



Guía docente de riesgo sistemático y valoración de activos

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 prepara al docente para enseñar riesgo sistemático y valoración de activos mediante un mercado de ocho personas con pagos conjuntos por estado. No presupone experiencia con experimentos y sigue la interfaz española.

Comience con recursos y el ejemplo de riqueza; continúe con retornos y beta. Seleccione una comparación institucional y use las definiciones del informe para separar contabilidad, identidades estadísticas y predicciones condicionadas de equilibrio. La versión inglesa cubre la misma familia.

Las capturas muestran interfaces reales. Las rutas públicas identifican el producto preparado; el registro de entrega distingue validación local y publicación. Las actividades de cartera, burbujas y órdenes del catálogo se mantienen como familias complementarias.

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

Comience con efectivo, títulos y un estado. Registre una predicción antes de revelar agregados. Cada indicador necesita una unidad de observación; beta requiere varianza positiva de mercado y precios observados.

Índice general

Cómo utilizar esta guía	i
1. Precios, riesgo y oportunidades de aprendizaje	1
1.1. Una pregunta que la cartera individual no responde	1
1.2. Ficha de la actividad	2
1.3. Organización del mercado y recursos	2
1.4. Órdenes y restricciones presupuestarias	3
1.5. Un ejemplo completo de riqueza y pagos	4
2. Del pago por estado a la valoración	5
2.1. Retornos y cartera de mercado	5
2.2. Covarianza, beta y prima esperada	5
2.3. Qué muestran y qué no muestran los datos	6
3. Modalidades y comparaciones institucionales	7
3.1. Elegir una pregunta para la clase	7
3.2. Información y posibilidades de intercambio	7
3.3. Oferta y estructura de los pagos	9
4. Preparar, conducir e interpretar la sesión	12
4.1. Acceso y preparación del aula	12
4.2. Lo que harán los participantes	17
4.3. Monitoreo y lectura del informe privado	22
4.4. Guion de una clase	22
4.5. Ejercicios de transferencia con respuestas	24
4.6. Datos, reproducibilidad y privacidad	24
4.7. Problemas frecuentes y criterio de cierre	25
4.8. Fundamento bibliográfico y alcance de la adaptación	26

Índice de figuras

3.1. La condición de visibilidad publica la oferta agregada.	8
3.2. Solo se muestra la tarjeta privada propia.	8
4.1. Acceso institucional al catálogo de clase.	13
4.2. Catálogo público: busque el título y los temas del juego.	14
4.3. Demo aislado con treinta configuraciones de la familia.	15
4.4. Cuatro salas por idioma y edición.	15
4.5. Sala básica: verifique idioma, modalidad y múltiplos de ocho.	16
4.6. Bienvenida y reglas antes de comenzar.	17
4.7. Recursos y pagos efectivos por estado.	18
4.8. La corrección explica el error y conserva las demás respuestas.	19
4.9. Los libros comparten efectivo y muestran posiciones personales.	20
4.10. La liquidación espera al resto del mercado.	20
4.11. Riqueza con pagos del mismo estado para todos los activos.	21
4.12. Cierre y episodio seleccionado para acreditar riqueza una sola vez.	21
4.13. Ocho estados equiprobables; un mismo estado liquida todos los títulos.	21
4.14. El informe requiere acceso docente y oculta inicialmente agregados.	22
4.15. Beta y prima: escalas por retorno y puntos por activo con precios observados.	23
4.16. Resultados agregados con denominadores y evolución por mercado.	23

Precios, riesgo y oportunidades de aprendizaje

1.1 Una pregunta que la cartera individual no responde

Una persona puede reducir la variación de su riqueza combinando inversiones cuyos pagos no se mueven juntos. Esa observación explica la diversificación, pero deja una pregunta distinta: cuando varias personas negocian los mismos títulos, ¿qué riesgo queda en manos del conjunto y cómo se relaciona con los precios? Esta actividad comienza donde termina la elección de cartera a precios dados. Ocho inversionistas reciben efectivo y títulos diferentes, observan una tabla común de pagos y negocian. Sus órdenes pueden transformar la composición de las carteras individuales, aunque no cambian el número agregado de títulos existentes.

El objetivo de la clase no es conseguir que aparezca una recta perfecta en una gráfica. Es aprender a construir una comparación económica que tenga sentido. El docente puede mostrar por qué dos títulos con variación parecida pueden contribuir de manera distinta al riesgo de la cartera agregada, por qué la oferta importa para definir esa cartera y por qué una ganancia realizada no equivale al rendimiento esperado. El resultado permite hablar de valoración, equilibrio, restricciones financieras e información sin atribuir a un solo mercado de aula la capacidad de demostrar una teoría completa.

La familia complementa las actividades de riesgo y retorno, diversificación y burbujas del catálogo. La primera estudia asignación individual; la segunda trabaja correlaciones con oportunidades exógenas; la tercera sigue un activo con dividendos y horizonte decreciente. Aquí hay varios títulos con pagos conjuntos y precios negociados, un presupuesto compartido y una cartera agregada ponderada por el valor de la oferta. Se reutiliza el mecanismo de prioridad de órdenes del laboratorio. La diferencia económica está en las oportunidades y en el diagnóstico, no en aprender nuevamente cómo funciona un botón de compra.

Al terminar, el estudiante debería poder reconstruir riqueza a partir de efectivo y posiciones, distinguir orden y transacción, calcular un retorno por estado, explicar beta como sensibilidad estadística a la cartera de mercado y señalar las condiciones bajo las cuales el CAPM propone una relación entre prima esperada y beta. Un objetivo adicional es reconocer cuándo faltan datos para hacer el cálculo. Es pedagógicamente valioso obtener una cifra no definida y explicar su razón.

1.2 Ficha de la actividad

Propósito	Conectar pagos por estado, riesgo agregado ponderado por oferta y precios negociados.
Unidad experimental	Ocho inversionistas por mercado; efectivo compartido por tres libros.
Versión básica	Un mercado; diez con grupo fijo; diez con reasignación.
Versión extendida	Doce condiciones de referencia, información, costos, oferta, exposición, ventas cortas y rendimiento seguro.
Decisión	Órdenes límite o al mejor precio, cantidad, cancelación y cierre de participación.
Pago	Riqueza terminal de un episodio seleccionado al azar, acreditada una vez; recursos renovados en cada mercado.
Temas	riesgo sistemático; valoración de activos; beta; cartera de mercado; precios de equilibrio; restricciones financieras
Códigos JEL	A22; C92; D53; G11; G12
Participantes	Múltiplos de ocho; mínimo dieciséis con reasignación.
Duración sugerida	75–90 minutos con discusión; comparaciones repetidas pueden requerir 90–120.

1.3 Organización del mercado y recursos

La unidad interactiva tiene ocho inversionistas. No hay un comprador profesional frente a un vendedor profesional ni una obligación de negociar. Todas las personas pueden enviar órdenes de compra y venta, sujetas a sus recursos. Las diferencias iniciales generan oportunidades de redistribución. Los tipos se repiten dos veces: 800 ECU y cuatro unidades de A; 500 ECU y cuatro de B; 500 ECU y cuatro de C; y 500 ECU más una unidad de cada activo. La oferta agregada es diez unidades de cada título y el efectivo inicial suma 4600 ECU. Estas cantidades son dotaciones, no premios por acertar una predicción.

ECU significa unidades de moneda experimental. La actividad registra riqueza en esa unidad y no fija una conversión a dinero. En cada nuevo mercado se renuevan efectivo y títulos. La riqueza del mercado anterior no financia el siguiente. Esto separa aprendizaje y cambio de composición de los efectos mecánicos de acumulación. Al finalizar se selecciona un mercado con igual probabilidad para cada persona y su riqueza terminal se acredita una sola vez. Las elecciones siguen siendo interdependientes dentro de cada mercado, aunque la selección de pago es individual.

El efectivo funciona como activo seguro. En la referencia no crece; en la condición de rendimiento seguro positivo gana dos por ciento al cierre. No existe préstamo de efectivo. Los títulos se liquidan una sola vez con el estado sorteado para ese grupo y episodio. No se reciben dividendos intermedios ni se arrastran posiciones. El término rendimiento seguro se refiere a la regla del efectivo dentro del ejercicio y no a una afirmación sobre inversiones reales.

Lo que verá el participante

La pantalla muestra recursos efectivos del participante, tabla de ocho estados, costos y límites de posición. El título operativo es Mercados de activos. Los estudiantes reciben las reglas necesarias para decidir; la discusión de beta y del CAPM se reserva para el feedback del docente.

Los ocho estados combinan tres signos independientes, cada uno con probabilidad un medio. Denominemos esos signos F, Z, U . En la referencia, los pagos son $X_A = 100 + 20F + 20Z$, $X_B = 100 + 20F - 20Z$ y $X_C = 100 + 40F + 20U$. Cada combinación tiene probabilidad un octavo. A y B comparten exposición a F y tienen componentes opuestos en Z . C tiene una exposición común mayor y un componente adicional. Los pagos son conocidos como distribución, pero el estado aún no se conoce al negociar. El sorteo ya fijado por el servidor no se transmite al cliente antes del cierre.

La tabla evita que el instructor tenga que introducir notación de factores antes de comenzar. Puede leerse como ocho situaciones posibles con pagos en columnas. Para construir el ejemplo de clase conviene elegir primero una fila y sumar posiciones. Después se comparan filas y se pregunta qué cambia simultáneamente. Solo al discutir los resultados se introducen los nombres riesgo común, exposición específica y cartera agregada. Una parte del componente que parece específico puede seguir presente en la oferta de mercado; no se debe identificar automáticamente todo factor llamado específico con riesgo ya diversificado.

1.4 Órdenes y restricciones presupuestarias

Cada activo tiene su propio libro. Una compra límite indica cantidad y máximo precio aceptable; una venta límite indica cantidad y mínimo precio aceptable. El rango es de 1 a 200 ECU por unidad, en incrementos de una ECU. El motor elige primero el mejor precio y luego la orden que llegó antes. Una compra entrante que encuentra una venta a 90 y acepta pagar hasta 95 se ejecuta a 90. La prioridad se basa en llegada al servidor, no en el momento en que una persona cree haber pulsado el botón.

La orden al mejor precio intenta usar las órdenes disponibles y cancela el remanente que no logra ejecutar. No promete una transacción completa. Las órdenes límite pueden ejecutarse parcialmente y dejar una cantidad pendiente. El participante puede cancelar sus órdenes propias aún abiertas. No puede cancelar las de otra persona ni cruzar deliberadamente órdenes consigo mismo. Terminar intercambio cancela sus órdenes pendientes y lleva a una espera; sus títulos ya adquiridos permanecen hasta liquidarse. Si todas las personas terminan, el mercado cierra antes del límite de tiempo.

Los libros comparten efectivo. Con 800 ECU, una compra pendiente de cinco unidades a 100 reserva 500. Solo quedan 300 disponibles para otras compras, aunque se envíen a otro libro. Cancelar esa orden libera los 500; una ejecución modifica efectivo y títulos según su precio efectivo. Este detalle permite enseñar que tres paneles no crean tres presupuestos. La pantalla distingue efectivo contable, reserva de compras, garantía de posiciones cortas y efectivo disponible. No debe sumarse el disponible al contable: el primero es una parte del segundo.

En la referencia se vende únicamente lo que se posee sin comprometer en otra orden. La extensión de ventas cortas permite una posición mínima de menos una unidad por activo. Para cada venta potencial que dejaría una posición negativa se reserva efectivo equivalente al pago máximo del activo. La garantía considera también ventas pendientes, no solo las ya ejecutadas. Es una regla conservadora de solvencia, más estricta que algunas instituciones financieras reales. Permite estudiar la ampliación del conjunto de posiciones sin introducir crédito ni una promesa de pérdidas que excedan los recursos.

Punto de verificación

Antes de iniciar, pida calcular el efectivo disponible de una persona con 100 ECU y una compra pendiente de 60. La respuesta es 40, no 100 ni 160. Compruebe después que una orden pendiente cambia recursos disponibles aunque todavía no exista un intercambio realizado.

1.5 Un ejemplo completo de riqueza y pagos

Considere a la primera persona: tiene 800 ECU y cuatro títulos A. Compra una unidad B a 95 y una C a 100. Sin comisiones, quedan 605 ECU y la cartera contiene cuatro A, un B y un C. Si ocurre el estado $F = 1, Z = -1, U = 1$, A paga 100, B paga 140 y C paga 160. La riqueza terminal es $605 + 4(100) + 140 + 160 = 1305$ ECU. Sin negociar, en el mismo estado habría obtenido $800 + 4(100) = 1200$. La diferencia realizada de 105 depende de precios y estado.

No se debe confundir esa diferencia con el rendimiento de un activo ni con una medida de habilidad. La dotación inicial incluye títulos y efectivo; dividir 1305 entre 800 trata erróneamente los títulos iniciales como gratuitos. La riqueza sin intercambiar ofrece una comparación contable con la misma dotación y el mismo estado. No representa el máximo posible ni una estrategia recomendada. Tampoco elimina la influencia de las preferencias: una persona puede preferir menor variación incluso si sacrifica rendimiento esperado.

Con comisión de una ECU por lado y unidad, esas dos compras restan dos ECU adicionales. El comprador queda con 603; cada vendedor paga además su propia comisión, y la cuenta de comisiones recibe cuatro ECU en total por las dos transacciones. La riqueza terminal del comprador es 1303. Los pagos entre comprador y vendedor transfieren efectivo; las comisiones lo trasladan a la cuenta correspondiente y los pagos terminales de títulos provienen de la regla externa del ejercicio. El informe conserva esta distinción para que la suma de recursos pueda reconciliarse.

Si el efectivo rinde dos por ciento y no hay comisiones, los 605 se convierten en 617.10. La riqueza pasa a 1317.10 en ese estado. Los títulos no reciben adicionalmente dos por ciento: su pago ya está indicado en la tabla. En una venta corta de una unidad C, la persona recibe el precio de venta, pero al final debe el pago de una unidad C. El signo negativo de su posición resta ese monto de la riqueza. La garantía asegura cobertura, no convierte esa obligación en un pago gratuito.

Del pago por estado a la valoración

2.1 Retornos y cartera de mercado

El precio y el pago tienen funciones distintas. Para un título que se compra a $P_j > 0$ y paga $X_j(s)$ en el estado s , el retorno es $R_j(s) = X_j(s)/P_j - 1$. Si A cuesta 100 y paga 60 o 140, el retorno es menos 40 o más 40 por ciento en esos estados. Su retorno esperado se obtiene ponderando todos los estados por sus probabilidades, no eligiendo el estado observado al final. En la referencia todos los activos tienen pago esperado 100, pero precios diferentes generan retornos esperados distintos.

La cartera de mercado del ejercicio reúne la oferta total de los activos riesgosos ofrecidos. Si hay Q_j unidades y el precio observado es P_j , su peso es $w_j = Q_j P_j / \sum_k Q_k P_k$. La suma de pesos es uno. El retorno agregado es $R_M(s) = \sum_j w_j R_j(s)$. El efectivo seguro no entra a este conjunto de activos riesgosos; sí entra al cálculo de la riqueza individual. Una media simple de retornos individuales mezclaría decisiones personales y cantidades distintas, y no reconstruiría el valor de la oferta.

Con diez unidades de cada activo y precio 100 para todos, cada peso es un tercio. La cartera paga por unidad promedio $100 + (80/3)F + (20/3)U$. Los componentes Z de A y B se cancelan. U permanece porque existe una oferta neta positiva de C. Este resultado es una propiedad de cantidades y pagos, no una consecuencia de que las personas hayan negociado mucho. La negociación redistribuye quién soporta el riesgo; el riesgo agregado de los títulos existentes sigue determinado por su oferta.

2.2 Covarianza, beta y prima esperada

La varianza mide dispersión alrededor de la media. La covarianza mide si dos retornos se apartan de sus medias en el mismo sentido o en sentidos opuestos. Beta divide la covarianza del activo con la cartera agregada entre la varianza de esa cartera: $\beta_j = \text{Cov}(R_j, R_M) / \text{Var}(R_M)$. El numerador y denominador usan las mismas probabilidades y la misma unidad de retorno. Beta no tiene unidades. Una beta negativa indica cobertura frente a cambios de la cartera definida; no asegura una ganancia cuando cualquier mercado real cae.

En el ejemplo con todos los precios a 100, la varianza de mercado es 6800/90000, aproximadamente 0.07556. La desviación estándar es alrededor de 27.49 por ciento. La covarianza de A con el mercado es 1600/30000, aproximadamente 0.05333. La razón produce $\beta_A = 12/17$, aproximadamente 0.706. B tiene la misma beta. C tiene 27/17, aproximadamente 1.588. La media ponderada de las betas es uno: dos veces 12/51 más 27/51. Esta igualdad es una comprobación algebraica del cálculo, no una prueba del CAPM.

La prima esperada es el retorno esperado menos el retorno seguro. El CAPM plantea, bajo sus supuestos de equilibrio, $E[R_j] - r_f = \beta_j(E[R_M] - r_f)$. El informe calcula la diferencia entre ambos

lados en puntos porcentuales. No llama a esa diferencia una estimación causal ni una prueba estadística. En el ejemplo a precio 100 y tasa segura cero, las primas esperadas son cero. La relación se satisface de forma trivial aunque las betas sean distintas. Para discutir precios y primas conviene comparar un vector de precios diferente, no presentar ese caso como evidencia de una prima positiva por riesgo.

Fundamento teórico

La relación CAPM exige más que una fórmula de beta. Requiere condiciones sobre preferencias, creencias, oportunidades de inversión, acceso al activo seguro y equilibrio. Esta clase tiene posiciones discretas, restricciones y un grupo finito, y no induce preferencias de media-varianza. La ecuación sirve como benchmark condicionado, acompañado de esas limitaciones.

2.3 Qué muestran y qué no muestran los datos

El diagnóstico utiliza la distribución exacta anunciada de ocho estados. No estima una regresión con diez retornos realizados. Diez episodios son pocas realizaciones y además pueden compartir participantes. Repetir mercados ayuda a estudiar aprendizaje y evolución de precios, pero no transforma observaciones dependientes en una gran muestra independiente. Cada nube tiene como unidad activo por mercado; para comparar tratamientos de interacción, el mercado o la sesión es la unidad pertinente.

Un activo sin transacción no tiene último precio observado. El programa no transforma silenciosamente 100 ECU en un precio negociado. Si falta un precio para cualquier activo ofrecido, el mercado queda fuera de la nube CAPM. El informe de evolución conserva que hubo actividad o ausencia de volumen. Una cotización de compra o venta tampoco equivale a un precio ejecutado. Una clase con pocas transacciones permite discutir falta de liquidez y desacuerdo, pero no rellenar precios para que aparezca una gráfica completa.

Con cartera agregada constante, la varianza del denominador es cero. Beta queda no definida; asignarle cero sería confundir ausencia de sensibilidad identificable con un cociente válido. La tabla conserva el guion de dato no definido y la distribución de riqueza sigue siendo interpretable. El docente puede preguntar cómo es posible que individuos soporten riesgo mientras la suma de pagos es constante. La respuesta consiste en exposiciones que se compensan entre personas o activos, no en ausencia universal de incertidumbre.

Guion para el feedback

Pregunte primero qué cifra proviene de una decisión y cuál de una regla. Después reconstruya la cartera de mercado con cantidades y precios. Solo entonces compare primas y betas. Si faltan precios o el denominador es cero, convierta esa limitación en la pregunta de clase: ¿qué dato o condición se necesitaría para poder afirmar algo más?

Modalidades y comparaciones institucionales

3.1 Elegir una pregunta para la clase

La versión básica ofrece un mercado, diez mercados con el mismo grupo y diez con reasignación. La interacción única reduce el tiempo y permite concentrarse en presupuesto, pagos y diagnóstico. El grupo fijo mantiene las personas juntas, pero renueva recursos y estados. La reasignación forma nuevos grupos en cada episodio y requiere por lo menos dieciséis personas, en múltiplos de ocho. No garantiza que nadie vuelva a encontrar a una persona anterior. La posición dentro del grupo determina la dotación del episodio; con reasignación no se promete conservar el mismo tipo de cartera inicial.

No conviene usar los diez mercados solamente para producir más filas. Antes de elegirlos, formule una pregunta sobre aprendizaje: ¿se vuelven más parecidas las cotizaciones de activos con pagos relacionados?, ¿cambia la disposición a mantener títulos?, ¿se ejecutan órdenes con mayor rapidez? Esas comparaciones deben usar el mismo tiempo de negociación y la misma explicación. El docente puede detener la discusión hasta terminar, para no modificar instrucciones entre episodios. También puede hacer una práctica separada, claramente identificada, antes de recoger los resultados que se discutirán.

Las condiciones extendidas emplean diez episodios con grupos fijos y comparten las pantallas comunes. El menú incluye la referencia para comparar dentro de la misma edición. Las restantes condiciones cambian una regla o componente económico identificado. No son juegos separados del catálogo ni una secuencia que deba realizarse completa en una clase. Elija una comparación y mantenga constantes idioma, tamaño, duración y forma de revelar resultados. Una sesión pequeña ofrece ilustraciones y diagnósticos, no potencia automática para atribuir diferencias a un mecanismo conductual.

3.2 Información y posibilidades de intercambio

Cartera agregada visible

Esta condición publica las cantidades agregadas iniciales y las mantiene visibles durante el intercambio. Los pagos y dotaciones son los de referencia. La pregunta es si hacer disponible un resumen de la oferta ayuda a conectar decisiones privadas con el conjunto del mercado. La cantidad agregada no cambia con cada intercambio, pues solo cambia de propietario. Su valor de mercado sí cambia cuando cambian los precios. Por eso una tarjeta con diez títulos de cada activo no equivale a una recomendación de pesos iguales por valor.

El contraste no modifica la fórmula que usa el docente. El reporte puede reconstruir la oferta en todas las condiciones, pero el participante solo ve el agregado durante la negociación en esta variante. No anuncie públicamente las cantidades en la condición de referencia si pretende comparar visibilidad. Es posible que algunas personas infieran la oferta conversando o mirando otras pantallas; las reglas del laboratorio evitan esa comunicación y mantienen la decisión privada. Una inferencia propia a partir de precios no es un error del diseño.

La oferta agregada inicial se publica aquí y durante el intercambio. {'A': 10, 'B': 10, 'C': 10}

Figura 3.1: La condición de visibilidad publica la oferta agregada.

Ventas cortas acotadas

La venta corta permite terminar con menos una unidad de cada activo. La finalidad es discutir cómo una restricción de posiciones puede impedir que una persona exprese una valoración o cubra un riesgo. No se presenta como una recomendación de usar apalancamiento. El efectivo sigue sin poder ser negativo y la garantía conserva solvencia en el peor pago del título. Una orden puede rechazarse aunque el precio anunciado parezca favorable si los otros libros ya comprometen efectivo.

Para explicarlo, imagine una persona sin C que ofrece vender una unidad. En la referencia se rechaza por falta de títulos. Con venta corta, puede aceptarse si existe efectivo para cubrir hasta 160 ECU, el máximo pago de C en esa condición. Una segunda venta que llevaría la posición a menos dos se rechaza. Si luego compra una unidad y cubre su exposición, se libera la garantía. El informe permite observar posiciones negativas, pero el tamaño del límite y la indivisibilidad impiden extrapolar a un mercado irrestricto.

Tarjetas privadas sobre un componente

Cada participante recibe una señal del signo de F, correcta con probabilidad 75 por ciento. Las señales se generan de manera independiente condicional al signo real. La tabla de pagos y la distribución previa siguen siendo públicas. El cliente solo recibe la tarjeta propia. Ni el signo verdadero ni las tarjetas ajenas se revelan antes del cierre. La condición permite discutir cómo personas con información distinta pueden valorar de manera distinta el mismo pago contingente.

Con probabilidad previa un medio y señal simétrica de precisión tres cuartos, una tarjeta positiva da probabilidad posterior tres cuartos de que F sea positivo. Ese cálculo no vuelve ciertas las otras dos dimensiones del estado. Tampoco convierte las creencias de todos en un posterior común. El reporte usa la distribución previa para mantener una referencia reproducible y lo declara expresamente. Una diferencia frente a esa referencia puede reflejar información privada, preferencias o restricciones; no demuestra irracionalidad. El docente debe mostrar la regla de generación después de concluir la negociación y evitar revelar señales individuales.

Recibes una tarjeta privada sobre el signo del primer componente del estado. Es correcta con probabilidad 75%; no determina con certeza el estado. Las otras personas reciben sus propias tarjetas.

Tu tarjeta indica: +

Figura 3.2: Solo se muestra la tarjeta privada propia.

Comisiones por ejecución

La comisión es una ECU por título y por cada lado de una transacción. Publicar o cancelar órdenes no genera ese costo. Un intercambio de dos unidades transfiere cuatro ECU a la cuenta de comisiones: dos del comprador y dos del vendedor. Se mantienen precios límite, prioridades y distribución de pagos. La pregunta es cómo un costo de participar modifica oportunidades netas de intercambio y la disposición a redistribuir exposiciones.

No basta comparar número de órdenes. Una persona puede publicar muchas y ejecutar pocas, o concentrar un intercambio grande en una sola orden. Use volumen ejecutado y riqueza junto con precios. El retorno mostrado en el diagnóstico se construye con precio y pago del título; las comisiones afectan riqueza individual y costos de transacción. Por ello la diferencia CAPM no es un retorno neto personal. Discuta el posible intervalo de inacción introducido por costos sin declarar que la condición conserva todos los supuestos del benchmark sin fricciones.

3.3 Oferta y estructura de los pagos

Menú reducido

Se ofrecen solamente A y B. Las dotaciones de C pasan a cero y no se sustituye ese título por efectivo. La oferta es diez unidades de A y diez de B. Este cambio reduce el espacio de oportunidades y la riqueza inicial de los tipos que antes tenían C, de modo que no identifica aisladamente un efecto puro de completitud. Sirve para enseñar cómo cambia la cartera relevante y por qué un índice depende del universo de activos incluido.

Con precios iguales, la cartera de A y B paga 100 más 20F por unidad promedio. Z se cancela; U no aparece porque C ya no está disponible. No describa la referencia como un sistema de mercados completos. Tres activos riesgosos y efectivo no permiten replicar todos los pagos arbitrarios en ocho estados. Ambas versiones son incompletas en ese sentido formal. La comparación es de menú y exposición agregada, y sus límites son parte del aprendizaje.

Oferta agregada desigual

Las dotaciones de A se duplican; hay veinte A, diez B y diez C. El efectivo se mantiene. La oferta desigual cambia riqueza y exposición agregada, además de las ponderaciones del índice. A precios 100, A pesa un medio y cada otro activo un cuarto. Un promedio simple de los tres retornos produciría un índice incorrecto. El reporte utiliza cantidades efectivas de la sesión, también después de que los títulos cambian de manos.

La pregunta útil es cómo cambia beta si una exposición adquiere mayor presencia en el mercado. No se trata de una característica inmutable grabada en cada título. Manteniendo sus pagos, la covarianza con otra cartera puede cambiar. El docente puede pedir calcular primero el índice con cantidades desiguales y solo después comparar precios. Si los precios también cambian, se separan ambos pasos para no atribuir a cantidades una diferencia causada por la valoración.

Mayor exposición común

A y B pasan a tener coeficiente 30 en F y C a tener 50; sus componentes restantes se conservan. Los pagos siguen siendo positivos en todos los estados. Esta condición aumenta la sensibilidad al componente compartido. El contraste muestra por qué repartir inversión entre varios nombres no

elimina una exposición que todos contienen con el mismo signo. La tabla efectiva en instrucciones sustituye cualquier cifra recordada de la referencia.

El docente debe recalcular desviaciones y covarianzas con esa tabla, en lugar de afirmar que todas las betas aumentan proporcionalmente. Al cambiar también la cartera de mercado, numerador y denominador cambian. La media ponderada de betas sigue siendo uno cuando existe varianza positiva y se usa el índice correspondiente. Esa comprobación ayuda a detectar el error de mantener un denominador antiguo mientras se actualizan los pagos de cada activo.

Mayor riesgo que se compensa entre activos

Los coeficientes de Z son más 40 para A y menos 40 para B . F y C conservan los valores de referencia. Cada título A o B tiene más dispersión individual, pero con cantidades iguales sus componentes Z siguen cancelándose en el conjunto. A precios iguales, la varianza agregada permanece igual aunque aumente la varianza de cada uno de esos títulos. Esta es una comparación especialmente clara entre riesgo total y contribución al riesgo agregado.

La cancelación requiere cantidades apropiadas y no dice que cada persona mantenga una cartera diversificada. Una persona concentrada en A sigue expuesta a Z . Si los precios cambian, los retornos y pesos deben recalcularse de forma consistente; al reconstruir el pago total se conserva la cancelación física. Pida a estudiantes sumar pagos antes de calcular porcentajes. Esa secuencia reduce el riesgo de confundir una propiedad de la oferta con una propiedad universal de todas las carteras.

Exposición inversa

C paga $100 - 20F + 10U$, mientras A y B conservan sus pagos. A precios iguales y oferta de referencia, C tiene covarianza negativa con la cartera agregada. La condición permite estudiar un activo de cobertura sin llamarlo seguro: sus pagos siguen variando. Una prima esperada baja o incluso negativa puede ser coherente con un servicio de cobertura bajo ciertos supuestos, pero el ejercicio no impone que el precio observado alcance ese resultado.

La exposición inversa se refiere a la cartera particular del ejercicio. Una persona con una dotación muy distinta puede valorar el mismo activo por otra razón. Pregunte qué estado resulta malo para el conjunto y qué paga C en ese estado. Después compare el signo de beta y la prima esperada. No use el signo del retorno realizado en una sola ronda para clasificar la función económica del título.

Rendimiento seguro positivo

El efectivo no usado gana dos por ciento al cierre. Las distribuciones de los títulos son las de referencia. Esto introduce un costo de oportunidad visible: comprar un título sacrifica no solo efectivo presente, sino también su rendimiento seguro. El reporte resta esa tasa para construir primas. A precio 100 y pago esperado 100, el retorno esperado de un título es cero y su prima es menos dos por ciento, aunque ningún estado específico se haya observado todavía.

No se agrega una tasa al pago de los títulos. Tampoco se permite prestar efectivo negativo. La condición enseña a mantener la unidad temporal: todo corresponde al mismo cierre del episodio. Una comparación con una tasa anual de mercado real exigiría duración y conversión que esta actividad no establece. La guía conserva porcentajes por episodio para evitar una precisión económica ficticia.

Cartera agregada constante

C paga $100 - 40F$, sin componente U. Con oferta igual, las exposiciones F de A y B suman más 40 y la de C resta 40; Z también se cancela. El pago total de los títulos es constante en los ocho estados. El mercado puede tener precios diferentes y cada persona puede soportar riesgo, pero la cartera agregada mantiene retorno constante para un vector fijo de precios.

La consecuencia es un denominador cero para beta. El informe muestra datos no definidos y no dibuja un punto interpretado como beta cero. La condición es un control conceptual para la lectura de indicadores. No es una versión simplificada de CAPM con evidencia más limpia. Si alguien afirma que un mercado sin riesgo agregado debe tener cada título libre de riesgo, reconstruya una dotación concentrada y compare sus pagos en dos estados.

Preparar, conducir e interpretar la sesión

4.1 Acceso y preparación del aula

Comience en <https://beer-lab.org/> y abra el catálogo de clase en <https://teaching.beer-lab.org/>. Localice Riesgo sistemático y valoración de activos por su título y temas. La ruta de familia es <https://systematicrisk.beer-lab.org/>. Para participantes, la sala básica española es https://systematicrisk.beer-lab.org/room/riesgo_sistemático_es; la extendida es https://systematicrisk.beer-lab.org/room/riesgo_sistemático_extendido. El docente accede a <https://systematicrisk.beer-lab.org/demo> y al administrador autenticado. Estas rutas identifican el producto; el registro de entrega distingue validación local y publicación pública.

Demo muestra treinta configuraciones de esta familia. Rooms contiene cuatro salas: básica española, básica inglesa, extendida española y extendida inglesa. Cada sala básica ofrece tres modalidades; cada extendida, doce condiciones. Una sala básica debe comenzar con una configuración básica en el idioma correspondiente. La sala no es un enlace individual y el informe docente no es una página de participantes. Si aparecen otras familias, no inicie la sesión: revise el aislamiento con la coordinación del laboratorio. La instancia local comprobada se abre en <http://localhost:8110/demo> desde la misma computadora.

Para un grupo fijo se necesitan múltiplos de ocho, con mínimo ocho. Para reasignación se necesitan al menos dieciséis. El formulario y el servidor validan ese requisito. No complete un grupo con una persona ficticia ni comparta un enlace entre dos estudiantes. Cada enlace representa una trayectoria individual. Antes de comenzar, verifique que haya suficientes dispositivos, conexión estable y privacidad de pantallas. Mantenga la pestaña docente separada de las pestañas de estudiantes para evitar mostrar por accidente un reporte privado.

El tiempo de negociación es configurable entre diez y novecientos segundos; la configuración preparada usa ciento ochenta. Tres minutos permiten una introducción breve al intercambio, pero no garantizan que un grupo alcance un resultado de equilibrio. Para diez mercados, reserve tiempo adicional para lectura y feedback. La primera vez es preferible una clase de setenta y cinco a noventa minutos para la interacción única con discusión; una sesión repetida puede requerir noventa a ciento veinte. Son estimaciones de planificación, no duraciones medidas en un piloto humano.

El instructor debe probar los enlaces actuales antes de distribuirlos. Iniciar una nueva sesión genera enlaces nuevos. Reiniciar el proceso del servidor conserva la base; borrar o reemplazar la base invalida enlaces antiguos. Un mensaje de usuario inexistente suele indicar un enlace de otra base o sesión. La solución es localizar la sesión correcta o crear una sesión nueva, no inventar resultados para que avance una trayectoria. Conserve el registro de cuál sesión corresponde a cada clase y descargue datos antes de cualquier mantenimiento.



Figura 4.1: Acceso institucional al catálogo de clase.

Tecnológico de Monterrey **BEER** ES EN

PARTICIPA **CLASE** INVESTIGACIÓN EVENTOS INICIATIVAS NOTICIAS FORMACIÓN EQUIPO

DOCENTES Y ESTUDIANTES

Experimentos en clase

Juegos de economía experimental para actividades y discusión en clase. Entra al juego que te indique tu profesor o profesora.

Docentes: cómo usar estos juegos en tu clase o proponer uno nuevo → [guía para docentes](#)
Investigación del laboratorio: beer-lab.org/investigacion

Buscar por título, tema, palabra clave o código JEL...

Tema ▼ Código JEL ▼ 169 juegos

Disciplina electoral y selección de gobernantes

Estudiar cómo la posibilidad de continuar en el cargo modifica la conducta de un gobernante y cómo la información permite elegir entre políticos de tipos distintos. Básica: Un encuentro o cuatro encuentros, con grupo fijo o reasignado. Extendida: Ocho tratamientos sobre continuidad, información, tipos, valor del cargo, límite de mandato y auditoría.

disciplina electoral rendición de cuentas selección política

corrupción información economía política

JEL A22 · C92 · D72 · D73

Dirección: [accountability-beer-lab.org](#)

Demanda agregada y oferta agregada

Comprender cómo las decisiones de gasto se agregan en demanda y cómo el equilibrio con la oferta fija producción y precios. Básica: Una ronda, diez periodos con la misma economía o diez periodos con economías reasignadas. Extendida: Expansión y contracción de demanda, shock de oferta, estímulo fiscal, capacidad, expectativas y coordinación.

demanda agregada oferta agregada nivel de precios

producto potencial expectativas macroeconómicas

JEL A22 · C92 · E12 · E31 · E32

Dirección: [adas-beer-lab.org](#)

Figura 4.2: Catálogo público: busque el título y los temas del juego.

Demo

Riesgo sistemático — Un mercado	Riesgo sistemático y valoración de activos / Systematic Risk and Asset Pricing — BEER Lab Seleccione una variante de este juego. Select a version of this game.
Riesgo sistemático — Diez mercados: grupo fijo	
Riesgo sistemático — Diez mercados: reasignación	
Riesgo sistemático — Extendido: Referencia	
Riesgo sistemático — Extendido: Cartera agregada visible	
Riesgo sistemático — Extendido: Ventas cortas acotadas	
Riesgo sistemático — Extendido: Señal privada	
Riesgo sistemático — Extendido: Comisión por operación	
Riesgo sistemático — Extendido: Menú reducido	
Riesgo sistemático — Extendido: Oferta agregada desigual	
Riesgo sistemático — Extendido: Mayor exposición común	
Riesgo sistemático — Extendido: Mayor riesgo compensable entre activos	
Riesgo sistemático — Extendido: Activo con exposición inversa	
Riesgo sistemático — Extendido: Rendimiento seguro positivo	
Riesgo sistemático — Extendido: Cartera agregada sin variación	
Systematic Risk — One market	
Systematic Risk — Ten markets: fixed group	
Systematic Risk — Ten markets: reassignment	
Systematic Risk — Extended: Reference	
Systematic Risk — Extended: Visible aggregated portfolio	
Systematic Risk — Extended: Limited short sales	
Systematic Risk — Extended: Private signal	
Systematic Risk — Extended: Transaction costs	
Systematic Risk — Extended: Reduced menu	
Systematic Risk — Extended: Unequal aggregated offer	
Systematic Risk — Extended: Common exposure	
Systematic Risk — Extended: Compensable risk between assets	
Systematic Risk — Extended: Asset with inverse exposure	
Systematic Risk — Extended: Positive risk-free return	
Systematic Risk — Extended: No variation aggregated portfolio	

Figura 4.3: Demo aislado con treinta configuraciones de la familia.

Rooms

Current rooms:

Riesgo sistemático — Básico
Systematic Risk — Basic
Riesgo sistemático — Extendido
Systematic Risk — Extended

Figura 4.4: Cuatro salas por idioma y edición.

Room: Riesgo sistemático — Básico

Create a new session

Session Config

Riesgo sistemático — Un mercado



Number of participants

Grupos completos de 8 participantes. Use un múltiplo de 8; mínimo 8.

Create

[Configure session](#) 

App sequence

systematic_risk_game (10 rounds)

0 participants present

Start links

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

Room-wide URL

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

http://127.0.0.1:8110/room/riesgo_sistematico_es

Figura 4.5: Sala básica: verifique idioma, modalidad y múltiplos de ocho.

4.2 Lo que harán los participantes

La bienvenida presenta al laboratorio, el consentimiento operativo con las reglas de conducta y el botón Comenzar. Después se leen instrucciones, recursos propios y tabla de estados. En las condiciones informativas aparece la tarjeta o el agregado autorizado. Las preguntas de comprensión se refieren a presupuesto reservado, número de estados y selección de pago. Una respuesta incorrecta recibe su explicación específica; los otros campos se conservan. Corregir no descuenta ECU y no obliga a elegir una estrategia particular.

Una vez que las ocho personas completan comprensión, comienza el tiempo del mercado. Cada una ve sus posiciones y el mismo conjunto de libros, pero no los saldos ni las tarjetas privadas de las demás. Las órdenes llegan al servidor, que determina su secuencia. La persona puede revisar reservas, enviar órdenes y cancelarlas. El botón Terminar intercambio es una decisión de salida de esa negociación, no una venta automática de toda la cartera. Si alguien sale, sus títulos mantienen sus pagos contingentes al estado.

Al cerrar se cancelan las órdenes abiertas y se calcula riqueza. Resultados muestra efectivo, posiciones, pagos terminales y riqueza sin intercambiar en el mismo estado. La persona continúa hacia el siguiente episodio o hacia la pantalla final. El cierre identifica el episodio seleccionado y la riqueza acreditada. No se debe pulsar una secuencia de botones para intentar cobrar más veces; la acreditación está protegida contra duplicación. Si una persona llega al final antes que otras, debe permanecer en silencio hasta las instrucciones comunes.



 **BEER**
Behavioral and Experimental Economics Research Lab

Bienvenidos al BEER Lab

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

Reglas del laboratorio

Mantén silencio; no converses ni te comuniques con otras personas. Decide de forma individual y privada, sigue las instrucciones y no actualices, cierres ni abandones la página. Si necesitas ayuda, levanta la mano y consulta al personal en privado.

He leído y acepto las reglas

☐ Yes

☐ No

Comenzar

Figura 4.6: Bienvenida y reglas antes de comenzar.

Instrucciones del mercado

Recursos y unidad de cuenta

Tus recursos iniciales: 800.0 ECU y estos títulos: A: 4, B: 0, C: 0. Cada mercado renueva estas dotaciones.

ECU significa unidades de moneda experimental. Es una unidad de cuenta; no se fija aquí una conversión monetaria.

Al finalizar se selecciona al azar un mercado con igual probabilidad y se registra su riqueza final una sola vez. Las ganancias no se suman entre mercados.

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.

Cada título paga una cantidad según uno de ocho estados igualmente probables. El mismo estado determina todos los pagos del mercado. Puedes enviar compras y ventas a precio límite (1–200 ECU, múltiplos de 1) o al mejor precio disponible. Una orden no ejecutada no es una transacción. Las órdenes se ejecutan por prioridad de precio y después de llegada, al precio de la orden que esperaba.

Los tres libros comparten tu efectivo. Las compras pendientes reservan presupuesto; no puedes gastar dos veces el mismo saldo. Puedes cancelar tus órdenes pendientes. No se permite endeudarse en efectivo.

Máximo de posición corta: 0 título por activo. Cada posible posición corta, incluidas ventas pendientes, exige efectivo para cubrir el pago máximo de ese activo. Esta garantía se libera al cerrar la exposición.

Cada comprador y cada vendedor pagan 0.0 ECU por título ejecutado a una cuenta de comisiones. El efectivo restante rinde 0% al final.

Al finalizar se selecciona al azar un mercado con igual probabilidad y se registra su riqueza final una sola vez. Las ganancias no se suman entre mercados.

La oferta agregada inicial se publica aquí y durante el intercambio. {'A': 10, 'B': 10, 'C': 10}

Figura 4.7: Recursos y pagos efectivos por estado.

Comprobación de comprensión

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.

Si tienes 100 ECU y reservas 60 ECU para una compra pendiente, ¿cuánto queda disponible para otras compras?

Tu respuesta: 10. La respuesta correcta es 40. $100 - 60 = 40$ ECU disponibles; una orden pendiente reserva presupuesto.

¿Cuántos estados posibles tienen los mismos pagos y probabilidades para este mercado?

¿Cuántos mercados determinan el pago final?

Continuar

Figura 4.8: La corrección explica el error y conserva las demás respuestas.

Intercambio de títulos

Mercado 1/1 · Cada comprador y cada vendedor pagan 0.0 ECU por título ejecutado a una cuenta de comisiones. El efectivo restante rinde 0% al final.

Máximo de posición corta: 0 título por activo. Cada posible posición corta, incluidas ventas pendientes, exige efectivo para cubrir el pago máximo de ese activo. Esta garantía se libera al cerrar la exposición.

Efectivo: 515.00 ECU · Efectivo disponible: 515.00 · Reservado para compras: 0.00 · Garantía de posiciones cortas: 0.00

Segundos restantes: 156

Activo

Precio límite (ECU)
Cantidad

Enviar orden

Terminar intercambio

Activo A	Activo B	Activo C
Tu posición: 5 · Volumen ejecutado: 1	Tu posición: 1 · Volumen ejecutado: 1	Tu posición: 1 · Volumen ejecutado: 1
Último precio ejecutado: 90	Último precio ejecutado: 95	Último precio ejecutado: 100
Compras pendientes	Compras pendientes	Compras pendientes
—	—	—
Ventas pendientes	Ventas pendientes	Ventas pendientes
—	—	—
Tus órdenes pendientes	Tus órdenes pendientes	Tus órdenes pendientes
—	—	—

Figura 4.9: Los libros comparten efectivo y muestran posiciones personales.

Mercados de activos

Esperando al resto del mercado. Las personas deben terminar o agotarse el tiempo de intercambio.

Figura 4.10: La liquidación espera al resto del mercado.

Resultado del mercado

Mercado 1/1

Estado: [1, -1, 1]

Efectivo: 515,0 ECU

Tu posición: {'A': 5, 'B': 1, 'C': 1}

Pago por título (ECU): dict_values([515.0, {'A': 5, 'B': 1, 'C': 1}, {'A': 100, 'B': 140, 'C': 160}, [1, -1, 1], 1315.0, 1200.0])

Riqueza terminal: 1315,0 ECU

Riqueza sin intercambiar en el mismo estado: 1200,0 ECU

Continuar

Figura 4.11: Riqueza con pagos del mismo estado para todos los activos.

Actividad terminada

Mercado seleccionado para el pago: 1

Riqueza terminal: 1315.00 ECU

La actividad terminó. Espera las instrucciones del docente.

Figura 4.12: Cierre y episodio seleccionado para acreditar riqueza una sola vez.

Estado	Probabilidad	A · Pago por título (ECU)	B · Pago por título (ECU)	C · Pago por título (ECU)
- / - / -	1/8	60	100	40
- / - / +	1/8	60	100	80
- / + / -	1/8	100	60	40
- / + / +	1/8	100	60	80
+ / - / -	1/8	100	140	120
+ / - / +	1/8	100	140	160
+ / + / -	1/8	140	100	120
+ / + / +	1/8	140	100	160

Figura 4.13: Ocho estados equiprobables; un mismo estado liquida todos los títulos.

4.3 Monitoreo y lectura del informe privado

El reporte comienza ocultando los agregados. El docente puede monitorear participantes, mercados completos y pendientes sin proyectar resultados. Revelar agregados y Ocultar agregados controlan la presentación. Es una función dentro del acceso autenticado: no se comparte la dirección del informe con estudiantes. La revelación visual no sustituye permisos del servidor. Las descargas están disponibles para el docente y contienen registros técnicos que no deben proyectarse con identidades ni usarse para señalar públicamente una decisión individual.

El número de mercados completos cuenta unidades grupo por episodio. El número de observaciones de riqueza cuenta personas por episodio completado. Con ocho personas y diez mercados hay ochenta registros de riqueza, pero no ochenta inversionistas independientes. La distribución usa intervalos de riqueza con frecuencias observadas. No convierte ausencias en ceros. El último intervalo es abierto hacia arriba. Si ninguna persona ha completado un mercado, no existe una media implícita igual a cero: existe falta de observaciones completas.

La sección de evolución incluye episodio, grupo, últimos precios y volumen. Un guion en un precio indica que no hubo una transacción en ese activo. Volumen cuenta unidades ejecutadas, no órdenes ni personas. La nube de beta y prima incluye únicamente mercados con precios observados para todos los activos ofrecidos. La tabla detalla pesos, desviaciones, beta, prima y diferencia frente al benchmark. Los porcentajes corresponden a retornos por episodio; las diferencias entre primas están en puntos porcentuales. Su tamaño no es una estadística de significancia.

Cada mercado puede aportar varios puntos, uno por activo. Esos puntos comparten una cartera agregada y no constituyen observaciones independientes. Si se repiten grupos, también comparten personas. El informe conserva denominadores y declara exclusiones. En la condición de señal privada se añade una nota sobre la distribución previa utilizada. Al interpretar evolución, evite mezclar todos los episodios sin identificar el tipo de grupo; al comparar condiciones, use sesiones distintas bien documentadas y mantenga claras las diferencias de dotación y oportunidades.

Informe docente: riesgo sistemático y valoración

Referencia · ES

Participantes: 8 · Mercados completos: 1 · Mercados pendientes: 0

Los precios de referencia sin transacciones se excluyen del diagnóstico. Cada beta usa los ocho estados y ponderaciones de oferta por valor; no se estima con retornos realizados. La ecuación CAPM es condicional: no se inducen preferencias de media-varianza. Los datos repetidos comparten personas o grupos.

Revelar agregados

[Descargar datos por ronda](#) · [Descargar datos nativos](#)

Figura 4.14: El informe requiere acceso docente y oculta inicialmente agregados.

4.4 Guion de una clase

Dedique unos diez minutos a la pregunta económica, reglas y un ejemplo de riqueza. No anuncie una predicción sobre qué título debería comprarse. Use cinco minutos para comprensión y dudas privadas. En la negociación única reserve tres minutos efectivos, más tiempo para transición y lectura de resultados. Después dedique quince minutos a reconstruir dos carteras y diez a pasar de pagos a retornos. El resto de la clase puede comparar una variante y resolver un problema de transferencia. Ajuste esos tiempos a la experiencia del grupo.

Antes de revelar el reporte, pida una respuesta escrita a tres preguntas: qué constituye el mercado agregado, qué dato se necesita para calcular un retorno y qué significa que un activo tenga riesgo

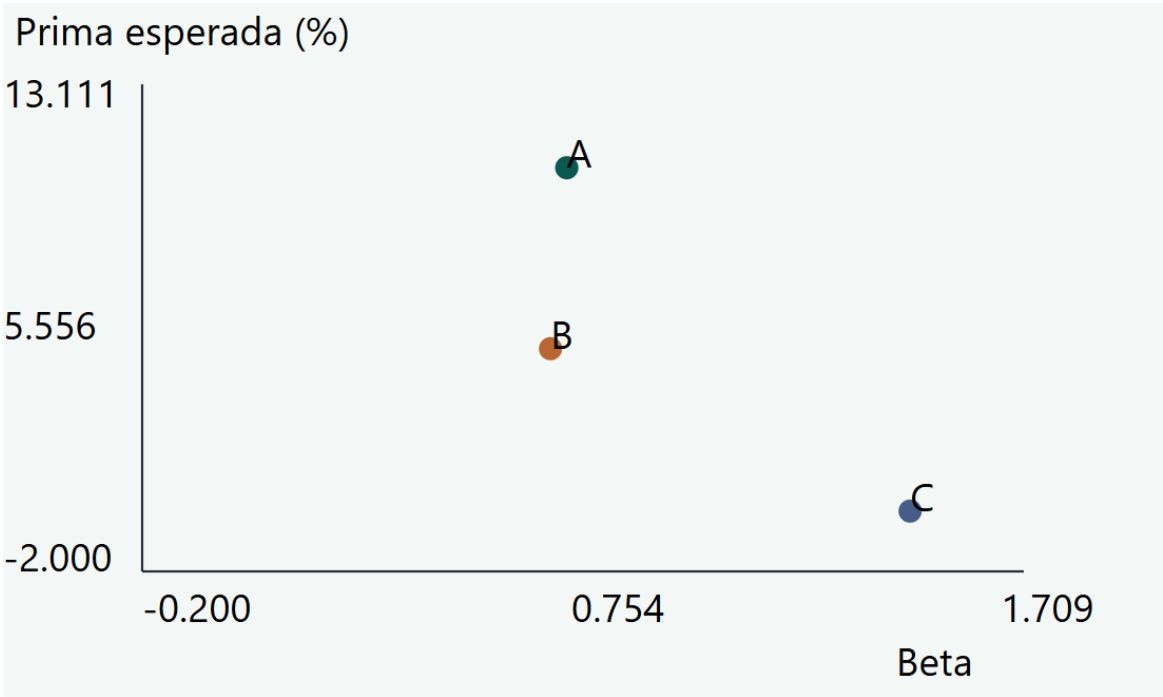


Figura 4.15: Beta y prima: escalas por retorno y puntos por activo con precios observados.

Mercado	Activo	Precio ejecutado (ECU)	Peso por valor (%)	Desviación del retorno (%)	Beta	Prima esperada (%)	Prima CAPM (%)	Diferencia (pp)
1	A	90.000	31.579	31.427	0.745	11.111	3.922	7.190
1	B	95.000	33.333	29.773	0.706	5.263	3.715	1.548
1	C	100.000	35.088	44.721	1.509	0.000	7.941	-7.941

Cartera agregada

Mercado	Retorno esperado de la cartera (%)	Desviación de la cartera (%)
1	5.263	28.934

Distribución de riqueza terminal

Observaciones: 8

0–500 ECU: 0

500–750 ECU: 0

750–1000 ECU: 2

1000–1500 ECU: 6

1500–+ ECU: 0

Evolución y precios

Mercado	Grupo de mercado	Precio ejecutado (ECU)	Volumen ejecutado
1	1	A: 90.000, B: 95.000, C: 100.000	3

Figura 4.16: Resultados agregados con denominadores y evolución por mercado.

total elevado. Conserve esas respuestas para contrastarlas después. No califique por haber ganado más ECU: estados, dotaciones y preferencias influyen en riqueza. Califique la coherencia del cálculo y la identificación de sus supuestos. Una persona que no negoció puede ofrecer una explicación económica bien razonada, aunque también puede haber tenido dificultades con la interfaz.

Durante el feedback, seleccione una transacción y siga sus dos lados. El precio pasa de comprador a vendedor y el título cambia de propietario. Después sume todas las unidades para mostrar que la oferta no se multiplicó. Construya el índice con valor de oferta y pida identificar exposiciones que se cancelan. Introduzca beta como una razón entre movimientos conjuntos y variación agregada. Finalmente escriba la relación CAPM y pregunte qué supuestos de esa formulación no están garantizados en la clase. Esta secuencia separa contabilidad, estadística y teoría.

Para el docente

Una buena sesión puede terminar con escaso volumen, primas que no siguen una recta o una beta no definida. La calidad pedagógica depende de explicar qué decisiones y restricciones generaron esos datos y qué permite concluir la información disponible. No ajuste pagos ni elimine mercados después de verlos para hacer aparecer una predicción.

4.5 Ejercicios de transferencia con respuestas

Primero, proponga veinte A a 80, diez B a 100 y diez C a 120. El valor de oferta es 3800. Los pesos son aproximadamente 0.4211, 0.2632 y 0.3158. El peso de A no es dos tercios ni un tercio: combina cantidad y precio. Pida recalcular si solo cambia el precio de A. La respuesta debe conservar cantidades y modificar denominador y numerador de forma consistente. Este ejercicio detecta la tendencia a tratar pesos físicos como pesos por valor.

Segundo, considere un activo que cuesta 80 y paga 100 con certeza. Su retorno es 25 por ciento. Con tasa segura cero, la prima también es 25 por ciento y su covarianza con cualquier cartera es cero. Ese conjunto de precios no satisface una relación CAPM de equilibrio sin arbitraje. El ejercicio muestra que beta es una definición estadística válida, mientras la ecuación de primas agrega una restricción teórica que los precios pueden violar. No toda igualdad incluida en un libro de texto tiene el mismo estatus lógico.

Tercero, aumente la dispersión de Z en A y B con cantidades iguales. La suma de ambos pagos no cambia porque los coeficientes tienen signos opuestos. La desviación individual sí aumenta. Si una persona posee solo A, no queda protegida por la cancelación agregada. La respuesta debe diferenciar al conjunto de inversionistas de cada cartera personal. Pregunte qué intercambio podría reducir esa exposición sin modificar la cantidad total de riesgo común.

Cuarto, suponga que A y B se negociaron, pero C no tuvo transacciones. La respuesta correcta es no construir el diagnóstico completo con un precio inventado para C. Se puede describir el volumen observado y analizar condicionalmente un vector hipotético de precios, rotulado como ejercicio. Ese cálculo hipotético debe mantenerse separado del reporte de datos observados. La regla protege la interpretación del aula y enseña una práctica básica de investigación: una ausencia no es una observación numérica.

4.6 Datos, reproducibilidad y privacidad

La descarga por ronda contiene sesión, código técnico de participante, ronda, estado, idioma, edición, tratamiento, emparejamiento, grupo, episodio seleccionado, resultado individual y estado del mercado. El estado de mercado aparece una vez por grupo y ronda, en el registro de su primera

posición, para evitar ocho copias innecesarias. Incluye dotaciones, cuentas, órdenes, transacciones, comisiones, señales y sorteo. Es información docente privada, necesaria para reconstruir la liquidación y no destinada a participantes durante el intercambio.

Existen diez rondas técnicas en el archivo, incluso para una interacción única. Las rondas activas pueden estar completas o pendientes; las demás se marcan inactivas. Un resultado aún no producido queda vacío y no se reemplaza por riqueza cero. La descarga nativa es ancha, con una fila por participante y columnas por ronda. La descarga personalizada es larga, con una fila por participante y ronda. Ambas corresponden a la sesión seleccionada. Antes de combinar archivos, conserve versión de reglas, condición y fecha de sesión.

Para verificar la contabilidad, sume efectivo de todas las cuentas y comisiones; esa suma debe igualar el efectivo inicial antes de la liquidación externa. Sume posiciones por activo para recuperar la oferta inicial, incluso con ventas cortas. Después aplique el mismo estado y la tasa segura a cada cuenta para reconstruir riqueza. Compruebe que solo el episodio seleccionado se acredita al final. Para reconstruir precios, utilice transacciones ejecutadas, no el precio de una orden que expiró. Estas comprobaciones tienen valor docente y evitan interpretaciones basadas en columnas equivocadas.

No se solicitan datos demográficos. Los códigos de sesión y participante son identificadores técnicos y no deben presentarse como nombres públicos. Guarde archivos con permisos adecuados y produzca agregados para compartir con la clase. El uso de resultados de aula en una investigación requiere un protocolo y autorizaciones propios; esta guía no atribuye aprobaciones éticas ni consentimiento para usos distintos de la actividad docente. No combine automáticamente registros con calificaciones o información personal.

4.7 Problemas frecuentes y criterio de cierre

Si una orden se rechaza, revise cantidad entera, precio permitido, reservas en los otros libros, títulos disponibles, garantía y tiempo restante. Compruebe si la persona ya terminó intercambio o si su orden cruzaría una orden propia. No concluya que el sistema falló solo porque una compra no se ejecutó: puede no existir una contraparte al precio requerido. Si una orden fue parcialmente ejecutada, separe cantidad total, ejecutada y pendiente antes de intentar cancelarla.

Si una espera no avanza, confirme que las ocho trayectorias pertenecen a la misma sesión y grupo, y que todas llegaron al punto correspondiente. El cierre por tiempo requiere que los clientes sigan conectados para recibir el avance; abandonar la página no equivale a terminar. No reinicie la base para resolver una espera. Revise la conexión y la instancia de familia. El despliegue preparado usa un trabajador de servidor para serializar acciones; aumentar trabajadores exige validar un mecanismo de bloqueo de base antes de usarlo en clase.

Si el reporte está vacío, confirme que existen mercados completados y que se está leyendo la sesión correcta. El administrador puede abrir el informe desde una ronda técnica posterior; la implementación reúne explícitamente las rondas activas desde la primera. Una nube vacía con distribución de riqueza visible puede deberse a precios incompletos o beta no definida. Lea las notas antes de interpretar un vacío como error de cálculo. Si falta una traducción, registre la pantalla y corrija esa interfaz, sin repetir sesiones que no usan el texto afectado.

Atención

No comparta el informe autenticado, no reinicie la base durante una clase y no complete datos faltantes con precios de referencia. Conserve las sesiones actuales al refrescar el servidor. La publicación de rutas públicas debe verificarse por separado del funcionamiento local.

El cierre operativo consiste en confirmar pantalla final, descargar ambos formatos, revisar denominadores y guardar la condición utilizada. El cierre conceptual pide una explicación de qué riesgo permanece en la oferta agregada, qué información hace falta para valorar un título y por qué una relación de equilibrio no es una identidad contable. Una respuesta sólida conecta decisiones, oportunidades y supuestos. El propósito de la experiencia es hacer ese razonamiento verificable, no producir una lista de ganadores.

4.8 Fundamento bibliográfico y alcance de la adaptación

El modelo de valoración de activos de [Sharpe \(1964\)](#) da el punto de partida para relacionar primas con exposición al riesgo agregado bajo condiciones de equilibrio. Los experimentos de [Bossaerts and Plott \(2004\)](#) estudian principios de valoración en mercados experimentales de escala mayor. [Bossaerts, Plott, and Zame \(2007\)](#) conecta precios y carteras en un análisis conjunto. Estas referencias sostienen las preguntas teóricas y la importancia de observar carteras además de precios; no se presentan como una receta exacta de los parámetros de esta actividad.

La adaptación del BEER Lab usa ocho personas, tres activos, ocho estados equiprobables, dotaciones discretas y episodios cortos. Añade casos de enseñanza sobre denominadores, precios faltantes y restricciones. No replica muestras, incentivos o resultados de esos artículos. Las extensiones son comparaciones institucionales explícitas y no tratamientos atribuidos literalmente a cada fuente. La documentación oficial de oTree respalda la implementación de grupos, páginas y exportaciones; las pruebas técnicas verifican funcionamiento, no resultados conductuales en una clase real.

Para una asignatura introductoria, las lecturas pueden concentrarse en el ejemplo de riqueza y en la diferencia entre riesgo total y covarianza. Para valoración avanzada, pida derivar pesos y momentos y discutir los supuestos de la relación CAPM. Una lectura crítica debe preguntar qué parte del resultado está impuesta por pagos y qué parte emerge de decisiones. No se inventan tasas de convergencia ni resultados de aprendizaje. Un piloto pedagógico posterior puede registrar comprensión y duración, conservando por separado esa evidencia de la validación informática entregada.

Bibliografía

- Bossaerts, P., and Plott, C. (2004). Basic principles of asset pricing theory: Evidence from large-scale experimental financial markets. *Review of Finance*, 8(2), 135–169. <https://authors.library.caltech.edu/records/eqsbn-kbz89>.
- Bossaerts, P., Plott, C., and Zame, W. R. (2007). Prices and portfolio choices in financial markets: Theory, econometrics, experiments. *Econometrica*, 75(4), 993–1038. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0262.2007.00780.x>.
- oTree. Official documentation: Groups, pages, live pages, administering experiments and data export. <https://otree.readthedocs.io/en/master/>. Accessed October 18, 2026.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>.