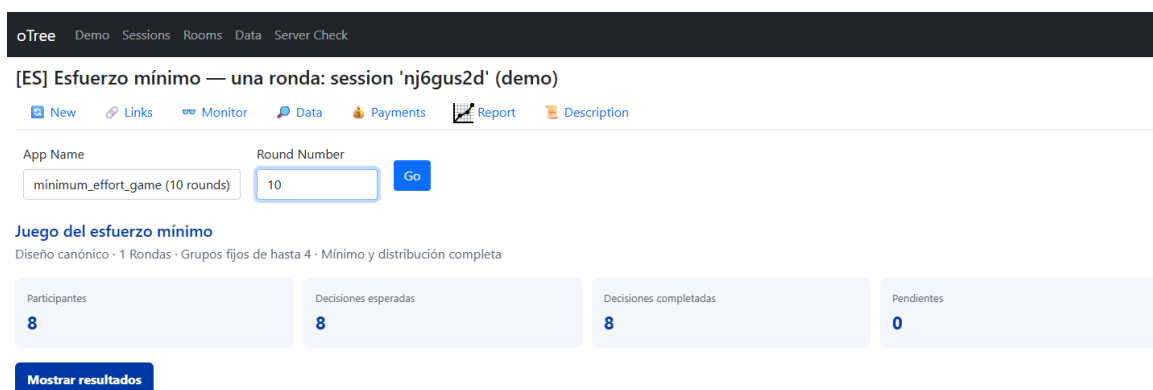


Figura 5.2: Informe completo, todavía oculto.

luego el histograma individual; después la distribución de mínimos, cuyo denominador es grupo-ronda; finalmente compare media, mediana, mínimo promedio, pago, tasas de mínimo 7, mínimo 1 y coordinación exacta. En comunicación, contraste mensaje promedio y coincidencia mensaje-decisión.

5.1 Versiones básicas

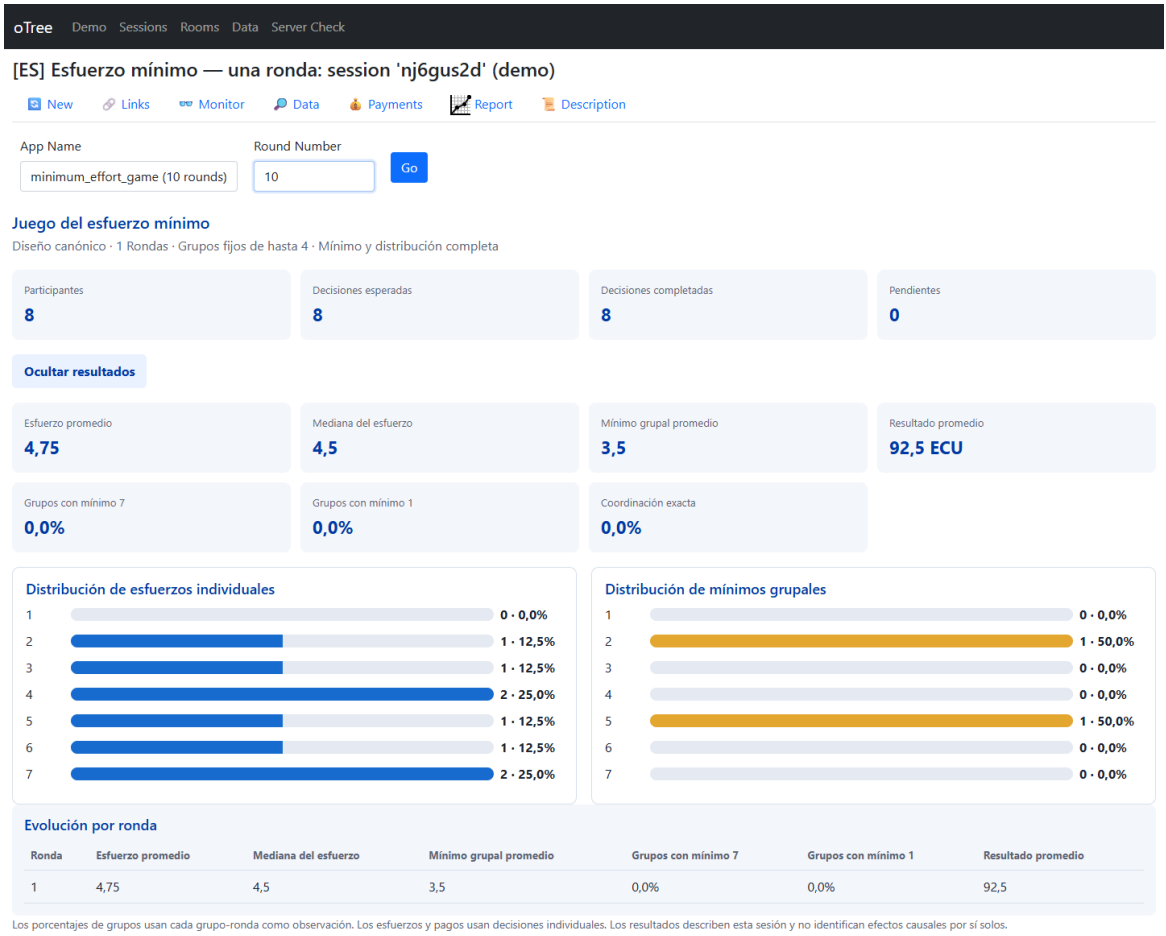


Figura 5.3: Métricas, distribuciones de esfuerzos y mínimos, y evolución.

Configuración	Comparación	Uso docente
Una ronda, grupos hasta cuatro	Elección inicial sin historia.	Equilibrios múltiples, eficiencia e incertidumbre.
10 rondas, grupo fijo	Composición estable y feedback limitado.	Trayectoria, aprendizaje local y convergencia.
10 rondas, reasignación	Composición distinta por ronda.	Separar reputación de aprendizaje agregado.

Variantes extendidas

6.1 Parejas y grupos de ocho

Las parejas reducen fuentes de incertidumbre; los grupos de ocho aumentan la posibilidad de que una elección baja determine el mínimo. Compare distribuciones de mínimos, no solo medias.

6.2 Costo bajo y alto

Se usa $c = 5$ o $c = 15$ con $b = 20$. Como $b > c$, los siete perfiles comunes siguen siendo equilibrios estrictos y 7 continúa eficiente. La conducta puede cambiar aunque el conjunto de equilibrios permanezca.

6.3 Distribución completa

Revela la distribución después de cada ronda. Compare si la información ayuda, genera imitación o vuelve focal una historia baja.

6.4 Comunicación estructurada

Cada persona anuncia anónimamente un esfuerzo previsto; el grupo ve la distribución y decide en privado. El mensaje no es vinculante ni entra en la fórmula.

6.5 Recomendación común

Todos reciben la recomendación no vinculante de esfuerzo 7. Compare una señal focal común con comunicación descentralizada.

6.6 Crecimiento gradual

El tamaño máximo pasa de 2 en rondas 1–2 a 4 en 3–5 y 8 en 6–10. Discuta si una historia eficiente en pequeño ayuda al grupo mayor.

JUEGO DEL ESFUERZO MÍNIMO: EXTENDIDO · RONDA 1 DE 10

Mensaje previo a la decisión

Indique el esfuerzo que actualmente tiene intención de elegir. Todo el grupo verá la distribución de mensajes antes de decidir.

ESFUERZO

1–7

Esfuerzo que tiene intención de elegir

1

2

3

4

5

6

7

El mensaje no es vinculante y no afecta directamente los pagos. La decisión posterior determina su resultado.

Enviar mensaje

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 6.1: Mensaje numérico previo a la decisión.

6.7 Cambio de incentivos

El beneficio del mínimo es 15 ECU en rondas 1–5 y 25 desde la 6; el costo sigue en 10. No desaparecen los equilibrios comunes, pero aumenta la ventaja de coordinar alto.

6.8 Plan y guion de clase

Etapas	Tiempo	Acción
Preparación	10 min	Crear sesión, comprobar enlaces y abrir Monitor e informe.
Introducción	5 min	Explicar esfuerzo, mínimo, simultaneidad y ECU sin seleccionar equilibrio.
Comprensión	4 min	Resolver 6, 4, 5 y 7: mínimo 4 y pago 90 ECU.
Juego	4 o 18 min	Ejecutar una o diez rondas.
Predicción	4 min	Anticipar esfuerzos y mínimos antes de revelar.
Revelación	6 min	Mostrar distribuciones y luego métricas.
Discusión	18–25 min	Derivar equilibrios y discutir expectativas e instituciones.
Cierre	5 min	Separar descripción, mecanismos e inferencia causal.



JUEGO DEL ESFUERZO MÍNIMO: EXTENDIDO · RONDA 1 DE 10

Elija su esfuerzo

Seleccione un número entero entre 1 y 7. Las decisiones de la ronda son simultáneas.

ESFUERZO
1-7

Recomendación común: Todas las personas del grupo reciben la misma recomendación no vinculante: elegir esfuerzo 7.

Su esfuerzo

1

2

3

4

5

6

7

Resultado = $70 + 20 \times \text{esfuerzo mínimo} - 10 \times \text{esfuerzo propio}$.

Enviar decisión

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 6.2: Decisión con recomendación común visible.

**JUEGO DEL ESFUERZO MÍNIMO: EXTENDIDO****Instrucciones**

Cambio de incentivos

ESFUERZO

1–7**Cómo se determina el resultado**

Todas las personas eligen simultáneamente un esfuerzo entero entre 1 y 7. El resultado grupal es el menor esfuerzo elegido en el grupo.

$$\text{Resultado} = 70 + 15 \times \text{esfuerzo mínimo} - 10 \times \text{esfuerzo propio.}$$

Un mínimo más alto beneficia a todos. Un esfuerzo propio por encima del mínimo genera un costo que no mejora el resultado grupal.

Elegir 7 produce el mayor pago si los demás también eligen 7, pero puede ser costoso si otra persona elige un esfuerzo bajo.

Rondas

10

Composición del grupo

Grupos fijos de hasta 4

Información entre rondas

Mínimo y distribución completa

Tamaño máximo actual

4**Cambio anunciado de incentivos**

Desde la ronda 6, el beneficio por cada unidad del mínimo aumenta a 25 ECU. El costo del esfuerzo propio no cambia.

Predicción de equilibrio

Cualquier nivel común de esfuerzo, de 1 a 7, es un equilibrio de Nash. El nivel 7 es eficiente; niveles menores son equilibrios con pagos inferiores.

ECU

Los ECU son puntos experimentales para comparar resultados. Esta versión docente no establece una conversión monetaria.

ContinuarCon tecnología de [oTree](#)

Figura 6.4: Instrucciones que anuncian el cambio de incentivos. Continuación 2/2.

Guion para el feedback

Muestre primero el histograma individual; después el de mínimos. Derive desviaciones desde un perfil común. Compare primeras y últimas rondas. Para una variante, identifique qué cambió y qué predicciones permanecieron. Cierre distinguiendo coordinación baja, irracionalidad e incertidumbre estratégica.

Pregunte: ¿qué elegirías con certeza de esfuerzo 7? ¿Por qué cada esfuerzo común es equilibrio? ¿Una recomendación cambia incentivos o expectativas? ¿Más información puede volver saliente una historia baja?

6.9 Datos y problemas frecuentes

La exportación registra idioma, edición, tratamiento, ronda, grupo, tamaño, agrupamiento, feedback, beneficio, costo, recomendación, mensaje, esfuerzo, mínimo, media, coordinación, ECU, intentos de comprensión y finalización. No incluye demografía ni el informe muestra identificadores. Si aparece *Por favor espere*, revise que todo el grupo envió mensaje o esfuerzo. Si un participante no existe, cree una sesión nueva. Si Demo muestra otras familias, verifique `GAME_FAMILY=minimumeffort`. Si el informe sigue bloqueado, revise pendientes en Monitor. Para pruebas en varias pestañas use enlaces individuales.

6.10 Catálogo y mantenimiento

Cada idioma tiene tres configuraciones básicas y nueve extendidas. Los prefijos son `minimum_effort_es_`, `minimum_effort_en_`, `minimum_effort_extendido_` y `minimum_effort_extended_`. Para agregar una variante, declare idioma, edición, tratamiento, rondas, agrupamiento, tamaño, feedback, *b* y *c* en `settings.py`; ejecute pruebas y bots, verifique Demo/Rooms y regenere capturas.

Atención

No use el mínimo de toda la sesión si existen varios grupos. Mínimos, pagos y tasas de coordinación se calculan dentro de cada grupo y ronda.

Manual pedagógico ampliado para docentes no especialistas

Esta parte reúne en una secuencia única los elementos que un docente necesita para convertir Juego de esfuerzo mínimo en una experiencia de aprendizaje. Complementa la descripción operativa anterior. Puede leerse antes de la primera sesión y reutilizarse como guion durante el análisis de resultados. La pregunta central es cómo coordinan las personas cuando existen varios equilibrios y el resultado grupal depende de la elección más baja. La guía distingue siempre cuatro niveles: reglas, predicción de referencia, conducta observada e interpretación. Saltar directamente de una barra del gráfico a una explicación psicológica confunde esos niveles.

7.1 Mapa conceptual antes de abrir la sesión

7.1.1 La unidad de análisis

La unidad pertinente es el grupo por ronda, con especial atención al mínimo y a la distribución individual. Una fila de datos no siempre equivale a una persona independiente: una misma persona puede decidir varias veces y quienes interactúan comparten información, pagos o historia. Por ello, el docente debe anunciar qué cuenta el numerador, qué cuenta el denominador y si las observaciones pertenecen a personas, decisiones, parejas, grupos o rondas. Esta precisión evita presentar treinta decisiones repetidas como si fueran treinta participantes independientes.

La tarea consiste en elegir un nivel de esfuerzo entre uno y siete. Antes de explicar teoría, pida a los estudiantes que reformulen la regla con sus propias palabras y que identifiquen qué información conocen al decidir. Una respuesta correcta sobre el cálculo no garantiza que comprendan la estructura estratégica o conductual. Compruebe por separado acciones disponibles, información, pagos, orden y momento del feedback.

7.1.2 La predicción de referencia

El punto de partida es el siguiente: cada perfil de esfuerzo común es equilibrio cuando el beneficio del mínimo supera el costo; los equilibrios están ordenados por eficiencia y el nivel siete es el mejor para todos. La predicción sirve como comparación disciplinada, no como descripción moral de lo que una persona debería hacer. Primero escriba los supuestos que la sostienen; después derive la acción o patrón; solo entonces compare con la clase. Si cambia información, repetición, incentivos, emparejamiento o referencia, vuelva a derivar la predicción en lugar de trasladarla automáticamente.

Conviene separar equilibrio, eficiencia y equidad. Una acción puede ser una mejor respuesta y

producir un resultado conjunto bajo; otra puede elevar el excedente y no ser estable frente a una desviación unilateral. Del mismo modo, un resultado igualitario no es necesariamente eficiente y una distribución eficiente no revela el proceso que la produjo. Pedir a la clase que etiquete cada afirmación como positiva, normativa o estratégica reduce confusiones.

7.1.3 Mecanismos alternativos

La literatura y las variantes permiten discutir incertidumbre estratégica, seguridad, precedentes, puntos focales, comunicación y aprendizaje dependiente de la historia. Estos mecanismos no son etiquetas intercambiables. Dos de ellos pueden predecir la misma acción en el tratamiento básico y separarse cuando cambia una variante. Por eso la comparación más informativa no pregunta únicamente cuánto ocurrió, sino qué cambio experimental debería aumentar, reducir o dejar igual el patrón si un mecanismo particular fuera relevante.

Organice la discusión en tres columnas. En la primera escriba el hecho observado, por ejemplo una proporción, una mediana o una trayectoria. En la segunda anote mecanismos compatibles. En la tercera registre evidencia adicional necesaria para distinguirlos. La tercera columna es esencial: obliga a reconocer que una sesión de clase rara vez identifica una preferencia estable o una relación causal por sí sola.

7.2 Ejemplo resuelto y forma de explicarlo

Con pago igual a 70 más 20 veces el mínimo menos 10 veces el esfuerzo propio, un grupo coordinado en 7 obtiene 140 por persona. Si todos planean 7 pero una persona elige 3, esa persona obtiene 100 y quienes eligieron 7 obtienen 60. El episodio muestra por qué el mínimo bajo perjudica al grupo y por qué el temor a una elección baja puede sostener un equilibrio ineficiente.

Resuelva el ejemplo en seis pasos. Primero, enumere las acciones y los estados posibles. Segundo, calcule pagos o consecuencias sin interpretar motivos. Tercero, derive la referencia teórica bajo sus supuestos. Cuarto, identifique la observación mínima que permite evaluar esa predicción. Quinto, compare tratamientos manteniendo explícito qué se conserva y qué cambia. Sexto, formule una conclusión limitada: “el patrón es compatible con” es más correcto que “el experimento prueba que” cuando existen explicaciones rivales.

Después cambie un parámetro y pida una nueva predicción antes de calcular. Esta pausa convierte el ejemplo en una herramienta de razonamiento. También revela si los estudiantes memorizaron una respuesta o comprendieron el mecanismo. Si las respuestas divergen, solicite que cada grupo señale el supuesto responsable de la diferencia.

7.3 Cómo leer el informe docente

Las medidas centrales son mínimo del grupo; esfuerzo medio y dispersión; pago medio; frecuencia de coordinación exacta; persistencia después de un mínimo bajo. Para cada indicador escriba al lado su denominador. Una tasa puede dividirse entre participantes elegibles, decisiones completadas, parejas formadas, grupos o rondas; estas alternativas no son equivalentes. Si hay observaciones incompletas, muestre el número excluido y la razón.

Siga este orden de lectura:

1. Verifique participantes, grupos y decisiones completadas. No interprete porcentajes antes de revisar cobertura.

2. Observe la distribución completa. Una media puede ocultar dos grupos con respuestas opuestas o una concentración en valores focales.
3. Compare mediana, rango y categorías relevantes. Explique si el gráfico cuenta personas o decisiones.
4. Revise la evolución temporal únicamente cuando las rondas sean comparables. Cambios de pareja o tratamiento deben señalarse.
5. Compare tratamientos con diferencias absolutas y denominadores, no solo con barras de alturas distintas.
6. Seleccione un caso o secuencia anónima que conecte reglas y agregado. Nunca use el caso para identificar o ridiculizar a un estudiante.

Una diferencia visible en una clase pequeña es evidencia descriptiva de esa sesión. No la llame efecto causal sin asignación apropiada, tamaño suficiente y una comparación definida antes de ver los datos. Para clases distintas, composición, horario y experiencia pueden cambiar simultáneamente. El valor pedagógico está en formular una predicción, confrontarla con evidencia y discutir qué diseño permitiría aprender más.

7.4 Guion de feedback paso a paso

Comience sin revelar los resultados. Pregunte qué predice el modelo de referencia y qué supuesto consideran más exigente. Registre dos predicciones cuantitativas de la clase. Después revele número de observaciones y distribución, pero oculte inicialmente el promedio si puede desviar la atención. Pida describir el gráfico sin explicar causas.

En una segunda etapa, muestre las métricas agregadas y pregunte: ¿qué observación contradice la predicción más simple?, ¿qué observación todavía es compatible con ella?, ¿qué heterogeneidad se pierde en el promedio? Acepte varias explicaciones, pero exija que cada una produzca una predicción contrastable. Introduzca entonces las variantes: tamaño de grupo; costo alto o bajo; distribución completa; comunicación; recomendación común; crecimiento gradual; cambio de incentivos. Para cada variante, identifique el único elemento que cambia, la dirección prevista y la métrica que debe observarse.

Cierre conectando el laboratorio con estándares de producción, adopción tecnológica, equipos y compatibilidad organizacional. Señale qué elementos de la situación real no aparecen en el diseño: instituciones, selección, repetición, consecuencias de largo plazo o información rica. La analogía es útil cuando aclara un mecanismo; se vuelve engañosa si la clase supone que el laboratorio replica todo el contexto.

Una secuencia verbal que suele funcionar es: “primero describamos”, “ahora derivemos”, “después interpretemos” y “finalmente preguntemos qué dato falta”. Esta disciplina permite que un docente no especialista conduzca una discusión rigurosa sin convertir cada desviación en sesgo ni cada coincidencia en confirmación definitiva.

7.5 Planes de clase comparables

7.5.1 Sesión de 50 minutos

Use una sola modalidad. Dedique cinco minutos a reglas y comprensión, cinco a predicciones privadas, diez a la actividad, cinco a recoger predicciones sobre el agregado, quince a revelar el

informe por capas y diez a conectar con teoría. El objetivo no es cubrir todas las variantes, sino lograr que cada estudiante pueda explicar cómo coordinan las personas cuando existen varios equilibrios y el resultado grupal depende de la elección más baja. Termine con una frase escrita que distinga resultado y mecanismo.

7.5.2 Sesión de 80 minutos

Ejecute el tratamiento básico y una variante de tamaño de grupo; costo alto o bajo; distribución completa; comunicación; recomendación común; crecimiento gradual; cambio de incentivos. Reserve diez minutos para instrucciones, quince para cada tratamiento, veinte para comparar distribuciones y quince para teoría y aplicaciones. Antes del segundo tratamiento, pida una predicción direccional. Si el resultado va en sentido contrario, no lo descarte: revise comprensión, composición, denominadores y potencia descriptiva.

7.5.3 Sesión de 110 minutos

Combine experiencia, derivación y diseño. Tras dos tratamientos, entregue a grupos pequeños una explicación rival y pídale proponer una tercera condición que la distinga. Cada grupo debe definir variable manipulada, resultado, unidad de análisis y predicción. Cierre comparando propuestas con las variantes existentes y con estándares de producción, adopción tecnológica, equipos y compatibilidad organizacional. Esta etapa transforma al estudiante de participante en diseñador experimental.

7.6 Ejercicios con orientación de respuesta

7.6.1 1. Reconstruir la predicción

Pregunta. Escriba la predicción de referencia y tres supuestos indispensables. ¿Qué observación constituiría una desviación?

Orientación. La respuesta debe partir de cada perfil de esfuerzo común es equilibrio cuando el beneficio del mínimo supera el costo; los equilibrios están ordenados por eficiencia y el nivel siete es el mejor para todos. Debe mencionar incentivos, información y horizonte, además de definir la observación en la unidad correcta. Una desviación describe una incompatibilidad con el conjunto de supuestos; no identifica automáticamente la causa.

7.6.2 2. Auditar un porcentaje

Pregunta. El informe muestra 60 por ciento. Proponga dos denominadores posibles y explique cómo cambiaría la interpretación.

Orientación. Puede ser 60 por ciento de personas elegibles o de decisiones completadas. Si algunas personas no decidieron, ambas tasas difieren. La respuesta completa nombra numerador, denominador, exclusiones y nivel de agrupación.

7.6.3 3. Leer heterogeneidad

Pregunta. Dos clases tienen la misma media, pero una se concentra cerca de ella y la otra tiene dos modas. ¿Qué aprende el docente?

Orientación. La media no agota la distribución. La segunda clase puede combinar estrategias o

interpretaciones diferentes. Conviene comparar mediana, dispersión y categorías vinculadas con mínimo del grupo; esfuerzo medio y dispersión; pago medio; frecuencia de coordinación exacta; persistencia después de un mínimo bajo antes de explicar mecanismos.

7.6.4 4. Separar explicaciones

Pregunta. Elija dos mecanismos de esta lista: incertidumbre estratégica, seguridad, precedentes, puntos focales, comunicación y aprendizaje dependiente de la historia. Diseñe un contraste que produzca predicciones distintas.

Orientación. Debe cambiar un solo elemento relevante, mantener constantes los demás y señalar la dirección de cada predicción. Una variante de tamaño de grupo; costo alto o bajo; distribución completa; comunicación; recomendación común; crecimiento gradual; cambio de incentivos puede servir, pero la justificación debe vincular manipulación y métrica.

7.6.5 5. Interpretar una ausencia de diferencia

Pregunta. Dos tratamientos producen promedios similares. ¿Significa que la manipulación no importa?

Orientación. No necesariamente. Puede haber poca comprensión, muestra pequeña, respuestas opuestas que se compensan, incumplimiento de la manipulación o un resultado distinto en colas y dispersión. Revise intervalos descriptivos y distribución antes de concluir.

7.6.6 6. Transferir con cautela

Pregunta. Relacione la actividad con estándares de producción, adopción tecnológica, equipos y compatibilidad organizacional e identifique dos diferencias de contexto.

Orientación. Una aplicación convincente explica el mecanismo común y también los límites. Consecuencias reales, selección, experiencia, instituciones y repetición pueden modificar la conducta. La conclusión debe ser una hipótesis informada, no una predicción universal.

7.7 Datos, inferencia y evaluación del aprendizaje

7.7.1 Una tabla mínima de resultados

Prepare una tabla con tratamiento, participantes elegibles, decisiones completas, unidad independiente, medida principal, mediana y dispersión. Para Juego de esfuerzo mínimo, la medida principal debe provenir de mínimo del grupo; esfuerzo medio y dispersión; pago medio; frecuencia de coordinación exacta; persistencia después de un mínimo bajo. Añada una nota que describa exclusiones. Si hay rondas, reporte participantes y grupos además del número de decisiones; si hay roles, presente cada rol por separado.

7.7.2 Comparar sin exagerar

Una comparación interna requiere tratamientos asignados bajo el mismo protocolo. Una comparación entre clases sirve para generar preguntas, pero puede mezclar cohorte, horario, profesor y experiencia. Reporte diferencias absolutas y, cuando sea comprensible, un intervalo de incertidumbre. Evite interpretar ausencia de significancia como igualdad o una diferencia significativa como importancia económica automática.

No seleccione la métrica después de observar cuál produce el relato más atractivo. Defina antes una medida principal y use el resto como diagnóstico. Con muchas variantes, algunas diferencias aparecerán por azar. En una sesión docente, la transparencia sobre este problema es más valiosa que simular precisión de investigación.

7.7.3 Evaluar comprensión

Use tres productos: una predicción previa, una explicación posterior y una propuesta de diseño. La predicción evalúa si el estudiante deriva el referente; la explicación evalúa si distingue dato y mecanismo; el diseño muestra si comprende identificación. Una rúbrica breve puede asignar un punto por reglas correctas, predicción, denominador, interpretación limitada y variante pertinente.

7.7.4 Protocolo de cierre

Antes de terminar, confirme que nadie quede en una página de espera, cierre la sesión, conserve la exportación y anote tratamiento, fecha y cualquier incidente. No proyecte códigos individuales. Si utiliza respuestas abiertas, revise contenido antes de mostrarlo. Documentar cambios de parámetros permite que el siguiente docente compare sesiones de forma responsable.

7.8 Glosario operativo y contingencias

Referencia teórica: predicción derivada de un conjunto explícito de supuestos. **Tratamiento:** condición que cambia una dimensión del entorno. **Unidad de análisis:** objeto considerado independiente para describir o comparar resultados. **Denominador:** conjunto de observaciones elegibles al calcular una tasa. **Heterogeneidad:** diferencias entre personas, grupos o rondas que una media puede ocultar. **Mecanismo:** proceso que conecta una condición con una conducta. **ECU:** unidad monetaria experimental.

Si una persona no avanza, revise primero si espera a otra y después el monitor; no recargue repetidamente. Si un enlace indica que el usuario no existe, cree una sesión nueva. Si faltan datos, reporte cobertura en lugar de completar valores. Si el resultado agregado no coincide con la expectativa, conserve la sesión: la discrepancia es material pedagógico para revisar supuestos, comprensión y diseño.

La lista final del docente debe confirmar reglas, tratamiento, número esperado, rutas, informe oculto, plan de revelación, denominadores, pregunta de cierre y exportación. En Juego de esfuerzo mínimo, una buena sesión termina cuando los estudiantes pueden explicar cómo coordinan las personas cuando existen varios equilibrios y el resultado grupal depende de la elección más baja con una predicción, un dato y una limitación.

7.9 Preguntas frecuentes y respuestas modelo

¿Debo explicar la teoría antes de jugar? En una primera sesión, recoja predicciones sin revelar toda la solución. Explique reglas, pagos e información. Después derive cada perfil de esfuerzo común es equilibrio cuando el beneficio del mínimo supera el costo; los equilibrios están ordenados por eficiencia y el nivel siete es el mejor para todos. En una segunda sesión puede invertir el orden y evaluar si conocer la teoría mejora la predicción o solo cambia el vocabulario.

¿Existe una respuesta correcta? Distinga una solución normativa o de equilibrio de una predicción conductual. La teoría ofrece un referente condicional. El laboratorio permite observar

qué ocurre y entender por qué una persona razonable puede elegir de otro modo.

¿Una desviación demuestra irracionalidad? No. Puede reflejar preferencias omitidas, creencias, error, comprensión insuficiente o una institución distinta. Revise controles e incentivos. Después trate incertidumbre estratégica, seguridad, precedentes, puntos focales, comunicación y aprendizaje dependiente de la historia como hipótesis que requieren comparaciones adicionales.

¿Por qué mostrar la distribución? Una misma media puede provenir de consenso moderado o de dos grupos opuestos. La distribución revela valores focales, límites y heterogeneidad. En Juego de esfuerzo mínimo, conecte esas formas con mínimo del grupo; esfuerzo medio y dispersión; pago medio; frecuencia de coordinación exacta; persistencia después de un mínimo bajo.

¿Cuántas observaciones son suficientes? Para feedback no hay un umbral universal. Una clase pequeña sirve si se describe con cautela. Para comparar tratamientos se necesitan varias unidades independientes, asignación clara y protocolos comunes. Decisiones repetidas no crean participantes nuevos.

¿Puedo combinar sesiones? Sí, si conserva parámetros y definiciones. Mantenga el identificador de sesión y revise primero cada cohorte. Si cambian instrucciones, composición o incentivos, documente la heterogeneidad.

¿Qué hago si el resultado contradice la literatura? Compruebe reglas, tratamiento, comprensión, exclusiones y cálculo. Si no hay error, preserve el resultado. Una clase no tiene que replicar una estimación publicada. Pregunte qué diseño distinguiría azar, composición y mecanismo.

¿Cómo evito avergonzar a alguien? Proyecte agregados y secuencias anónimas. Evite etiquetas personales. Describa acciones y consecuencias. El laboratorio estudia decisiones bajo reglas específicas; no diagnostica rasgos.

¿Debo calificar la decisión? No califique si coincide con una predicción. Evalúe comprensión: derivar el referente, calcular una medida, explicar una limitación y diseñar una comparación. Incentivos experimentales y evaluación académica tienen funciones distintas.

¿Cómo elijo una variante? Empiece por el mecanismo que quiere separar. Seleccione entre tamaño de grupo; costo alto o bajo; distribución completa; comunicación; recomendación común; crecimiento gradual; cambio de incentivos, formule una dirección y una métrica, y mantenga lo demás constante. No ejecute más condiciones de las que pueda analizar.

¿Qué conclusión es apropiada? Use tres frases: qué se observó, con qué mecanismo es compatible y qué evidencia falta. La conexión con estándares de producción, adopción tecnológica, equipos y compatibilidad organizacional debe conservar esos límites.

¿Qué debería recordar el estudiante? Debe reconstruir la tensión central, explicar el referente, leer el denominador principal y proponer una institución que pueda cambiar el resultado.

7.10 Casos diagnósticos para practicar interpretación

7.10.1 Coincidencia con la referencia

La distribución se concentra cerca de la predicción derivada de cada perfil de esfuerzo común es equilibrio cuando el beneficio del mínimo supera el costo; los equilibrios están ordenados por eficiencia y el nivel siete es el mejor para todos. No concluya que todos compartieron el mismo motivo. Algunas personas calcularon, otras siguieron una señal y otras eligieron intuitivamente. El dato apoya la predicción agregada bajo las condiciones de la sesión, pero no identifica razonamiento individual. Pregunte qué medida de creencia, proceso o tiempo de respuesta distinguiría esas rutas.

Introduzca luego una variante de tamaño de grupo; costo alto o bajo; distribución completa;

comunicación; recomendación común; crecimiento gradual; cambio de incentivos. Si el patrón se mantiene cuando el mecanismo que parecía obvio pierde fuerza, la explicación inicial necesita revisión. Una predicción acertada no valida automáticamente todos sus supuestos.

7.10.2 Dos grupos con conductas opuestas

La mitad de la clase está en un extremo y la otra mitad en el contrario; la media queda en un valor que casi nadie eligió. Mostrar solo el promedio produciría una descripción ficticia. Calcule mediana, modas, rango y proporción en categorías teóricas. Pregunte si la heterogeneidad se relaciona con rol, ronda, tratamiento o comprensión.

Considere incertidumbre estratégica, seguridad, precedentes, puntos focales, comunicación y aprendizaje dependiente de la historia. Para cada mecanismo, escriba una observación adicional. Si predice diferencias por rol y no aparecen, pierde apoyo relativo. Si predice aprendizaje, examine la trayectoria. No rellene una medición ausente con una historia convincente.

7.10.3 Diferencia grande con pocas unidades

Un tratamiento duplica aparentemente la medida principal, pero contiene dos grupos y la comparación tres. Muestre cada grupo antes de agregar. Una sola unidad extrema puede generar la diferencia. Veinte decisiones dentro de dos grupos no equivalen a veinte unidades independientes.

Pida planificar la siguiente sesión: grupos, asignación, medida principal y exclusiones. La respuesta debe mencionar mínimo del grupo; esfuerzo medio y dispersión; pago medio; frecuencia de coordinación exacta; persistencia después de un mínimo bajo y datos incompletos. Así la experiencia introduce diseño y transparencia.

7.10.4 Una diferencia nula

Dos condiciones tienen la misma media. Antes de declarar que la manipulación no importa, revise cumplimiento, comprensión, colas y dispersión. Efectos opuestos entre subgrupos pueden cancelarse. Formule qué intervalo de diferencias sería pedagógica o económicamente relevante y qué tamaño permitiría distinguirlo.

Los casos enseñan cuatro disciplinas: no atribuir motivos por coincidencia, no esconder heterogeneidad, no confundir filas con unidades y no tratar ausencia de evidencia como evidencia de ausencia.

7.11 Secuencia de explicación para una clase completa

7.11.1 Paso 1: plantear el problema sin etiquetas

Presente la decisión como una situación concreta y pregunte qué información falta. Evite anunciar desde el inicio el nombre del sesgo, equilibrio o preferencia. La pregunta es cómo coordinan las personas cuando existen varios equilibrios y el resultado grupal depende de la elección más baja. Recoja respuestas privadas para que la primera voz no se convierta en punto focal.

7.11.2 Paso 2: reconstruir reglas e incentivos

Haga que un estudiante describa acciones y otro describa consecuencias. Un tercero debe explicar la información disponible. Dibuje la secuencia. Para Juego de esfuerzo mínimo, la decisión es elegir un nivel de esfuerzo entre uno y siete. No pase a interpretación hasta que la clase pueda calcular un caso simple.

7.11.3 Paso 3: derivar el referente

Escriba cada perfil de esfuerzo común es equilibrio cuando el beneficio del mínimo supera el costo; los equilibrios están ordenados por eficiencia y el nivel siete es el mejor para todos. Subraye cada supuesto. Pregunte qué ocurriría si uno falla. Distinga una derivación lógica de una expectativa empírica: que una estrategia sea equilibrio no implica que toda persona la juegue inmediatamente.

7.11.4 Paso 4: registrar predicciones

Solicite una predicción sobre la media, otra sobre la distribución y una tercera sobre una variante. Las predicciones deben usar mínimo del grupo; esfuerzo medio y dispersión; pago medio; frecuencia de coordinación exacta; persistencia después de un mínimo bajo. Conserve el registro; su comparación posterior revela aprendizaje y reduce retrospectiva.

7.11.5 Paso 5: revelar por capas

Muestre primero cobertura, luego distribución, después medidas y finalmente comparaciones. En cada capa pida una descripción antes de explicaciones. Si alguien propone incertidumbre estratégica, seguridad, precedentes, puntos focales, comunicación y aprendizaje dependiente de la historia, solicite la observación que lo distinguiría de otro mecanismo.

7.11.6 Paso 6: trabajar una secuencia

Use el ejemplo resuelto de esta guía. Recalcule lentamente y cambie un parámetro. Pida que cada equipo encuentre una conclusión excesiva y la reescriba con lenguaje limitado. Esta edición de afirmaciones es tan importante como el cálculo.

7.11.7 Paso 7: comparar instituciones

Elija una condición entre tamaño de grupo; costo alto o bajo; distribución completa; comunicación; recomendación común; crecimiento gradual; cambio de incentivos. Escriba una tabla con constante, cambio, predicción y métrica. Si la variante altera varias cosas, reconózcalo. Pregunte si un tercer tratamiento separaría las explicaciones.

7.11.8 Paso 8: transferir y cerrar

Conecte el mecanismo con estándares de producción, adopción tecnológica, equipos y compatibilidad organizacional. Identifique dos diferencias entre laboratorio y contexto real. Finalice con una respuesta de salida: predicción, evidencia, mecanismo compatible y limitación. Esa estructura permite evaluar comprensión sin premiar una decisión particular.

7.11.9 Guion breve que puede leerse en voz alta

“Describamos lo que ocurrió antes de explicar por qué. Identifiquemos ahora la predicción y sus supuestos. Comparemos distribución y promedio. Propongamos dos mecanismos compatibles. Finalmente, indiquemos qué tratamiento o dato adicional permitiría distinguirlos.” Este guion mantiene la discusión en una secuencia común para todas las familias.

7.12 Banco de evaluación con soluciones

Ejercicio 1. Enumere acciones, información y pagos. **Solución:** la respuesta debe reconstruir elegir un nivel de esfuerzo entre uno y siete sin agregar información que el participante no observó.

Ejercicio 2. Derive la predicción material. **Solución:** parta de cada perfil de esfuerzo común es equilibrio cuando el beneficio del mínimo supera el costo; los equilibrios están ordenados por eficiencia y el nivel siete es el mejor para todos y nombre al menos dos supuestos. Si el juego es interactivo, indique mejores respuestas; si es individual, indique la regla de decisión.

Ejercicio 3. El informe muestra una tasa de 40 por ciento. **Solución:** no puede interpretarse hasta conocer numerador, denominador, exclusiones y unidad. Proponga personas elegibles y decisiones completas como denominadores alternativos.

Ejercicio 4. La media coincide con la predicción. **Solución:** revise la distribución. Una media correcta puede combinar extremos, errores compensados o estrategias distintas. La coincidencia no identifica razonamiento.

Ejercicio 5. Seleccione dos mecanismos entre incertidumbre estratégica, seguridad, precedentes, puntos focales, comunicación y aprendizaje dependiente de la historia. **Solución:** diseñe una condición que cambie la predicción de uno y no del otro, con medida tomada de mínimo del grupo; esfuerzo medio y dispersión; pago medio; frecuencia de coordinación exacta; persistencia después de un mínimo bajo.

Ejercicio 6. Compare dos tratamientos de tamaños distintos. **Solución:** reporte conteos y proporciones, preserve la unidad independiente y no compense el grupo pequeño multiplicando rondas.

Ejercicio 7. No hay diferencia de medias. **Solución:** examine dispersión, colas, cumplimiento y comprensión; defina qué diferencia sería relevante. Un resultado nulo amplio no prueba equivalencia.

Ejercicio 8. Proponga una figura. **Solución:** use histograma o puntos para distribuciones, líneas para rondas, barras separadas para roles y gráficos bivariados cuando una respuesta depende de una acción previa.

Ejercicio 9. Explique una variante de tamaño de grupo; costo alto o bajo; distribución completa; comunicación; recomendación común; crecimiento gradual; cambio de incentivos. **Solución:** identifique qué cambia, qué permanece, dirección prevista y amenaza de interpretación.

Ejercicio 10. Traslade a estándares de producción, adopción tecnológica, equipos y compatibilidad organizacional. **Solución:** describa el mecanismo común y dos diferencias institucionales. Evite afirmar que una sesión determina una recomendación de política.

Ejercicio 11. Redacte una conclusión de tres frases. **Solución:** observación con denominador; mecanismos compatibles; evidencia necesaria para distinguirlos.

Ejercicio 12. Diseñe una réplica. **Solución:** conserve parámetros, registre asignación, anuncie medida principal, establezca exclusiones y archive la exportación.

Una rúbrica de doce puntos asigna uno por cada componente correcto. Para una tarea corta use

los ejercicios 2, 3, 5 y 11. Para un proyecto use los doce y solicite una figura reproducible.

7.13 Seminario avanzado: de la evidencia al mecanismo

Divida la clase en cuatro equipos: modelo de referencia, preferencias o creencias alternativas, instituciones y crítica de identificación. Cada equipo interpreta el mismo informe desde su función. El primero deriva cada perfil de esfuerzo común es equilibrio cuando el beneficio del mínimo supera el costo; los equilibrios están ordenados por eficiencia y el nivel siete es el mejor para todos; el segundo usa incertidumbre estratégica, seguridad, precedentes, puntos focales, comunicación y aprendizaje dependiente de la historia; el tercero escoge una variante de tamaño de grupo; costo alto o bajo; distribución completa; comunicación; recomendación común; crecimiento gradual; cambio de incentivos; el cuarto identifica datos faltantes.

En la ronda de réplica, cada equipo debe escribir una predicción cuantitativa y una condición que podría refutarla. Luego intercambia su propuesta con otro equipo, que audita unidad, denominador y manipulación. El objetivo es mostrar que una explicación útil no solo acomoda resultados pasados: arriesga una predicción sobre datos nuevos.

Termine con una nota de una página que incluya pregunta, referente, hallazgo descriptivo, dos mecanismos, diseño discriminante, aplicación a estándares de producción, adopción tecnológica, equipos y compatibilidad organizacional y limitación. Esta tarea puede calificarse por claridad causal, corrección técnica, uso de evidencia y prudencia de inferencia.

Para una extensión cuantitativa, exporte datos y reproduzca tres figuras: distribución individual, agregado por unidad independiente y comparación por tratamiento. Las tres deben incluir títulos, denominadores y notas de exclusión. Compare cómo cambia el relato cuando se usa la unidad correcta.

Una extensión ética pregunta qué decisiones deberían permanecer privadas, cuándo un incentivo es proporcional y cómo comunicar resultados sin convertir patrones grupales en juicios personales. La respuesta debe distinguir protección de participantes, integridad docente y transparencia analítica.

7.14 Control de calidad antes de enseñar

7.14.1 Ensayo general

Abra una sesión de prueba y recorra una participación completa. Compruebe portada, idioma, comprensión, decisión, espera, resultado y cierre. En Juego de esfuerzo mínimo, confirme especialmente que el participante entiende cómo elegir un nivel de esfuerzo entre uno y siete. Abra el informe antes de la clase, manténgalo oculto y verifique que mínimo del grupo; esfuerzo medio y dispersión; pago medio; frecuencia de coordinación exacta; persistencia después de un mínimo bajo aparecen con sus denominadores.

7.14.2 Quince preguntas de control

1. ¿La configuración pertenece únicamente a esta familia y al idioma correcto?
2. ¿El número esperado permite formar todas las unidades necesarias?
3. ¿Las reglas describen acciones, información, orden y pagos?
4. ¿La pregunta de comprensión detecta el error más probable?

5. ¿La predicción de referencia está derivada y no solo afirmada?
6. ¿Los estudiantes entregarán una predicción antes del resultado?
7. ¿El informe muestra conteos además de porcentajes?
8. ¿Cada tasa declara numerador y denominador?
9. ¿La distribución es legible desde el salón?
10. ¿Roles, tratamientos y rondas usan etiquetas y colores consistentes?
11. ¿La comparación principal fue elegida antes de observar los datos?
12. ¿Existe tiempo para describir resultados antes de interpretarlos?
13. ¿Las preguntas evitan juicios sobre participantes individuales?
14. ¿La aplicación a estándares de producción, adopción tecnológica, equipos y compatibilidad organizacional incluye límites explícitos?
15. ¿La exportación y los incidentes quedarán documentados?

7.14.3 Microensayo del feedback

Practique una explicación de tres minutos. Empiece con cada perfil de esfuerzo común es equilibrio cuando el beneficio del mínimo supera el costo; los equilibrios están ordenados por eficiencia y el nivel siete es el mejor para todos. Muestre luego una distribución hipotética y formule dos interpretaciones compatibles tomadas de incertidumbre estratégica, seguridad, precedentes, puntos focales, comunicación y aprendizaje dependiente de la historia. Señale qué variante entre tamaño de grupo; costo alto o bajo; distribución completa; comunicación; recomendación común; crecimiento gradual; cambio de incentivos permitiría distinguirlas. Termine nombrando una limitación. Si esta secuencia no cabe en tres minutos, simplifique el objetivo de la sesión.

7.14.4 Después de la clase

Registre asistencia, decisiones completas, parámetros e incidentes. Anote qué explicación produjo confusión y qué gráfico funcionó. Conserve una pregunta que la siguiente cohorte pueda responder. La mejora acumulativa de la guía depende de documentar la experiencia, no de editar parámetros sin registro.

La condición de cierre es concreta: una persona que no asistió debería poder leer el informe y saber qué se decidió, cuál era el referente, cuántas unidades participaron, qué patrón apareció y qué no puede concluirse. Si falta alguno de estos elementos, complete la nota docente antes de archivar la sesión.

Bibliografía

- Anderson, S. P., Goeree, J. K. y Holt, C. A. (2001). Minimum-Effort Coordination Games: Stochastic Potential and Logit Equilibrium. *Games and Economic Behavior*, 34(2), 177–199. <https://doi.org/10.1006/game.2000.0800>.
- Blume, A. y Ortmann, A. (2007). The Effects of Costless Pre-play Communication. *Journal of Economic Theory*, 132(1), 274–290. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2005.03.001>.
- Brandts, J. y Cooper, D. J. (2006). A Change Would Do You Good... *American Economic Review*, 96(3), 669–693. <https://doi.org/10.1257/aer.96.3.669>.
- Brandts, J. y Cooper, D. J. (2006). Observability and Overcoming Coordination Failure in Organizations. *Experimental Economics*, 9(4), 407–423. <https://doi.org/10.1007/s10683-006-7056-5>.
- Chaudhuri, A. y Paichayontvijit, T. (2010). Recommended Play and Performance Bonuses in the Minimum Effort Coordination Game. *Experimental Economics*, 13(3), 346–363. <https://doi.org/10.1007/s10683-010-9245-5>.
- Van Huyck, J. B., Battalio, R. C. y Beil, R. O. (1990). Tacit Coordination Games, Strategic Uncertainty, and Coordination Failure. *American Economic Review*, 80(1), 234–248. <https://www.jstor.org/stable/2006745>.
- Weber, R. A. (2006). Managing Growth to Achieve Efficient Coordination in Large Groups. *American Economic Review*, 96(1), 114–126. <https://doi.org/10.1257/000282806776157588>.