



Guía docente para gran impulso y capital persistente

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

Behavioral and Experimental Economics Research Lab
Departamento de Economía



Versión revisada | Octubre de 2026

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

Cómo utilizar esta guía

Esta guía permite preparar, implementar y discutir en clase la familia de gran impulso y capital persistente disponible en el Behavioral and Experimental Economics Research Lab (BEER Lab) del Departamento de Economía del Tecnológico de Monterrey. Está dirigida a docentes con distintos niveles de familiaridad con economía experimental y economía del comportamiento.

El documento tiene tres rutas de lectura. La **guía rápida** permite poner en marcha una sesión. Los capítulos operativos explican cada pantalla que observan el profesor y los estudiantes. Los capítulos conceptuales presentan las teorías, predicciones y resultados empíricos necesarios para conducir la discusión posterior.

Las instrucciones de acceso y las pantallas comunes se explican una sola vez. Después, cada variante identifica exclusivamente lo que cambia respecto del juego básico: configuración, participantes, decisiones, predicciones, resultados relevantes y literatura académica.

Autor

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

Para el docente

La guía sigue la interfaz en español. Las configuraciones en inglés reproducen la misma lógica. Nunca proyecte códigos individuales ni vincule resultados con nombres, matrículas o lugares dentro del salón.

Índice general

Cómo utilizar esta guía	i
1. Propósito, conceptos y alcance	1
1.1. Una economía que necesita decisiones conjuntas	1
1.2. Ficha de la familia	2
1.3. Resultados de aprendizaje y preparación conceptual	2
1.4. Alcance frente a otras actividades del catálogo	3
2. Acceso y preparación de la clase	4
2.1. Acceso desde el sitio actualizado del laboratorio	4
2.2. Del portal a la sala correcta	9
2.3. Participantes, duración y recursos	10
2.4. Crear y monitorear una sesión	10
2.5. Preparar una comparación interpretable	10
3. El recorrido de los participantes	14
3.1. Bienvenida, reglas y comprensión	14
3.2. Inversión simultánea y predicción	16
3.3. Anuncios y primera decisión observable	16
3.4. Capital persistente, resultados y cierre	19
4. El umbral estático y las intervenciones	26
4.1. Reconstruir el presupuesto	26
4.2. Equilibrios y decisiones frente a expectativas	26
4.3. Anuncios y secuencia	27
4.4. Reembolso parcial y subsidio temporal	27
4.5. Aporte externo y balance de recursos	29
5. Capital, consumo y persistencia	30
5.1. Del flujo de inversión al stock productivo	30
5.2. Dos estados estacionarios bajo una regla específica	30
5.3. Un ejemplo completo con aporte único	31
5.4. Puntajes y final conocido	31
5.5. Las cinco variantes dinámicas	32
6. Leer el informe y organizar el feedback	35
6.1. Avance, privacidad y revelación	35
6.2. Promedios, predicciones y distribuciones	35
6.3. Trayectorias y persistencia	40
6.4. Feedback a partir de un patrón observado	40
7. Evidencia, secuencia de clase y discusión	43

7.1. Qué aporta la literatura	43
7.2. Predicciones que se pueden contrastar	43
7.3. Una clase centrada en el núcleo	44
7.4. Una clase centrada en acumulación	44
7.5. Guion de preguntas progresivas	44
7.6. Evaluación y transferencia conceptual	45
8. Datos, problemas frecuentes y ejercicios	46
8.1. Exportación e integridad	46
8.2. Comprobar cuentas antes de interpretar	46
8.3. Problemas operativos comunes	47
8.4. Ejercicio de decisiones y umbral	47
8.5. Ejercicio de acumulación y horizonte	48
8.6. Lista final para una entrega de clase	48
Referencias	49

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.	5
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. . .	6
2.3. Demo contiene únicamente las configuraciones de esta familia, en ambos idiomas y ediciones. Continuación 1/2.	7
2.5. Rooms contiene los cuatro salones de esta familia: versiones básica y extendida en español e inglés.	8
2.6. Formulario de creación en la sala básica en español. Compruebe la configuración y el requisito de participantes antes de crear la sesión.	8
2.7. Revise la configuración y el número de participantes antes de crear enlaces. Cuatro personas forman una economía completa.	11
2.8. El panel permite distribuir enlaces individuales. En la captura se sustituyen los identificadores visibles por etiquetas impersonales.	12
3.1. La bienvenida identifica la actividad mediante un nombre descriptivo y recoge la aceptación de las reglas generales.	14
3.2. Instrucciones actuales de la edición básica, con recursos iniciales y unidades experimentales.	15
3.3. El ejemplo permite verificar que una misma inversión propia puede producir 95 o 105 ECU según lo que hagan los demás.	16
3.4. Comprobación actual con una respuesta incorrecta, su explicación específica y las demás respuestas conservadas.	17
3.5. La elección propia y la predicción ajena tienen campos separados. Revise que el estudiante use la media de otras tres personas.	18
3.6. La espera sincroniza una economía completa. Su duración no debe interpretarse como señal sobre las decisiones ajenas.	18
3.7. El anuncio antecede a la decisión efectiva y no modifica por sí mismo el pago. . . .	19
3.8. Los anuncios se muestran sin identificar a sus autores. La elección sigue siendo individual.	20
3.9. La primera persona decide antes de observar inversiones del período.	21
3.10. La primera persona decide antes de observar inversiones del período. Continuación de la misma pantalla.	21
3.11. Las otras tres observan la primera inversión. La posición cambia información y tiempo, pero mantiene los mismos pagos.	22
3.12. Las otras tres observan la primera inversión. La posición cambia información y tiempo, pero mantiene los mismos pagos. Continuación de la misma pantalla. . . .	22
3.13. El panel dinámico distingue capital, producción y porcentaje elegido.	23
3.14. El panel dinámico distingue capital, producción y porcentaje elegido. Continuación de la misma pantalla.	23

3.15. En el período del aporte, la productividad usa el capital ya aumentado. El apoyo no se repite después.	24
3.16. En el período del aporte, la productividad usa el capital ya aumentado. El apoyo no se repite después. Continuación de la misma pantalla.	24
3.17. El resultado separa inversión total, productividad y puntaje propio.	25
3.18. El cierre confirma la finalización y conserva un resumen personal para la discusión.	25
4.1. Las instrucciones especifican el reembolso, cuándo se paga y que lo financia un fondo externo.	28
4.2. La ventana de ayuda se anuncia de antemano y termina después del quinto período.	28
4.3. El aporte modifica el total efectivo, pero no se suma a la inversión propia ni produce un retorno privado separado.	29
5.1. En la dinámica se anuncia un porcentaje, cuyo monto físico depende de la producción propia.	32
5.2. El aporte se aplica una sola vez, con costo y momento explícitos.	33
5.3. Capital inicial alto cambia el estado inicial y permite contrastar trayectorias sin aportes posteriores.	33
5.4. La destrucción ocurre antes de producir en el sexto período y es conocida desde el comienzo.	34
6.1. El informe comienza con avance y revelación bloqueada mientras faltan decisiones.	36
6.2. Una sesión completa habilita el botón, pero conserva ocultos los resultados hasta la acción explícita del docente.	37
6.3. El resumen estático muestra el excedente sobre dotaciones después del costo externo. No debe confundirse con el puntaje logarítmico de la dinámica.	38
6.4. El resumen agrega decisiones y régimen productivo con denominadores visibles. En la dinámica mantiene separados puntajes, cantidades físicas y financiación.	39
6.5. Las barras muestran frecuencias, no porcentajes de éxito. Compare forma y concentración después de identificar la unidad de decisión.	39
6.6. La trayectoria y la tabla conservan la secuencia temporal. Lea el capital y el consumo junto con el régimen.	41
6.7. La trayectoria y la tabla conservan la secuencia temporal. Lea el capital y el consumo junto con el régimen. Continuación de la misma pantalla.	42
6.8. La continuidad completa y la proporción de períodos altos se calculan por separado después del aporte.	42

Propósito, conceptos y alcance

1.1 Una economía que necesita decisiones conjuntas

Esta actividad permite estudiar una pregunta de macroeconomía: ¿por qué una economía puede quedarse en un nivel de inversión bajo cuando una inversión suficientemente grande sería rentable? La dificultad aparece cuando el rendimiento de una decisión depende de lo que hacen otras personas. Cada participante controla sus propios recursos, pero la productividad relevante depende de una condición colectiva. Nadie puede ordenar las inversiones ajenas. Por ello, una oportunidad rentable para la economía completa puede coexistir con una decisión individual prudente de no invertir. La clase observa el proceso de coordinación y después examina sus consecuencias.

El gran impulso describe un cambio conjunto de actividad que permite aprovechar una complementariedad o superar una indivisibilidad. En el juego básico, esa idea se representa mediante un umbral visible: la productividad aumenta cuando las cuatro inversiones suman al menos cuarenta. La regla concentra el mecanismo en una discontinuidad que los estudiantes pueden calcular. No representa todos los sectores de una economía, su comercio ni su distribución del ingreso. Su utilidad docente consiste en mostrar cómo una decisión razonable frente a expectativas pesimistas puede contribuir a un resultado colectivo inferior.

Una externalidad de inversión significa que la decisión de una persona modifica las posibilidades de otras sin que ese efecto quede completamente compensado por un precio. Aquí, invertir puede ayudar a cambiar el rendimiento de inversiones ajenas. Una complementariedad estratégica significa que invertir resulta más atractivo cuando las otras personas invierten suficiente. Estos conceptos están relacionados, pero conviene diferenciarlos. La externalidad describe un efecto sobre los demás; la complementariedad describe cómo cambia el incentivo de la propia decisión. El umbral produce ambas relaciones dentro de un intervalo específico, aunque no vuelve lineal ni suave toda la función de pagos.

La extensión dinámica agrega otra pregunta: ¿un apoyo temporal cambia únicamente el resultado inmediato o modifica la trayectoria posterior? Cada persona conserva capital y decide cuánto producto consumir e invertir. La productividad depende del capital medio de la economía. Una inversión presente puede elevar el capital futuro y contribuir a un régimen productivo distinto. El docente debe separar tres hechos: cruzar el umbral, producir más mientras se está por encima y permanecer allí después de retirar el apoyo. La actividad permite observar esos hechos durante diez períodos, sin convertir esa ventana en una afirmación sobre el futuro indefinido.

Fundamento teórico

El núcleo estático enseña fracaso de coordinación. La persistencia requiere capital que sobreviva entre períodos. En la extensión, la productividad depende del stock medio, y no de la inversión del mismo período.

1.2 Ficha de la familia

Propósito	Coordinar inversiones para alcanzar un umbral colectivo y estudiar la persistencia de un régimen productivo después de una intervención temporal.
Participantes	Múltiplo de cuatro; al menos ocho para reasignación.
Duración sugerida	30–45 minutos para una interacción; 50–60 para repetición estática; 60–75 para dinámica.
Unidad experimental	Una economía de cuatro participantes; períodos repetidos dentro de la misma economía o reasignación en el núcleo estático.
Versión básica	Una interacción; diez períodos con grupo fijo; diez períodos con grupos reasignados.
Versión extendida	Referencia y diez extensiones: anuncios, primera decisión observable, reembolso parcial, subsidio temporal, aporte externo, capital persistente, capital y anuncios, aporte único de capital, capital inicial alto y destrucción anunciada.
Decisión	Inversión de 0 a 20 ECU; en la dinámica, porcentaje de producto invertido de 0 a 80. También se predice la decisión media ajena.
Pago	Dotación menos inversión más retorno y transferencias en el núcleo; puntaje logarítmico de consumo en la dinámica.
Temas	gran impulso; externalidades de inversión; umbrales; coordinación; acumulación de capital; intervenciones temporales.
Códigos JEL	A22; C72; C92; D62; E22; O41.

Los códigos JEL remiten a docencia de pregrado, juegos no cooperativos, experimentos de grupo, externalidades, inversión y modelos de crecimiento. Se verificaron en la clasificación oficial de la American Economic Association. Son etiquetas temáticas públicas del catálogo. Las referencias de producción usadas por el equipo del laboratorio no forman parte de las instrucciones, los títulos ni las guías. En clase se identifica cada versión por el nombre del juego y la regla que cambia, lo que permite a los estudiantes concentrarse en sus decisiones y a los docentes localizar un tratamiento sin memorizar una numeración interna.

1.3 Resultados de aprendizaje y preparación conceptual

Al terminar, los estudiantes deben poder calcular un pago propio, explicar por qué el comportamiento ajeno importa y distinguir un equilibrio de una recomendación colectiva. También deben reconocer el costo de una política financiada desde fuera, separar flujos y stocks, e interpretar una trayectoria con un horizonte final conocido. La discusión debe partir de decisiones observadas antes de introducir etiquetas teóricas. Una secuencia útil es pedir una explicación de la elección, reconstruir el presupuesto y después preguntar qué habría cambiado si las otras tres personas hubieran decidido de otra manera.

El juego requiere aritmética básica y lectura de tablas. La parte dinámica añade raíces cuadradas y logaritmos, pero la aplicación calcula ambos. El docente puede introducir la intuición del logaritmo sin desarrollar cálculo diferencial: duplicar un consumo pequeño aporta la misma diferencia de puntaje que duplicar uno grande, mientras un aumento de una unidad no tiene el mismo valor en ambos niveles. Para cursos introductorios conviene empezar con el núcleo. Para macroeconomía

intermedia se puede dedicar una segunda sesión a la acumulación, los estados estacionarios condicionales y el efecto del cierre.

1.4 Alcance frente a otras actividades del catálogo

El catálogo del laboratorio ya contiene crecimiento individual y coordinación de inversión con retornos suaves. Esta familia añade un umbral colectivo discontinuo y, en sus extensiones, productividad compartida que depende del capital medio persistente. La diferencia no consiste solo en cambiar una etiqueta. En el crecimiento individual, la elección de otro estudiante no altera directamente la tecnología propia. En una complementariedad suave, aumentar gradualmente la decisión ajena cambia gradualmente el retorno. Aquí, un cambio pequeño alrededor del umbral puede cambiar el régimen de toda la economía, y el capital conserva parte de la historia.

No se incorporan mercados monetarios, negociación comercial ni instituciones de otras asignaturas. Las modalidades con primera decisión observable estudian información y secuencia dentro de la inversión macroeconómica. Los anuncios son mensajes estructurados sobre cantidades y no un ejercicio de persuasión política. El aporte externo es una intervención de recursos registrada, no un nuevo actor estratégico. Esta delimitación permite comparar mecanismos entre juegos del catálogo sin duplicar familias ni atribuir a la actividad una amplitud que su modelo no tiene. Las analogías con desarrollo deben explicarse después de la experiencia, con sus límites.

Acceso y preparación de la clase

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.

Básica — Una interacción	Gran impulso y capital
Básica — Una interacción	
Básica — Diez períodos, grupo fijo	
Básica — Diez períodos, grupos reasignados	
Extendida — Referencia: inversión simultánea	
Extendida — Anuncios no obligatorios	
Extendida — Primera decisión observable	
Extendida — Reembolso parcial de pérdida	
Extendida — Transferencia temporal a la inversión	
Extendida — Aporte externo de un período	
Extendida — Capital persistente	
Extendida — Capital y anuncios	
Extendida — Aporte único de capital	
Extendida — Capital inicial alto	
Extendida — Destrucción anunciada de capital	
— One interaction	
— Ten periods, fixed group	
— Ten periods, rematched groups	
nded — Reference: simultaneous investment	
nded — Nonbinding announcements	
nded — Observable first decision	
nded — Partial loss reimbursement	
nded — Temporary investment transfer	
nded — One-period external contribution	
nded — Persistent capital	
nded — Capital and announcements	
nded — One-time capital grant	
nded — High initial capital	
nded — Announced capital destruction	

Gran impulso y capital persistente / Big Push and Persistent Capital — BEER Lab

Seleccione una variante de este juego. Select a version of this game.

Figura 2.4: Demo contiene únicamente las configuraciones de esta familia, en ambos idiomas y ediciones. Continuación 2/2.

Rooms

Current rooms:

Gran impulso — Básica
Big push — Basic
Gran impulso — Extendida
Big push — Extended

Figura 2.5: Rooms contiene los cuatro salones de esta familia: versiones básica y extendida en español e inglés.

Room: Gran impulso — Básica

Create a new session

Session Config

Gran impulso — Básica — Una interacción

Number of participants

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

Create

[Configure session](#) 

App sequence

big_push_game (10 rounds)

Figura 2.6: 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 Del portal a la sala correcta

La navegación comienza en <https://beer-lab.org/>. Desde la sección docente se accede a <https://teaching.beer-lab.org/>, donde las tarjetas organizan las actividades por temas. Busque Gran impulso y capital persistente. La tarjeta debe ofrecer información sobre la versión básica y extendida, los idiomas, el propósito y los temas. Antes de compartir un enlace, compruebe el nombre descriptivo de la tarjeta: una actividad con inversiones puede estudiar otro mecanismo. Los temas ayudan a localizar esta familia, pero no sustituyen la lectura de las reglas que verá el grupo.

Las rutas canónicas propuestas usan el dominio <https://bigpush.beer-lab.org/>. La sala básica española es https://bigpush.beer-lab.org/room/gran_impulso_es. La inglesa es https://bigpush.beer-lab.org/room/big_push_en. Las versiones extendidas usan https://bigpush.beer-lab.org/room/gran_impulso_extendido y https://bigpush.beer-lab.org/room/big_push_extended. Son direcciones estables preparadas para el catálogo. La creación del paquete local no confirma que el dominio esté configurado ni que el servidor público tenga el código nuevo; la coordinación del laboratorio verifica esos pasos al publicar.

La vista previa comprobada en esta computadora es <http://localhost:8089/demo>. La ruta /demo permite examinar configuraciones; /rooms organiza las cuatro salas. En cada dominio, Demo y Rooms deben contener únicamente esta familia. Si aparecen juegos distintos, no inicie la clase y consulte a la coordinación. El panel privado de administración requiere acceso docente. La sala de participantes ofrece entrada a la sesión asignada y no permite elegir tratamientos ni abrir resultados administrativos. Un estudiante no necesita conocer nombres técnicos de configuración para participar correctamente.

Para el docente

Use Demo para ensayar y Rooms para organizar el acceso de la clase. Una sala compartida y un enlace individual cumplen funciones distintas: la sala admite participantes en una sesión; el enlace individual retoma una identidad de juego ya creada. No distribuya el enlace del informe ni las credenciales de administración.

2.3 Participantes, duración y recursos

Una economía requiere cuatro personas. El núcleo con reasignación necesita al menos ocho para que exista más de una economía; el número total debe ser múltiplo de cuatro. Una interacción suele permitir una clase de treinta a cuarenta y cinco minutos con discusión. Diez episodios estáticos requieren aproximadamente cincuenta a sesenta minutos. Para capital persistente y análisis de trayectorias reserve sesenta a setenta y cinco minutos. Son estimaciones de planificación, no tiempos medidos en una muestra de estudiantes. Si combina dos tratamientos, reduzca la exposición inicial o use una segunda sesión para evitar apresurar el feedback.

Cada participante necesita navegador y conexión a la instancia. Un dispositivo por persona evita que el acceso a una página ajena revele información prematura. El docente debe tener una pantalla propia para monitorear y, si desea discutir el informe, un proyector. Prepare una hoja de trabajo con espacio para predicción, resultado y explicación. No necesita recopilar datos demográficos. La comparación principal se hace entre economías y períodos, no entre características personales. Antes de empezar anuncie si los ECU son puntos de clase o se convierten a un incentivo y cuál es la regla exacta.

2.4 Crear y monitorear una sesión

En el panel docente, elija la configuración por idioma, edición y regla. Introduzca un número compatible de participantes y cree la sesión. El sistema genera enlaces individuales, ofrece monitoreo y permite abrir el informe privado. Antes de admitir al grupo, lea el nombre seleccionado otra vez. La sala básica excluye las configuraciones extendidas; la sala extendida incluye una referencia estática y las diez extensiones. La referencia ayuda a comparar una institución con el mismo horizonte y emparejamiento, sin confundir el cambio de regla con una reducción del número de períodos.

El monitoreo indica en qué pantalla permanece cada participante. Una espera no demuestra un error: puede significar que otra persona de la economía todavía está leyendo o decidiendo. Solicite que avisen sin mostrar su decisión. Revise primero si faltan entradas, formularios o una respuesta de comprensión. El docente no debe completar elecciones por estudiantes ausentes para destrabar resultados. Si una economía queda incompleta, sus resultados no entran en los agregados de períodos completos y la revelación final permanece bloqueada. El reporte de avance hace visible esa condición sin exponer decisiones individuales al grupo.

2.5 Preparar una comparación interpretable

Para comparar modalidades, mantenga reglas de pago, tiempo de explicación y condiciones de acceso. Cambie solamente el emparejamiento o la institución que se desea discutir. Si divide una clase en tratamientos, asigne economías completas y evite anunciar qué grupo debería invertir más. Si usa la misma clase sucesivamente, registre el orden y reconozca aprendizaje. Jugar después de conocer otro tratamiento puede alterar expectativas aunque el parámetro vigente sea idéntico. Una diferencia entre sesiones de clase sirve como evidencia descriptiva y punto de discusión, pero no reemplaza un diseño experimental con asignación y potencia suficientes.

Punto de verificación

Antes de iniciar: cuatro salas propias, idioma correcto, número múltiplo de cuatro, horizonte conocido, regla de incentivos anunciada, acceso privado comprobado y una economía de

Create session

Tip: consider creating your session in a [Room](#), for more stable start links that are not opened accidentally.

Session Config

Gran impulso — Básica — Una interacción

Number of participants

4

Must be a multiple of 4

Create

[Configure session](#) 

App sequence

big_push_game (10 rounds)

Figura 2.7: Revise la configuración y el número de participantes antes de crear enlaces. Cuatro personas forman una economía completa.

oTree Demo Sessions Rooms Data Server Check Logout

Gran impulso — Básica — Una interacción: sesión de ensayo

 Edit  Links  Monitor  Data  Payments  Report

 Description

You can either use the session-wide link, persistent links, or single-use links.

Session-wide link

If it's not practical for you to use a Room, you can distribute the following link to participants.

[Enlace compartido de la sesión](#)

Persistent links

For a real session, you should use a [room](#).

Single-use links

Below are single-use links.

P1	Enlace individual
P2	Enlace individual
P3	Enlace individual
P4	Enlace individual

Figura 2.8: El panel permite distribuir enlaces individuales. En la captura se sustituyen los identificadores visibles por etiquetas impersonales.

ensayo terminada. En capital persistente, confirme que se anunció la ausencia de pago por el capital terminal y el calendario de cualquier apoyo o destrucción.

Conserve la base local cuando reinicie el servidor para aplicar una corrección. Reiniciar el proceso y eliminar la base son acciones diferentes. Los enlaces individuales dependen de la sesión guardada: si se elimina su base, dejan de representar una actividad existente y se debe crear una sesión nueva. Durante la clase, no use un reinicio de base como solución a una espera. Las decisiones ya registradas son parte de la evidencia del ejercicio. Una revisión técnica debe preservar esa evidencia y distinguir un problema de conexión de una economía que aún no completó una etapa.

El recorrido de los participantes

3.1 Bienvenida, reglas y comprensión

El participante entra por su sala o enlace individual y ve la bienvenida institucional. La aplicación habla de decisiones de inversión, describe una economía de cuatro personas y presenta las reglas del laboratorio. Esa redacción da la información necesaria para actuar sin indicar una hipótesis de coordinación ni recomendar un resultado. El docente tampoco debe explicar antes de decidir cuál perfil considera superior. Puede resolver dudas de presupuesto, pero debe dejar que las expectativas se formen durante la actividad. La aceptación confirma lectura de las reglas; no sustituye una decisión económica ni solicita información demográfica.



Tecnológico de Monterrey | BEER

Período 1 / 1

Decisiones de inversión

Usted integra una economía de cuatro personas. Sus decisiones y las de las otras tres determinan sus resultados.

Reglas generales del laboratorio

- Decida personalmente. No use otras pestañas ni intercambie información fuera de las pantallas habilitadas.
- Las cantidades se expresan en ECU. El docente anunciará antes de empezar si los puntos se convierten en pagos.
- Los resultados colectivos se discutirán al final. No se solicitan datos personales.

☐ He leído las reglas y continuaré de acuerdo con ellas.

Continuar

Figura 3.1: La bienvenida identifica la actividad mediante un nombre descriptivo y recoge la aceptación de las reglas generales.

Las instrucciones presentan una secuencia completa, la dotación, el intervalo permitido y un ejemplo. En el núcleo, cada período empieza de nuevo: un resultado de 110 no se convierte en una dotación de 110 para el siguiente episodio. En la dinámica, el capital sí se conserva. Esta diferencia debe quedar clara antes de comenzar, porque cambia la relación entre períodos. Pida a los estudiantes que identifiquen qué magnitud se reinicia y qué magnitud sobrevive. Si no pueden contestar, vuelva a las instrucciones antes de avanzar, sin convertir la aclaración en una sugerencia sobre cuánto invertir.



Período 1 / 1

Cómo decidir

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.

En cada período recibe 100 ECU nuevos. Elija una inversión entre 0 y 20. La inversión de las cuatro personas se suma. Si el total efectivo alcanza 40, cada ECU invertido retorna 1,5 ECU; si queda por debajo, retorna 0,5 ECU. Su resultado es 100 menos inversión más retorno, más cualquier transferencia anunciada. No se acumula capital entre períodos.

Esta actividad tiene un solo período.

Las cuatro decisiones son simultáneas y privadas hasta el resultado.

Resultado del período

Ejemplo: si usted invierte 10 y las otras personas suman 30, el total es 40 y obtiene 105 ECU. Si las otras personas suman 20, el total es 30 y obtiene 95 ECU. Invertir 0 siempre conserva 100 ECU antes de transferencias.

Continuar

Con tecnología de [oTree](#)

Figura 3.2: Instrucciones actuales de la edición básica, con recursos iniciales y unidades experimentales.

La comprensión incluye dos preguntas. La primera distingue inversión del período de capital inicial medio; la segunda distingue reinicio de dotaciones de ausencia de pago terminal por capital. En el núcleo, son correctas la suma efectiva de inversiones y la ausencia de capital acumulado. En la dinámica, son correctos el capital medio al inicio y la ausencia de rescate. Una respuesta equivocada vuelve a solicitar ambas respuestas con un mensaje en el idioma de la actividad. Explique qué parte de la regla se está leyendo mal y permita que la persona corrija su respuesta, sin decidir en

Resultado del período

Ejemplo: si usted invierte 10 y las otras personas suman 30, el total es 40 y obtiene 105 ECU. Si las otras personas suman 20, el total es 30 y obtiene 95 ECU. Invertir 0 siempre conserva 100 ECU antes de transferencias.

Figura 3.3: El ejemplo permite verificar que una misma inversión propia puede producir 95 o 105 ECU según lo que hagan los demás.

su lugar.

3.2 Inversión simultánea y predicción

La pantalla de decisión muestra la regla vigente y dos campos numéricos: inversión propia y predicción de la inversión media de las otras tres personas. En el núcleo ambos aceptan valores de cero a veinte. El promedio esperado no es una predicción de la suma: si espera que las tres inviertan diez cada una, debe escribir diez. La predicción no altera el puntaje y no se convierte en información pública antes de decidir. Su función docente es ayudar a distinguir una decisión baja acompañada por pesimismo de una decisión baja acompañada por expectativas favorables.

Los valores fuera del intervalo se rechazan antes de registrar una decisión válida. Una entrada vacía también requiere corrección. La aplicación permite decimales; no obliga a seleccionar solo cero o veinte. Esta posibilidad es útil para observar intentos de llegar al umbral con inversiones intermedias. En las preguntas de discusión, no transforme automáticamente una decisión intermedia en error. Puede reflejar cálculo de la cantidad necesaria, incertidumbre sobre los demás o un intento de evitar una pérdida. Primero reconstruya la expectativa y el resultado, luego compare con una mejor respuesta bajo información completa.

Cuando una persona envía su decisión, espera a las otras integrantes de su economía. La pantalla no muestra elecciones incompletas ni resultados provisionales. El docente puede observar avance administrativo, pero no debe transmitir al grupo cuánto falta para el umbral. Esa información alteraría una decisión que se diseñó como simultánea. Si un estudiante pregunta qué han hecho los demás, remita a la regla de información. La espera se libera cuando la etapa está completa; no existe un reloj económico que castigue a quien tarda más en leer, por lo que las diferencias de conexión no forman parte del mecanismo de pagos.

3.3 Anuncios y primera decisión observable

En la variante de anuncios, cada persona declara primero una cantidad. Después de completar esa etapa, las cuatro declaraciones aparecen sin nombres en la pantalla de inversión. No obligan a invertir lo anunciado ni generan premio por exactitud. El docente debe explicar la diferencia entre intención, expectativa y acción: una declaración de veinte puede servir como mensaje, mientras una predicción de veinte describe lo que se espera de otros. Son registros distintos. En la dinámica, el anuncio se refiere al porcentaje de ahorro, no a unidades físicas, de modo que personas con capital diferente pueden anunciar el mismo porcentaje e invertir cantidades diferentes.

La primera decisión observable introduce una secuencia. Una persona elige primero; las otras tres esperan y luego observan esa inversión antes de decidir simultáneamente. La primera posición rota entre períodos. No otorga autoridad para elegir por las demás ni recibe un pago diferente. Una inversión de veinte puede aportar recursos y también servir de información. Una de cero puede



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



Período 1 / 1

Compruebe las reglas

¿Qué determina la productividad?

El capital medio al inicio del período ▾

Tu respuesta: El capital medio al inicio del período. La respuesta correcta es La suma efectiva de inversiones del período.
Revise las reglas y responda ambas preguntas correctamente.

¿Qué ocurre con el capital al terminar?

Las dotaciones se reinician; no hay capital acumulado ▾

Continuar

Con tecnología de [oTree](#)

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



Período 1 / 1

Su decisión

En cada período recibe 100 ECU nuevos. Elija una inversión entre 0 y 20. La inversión de las cuatro personas se suma. Si el total efectivo alcanza 40, cada ECU invertido retorna 1,5 ECU; si queda por debajo, retorna 0,5 ECU. Su resultado es 100 menos inversión más retorno, más cualquier transferencia anunciada. No se acumula capital entre períodos.

Las cuatro decisiones son simultáneas y privadas hasta el resultado.

Inversión (ECU, de 0 a 20)

Inversión media que espera de las otras tres personas (ECU)

Esta predicción no modifica su puntaje. En caso de decidir después, incluya también a la persona que eligió primero.

Continuar

Figura 3.5: La elección propia y la predicción ajena tienen campos separados. Revise que el estudiante use la media de otras tres personas.

Espere a las otras personas

La siguiente pantalla estará disponible cuando se complete esta etapa de su economía. No cierre la página.

Figura 3.6: La espera sincroniza una economía completa. Su duración no debe interpretarse como señal sobre las decisiones ajenas.

Figura 3.7: El anuncio antecede a la decisión efectiva y no modifica por sí mismo el pago.

desalentar o provocar que otros asuman más inversión. La pantalla de quienes deciden después recuerda el valor observado y conserva el campo de predicción, que debe incluir también a la persona que ya eligió.

3.4 Capital persistente, resultados y cierre

En las variantes dinámicas, la pantalla muestra capital propio, capital medio, producción y productividad vigente. El porcentaje de ahorro convierte una producción en inversión y consumo; no es una orden de invertir esa misma cantidad física. El resultado muestra consumo, capital siguiente y puntaje. El aporte único se aplica al comienzo del tercer período y modifica la productividad antes de producir. La destrucción anunciada ocurre al inicio del sexto. Ambos calendarios aparecen desde las instrucciones para que nadie descubra después de decidir una regla presupuestaria que debió conocer.

La pantalla de resultados permite comprobar un pago antes de pasar al período siguiente. El cierre presenta la trayectoria personal y un total de puntos, confirma que las decisiones quedaron registradas y pide permanecer para la discusión. No termina con una página vacía ni con un mensaje técnico de ausencia de páginas. En el núcleo de una interacción, el cierre llega inmediatamente después del resultado. En diez períodos, llega después del décimo. En la dinámica, el capital final aparece como dato físico pero no genera un pago adicional; su presencia en la tabla no modifica la regla terminal anunciada.



Período 1 / 10

Su decisión

En cada período recibe 100 ECU nuevos. Elija una inversión entre 0 y 20. La inversión de las cuatro personas se suma. Si el total efectivo alcanza 40, cada ECU invertido retorna 1,5 ECU; si queda por debajo, retorna 0,5 ECU. Su resultado es 100 menos inversión más retorno, más cualquier transferencia anunciada. No se acumula capital entre períodos.

Antes de decidir, cada persona anuncia una cantidad de inversión. Los cuatro anuncios se muestran sin nombres. No son obligatorios ni cambian los pagos.

Anuncios de la economía, sin nombres

20,0 20,0 20,0 20,0

Inversión (ECU, de 0 a 20)

Inversión media que espera de las otras tres personas (ECU)

Esta predicción no modifica su puntaje. En caso de decidir después, incluya también a la persona que eligió primero.

Continuar

Figura 3.8: Los anuncios se muestran sin identificar a sus autores. La elección sigue siendo individual.



Período 1 / 10

Su decisión

En cada período recibe 100 ECU nuevos. Elija una inversión entre 0 y 20. La inversión de las cuatro personas se suma. Si el total efectivo alcanza 40, cada ECU invertido retorna 1,5 ECU; si queda por debajo, retorna 0,5 ECU. Su resultado es 100 menos inversión más retorno, más cualquier transferencia anunciada. No se acumula capital entre períodos.

Una persona elige primero. Las otras tres observan esa inversión antes de elegir simultáneamente. La primera posición rota en cada período; todos tienen los mismos pagos.

Figura 3.9: La primera persona decide antes de observar inversiones del período.

Usted decide primero en este período.

Inversión (ECU, de 0 a 20)

Inversión media que espera de las otras tres personas (ECU)

Esta predicción no modifica su puntaje. En caso de decidir después, incluya también a la persona que eligió primero.

Continuar

Figura 3.10: La primera persona decide antes de observar inversiones del período. Continuación de la misma pantalla.



Período 1 / 10

Su decisión

En cada período recibe 100 ECU nuevos. Elija una inversión entre 0 y 20. La inversión de las cuatro personas se suma. Si el total efectivo alcanza 40, cada ECU invertido retorna 1,5 ECU; si queda por debajo, retorna 0,5 ECU. Su resultado es 100 menos inversión más retorno, más cualquier transferencia anunciada. No se acumula capital entre períodos.

Una persona elige primero. Las otras tres observan esa inversión antes de elegir simultáneamente. La primera posición rota en cada período; todos tienen los mismos pagos.

Figura 3.11: Las otras tres observan la primera inversión. La posición cambia información y tiempo, pero mantiene los mismos pagos.

La persona que decidió primero invirtió: 20,0 ECU.

Inversión (ECU, de 0 a 20)

Inversión media que espera de las otras tres personas (ECU)

Esta predicción no modifica su puntaje. En caso de decidir después, incluya también a la persona que eligió primero.

Continuar

Figura 3.12: Las otras tres observan la primera inversión. La posición cambia información y tiempo, pero mantiene los mismos pagos. Continuación de la misma pantalla.




Período 1 / 10

Su decisión

Su capital al inicio 1,0	Capital medio al inicio 1,0
Su producción (unidades) 1,0	Productividad 1,0

El puntaje por período es $100 + 20 \times \ln(\text{consumo})$. Un consumo de 1 da 100 ECU. Se suman los diez puntajes sin descuento. El capital al terminar el período 10 no recibe pago ni valor de rescate; la actividad termina allí. Los ECU de puntaje y las unidades físicas de producto o capital son medidas diferentes.

Figura 3.13: El panel dinámico distingue capital, producción y porcentaje elegido.

Cada persona empieza con capital 1. Al comienzo del período 3, un fondo externo añade 2,2 unidades a su capital. La productividad se calcula después del aporte. No hay más aportes. El fondo paga 100 ECU por unidad: 880 ECU para la economía completa.

Porcentaje de producción que invierte (de 0 a 80)

Porcentaje medio de ahorro que espera de las otras tres personas

Esta predicción no modifica su puntaje. En caso de decidir después, incluya también a la persona que eligió primero.

Continuar

Figura 3.14: El panel dinámico distingue capital, producción y porcentaje elegido. Continuación de la misma pantalla.



Figura 3.15: En el período del aporte, la productividad usa el capital ya aumentado. El apoyo no se repite después.

Cada persona empieza con capital 1. Al comienzo del período 3, un fondo externo añade 2,2 unidades a su capital. La productividad se calcula después del aporte. No hay más aportes. El fondo paga 100 ECU por unidad: 880 ECU para la economía completa.

Porcentaje de producción que invierte (de 0 a 80)

Porcentaje medio de ahorro que espera de las otras tres personas

Esta predicción no modifica su puntaje. En caso de decidir después, incluya también a la persona que eligió primero.

Continuar

Figura 3.16: En el período del aporte, la productividad usa el capital ya aumentado. El apoyo no se repite después. Continuación de la misma pantalla.

Su puntaje (ECU)	Productividad
110,00	1,5
Inversión de las cuatro personas	Total efectivo para el umbral
80,0	80,0
Inversión (ECU, de 0 a 20)	20,0
Retorno de su inversión (ECU)	30,0
Reembolso (ECU)	0,0
Transferencia (ECU)	0,0
Costo del fondo externo (ECU)	0,0

Figura 3.17: El resultado separa inversión total, productividad y puntaje propio.



Período 1 / 1

Actividad completada

Sus decisiones han sido registradas. Permanezca en esta pantalla para la discusión del docente.

Puntaje acumulado (ECU): 110,0

Período	Decisión	Su puntaje (ECU)
1	20,0	110,0

Figura 3.18: El cierre confirma la finalización y conserva un resumen personal para la discusión.

El umbral estático y las intervenciones

4.1 Reconstruir el presupuesto

Denote por I_i la inversión propia, por S la suma de cuatro inversiones y por $a(S)$ el retorno por ECU invertido. La regla básica es

$$0 \leq I_i \leq 20, \quad S = \sum_{i=1}^4 I_i, \quad a(S) = \begin{cases} 0.5, & S < 40, \\ 1.5, & S \geq 40, \end{cases} \quad p_i = 100 - I_i + a(S)I_i.$$

La dotación no se paga dos veces. Invertir significa dejar de conservar ese ECU y recibir después el retorno correspondiente. Si una persona invierte veinte y el total no alcanza cuarenta, conserva ochenta y recibe diez: termina con noventa. Si el total alcanza el umbral, conserva ochenta y recibe treinta: termina con ciento diez. El paso entre ambos regímenes puede cambiar el resultado de una misma decisión en veinte ECU. El presupuesto permite ver el riesgo estratégico sin introducir una lotería externa.

Considere el perfil $(20, 10, 5, 0)$. La suma es treinta y cinco, por lo que los pagos son noventa, noventa y cinco, noventa y siete y medio y cien. Si la última persona cambia de cero a cinco, el total alcanza cuarenta. Los pagos pasan a ciento diez, ciento cinco, ciento dos y medio y ciento dos y medio. La cuarta persona gana dos y medio frente a su decisión anterior, y las otras tres también mejoran. Su contribución es decisiva para cambiar el régimen, pero la regla no le asigna todo el beneficio externo que produce.

Fundamento teórico

El riesgo estratégico proviene de las elecciones ajenas. La tecnología y el umbral son conocidos. No hace falta un choque aleatorio para que invertir sea arriesgado cuando no se sabe si las otras personas invertirán lo suficiente.

4.2 Equilibrios y decisiones frente a expectativas

Un equilibrio de Nash es un perfil en el que nadie mejora cambiando unilateralmente su elección, manteniendo las otras decisiones fijas. Todos en cero forman un equilibrio: una persona sola puede invertir como máximo veinte y no alcanzar cuarenta; cualquier inversión le produce una pérdida. Todos en veinte también forman un equilibrio: las otras tres ya suman sesenta, así que reducir la propia inversión no cambia el régimen alto y disminuye el retorno neto positivo. Esos dos perfiles producen cien y ciento diez por persona, respectivamente. El equilibrio inferior no implica falta de comprensión; puede sostenerse mediante expectativas coherentes.

Los perfiles intermedios exitosos no son necesariamente equilibrios. Si las cuatro personas invierten diez, todas obtienen ciento cinco. Una puede elevar su inversión a veinte sin perder el régimen alto y aumentar su propio pago a ciento diez. Haber alcanzado el umbral no demuestra que nadie quiera cambiar. Del mismo modo, una suma fallida con inversiones positivas no es un equilibrio de información completa: al menos una persona que pierde puede conservar más eligiendo cero. Estos razonamientos se refieren al juego de una interacción con pagos propios; repetición, aprendizaje y mensajes pueden modificar la selección observada sin alterar esos cálculos básicos.

La media prevista ajena es útil, pero no describe toda la incertidumbre. Si una persona asigna probabilidad q al éxito y evalúa invertir veinte frente a cero, el cambio esperado es $20(q - 0.5)$ cuando esa probabilidad se refiere al resultado bajo la inversión de veinte. La inversión es atractiva si q supera un medio para alguien neutral al riesgo. Una expectativa de suma tampoco determina una probabilidad: dos distribuciones pueden tener la misma media y diferentes chances de superar el umbral. No use el campo de predicción como si midiera por sí solo aversión al riesgo o confianza.

4.3 Anuncios y secuencia

Los anuncios no cambian la función de pagos. Pueden coordinar expectativas al hacer visible una intención, pero no garantizan cumplimiento. Compare lo anunciado con lo elegido usando la exportación si desea estudiar coherencia. Una diferencia puede surgir por revisión de expectativas después de ver mensajes ajenos, por cálculo de la contribución necesaria o por una declaración estratégica. El informe no pretende identificar honestidad a partir de esa diferencia. Una pregunta útil es qué información adicional proporcionó el anuncio y qué parte de esa información permanecía incierta cuando se envió la decisión definitiva.

La primera decisión observable tampoco modifica retornos. Reduce la incertidumbre acerca de una de las otras tres inversiones y muestra una contribución ya realizada. Si la primera persona invierte veinte, las otras tres necesitan sumar al menos veinte para llegar a cuarenta. Eso no elimina la coordinación entre ellas. Si invierte cero, necesitan sumar cuarenta; sigue siendo posible porque su máximo conjunto es sesenta. La posición inicial puede facilitar o dificultar el éxito, pero no determina matemáticamente el resultado. La rotación permite que la discusión de posiciones no se convierta en una comparación permanente de personas.

4.4 Reembolso parcial y subsidio temporal

La garantía devuelve la mitad de una pérdida de inversión en el régimen bajo. Como la pérdida sin garantía es $0.5I_i$, el reembolso es $0.25I_i$. Invertir diez en una economía fallida da noventa y siete y medio, y el fondo paga dos y medio. En el régimen alto, la garantía no paga. El beneficio de elegir veinte frente a cero bajo incertidumbre pasa a $20(0.75q - 0.25)$; la probabilidad crítica baja a un tercio para el cálculo neutral al riesgo descrito antes. Sigue existiendo una pérdida cuando el éxito es imposible, así que el equilibrio todos en cero no desaparece por completo.

El subsidio agrega $0.25I_i$ en los períodos tres, cuatro y cinco, tanto en éxito como en fracaso. Una inversión de veinte obtiene noventa y cinco en régimen bajo y ciento quince en alto durante esos períodos. Fuera de la ventana recibe noventa o ciento diez. La probabilidad crítica entre esas dos alternativas baja a un cuarto durante la ayuda. La fórmula no demuestra que los estudiantes utilizarán ese cálculo ni que mantendrán inversiones altas al retirarse el subsidio. El interés docente es observar si cambia la selección y si el cambio persiste cuando el incentivo vuelve a su regla original.

En cada período recibe 100 ECU nuevos. Elija una inversión entre 0 y 20. La inversión de las cuatro personas se suma. Si el total efectivo alcanza 40, cada ECU invertido retorna 1,5 ECU; si queda por debajo, retorna 0,5 ECU. Su resultado es 100 menos inversión más retorno, más cualquier transferencia anunciada. No se acumula capital entre períodos.

Las mismas cuatro personas permanecen juntas durante diez períodos.

Si el total efectivo queda por debajo de 40, un fondo externo devuelve el 50 % de la pérdida de su inversión: 0,25 ECU por ECU invertido. Si se alcanza 40, no paga garantía. No hay prima ni impuestos dentro de esta actividad; el docente registrará el costo del fondo.

Figura 4.1: Las instrucciones especifican el reembolso, cuándo se paga y que lo financia un fondo externo.

En cada período recibe 100 ECU nuevos. Elija una inversión entre 0 y 20. La inversión de las cuatro personas se suma. Si el total efectivo alcanza 40, cada ECU invertido retorna 1,5 ECU; si queda por debajo, retorna 0,5 ECU. Su resultado es 100 menos inversión más retorno, más cualquier transferencia anunciada. No se acumula capital entre períodos.

Las mismas cuatro personas permanecen juntas durante diez períodos.

Un fondo externo añade 0,25 ECU por ECU invertido solamente en los períodos 3, 4 y 5, tanto si se alcanza 40 como si no. Los otros períodos no reciben subsidio. No se cobran impuestos dentro de la actividad.

Figura 4.2: La ventana de ayuda se anuncia de antemano y termina después del quinto período.

4.5 Aporte externo y balance de recursos

El aporte externo añade veinte al total efectivo únicamente en el tercer período. Si las personas invierten cinco cada una, la suma privada es veinte y la efectiva cuarenta. Cada una obtiene ciento dos y medio. El fondo gastó veinte, mientras el excedente privado sobre las dotaciones fue diez; el excedente neto de ese episodio es menos diez. Con veinte por persona, el excedente privado es cuarenta y el costo veinte, por lo que el neto es veinte. Estos ejemplos muestran que alcanzar el régimen alto no basta para demostrar que cualquier intervención supera su costo. La respuesta depende de la inversión inducida y de los recursos empleados.

En cada período recibe 100 ECU nuevos. Elija una inversión entre 0 y 20. La inversión de las cuatro personas se suma. Si el total efectivo alcanza 40, cada ECU invertido retorna 1,5 ECU; si queda por debajo, retorna 0,5 ECU. Su resultado es 100 menos inversión más retorno, más cualquier transferencia anunciada. No se acumula capital entre períodos.

Las mismas cuatro personas permanecen juntas durante diez períodos.

En el período 3, un fondo externo aporta 20 ECU al total efectivo. Ese aporte ayuda a alcanzar 40, pero no entra en su inversión ni le genera retorno propio. En los otros períodos el aporte es cero.

Figura 4.3: El aporte modifica el total efectivo, pero no se suma a la inversión propia ni produce un retorno privado separado.

El informe estático calcula excedente privado menos costo externo sobre las dotaciones. Es una contabilidad del ejercicio, no una estimación completa de bienestar social. No incluye costo administrativo, impuestos distorsionantes, efectos distributivos externos ni costo de oportunidad distinto del precio anunciado. Las transferencias se financian fuera de la clase y no se cobran a estudiantes. Bajo garantía o subsidio, restar el costo evita contar como creación de recursos una transferencia que solo cambia quién recibe ECU. El docente puede debatir otras reglas de financiación, pero no debe atribuir las al tratamiento ejecutado si no estuvieron implementadas.

Guion para el feedback

Pregunte primero quién ganó y quién pagó. Después compare el retorno privado con el gasto externo. Finalmente distinga dos objetivos: facilitar una coordinación rentable y transferir recursos. Una misma política puede cumplir ambos, pero observar un pago privado mayor no permite saber cuánto corresponde a cada mecanismo.

Capital, consumo y persistencia

5.1 Del flujo de inversión al stock productivo

La dinámica utiliza capital individual K_{it} , capital medio $\bar{K}_t$, producción Y_{it} , inversión I_{it} y consumo C_{it} . El subíndice identifica a una persona y un período. Las ecuaciones son

$$A(\bar{K}_t) = \begin{cases} 1, & \bar{K}_t < 3, \\ 2, & \bar{K}_t \geq 3, \end{cases} \quad Y_{it} = A(\bar{K}_t)\sqrt{K_{it}}, \quad I_{it} = \frac{s_{it}}{100}Y_{it},$$

$$C_{it} = Y_{it} - I_{it}, \quad K_{i,t+1} = 0.8K_{it} + I_{it}, \quad 0 \leq s_{it} \leq 80.$$

El porcentaje s_{it} es la decisión que registra la aplicación. Una unidad física de capital no es un ECU de puntaje. La productividad se fija usando el capital inicial, después de aplicar la intervención anunciada. La inversión de ese mismo período cambia el capital siguiente y puede alterar la productividad futura, pero no se usa para recalcular retroactivamente la producción presente.

La depreciación del veinte por ciento representa capital que no sobrevive al período. Si el capital es uno y la inversión cero, el siguiente capital es ocho décimos. Si la inversión es dos décimos, se repone exactamente la depreciación y el capital permanece en uno. Si se invierte más, crece. La raíz cuadrada introduce rendimientos decrecientes dentro de un régimen: duplicar capital no duplica producción. El salto de productividad, en cambio, cambia discretamente el producto cuando el promedio cruza tres. La coexistencia de ambas relaciones es lo que vuelve útil separar una curva suave dentro del régimen de un cambio de régimen.

5.2 Dos estados estacionarios bajo una regla específica

Un estado estacionario es un capital que se reproduce cuando se aplica una regla de ahorro dada. Suponga capital simétrico y ahorro exógeno del veinte por ciento. La condición $K_{t+1} = K_t$ implica $0.2K = 0.2A\sqrt{K}$ y, para capital positivo, $K = A^2$. Con productividad uno, el capital uno reproduce el régimen bajo porque está debajo de tres. Con productividad dos, el capital cuatro reproduce el régimen alto porque está por encima. Son dos estados estacionarios coherentes con esa regla de ahorro. El consumo correspondiente es ocho décimos en el bajo y tres coma dos en el alto.

Este cálculo es condicional. Los estudiantes eligen libremente porcentajes y conocen diez períodos, por lo que la aplicación no impone ahorro del veinte por ciento. Tampoco hay un agente que garantice capital simétrico. No corresponde llamar a uno y cuatro equilibrios del juego dinámico elegido libremente sin resolver las decisiones estratégicas completas. La guía los usa como referencias transparentes: permiten reconocer cómo la tecnología puede reproducir niveles distintos bajo una misma regla. Si una economía sale del estado bajo con ahorro mayor, eso muestra que la regla de decisiones importa; no contradice la ecuación de acumulación.

Atención

No atribuya inevitabilidad de pobreza a una economía que empezó con poco capital. El mecanismo permite inversión elegida y un horizonte finito. Una permanencia baja observada puede reflejar expectativas, incentivos terminales, aprendizaje o decisiones de consumo. Los estados estacionarios del veinte por ciento no son una solución general del juego.

5.3 Un ejemplo completo con aporte único

Suponga que todos ahorran veinte por ciento en los primeros dos períodos y parten de capital uno. En ambos períodos producen uno, invierten dos décimos, consumen ocho décimos y mantienen capital uno. Al comienzo del tercero, el fondo añade dos coma dos unidades a cada persona: el capital pasa a tres coma dos y la productividad a dos. La producción individual es aproximadamente tres coma cinco siete ocho; la inversión siete coma uno seis décimos, el consumo dos coma ocho seis dos y el capital siguiente tres coma dos siete seis. El aporte total son ocho coma ocho unidades y su costo anunciado ochocientos ochenta ECU.

En el cuarto período ya no existe aporte, pero el capital heredado sigue por encima del umbral. Con ahorro del veinte por ciento, la producción es aproximadamente tres coma seis dos cero, la inversión siete coma dos cuatro décimos y el capital siguiente tres coma tres cuatro cuatro. La trayectoria se acerca a cuatro mientras se mantenga esa regla. Este ejemplo permite verificar persistencia después de retirar ayuda, porque el capital es la variable que transmite el cambio. Si las personas consumen todo inmediatamente después del aporte, la trayectoria será otra. Un resultado alto en el período tercero solo verifica cruce contemporáneo, no reproducción posterior.

Para comparar, empiece con capital cuatro sin intervención. Con veinte por ciento, la producción es cuatro, el consumo tres coma dos, la inversión ocho décimos y el capital siguiente cuatro. Si se destruye la mitad de un capital cuatro, queda dos y el régimen pasa a bajo antes de producir. La producción entonces es la raíz de dos, aproximadamente uno coma cuatro uno cuatro. Bajo el mismo veinte por ciento, la inversión no alcanza la depreciación de cuatro décimos y el capital siguiente cae a aproximadamente uno coma ocho ocho tres. Es un cálculo contrafactual resuelto, no un resultado observado de la clase.

5.4 Puntajes y final conocido

El puntaje de un período es $100 + 20 \ln C_{it}$. El consumo uno produce cien; ocho décimos producen aproximadamente noventa y cinco coma cincuenta y cuatro; tres coma dos producen ciento veintitrés coma veintiséis. La transformación conserva el orden del consumo y expresa utilidad decreciente del incremento marginal. El total suma diez puntajes sin descuento. Capital terminal no recibe rescate. Dado un producto en el último período, invertir cero maximiza el consumo y el puntaje de ese período, porque ninguna producción posterior se paga. Es una predicción de cierre claramente definida, no una recomendación que el docente deba dar antes de decidir.

El cierre puede inducir una caída de ahorro antes del final y afectar el régimen observado. Por eso el informe conserva cada período. Una economía que fue alta entre cuatro y nueve y baja en diez no debe resumirse como fracaso total de la ayuda. Tampoco debe eliminarse el décimo para afirmar éxito permanente. Presente ambas descripciones: seis de siete períodos posteriores altos y ausencia de continuidad alta durante toda la ventana. Luego discuta qué parte del comportamiento puede depender de la regla terminal. La distinción entre horizonte experimental y horizonte de una economía real debe permanecer visible en la interpretación.

Lo que verá el participante

El participante ve recursos presentes, productividad vigente, porcentaje de inversión, consumo y capital siguiente. La interfaz informa el cierre y los eventos desde el comienzo. Las palabras sobre trampas o éxito permanente pertenecen al análisis del docente, no a una sugerencia incluida en la pantalla de decisión.

5.5 Las cinco variantes dinámicas

Capital persistente es la referencia de acumulación con capital inicial uno. Capital y anuncios conserva esa tecnología y agrega declaraciones no obligatorias de porcentaje. Aporte único de capital añade dos coma dos unidades por persona al inicio del tercer período. Capital inicial alto empieza en cuatro sin ayuda posterior. Destrucción anunciada parte de uno y elimina la mitad al inicio del sexto. Las cinco comparten consumo, depreciación, horizonte y puntaje. Esta estructura permite discutir información, condiciones iniciales y cambios de estado sin confundir una nueva tecnología con un cambio de preferencia o de duración.

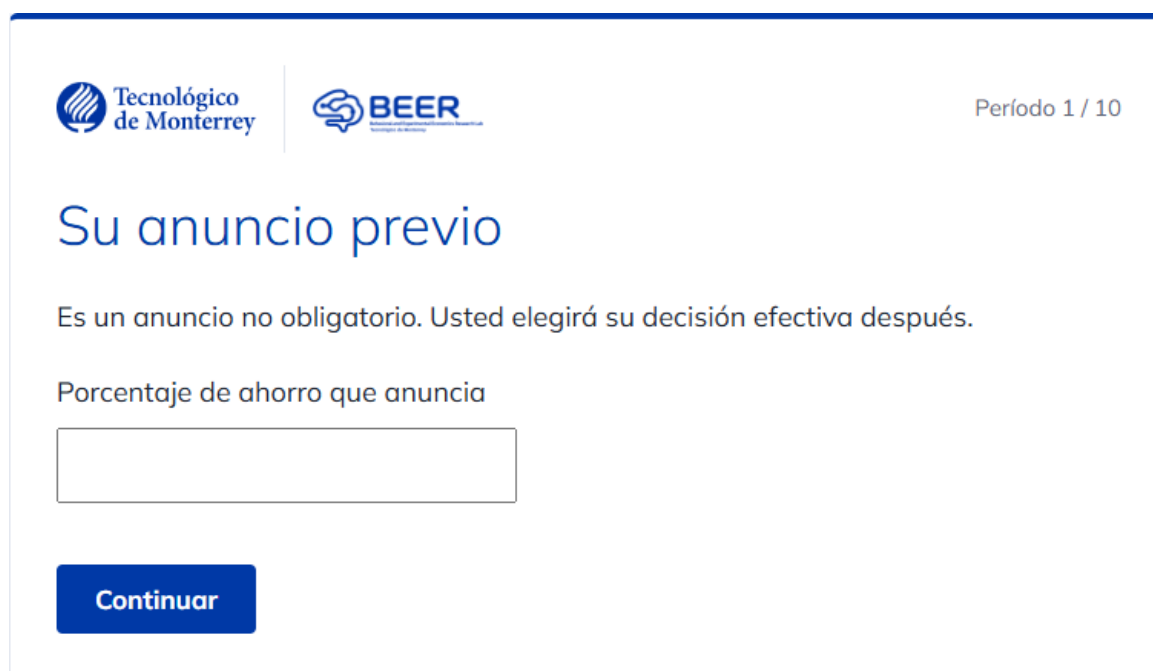


Figura 5.1: En la dinámica se anuncia un porcentaje, cuyo monto físico depende de la producción propia.

Las decisiones no incorporan crédito, transferencias entre personas ni comercio de capital. El presupuesto exige consumir al menos veinte por ciento del producto, de modo que el logaritmo está definido. Esa restricción evita una elección de consumo cero que haría indefinido el puntaje, y limita también la velocidad de acumulación. No interprete un límite superior activo como preferencia libre por exactamente ochenta por ciento. Puede significar que la persona habría invertido más si pudiera. En la discusión, identifique la restricción junto con el estado y la información, porque las tres cosas determinan qué decisiones eran posibles.

El capital de cada persona produce unidades de producto. La producción es $A \times \text{raíz del capital}$. A vale 1 si el capital medio inicial de la economía es menor que 3, y 2 si alcanza 3. Elija qué porcentaje de su producción invertir, entre 0 y 80. Consuma el resto. El capital siguiente es $0,8 \times \text{capital actual} + \text{inversión}$. Las cuatro personas permanecen juntas.

El puntaje por período es $100 + 20 \times \ln(\text{consumo})$. Un consumo de 1 da 100 ECU. Se suman los diez puntajes sin descuento. El capital al terminar el período 10 no recibe pago ni valor de rescate; la actividad termina allí. Los ECU de puntaje y las unidades físicas de producto o capital son medidas diferentes.

Las mismas cuatro personas permanecen juntas durante diez períodos.

Cada persona empieza con capital 1. Al comienzo del período 3, un fondo externo añade 2,2 unidades a su capital. La productividad se calcula después del aporte. No hay más aportes. El fondo paga 100 ECU por unidad: 880 ECU para la economía completa.

Figura 5.2: El aporte se aplica una sola vez, con costo y momento explícitos.

El capital de cada persona produce unidades de producto. La producción es $A \times \text{raíz del capital}$. A vale 1 si el capital medio inicial de la economía es menor que 3, y 2 si alcanza 3. Elija qué porcentaje de su producción invertir, entre 0 y 80. Consuma el resto. El capital siguiente es $0,8 \times \text{capital actual} + \text{inversión}$. Las cuatro personas permanecen juntas.

El puntaje por período es $100 + 20 \times \ln(\text{consumo})$. Un consumo de 1 da 100 ECU. Se suman los diez puntajes sin descuento. El capital al terminar el período 10 no recibe pago ni valor de rescate; la actividad termina allí. Los ECU de puntaje y las unidades físicas de producto o capital son medidas diferentes.

Las mismas cuatro personas permanecen juntas durante diez períodos.

Cada persona empieza con capital 4. No recibe aportes posteriores.

Figura 5.3: Capital inicial alto cambia el estado inicial y permite contrastar trayectorias sin aportes posteriores.

El capital de cada persona produce unidades de producto. La producción es $A \times \text{raíz del capital}$. A vale 1 si el capital medio inicial de la economía es menor que 3, y 2 si alcanza 3. Elija qué porcentaje de su producción invertir, entre 0 y 80. Consuma el resto. El capital siguiente es $0,8 \times \text{capital actual} + \text{inversión}$. Las cuatro personas permanecen juntas.

El puntaje por período es $100 + 20 \times \ln(\text{consumo})$. Un consumo de 1 da 100 ECU. Se suman los diez puntajes sin descuento. El capital al terminar el período 10 no recibe pago ni valor de rescate; la actividad termina allí. Los ECU de puntaje y las unidades físicas de producto o capital son medidas diferentes.

Las mismas cuatro personas permanecen juntas durante diez períodos.

Cada persona empieza con capital 1. Al comienzo del período 6 se destruye la mitad del capital de cada persona, antes de calcular la productividad. El evento es conocido desde ahora.

Figura 5.4: La destrucción ocurre antes de producir en el sexto período y es conocida desde el comienzo.

Leer el informe y organizar el feedback

6.1 Avance, privacidad y revelación

El informe docente es privado y comienza mostrando avance. Cuenta economías-período completas, períodos pendientes y decisiones incluidas. Una economía de cuatro personas con diez períodos genera diez unidades de economía-período y cuarenta decisiones. Con tres economías, los denominadores esperados son treinta y ciento veinte. Los resultados agregados permanecen ocultos hasta que se completa todo el horizonte activo. El botón de revelación permite al docente elegir cuándo proyectarlos. Al recargar vuelven a ocultarse; esa regla evita que una pantalla abierta reaparezca con resultados expuestos cuando cambia el contexto de clase.

No confunda decisiones enviadas con observaciones incluidas. Si una economía no ha terminado una etapa, sus elecciones parciales no contribuyen a las medias del período. Esto evita que el agregado se calcule con una productividad todavía indefinida. La regla de exclusión es operacional, no una afirmación de que esas personas carezcan de comportamiento relevante. Para evaluar problemas de implementación, utilice monitoreo y registros autorizados por separado. El reporte docente no revela códigos ni nombres de participantes. Una captura para una presentación debe mantener esa misma separación y evitar enlaces individuales o identificadores administrativos visibles.

6.2 Promedios, predicciones y distribuciones

La decisión media es la media de inversiones en ECU para el núcleo y de porcentajes para la dinámica. El puntaje medio se refiere a una persona y un período completo, no al total de una sesión. El error de predicción es el valor absoluto de la diferencia entre lo esperado y la media efectiva de las otras tres decisiones, promediado sobre observaciones completas. Una media baja de error no demuestra una distribución precisa de creencias ni que las expectativas causaron la decisión. Puede haber aprendizaje, coincidencia o una trayectoria de decisiones homogéneas que resulte fácil de anticipar.

El histograma agrupa inversiones o porcentajes en cinco intervalos iguales. En el núcleo cubren cero a cuatro, más de cuatro a ocho, más de ocho a doce, más de doce a dieciséis y más de dieciséis a veinte. La primera barra incluye cero; las siguientes excluyen su extremo inferior e incluyen el superior. En la dinámica los límites son dieciséis, treinta y dos, cuarenta y ocho, sesenta y cuatro y ochenta. El docente debe nombrar la unidad antes de comparar barras. Una concentración en los extremos puede reflejar coordinación en perfiles muy distintos, mientras una media intermedia puede ocultar ambos grupos.

La proporción de régimen alto usa economías-período como denominador. No cuenta estudiantes que personalmente invirtieron mucho. Si dos economías alcanzan el umbral y una no, la proporción es dos tercios, aunque las doce personas tengan inversiones diferentes. La media de inversión usa

Informe docente: gran impulso y capital persistente

Referencia: inversión simultánea

Avance de la sesión

Economías-período completas

0 / 1

Pendientes

1

Decisiones en economías completas

0

Resultados agregados ocultos. La revelación se habilita al completar todos los períodos activos. Al recargar vuelven a ocultarse.

Revelar resultados agregados

Figura 6.1: El informe comienza con avance y revelación bloqueada mientras faltan decisiones.

Informe docente: gran impulso y capital persistente

Aporte único de capital

Avance de la sesión

Economías-período completas

10 / 10

Pendientes

0

Decisiones en economías completas

40

Resultados agregados ocultos. La revelación se habilita al completar todos los períodos activos. Al recargar vuelven a ocultarse.

Revelar resultados agregados

Figura 6.2: Una sesión completa habilita el botón, pero conserva ocultos los resultados hasta la acción explícita del docente.

Promedios y denominadores

Decisión media 20,0	Puntaje medio por decisión (ECU) 110,0
Error absoluto medio de predicción 0,0	Proporción de economías-período en régimen alto 1

Decisiones en economías completas: 4. Economías-período completas: 1.

Costo del fondo externo (ECU): 0,0.

Excedente privado menos costo externo, sobre dotaciones (ECU): 40,0.

Cada fila usa solo economías completas de ese período. N cuenta decisiones; E cuenta economías. Predicciones: error respecto a la media de las otras tres decisiones. Las barras agrupan intervalos cerrados en su extremo superior. No se muestran nombres ni códigos de participantes.

Figura 6.3: El resumen estático muestra el excedente sobre dotaciones después del costo externo. No debe confundirse con el puntaje logarítmico de la dinámica.

Promedios y denominadores

Decisión media 36,0	Puntaje medio por decisión (ECU) 116,469
Error absoluto medio de predicción 4,0	Proporción de economías-período en régimen alto 0,8

Decisiones en economías completas: 40. Economías-período completas: 10.

Costo del fondo externo (ECU): 880,0.

Los puntajes logarítmicos no se restan de costos monetarios. Compare consumo físico, capital y costo de financiamiento por separado. Régimen alto observado no demuestra permanencia indefinida.

Cada fila usa solo economías completas de ese período. N cuenta decisiones; E cuenta economías. Predicciones: error respecto a la media de las otras tres decisiones. Las barras agrupan intervalos cerrados en su extremo superior. No se muestran nombres ni códigos de participantes.

Figura 6.4: El resumen agrega decisiones y régimen productivo con denominadores visibles. En la dinámica mantiene separados puntajes, cantidades físicas y financiación.

Distribución de decisiones

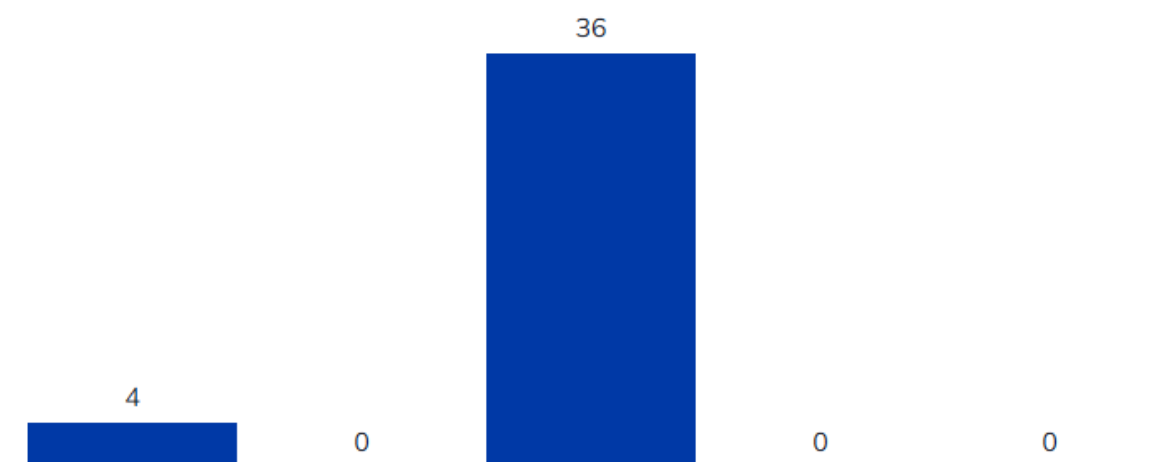


Figura 6.5: Las barras muestran frecuencias, no porcentajes de éxito. Compare forma y concentración después de identificar la unidad de decisión.

decisiones individuales, por lo que su denominador es distinto. Mostrar ambos permite discutir una misma clase desde elecciones y resultados colectivos. No multiplique la tasa de éxito por la media de inversión para construir un indicador nuevo sin justificarlo: mezclan unidades de análisis y no reconstruyen automáticamente ni producción ni bienestar.

6.3 Trayectorias y persistencia

La tabla por período conserva número de decisiones, número de economías, decisión media, puntaje, proporción alta y costo externo. En la dinámica añade capital medio y consumo. El gráfico de régimen muestra una proporción entre cero y uno en cada período; una línea creciente no indica por sí misma que cada economía mejoró. Puede reflejar cambios diferentes entre economías. En reasignación, tampoco sigue una misma unidad social. Compare trayectorias de grupos fijos cuando discuta historia, y use el modo reasignado para discutir incentivos bajo composición cambiante. La tabla deja visibles períodos con denominador cero mediante un guion, en vez de inventar un promedio.

Después del aporte único, el reporte distingue dos indicadores. El primero cuenta cuántas economías mantuvieron régimen alto en todos los períodos cuatro a diez. El segundo cuenta economías-período altas dentro de esa ventana. Con dos economías y siete períodos, el segundo denominador es catorce. Una economía puede aportar seis éxitos a ese indicador y no contar como continuidad completa en el primero. Ambos son correctos, pero responden preguntas diferentes. Ninguno demuestra permanencia más allá del décimo. El calendario de retirada y el cierre deben acompañar cualquier frase que resuma el éxito del tratamiento.

6.4 Feedback a partir de un patrón observado

Empiece por una descripción breve que los estudiantes puedan comprobar: por ejemplo, la mayoría eligió poco al inicio y la proporción alta aumentó después de anuncios. Luego pregunte qué cambió en la información y qué permaneció igual en pagos. Evite presentar la secuencia como identificación causal sin reconocer aprendizaje y orden. Para apoyo externo, añada la pregunta de financiación. Para capital, reconstruya un período antes y otro después del evento. Terminar con una comparación contrafactual resuelta ayuda a convertir una anécdota de clase en un argumento económico que explicita sus supuestos.

Guion para el feedback

Podemos describir lo ocurrido sin adivinar intenciones: estas son las decisiones, este es el umbral y estos son los costos. Ahora formulemos dos explicaciones compatibles con el patrón. ¿Qué registro o comparación permitiría distinguirlas? ¿Qué parte del resultado depende de la regla terminal y qué parte del capital heredado?

Evolución por período

Régimen alto: proporción



Período	N / E	Decisión	Capital medio al inicio	Su consumo (unidades)	Su puntaje (ECU)	Régimen alto: proporción	Costo del fondo externo (ECU)
1	4 / 1	40,0	1,0	0,6	89,78	0	0,0
2	4 / 1	40,0	1,2	0,657	91,61	0	0,0
3	4 / 1	40,0	3,598	2,276	116,45	1	880,0

Figura 6.6: La trayectoria y la tabla conservan la secuencia temporal. Lea el capital y el consumo junto con el régimen.

4	4 / 1	40,0	4,396	2,516	118,45	1	0,0
5	4 / 1	40,0	5,194	2,735	120,12	1	0,0
6	4 / 1	40,0	5,979	2,934	121,53	1	0,0
7	4 / 1	40,0	6,739	3,115	122,73	1	0,0
8	4 / 1	40,0	7,468	3,279	123,75	1	0,0
9	4 / 1	40,0	8,161	3,428	124,64	1	0,0
10	4 / 1	0,0	8,814	5,938	135,63	1	0,0

Figura 6.7: La trayectoria y la tabla conservan la secuencia temporal. Lea el capital y el consumo junto con el régimen. Continuación de la misma pantalla.

Después del aporte de capital

Se observa régimen alto desde el período 4 hasta el 10, tras el aporte único del 3. La proporción sostenida exige los siete períodos altos; el descenso final puede reflejar que no hay pago de rescate.

Economías con todos los períodos posteriores en régimen alto: 1 / 1.

Economías-período posteriores en régimen alto: 7 / 7.

Figura 6.8: La continuidad completa y la proporción de períodos altos se calculan por separado después del aporte.

Evidencia, secuencia de clase y discusión

7.1 Qué aporta la literatura

Murphy, Shleifer y Vishny estudian cómo complementariedades entre sectores pueden sostener niveles de industrialización distintos, y cómo actividad conjunta puede hacer rentables inversiones que no lo serían aisladamente [Murphy et al. \(1989\)](#). Esta familia abstrae esa idea en un umbral explícito. No reproduce el sistema de precios ni los sectores del artículo. La referencia justifica la pregunta macroeconómica; los números y el presupuesto de aula son una adaptación docente transparente. Para enseñar el vínculo, compare qué relación económica se conserva y qué componentes del modelo original se omiten.

Lei y Noussair desarrollan una economía experimental para estudiar selección de equilibrio [Lei and Noussair \(2007\)](#). Su artículo sirve de antecedente para la pregunta sobre trayectorias macroeconómicas distintas. Esta implementación no pretende ser una réplica. Separa un núcleo estático de una extensión con stock persistente, y anuncia una regla terminal específica. La comparación teórica de los capítulos anteriores se deriva de las ecuaciones implementadas. No atribuya a los autores los parámetros de esta actividad ni presente las observaciones de una clase como resultados publicados de su experimento.

Capra y coautores estudian economías experimentales con producción, intercambio e inversión bajo una externalidad de umbral. Reportan que anuncios públicos y votación sobre políticas pueden mejorar resultados y favorecer salida del régimen bajo [Capra et al. \(2009\)](#). El paquete utiliza anuncios como institución comparable, pero no incorpora su mercado ni votación vinculante. Tampoco convierte esa evidencia en una garantía para cualquier clase. El aporte de capital, los reembolsos y la secuencia observable son adaptaciones para comparar mecanismos mediante reglas y costos explícitos.

7.2 Predicciones que se pueden contrastar

Antes de revelar, pida una predicción escrita sobre una comparación concreta. Para anuncios, una hipótesis posible es mayor concentración de inversiones altas, junto con expectativas más favorables. Para primera decisión observable, una es que las elecciones posteriores respondan al valor visto. Para garantía y subsidio, una es aumento de inversión porque cambia la pérdida esperada. Son predicciones posibles bajo supuestos, no resultados que el juego deba producir. Una clase puede generar patrones distintos y seguir siendo una experiencia útil si los estudiantes reconstruyen qué elecciones y restricciones dieron lugar al resultado.

Una predicción debe identificar indicador y denominador. En vez de afirmar que la garantía mejora todo, formule que la proporción de economías-período altas aumentará frente a la referencia, y luego compare costos. En vez de decir que la ayuda elimina la pobreza, formule que más economías permanecerán en régimen alto durante la ventana posterior al aporte. Especifique también qué observación debilitaría esa afirmación. Esta práctica obliga a distinguir una pregunta económica, una medida disponible y una interpretación. El juego produce elecciones y estados, mientras la conclusión exige una argumentación adicional que se puede discutir.

7.3 Una clase centrada en el núcleo

Reserve los primeros diez minutos para acceso y reglas. Explique el presupuesto con un ejemplo diferente del perfil que espera observar. Use cinco minutos para comprensión y confirme que nadie confunde media con suma. Dedique quince minutos a diez episodios si eligió repetición, o una etapa breve si eligió interacción única. Durante decisiones no revele el agregado ni sugiera cuánto falta. Después, permita dos minutos de reflexión personal: cada estudiante escribe qué esperaba de los demás, qué obtuvo y si la diferencia modificó su siguiente elección.

Dedique el bloque final a revelar y discutir. Muestre primero la distribución, luego la proporción alta y finalmente la evolución. Pregunte si una media intermedia corresponde a decisiones similares o a una mezcla de extremos. Reconstruya un perfil exitoso y otro fallido con números anónimos o hipotéticos. Introduzca equilibrio de Nash después de explicar la posibilidad de un cambio unilateral. Cierre pidiendo una intervención que altere información y otra que altere pagos. La distinción prepara una sesión posterior de extensiones sin convertir la primera clase en una lista de políticas desconectadas del presupuesto.

7.4 Una clase centrada en acumulación

Empiece repasando la diferencia entre flujo y stock. Dé un capital y un porcentaje, y solicite producción, consumo, inversión y capital siguiente. Aclare que las cuatro decisiones afectan estados futuros y que las personas permanecen juntas. El anuncio del horizonte y del capital terminal debe hacerse antes de jugar. Después de completar diez períodos, muestre capital y consumo junto con el régimen. El docente puede pedir que reconstruyan el período del aporte y el primero sin aporte, porque esa transición permite identificar exactamente qué variable transmite un apoyo ya retirado.

Compare las dos medidas de persistencia del informe. Si el décimo período cambia la conclusión, úselo para discutir el horizonte en vez de ocultarlo. Una actividad adicional consiste en mantener ahorro del veinte por ciento sobre una hoja y calcular la trayectoria que habría seguido la economía. Esa trayectoria es un contrafactual condicionado, no una estimación de lo que los participantes habrían decidido bajo otro incentivo. La comparación permite separar un modelo de acumulación dado de una regla de conducta elegida. Solicite que cada equipo escriba ambos supuestos en su respuesta y explique cuál cambió entre los cálculos.

7.5 Guion de preguntas progresivas

Para el núcleo, comience con cuánto invertí, cuánto esperaba y qué retorno recibí. Continúe con qué podía cambiar yo solo y qué requería decisiones conjuntas. Después pregunte si alcanzar cuarenta bastaba para que nadie quisiera modificar su inversión. Para las instituciones, añada qué sabía una persona antes de decidir y quién financiaba el cambio de pago. Para capital, pregunte qué se conserva, qué se deprecia y qué momento determina productividad. Al final, formule una pregunta

de inferencia: cuál de nuestras afirmaciones describe datos y cuál depende de una hipótesis sobre mecanismos.

Para el docente

No califique a una persona como cooperadora o egoísta solo por su inversión. Una elección baja puede responder a expectativas pesimistas y una alta a un retorno privado esperado. Solicite una explicación y compruebe el presupuesto antes de introducir etiquetas sobre motivación.

7.6 Evaluación y transferencia conceptual

Una evaluación breve puede pedir tres cosas: un pago calculado correctamente, una explicación de un equilibrio y una interpretación con denominador. Para la dinámica añada una transición de capital y la diferencia entre cruce y continuidad. Una rúbrica útil asigna crédito por identificar variables, respetar información disponible y distinguir costo externo de puntaje. No premie simplemente haber elegido la inversión máxima: esa elección no demuestra comprensión en todos los tratamientos. El objetivo evaluable es razonar con el modelo y con evidencia limitada, aun cuando la decisión personal no coincida con un perfil exitoso.

Al transferir la intuición a infraestructura o industrialización, pida identificar la contraparte de cada magnitud: inversión privada, complementariedad, umbral, recursos públicos y variable persistente. Después pregunte qué mecanismo real falta, como crédito, mercados, heterogeneidad o incertidumbre tecnológica. Esa segunda pregunta evita convertir la analogía en una receta. El juego muestra una posibilidad lógica de coordinación y la hace observable en una economía pequeña. Elegir una política real requiere evidencia sobre el mecanismo relevante, costos y restricciones de la población. La clase debe terminar con una pregunta investigable, no con una conclusión universal que exceda el diseño.

Datos, problemas frecuentes y ejercicios

8.1 Exportación e integridad

La exportación registra sesión, participante, período, idioma, edición, tratamiento, emparejamiento y economía. Incluye anuncio cuando corresponde, decisión, predicción y media ajena. Para el núcleo conserva suma efectiva, productividad, retorno, reembolso, subsidio y puntaje. Para capital registra stock propio y medio, producción, inversión, consumo, capital siguiente, aporte y destrucción. El costo externo pertenece a una economía-período y se repite en las filas individuales como contexto. Al sumarlo para análisis, conserve una sola fila por economía y período; multiplicarlo por cuatro contabilizaría el mismo gasto cuatro veces.

El identificador de participante es técnico y se conserva en una exportación administrativa para enlazar decisiones a lo largo del tiempo. No debe proyectarse ni incluirse en capturas docentes públicas. Antes de compartir datos, remueva enlaces y claves que permitan regresar a una sesión. Un archivo anónimo de clase puede conservar un índice artificial distinto para estudiar trayectorias, siempre que no permita identificar a una persona. Los histogramas e informes públicos de esta familia trabajan con agregados. La privacidad no exige borrar los denominadores o los tratamientos; exige separar información necesaria para interpretar el ejercicio de información que identifica a quienes participaron.

La variable completado ayuda a delimitar observaciones válidas. Un campo con valor cero no prueba que una persona eligió cero si el período no está completo. Algunos resultados tienen cero inicial antes de liquidar; la decisión y predicción vacías indican falta de respuesta. Filtre primero horizonte activo y economía completa, después construya estadísticas. Con una interacción existen períodos técnicos adicionales para sostener la aplicación, pero no son diez oportunidades de decisión realizadas. El reporte recorre explícitamente los períodos activos. Ese criterio debe replicarse en un análisis externo para no inflar la muestra ni llenar con ceros una historia que nunca ocurrió.

8.2 Comprobar cuentas antes de interpretar

Para el núcleo, sume cuatro inversiones y cualquier aporte externo del período. Verifique si el total efectivo alcanza cuarenta y aplique el retorno. Recalcule el pago propio con su transferencia. Para la dinámica, revise la intervención al inicio, capital medio, productividad, producción, división entre consumo e inversión y capital siguiente. Conserve precisión suficiente al comparar un promedio con tres: redondear visualmente una media de dos coma novecientos noventa y nueve a tres no cambia la tecnología que realmente se calculó. La interfaz redondea para lectura, pero la transición utiliza valores almacenados con mayor precisión.

Los ECU se guardan con dos decimales. Las cantidades físicas se presentan normalmente con tres en las pantallas, mientras la acumulación utiliza su precisión interna. Una discrepancia de última cifra entre un cálculo manual redondeado y el registro no necesariamente implica error. Busque primero si se redondeó producción antes de aplicar ahorro o capital antes de promediar. No cambie el dato para que coincida con una cuenta aproximada. Si encuentra una diferencia que excede esas aproximaciones, documente tratamiento, período y regla presupuestaria sin incluir nombres de estudiantes, y consulte a la coordinación antes de usar el resultado como evidencia.

8.3 Problemas operativos comunes

Si una persona está esperando, compruebe que todas las entradas de su economía se usaron y que otras personas no siguen en comprensión o anuncio. Si dos estudiantes comparten enlace, están controlando la misma identidad y no completan dos plazas distintas. Corrija el acceso antes de seguir. Si una página muestra un error numérico, revise el intervalo y el separador decimal que admite el navegador. El docente puede explicar qué campo falta, pero no proporcionar una elección para avanzar. Si un dispositivo pierde conexión, retome su enlace individual y confirme la pantalla antes de enviar de nuevo.

Si la sala muestra configuraciones de otro idioma o edición, detenga la admisión y revise el acceso elegido. Si Demo o Rooms muestra otras familias, la instancia no está aislada correctamente. La entrega local preparada conserva una base y un puerto propios, pero el servidor público necesita la misma separación. Si un informe parece vacío después de una interacción completa, compruebe el horizonte activo y el estado de la economía, no únicamente el último período técnico abierto por administración. Si la revelación permanece deshabilitada, revise qué economía-período falta antes de asumir un problema de privacidad o un botón defectuoso.

Atención

Una sesión de prueba sirve para verificar acceso y cuentas. Sus resultados no son evidencia experimental publicada. Identifique los ejemplos y las capturas de ensayo como tales cuando prepare material de clase, y mantenga separadas las decisiones de prueba de cualquier muestra real.

8.4 Ejercicio de decisiones y umbral

Entregue el perfil (0, 20, 10, 10) y pida suma, régimen y pagos. La suma cuarenta produce productividad uno coma cinco; los pagos son cien, ciento diez, ciento cinco y ciento cinco. Pregunte si la primera persona debería cambiar su decisión si las demás permanecen fijas. Las otras suman cuarenta, de modo que invertir veinte aumenta su pago a ciento diez sin perder el régimen alto. El perfil inicial es exitoso, pero no es equilibrio. Pida identificar otra desviación rentable y después contrastarlo con todos en veinte. El objetivo es separar resultado colectivo favorable de estabilidad estratégica individual.

Para un ejercicio de financiación, use inversiones de cinco por persona y el aporte externo de veinte. El total efectivo cuarenta genera ciento dos y medio a cada una. El excedente privado total es diez y el costo veinte, así que el neto sobre dotaciones es menos diez. Retire el aporte manteniendo las mismas decisiones: el total veinte produce noventa y siete y medio por persona. La intervención mejora cada pago en cinco, pero la conclusión sobre recursos netos requiere su costo. Solicite que los estudiantes expliquen ambas afirmaciones sin confundir una mejora individual con un saldo social completo.

8.5 Ejercicio de acumulación y horizonte

Con capital uno, productividad uno y ahorro cuarenta por ciento, la producción es uno, la inversión cuatro décimos, el consumo seis décimos y el capital siguiente uno coma dos. Si todas las personas repiten, el período siguiente sigue en régimen bajo porque el promedio no llega a tres. Este ejemplo muestra que capital creciente no implica cambio inmediato de productividad. Después entregue capital tres coma dos con productividad dos y solicite la transición con ahorro cero: el siguiente capital es dos coma cincuenta y seis. Consumir todo puede abandonar el régimen alto al período siguiente, aunque el período actual haya sido productivo.

En el último período, compare ahorro cero y veinte con capital cuatro. La producción es cuatro. Ahorrar cero permite consumo cuatro y puntaje aproximado ciento veintisiete coma setenta y tres; ahorrar veinte permite consumo tres coma dos y puntaje ciento veintitrés coma veintiséis. El capital siguiente es tres coma dos frente a cuatro, pero ninguno se remunera al cierre. La primera decisión gana en el objetivo final implementado. Pregunte cómo cambiaría el razonamiento si existiera rescate por capital; no pida un número óptimo sin especificar ese nuevo precio. La respuesta adecuada identifica el incentivo que falta y qué condición habría que definir.

8.6 Lista final para una entrega de clase

Antes de cerrar, confirme que cada persona llegó a la pantalla de actividad completada. Guarde el informe con indicadores y denominadores; registre la configuración, el orden de tratamientos y cualquier incidencia de acceso. Si la clase no terminó, anote la parte incompleta y no describa una tasa final como si todos hubieran decidido. Comparta solo resultados agregados y las referencias necesarias. Para reutilizar la actividad, mantenga las guías junto a sus figuras y fuentes; un PDF aislado permite lectura, pero las fuentes autocontenidas permiten actualizar instrucciones sin reconstruir los activos institucionales. Termine con una pregunta de investigación que la experiencia haya ayudado a precisar.

Referencias

- Murphy, K. M., Shleifer, A., and Vishny, R. W. (1989). Industrialization and the Big Push. *Journal of Political Economy*, 97(5), 1003–1026. <https://www.nber.org/papers/w2708>.
- Lei, V., and Noussair, C. N. (2007). Equilibrium Selection in an Experimental Macroeconomy. *Southern Economic Journal*, 74(2), 448–482. <https://doi.org/10.1002/j.2325-8012.2007.tb00848.x>.
- Capra, C. M., Tanaka, T., Camerer, C., Feiler, L., Sovero, V., and Noussair, C. N. (2009). The Impact of Simple Institutions in Experimental Economies with Poverty Traps. *Economic Journal*, 119(539), 977–1009. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2009.02262.x>.
- American Economic Association. JEL Classification System. <https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php?view=jel>.
- BEER Lab. Teaching games catalog. <https://teaching.beer-lab.org/>.