



Guía docente de Diversificación y cartera

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 Diversificación y cartera 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. Preparar una clase con carteras	1
1.1. Objetivos y alcance	1
1.2. Ficha de la familia	2
1.3. Acceso, salas y preparación	2
2. El mecanismo y un ejemplo resuelto	8
2.1. Presupuesto, estados y riqueza	8
2.2. Dos carteras con la misma media	8
2.3. Qué hace la correlación	9
2.4. Selección de pago y ausencia de resultados intermedios	10
3. Teoría, predicciones y evidencia	11
3.1. Media, varianza y covarianza	11
3.2. La cartera de mínima varianza	11
3.3. Qué aportan los estudios previos	12
4. Modalidades y variantes extendidas	13
4.1. Una cartera, orden fijo y orden aleatorio	13
4.2. Cuatro cambios en la dependencia	13
4.3. Momentos marginales y apoyo de cálculo	14
4.4. Fondos duplicados y exposiciones solapadas	17
4.5. Cargos y posiciones cortas	20
4.6. Etiquetas nacional y extranjero	24
4.7. Información conjunta: compra y acceso gratuito	27
5. Pantallas, informe y datos	32
5.1. Recorrido de los participantes	32
5.2. Leer el informe sin confundir conducta y suerte	39
5.3. Exportación y privacidad	42
6. Plan de clase, ejercicios y solución de problemas	43
6.1. Una clase de cincuenta minutos	43
6.2. Ejercicios con orientación de respuesta	43
6.3. Problemas frecuentes y lista de cierre	45

Índice de figuras

1.1. Seleccione CLASE para llegar al catálogo docente.	3
1.2. Busque por título o tema y confirme idioma y edición. La nueva tarjeta aparece después de publicar la familia.	4
1.3. Demo contiene únicamente las veinte configuraciones de este idioma: tres básicas y diecisiete extendidas.	5
1.4. Rooms contiene las cuatro salas de la familia; elija la del idioma y edición de su clase.	5
1.5. Una sala básica empieza con una configuración básica de su idioma y ofrece tres modalidades.	6
1.6. Introduzca el número de personas y seleccione Create. La actividad individual admite cantidades impares.	7
1.7. Use Links para los accesos privados, Monitor para avance y Report para discusión agregada.	7
4.1. La ayuda calcula media y desviación de la cartera introducida; no recomienda una asignación.	16
4.2. Tres instrumentos, dos riesgos: A1 y A2 siempre comparten el mismo resultado.	18
4.3. C contiene mitades de A y B. Sume sus componentes a las exposiciones directas.	19
4.4. El cargo por dos exposiciones se resta de cada riqueza terminal de una cartera diversificada.	21
4.5. El costo de acceso a B está anunciado antes de decidir y no cambia el presupuesto que debe repartirse.	22
4.6. Una posición negativa crea una obligación terminal. La vista previa netea ambos instrumentos.	23
4.7. Las etiquetas son ficticias; su efecto se compara manteniendo distribuciones idénticas.	25
4.8. Las etiquetas intercambiadas permiten distinguir preferencia por una descripción y posición en pantalla.	26
4.9. La compra revela el régimen de correlación y cuesta tres ECU; no revela el estado final.	28
4.10. Después de comprar, la tabla usa el régimen efectivo y descuenta el cargo.	29
4.11. Sin compra, la tabla conserva la mezcla previa de ambos regímenes; el efectivo sigue oculto.	30
4.12. El control gratuito conserva la misma distribución de regímenes y elimina el cargo informativo.	31
5.1. La bienvenida presenta el laboratorio, las reglas y un acceso claro para comenzar.	33
5.2. El presupuesto y la definición de ECU aparecen dentro del cuerpo de las instrucciones.	33
5.3. Revise multiplicadores, probabilidades conjuntas y restricciones antes de continuar.	34
5.4. La comprensión verifica las reglas del ejemplo, sin evaluar una estrategia de inversión.	35
5.5. Cada corrección muestra respuesta elegida, correcta y explicación, y conserva los otros campos.	36
5.6. Distribuya el presupuesto completo y compruebe la riqueza por estado antes de confirmar.	37

5.7. El cierre identifica la oportunidad seleccionada y confirma que la actividad terminó.	38
5.8. Mientras faltan decisiones, el informe presenta avance y conserva los agregados sin revelar.	40
5.9. Una sesión completa comienza oculta y requiere revelación explícita del docente. .	40
5.10. Distinga número de decisiones y número de participantes con puntos al leer los promedios.	40
5.11. Cada barra cuenta decisiones en un intervalo de exposición A; las frecuencias suman el total completo.	41
5.12. Compare riesgo y media con una referencia factible, y compruebe si el mínimo es único.	41

Preparar una clase con carteras

1.1 Objetivos y alcance

La pregunta central de esta actividad es sencilla: ¿por qué repartir una inversión puede reducir su riesgo aun cuando ninguna de las inversiones disponibles sea segura? Para responderla, cada estudiante distribuye un presupuesto completo entre instrumentos cuyos resultados dependen de un estado conjunto. La clase compara después las exposiciones elegidas, su riqueza esperada y la dispersión de los resultados posibles. El ejercicio convierte una noción abstracta, la covarianza, en una relación que puede verse en una tabla y verificarse con una decisión propia.

Al terminar, los estudiantes deberían poder distinguir un activo de la exposición económica que contiene, calcular una riqueza de cartera por estado, explicar por qué dos probabilidades marginales no bastan para conocer el riesgo conjunto y separar una decisión tomada antes del resultado de la suerte observada después. También deberían reconocer que contar fondos no equivale a contar riesgos independientes, y que las restricciones, los costos y la información modifican las comparaciones pertinentes. Estos objetivos corresponden a un curso introductorio de finanzas, economía financiera o decisiones bajo riesgo.

La versión básica utiliza dos exposiciones riesgosas. Ambas tienen el mismo retorno esperado y la misma volatilidad. Por tanto, el contraste inicial puede concentrarse en la dependencia de los resultados, sin introducir simultáneamente una oportunidad segura o una prima distinta. La batería básica cambia la correlación manteniendo constantes los demás elementos. Las versiones extendidas examinan diferencias de volatilidad y media, fondos duplicados, exposiciones solapadas, cargos, posiciones cortas acotadas, etiquetas ficticias y adquisición de información.

La actividad es individual. Una persona no puede cambiar las oportunidades, el resultado o los puntos de otra. No hay compradores, vendedores, formación de precios ni negociación. Esta elección curricular evita confundir diversificación con cobertura mediante derivados o con un mercado de activos. El juego anterior de asignación entre un activo seguro y uno riesgoso es un antecedente útil, pero aquí la decisión añade la composición de varios riesgos elegidos.

Para el docente

Para una primera clase, use una sola cartera o la batería de tres correlaciones. Reserve los fondos solapados y la información para una segunda discusión. Que existan dieciséis extensiones no implica que deban ejecutarse todas en una sesión.

1.2 Ficha de la familia

Propósito	Relacionar composición, correlación y riesgo de una cartera.
Unidad experimental	Individual; admite cualquier número positivo de participantes.
Versión básica	Una cartera; tres correlaciones con orden fijo o aleatorio.
Versión extendida	Referencia y dieciséis contrastes económicos e informativos.
Decisión	Asignaciones en ECU que suman el presupuesto completo.
Pago	Riqueza neta de una oportunidad seleccionada al azar.
Temas	diversificación; elección de cartera; correlación; exposiciones solapadas; costos de inversión; información financiera.
Duración sugerida	8–15 min. una cartera; 15–25 min. batería; 45–60 min. con discusión.
Participantes	Cualquier número positivo; sin emparejamiento.
Códigos JEL	A22, C91, D81, G11, G41.

La dotación ordinaria es de 100 ECU por oportunidad. ECU significa unidades de moneda experimental. El juego registra puntos en esa unidad y no anuncia una conversión a pesos, dólares u otra moneda. Si el docente organiza incentivos reales, debe comunicar por separado una regla aprobada y consistente antes de que las personas decidan. No debe deducir una promesa monetaria de la mera presencia de una cifra en pantalla.

Una sesión puede tener cualquier número positivo de participantes; no se necesitan parejas ni grupos completos. El recorrido visual de referencia usa cuatro personas y las verificaciones técnicas incluyen cantidades impares. El tiempo de decisiones suele ser de ocho a quince minutos para una oportunidad, y de quince a veinticinco para una batería. Con introducción y discusión, una clase de cuarenta y cinco a sesenta minutos resulta suficiente para el núcleo. Los tiempos dependen de la familiaridad de los estudiantes con porcentajes y tablas de estados.

Las cuarenta configuraciones se reparten entre veinte opciones en español y veinte en inglés. En cada idioma hay tres modalidades básicas y diecisiete condiciones extendidas, incluida la referencia. Todas usan la misma aplicación y los mismos cálculos. El idioma de una sesión se establece al crearla; no depende del idioma del navegador ni de las otras sesiones abiertas. Seleccione una opción cuyo título describa exactamente la comparación que pretende enseñar.

1.3 Acceso, salas y preparación

Comience en <https://beer-lab.org/> y seleccione **CLASE** en el menú superior. Este acceso abre <https://teaching.beer-lab.org/>. El catálogo permite buscar por título, tema o código JEL. Busque Diversificación y cartera, confirme el idioma y, si corresponde, active Mostrar versión extendida. El idioma del catálogo y el de la actividad son selecciones distintas. Si la tarjeta todavía no aparece, consulte a la coordinación del laboratorio sobre el estado de publicación de esta entrega.

La sala básica en español es https://portfolio.beer-lab.org/room/cartera_es; la básica inglesa es https://portfolio.beer-lab.org/room/portfolio_en. Las salas extendidas son https://portfolio.beer-lab.org/room/cartera_extendida y https://portfolio.beer-lab.org/room/portfolio_extended. El docente utiliza <https://portfolio.beer-lab.org/demo> para demostraciones y <https://portfolio.beer-lab.org/rooms> para preparar la sesión desde una sala. Estas son las direcciones estables previstas para publicación; el funcionamiento público depende del despliegue y del DNS. La entrega local puede probarse en <http://localhost:8094/demo> desde esta computadora.

Demo debe mostrar exclusivamente las cuarenta configuraciones de esta familia. Rooms debe mostrar cuatro salas. Al abrir una sala básica, el selector ofrece tres opciones del idioma correspondiente y comienza con una opción básica. Una sala extendida ofrece diecisiete. Si aparecen opciones de otro juego, no cree una sesión para estudiantes: consulte a la coordinación. La separación de familia incluye una instancia y una base de datos propias; una lista filtrada de opciones no basta para aislar sesiones históricas de otras actividades.

Antes de la clase, cree una sesión de prueba, confirme el tratamiento, introduzca el número de participantes y abra un enlace individual. Verifique el presupuesto, los retornos y los cargos efectivos. Cada enlace individual corresponde a una persona dentro de esa sesión y no debe proyectarse junto con sus decisiones. La sala es el punto de entrada compartido; el enlace individual es la continuación privada. El informe es un recurso autenticado del docente. Mantenga estas tres funciones claramente separadas al distribuir las instrucciones.



Figura 1.1: Seleccione CLASE para llegar al catálogo docente.

The screenshot displays the BEER Lab website interface. At the top, there are logos for 'Tecnológico de Monterrey' and 'BEER', along with language selection buttons for 'ES' (Spanish) and 'EN' (English). A navigation menu includes links for 'PARTICIPA', 'CLASE', 'INVESTIGACIÓN', 'EVENTOS', 'INICIATIVAS', 'NOTICIAS', 'FORMACIÓN', and 'EQUIPO'. The main banner features the text 'DOCENTES Y ESTUDIANTES' and 'Experimentos en clase', followed by a description of experimental economics games and a link to a guide for teachers. Below the banner is a search bar with the placeholder text 'Buscar por título, tema, palabra clave o código JEL...'. There are two dropdown menus for 'Tema' and 'Código JEL', and a count of '126 juegos'. At the bottom, two cards are visible: 'Disciplina electoral y selección de gobernantes' and 'Demanda agregada y oferta agregada'.

Figura 1.2: Busque por título o tema y confirme idioma y edición. La nueva tarjeta aparece después de publicar la familia.

Diversificación y cartera · Básica · ES · Una cartera
Diversificación y cartera · Básica · ES · Tres correlaciones en orden fijo
Diversificación y cartera · Básica · ES · Tres correlaciones en orden aleatorio
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Referencia: exposiciones independientes
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Correlación positiva
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Movimiento idéntico
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Correlación negativa
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Compensación exacta
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Distinta volatilidad
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Distinto retorno esperado
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Ayuda de cálculo
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Cargo por dos exposiciones
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Fondos duplicados
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Fondo mixto y exposiciones solapadas
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Posiciones cortas acotadas
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Etiquetas nacional y extranjero
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Etiquetas intercambiadas
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Costo de acceso a B
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Compra de información conjunta
Diversificación y cartera · Extendida · ES · Información conjunta gratuita

Figura 1.3: Demo contiene únicamente las veinte configuraciones de este idioma: tres básicas y diecisiete extendidas.

Rooms

Current rooms:

Diversificación y cartera · Básica
Diversification and Portfolio Choice · Basic
Diversificación y cartera · Extendida
Diversification and Portfolio Choice · Extended

Figura 1.4: Rooms contiene las cuatro salas de la familia; elija la del idioma y edición de su clase.

Room: Diversificación y cartera · Básica

Create a new session

Session Config

Diversificación y cartera · Básica · ES · Una cartera

Number of participants

Decisiones individuales: se admite cualquier número positivo de participantes.

Create

[Configure session](#) 

App sequence

portfolio_game (3 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://localhost:8094/room/cartera_es

Figura 1.5: Una sala básica empieza con una configuración básica de su idioma y ofrece tres modalidades.

Room: Diversificación y cartera · Básica

Create a new session

Session Config

Diversificación y cartera · Básica · ES · Una cartera

Number of participants

4

Decisiones individuales: se admite cualquier número positivo de participantes.

Create

[Configure session](#) 

App sequence

portfolio_game (3 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://localhost:8094/room/cartera_es

Figura 1.6: Introduzca el número de personas y seleccione Create. La actividad individual admite cantidades impares.

 Edit  Links  Monitor  Data  Payments  Report  Description

Figura 1.7: Use Links para los accesos privados, Monitor para avance y Report para discusión agregada.

El mecanismo y un ejemplo resuelto

2.1 Presupuesto, estados y riqueza

Cada oportunidad comienza con un presupuesto de 100 ECU. En el núcleo, la persona elige cuánto asignar a A y cuánto a B; ambas cantidades deben ser no negativas y sumar exactamente 100. Se admiten centavos, de modo que 33.33 y 66.67 son válidos, pero 33.333 no lo es. No existe una reserva de efectivo fuera de esos dos instrumentos. Cada multiplicador incluye el capital invertido: recibir 0.70 por una ECU significa terminar con setenta centavos de esa unidad, no ganar setenta centavos adicionales.

Los estados de A y B se representan con signos. Un signo positivo indica su retorno alto y uno negativo su retorno bajo. En la referencia, cada exposición paga 1.50 en el estado alto y 0.70 en el bajo, ambos con probabilidad marginal de un medio. Las cuatro combinaciones son alto–alto, alto–bajo, bajo–alto y bajo–bajo. Cuando las exposiciones son independientes, cada combinación tiene probabilidad de un cuarto. Una misma fila determina todos los resultados de una cartera; no se sortea un retorno independiente para cada fondo.

Si x_A y x_B son las asignaciones, $R_A(s)$ y $R_B(s)$ los multiplicadores del estado s , y c los cargos anunciados, la riqueza final es

$$Y(s) = x_A R_A(s) + x_B R_B(s) - c, \quad x_A + x_B = W.$$

Aquí W es el presupuesto, ordinariamente 100 ECU. La fórmula expresa riqueza terminal, no ganancia neta respecto del inicio. Para obtener una ganancia o pérdida, reste W de $Y(s)$. Los cargos se descuentan al liquidar la oportunidad y no reducen el monto que debe repartirse. Esta convención mantiene transparente la restricción presupuestaria.

Lo que verá el participante

La pantalla presenta el presupuesto en un recuadro institucional dentro de las instrucciones. La decisión repite el monto disponible y las restricciones. La vista previa calcula riqueza por estado con las cifras introducidas; no anticipa el estado que será sorteado.

2.2 Dos carteras con la misma media

Compare primero una cartera concentrada de 100 ECU en A con una cartera que asigna 50 a A y 50 a B. En la concentrada, la riqueza es 150 cuando A termina alto y 70 cuando termina bajo. Cada resultado tiene probabilidad de un medio. La riqueza esperada es $0.5(150) + 0.5(70) = 110$ ECU. Una mitad de los resultados queda por encima de 100 y la otra por debajo; el hecho de que la media sea 110 no garantiza una ganancia en una realización particular.

Con 50 en cada exposición, el estado alto–alto produce $50(1.50) + 50(1.50) = 150$. Alto–bajo produce $75 + 35 = 110$, y bajo–alto también produce 110. Bajo–bajo produce $35 + 35 = 70$. Bajo independencia, las probabilidades son 25 % para 150, 50 % para 110 y 25 % para 70, porque dos filas diferentes conducen a 110. La riqueza esperada sigue siendo 110. El cambio de composición conserva la media y concentra más probabilidad en el centro de la distribución.

Estado	Probabilidad	Todo en A	50 en A y 50 en B
Alto–alto	25 %	150	150
Alto–bajo	25 %	150	110
Bajo–alto	25 %	70	110
Bajo–bajo	25 %	70	70

La desviación estándar de la cartera concentrada es 40 ECU: los resultados se apartan cuarenta unidades de la media. En la cartera equilibrada, la varianza es $0.25(40)^2 + 0.50(0)^2 + 0.25(-40)^2 = 800$ y la desviación es $\sqrt{800} \simeq 28.28$. El riesgo baja sin aumentar la riqueza esperada. La probabilidad de terminar por debajo del presupuesto también baja de 50 % a 25 % en este ejemplo, aunque desviación estándar y probabilidad de pérdida no son medidas intercambiables en general.

Guion para el feedback

Pregunte primero qué se mantuvo constante. Después solicite identificar las dos filas que se compensan. Solo entonces introduzca el término diversificación. Una respuesta que mencione dos nombres de fondos todavía no explica la reducción del riesgo.

2.3 Qué hace la correlación

La correlación resume si dos desviaciones respecto de sus respectivas medias tienden a aparecer juntas. Una correlación positiva significa que resultados altos de A se combinan con resultados altos de B con mayor frecuencia; una negativa aumenta el peso de las combinaciones opuestas. No implica que una exposición cause el resultado de la otra. En el juego, ambas son componentes de una distribución conjunta anunciada. Como las probabilidades marginales permanecen iguales, el cambio afecta la composición del riesgo y no el retorno esperado de cada activo.

Con correlación ρ , las probabilidades de alto–alto y bajo–bajo son $(1 + \rho)/4$ cada una; las de alto–bajo y bajo–alto son $(1 - \rho)/4$. Para $\rho = 0.5$, las primeras reciben 37.5 % cada una y las opuestas 12.5 %. Para $\rho = -0.5$, ocurre lo contrario. Sumando las filas en las que A está alto se obtiene 50 % en ambos casos; lo mismo ocurre con B. Esta comprobación muestra por qué las probabilidades individuales no identifican las probabilidades conjuntas.

La cartera de 50 y 50 mantiene media de 110 ECU. Su desviación es 34.64 con correlación positiva de 0.5, 28.28 con independencia y 20 con correlación negativa de -0.5. La batería básica contiene exactamente esas tres oportunidades. Cada una tiene presupuesto nuevo y no recibe información sobre el resultado anterior. Por tanto, el orden fijo compara dependencias sin reinversión; el orden aleatorio ayuda a separar posición y oportunidad, pero tampoco convierte las tres decisiones en observaciones de tres personas.

En los extremos, correlación uno implica movimientos idénticos. Cualquier división entre A y B ofrece los mismos resultados y diversificar no reduce la dispersión. Con correlación menos uno, solo son posibles las combinaciones opuestas. Una cartera equilibrada termina en 110 ECU en ambos estados posibles. El instrumento individual continúa siendo riesgoso; la compensación aparece en el conjunto. No generalice esta ausencia de riesgo a cualquier cartera ni a activos reales que puedan cambiar su dependencia durante una crisis.

2.4 Selección de pago y ausencia de resultados intermedios

Una sola decisión activa se selecciona al azar para determinar los puntos de cada participante. En una oportunidad única, esa selección es trivial; en una batería de tres, cada posición tiene probabilidad de un tercio. El programa prepara la selección y los sorteos sin mostrarlos antes de completar todas las decisiones. La página final comunica cuál oportunidad fue seleccionada, la cartera de cada posición, la correlación efectiva, los cargos y la riqueza realizada. El total de puntos corresponde únicamente a la riqueza neta de la oportunidad elegida.

Las otras oportunidades también tienen resultados registrados para auditoría, pero no se suman al pago. Si una persona obtiene 150, 70 y 110 en la batería y se selecciona la segunda posición, sus puntos son 70, no 330 ni la media de 110. La comprensión incluye una pregunta específica sobre esta regla. La selección aleatoria mantiene relevante cada oportunidad sin acumular la riqueza de decisiones que usan presupuestos independientes. No constituye, por sí sola, una prueba empírica de que toda persona evalúe cada elección aisladamente.

El programa no revela estados, riqueza realizada ni posición seleccionada entre decisiones. La vista previa muestra posibilidades y probabilidades anunciadas, no resultados sorteados. Esta diferencia evita que cambios de cartera en la batería mezclen correlación con una reacción a ganancias o pérdidas anteriores. Tampoco existe una oportunidad de revisar una cartera ya enviada. Si el objetivo del curso es estudiar revisión frecuente o aversión miope a pérdidas, conviene utilizar la familia dedicada a ese calendario informativo cuando esté disponible.

Los sorteos de estados usan boletos equiprobables del uno al diez mil. Las probabilidades implementadas corresponden exactamente a los valores anunciados. El cálculo de riqueza utiliza importes decimales y redondea al centavo una sola vez al liquidar; las medias y desviaciones teóricas usan valores previos a ese redondeo final. Una sesión de clase no necesita explicar esta infraestructura a los participantes, pero el docente puede usar la exportación privada para comprobar que instrucciones, resultados y puntos respetan la misma regla.

Teoría, predicciones y evidencia

3.1 Media, varianza y covarianza

La media de una distribución es el promedio ponderado de sus resultados posibles, donde cada ponderador es la probabilidad del estado correspondiente. No es una predicción del único resultado que una persona observará. La varianza mide el promedio de las desviaciones cuadradas respecto de esa media, y la desviación estándar es su raíz cuadrada. Al elevar al cuadrado, una desviación positiva y otra negativa contribuyen ambas a la dispersión. La varianza de riqueza se expresa en ECU al cuadrado; la desviación estándar vuelve a la unidad de riqueza y es más fácil de comunicar.

Para una cartera sin cargos aleatorios, su riqueza esperada es $E[Y] = x_A\mu_A + x_B\mu_B - c$, donde μ_A y μ_B son los multiplicadores medios. La varianza es

$$\text{Var}(Y) = x_A^2\sigma_A^2 + x_B^2\sigma_B^2 + 2x_Ax_B\rho\sigma_A\sigma_B.$$

Las desviaciones σ_A y σ_B describen multiplicadores, no riqueza de una posición de 100 ECU. En la referencia, cada una vale 0.40. La covarianza es $\rho\sigma_A\sigma_B$; el término cruzado es el que una suma de riesgos individuales omitiría. Un cargo fijo para una cartera dada modifica su media, pero no su varianza, porque desplaza todos sus resultados en la misma cantidad.

Escriba los pesos $w_A = x_A/W$ y $w_B = x_B/W$. En posiciones largas, los pesos suman uno y están entre cero y uno. La varianza del multiplicador de la cartera es $w_A^2\sigma_A^2 + w_B^2\sigma_B^2 + 2w_Aw_B\rho\sigma_A\sigma_B$. Multiplicar su raíz por W da la desviación de riqueza. Esta traducción permite comparar presupuestos sin confundir porcentajes con ECU. Una persona con el doble de presupuesto puede conservar los mismos pesos y tener el doble de desviación estándar de riqueza.

Fundamento teórico

La contribución de la selección de carteras de Markowitz es considerar las relaciones entre resultados de activos, además de sus características individuales ([Markowitz, 1952](#)). Las tablas, parámetros y ejemplos de esta guía son una adaptación docente original de ese mecanismo; no reproducen un experimento publicado con estas pantallas.

3.2 La cartera de mínima varianza

Una cartera de mínima varianza es la combinación factible que produce la menor dispersión bajo las oportunidades anunciadas. Para dos exposiciones con pesos que suman uno, el peso interior de A es

$$w_A^{MV} = \frac{\sigma_B^2 - \rho\sigma_A\sigma_B}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\rho\sigma_A\sigma_B}.$$

Si el resultado queda fuera del intervalo permitido, se utiliza el extremo factible más cercano. El programa convierte después ese peso en importes que cumplen la restricción de centavos. Cuando el denominador es cero y las exposiciones tienen movimientos idénticos, no existe una división única que minimice el riesgo: todas son equivalentes en exposición total. El informe señala expresamente esa falta de unicidad.

Con volatilidades iguales y correlación menor que uno, el peso mínimo es un medio. Esta referencia es especialmente útil en el núcleo porque también se conserva la media. Para una persona que prefiere menos dispersión cuando la media no cambia, la cartera equilibrada es una elección natural. Una persona neutral frente al riesgo es indiferente entre las carteras de igual media, y una persona que prefiere dispersión puede elegir otra. No deduzca aversión al riesgo de que alguien haya elegido 50 %, ni declare irracional toda desviación del mínimo.

El criterio media-varianza resume una distribución con dos números. En una distribución general, personas con preferencias distintas pueden valorar también asimetrías, probabilidades de pérdida o colas. En esta actividad las distribuciones son finitas y plenamente especificadas; el docente puede regresar a las filas de estados para evitar que la fórmula sustituya la comprensión. Si utiliza utilidad esperada, explique que cada riqueza de estado se evalúa con una función $u(Y)$ y se pondera por su probabilidad, en vez de evaluar simplemente $u(E[Y])$.

Los cargos y las medias distintas vuelven especialmente importante la distinción entre mínimo riesgo y elección óptima según preferencias. Una cartera puede tener menos desviación pero también menor riqueza esperada neta. El informe muestra ambas cifras para la referencia de mínima varianza. La concentración es otro diagnóstico: suma los cuadrados de los pesos subyacentes. Con 50 % y 50 % vale 0.50; con todo en una exposición vale uno. En posiciones cortas puede superar uno y ya no debe leerse como un porcentaje ni como una medida completa de riesgo.

3.3 Qué aportan los estudios previos

Benartzi y Thaler documentan que algunas asignaciones en planes de contribución definida siguen un reparto igual entre opciones: la composición del menú puede alterar la exposición final ([Benartzi and Thaler, 2001](#)). La extensión de fondos duplicados plantea esa pregunta manteniendo constantes las oportunidades. Sus resultados de clase no estiman el comportamiento de ahorradores reales ni reproducen las instituciones del estudio.

Huberman examina inversiones en empresas familiares para sus clientes y accionistas ([Huberman, 2001](#)); French y Poterba estudian la concentración doméstica de carteras internacionales ([French and Poterba, 1991](#)). Estos trabajos motivan las etiquetas nacional y extranjero. Aquí son ficticias y no cambian distribuciones. Una diferencia sería compatible con saliencia o familiaridad, pero no identifica el sesgo doméstico real, que también involucra información, impuestos, monedas y restricciones.

Blackwell estudia el valor de estructuras informativas en problemas de decisión ([Blackwell, 1953](#)). Aquí la señal revela el régimen de correlación, pero no el estado final; su cargo distingue valor bruto y neto. La teoría no asegura que todos comprarán información ni que comprarla mejorará cada resultado realizado.

Para cada contraste, identifique qué cambia, la predicción formal y las explicaciones alternativas. Los cargos, posiciones cortas y ayuda de cálculo son adaptaciones docentes propias. Una diferencia descriptiva en una clase pequeña no basta para atribuir un efecto causal.

Modalidades y variantes extendidas

4.1 Una cartera, orden fijo y orden aleatorio

Las tres modalidades básicas comparten el mismo presupuesto, retorno marginal, pago seleccionado y ausencia de resultados intermedios. Una cartera presenta únicamente la referencia independiente. Es adecuada para abrir una clase y contrastar concentración con exposición equilibrada. La batería fija presenta independencia, correlación positiva de 0.5 y correlación negativa de -0.5, en ese orden. Cada posición incluye reglas y comprobación de comprensión, porque la probabilidad conjunta cambia aunque las características individuales de los activos permanezcan iguales.

La batería aleatoria contiene esas mismas tres oportunidades, una vez cada una, pero sortea su orden por participante. La selección de pago es uniforme por posición; como cada escenario aparece una sola vez, también es uniforme entre escenarios. El informe agrupa por oportunidad y por posición en tablas distintas. Una diferencia por posición puede reflejar familiaridad con la tarea o una referencia creada por la oportunidad anterior. No la describa como aprendizaje a partir de resultados, pues no hubo resultados revelados entre decisiones.

Para una comparación causal de modos, asigne las personas o secciones de clase antes de observar sus elecciones y mantenga constantes las instrucciones verbales. No permita que quienes ya terminaron expliquen la tarea a quienes aún deciden. Si ejecuta baterías y sesiones únicas con estudiantes diferentes, la composición de la muestra puede explicar parte de la diferencia. Si las ejecuta con las mismas personas, el conocimiento adquirido en la primera sesión cambia la segunda. Declare esas limitaciones y use los contrastes como ilustraciones pedagógicas, salvo que exista un protocolo de investigación independiente.

Punto de verificación

En una batería, el informe debe contar tres decisiones previstas por participante. La página final indica una sola posición seleccionada. Verifique que la comparación por oportunidad tenga los tres escenarios y que la tabla por posición no sea presentada como acumulación de patrimonio.

4.2 Cuatro cambios en la dependencia

Correlación positiva y movimiento idéntico

La variante positiva usa correlación de 0.5. Las dos combinaciones coincidentes tienen probabilidad de 37.5 % y las opuestas de 12.5 %. La media individual sigue siendo 1.10. El mínimo de dispersión continúa en una exposición equilibrada, pero la reducción frente a concentrar todo es menor que

bajo independencia. Pida comparar 34.64 con 40 ECU, y después con las 28.28 ECU del núcleo. Esta secuencia enseña que la existencia de dos activos no determina por sí sola el beneficio cuantitativo de combinarlos.

Movimiento idéntico lleva la correlación a uno. Solo alto-alto y bajo-bajo tienen probabilidad positiva, de 50 % cada uno. La tabla conserva las filas de probabilidad cero para explicar cuáles combinaciones dejaron de ser posibles. Todas las divisiones de presupuesto tienen media de 110 y desviación de 40. El informe identifica un mínimo no único. Si las personas reparten por igual, ese resultado puede reflejar una regla de igualdad o comodidad; no es evidencia de una ganancia de diversificación en esta condición.

Correlación negativa y compensación exacta

La variante negativa usa -0.5: las combinaciones opuestas reciben 37.5 % cada una y las coincidentes 12.5 %. La cartera equilibrada tiene desviación de 20 ECU, aunque sigue existiendo el resultado de 70. Compensación exacta utiliza -1 y elimina las combinaciones coincidentes. A partes iguales, la riqueza es 110 en todo estado posible. Una elección concentrada conserva riesgo individual. El cambio permite distinguir una distribución que elimina riesgo de cartera de una simple realización afortunada.

El fundamento es la fórmula de covarianza del problema de selección de carteras (Markowitz, 1952); estos valores son una calibración de aula. Lea el informe a través de la exposición A y la desviación, no únicamente de los puntos sorteados. Pregunte qué información de la tabla basta para calcular la compensación y qué ocurriría con pesos de 75 y 25. La respuesta debe mostrar una riqueza de 130 en una combinación opuesta y 90 en la otra: la misma correlación no elimina riesgo para cualquier composición.

4.3 Momentos marginales y apoyo de cálculo

Distinta volatilidad

B paga 1.30 o 0.90, con media de 1.10 y desviación de 0.20; A conserva 1.50 o 0.70. Con independencia, el peso mínimo en A es $0.04/(0.16 + 0.04) = 0.20$. La cartera de 20 en A y 80 en B tiene media de 110 y desviación de aproximadamente 17.89 ECU. Un reparto igual ahora tiene desviación de 22.36. La pregunta docente es por qué igualdad de importes dejó de coincidir con mínima dispersión. Observe si la exposición se desplaza hacia el activo menos volátil y evite llamar error a cualquier elección diferente sin discutir preferencias.

Distinto retorno esperado

B pasa a pagar 1.60 o 0.80: su media es 1.20 y su desviación permanece en 0.40. A conserva media de 1.10. El mínimo de varianza sigue en 50 y 50, pero ya no conserva la media máxima. Con todo en B, la riqueza esperada es 120; con la cartera equilibrada, 115. El informe muestra riesgo y media por separado. Pregunte cuánto retorno esperado se sacrifica para reducir dispersión y qué preferencia justificaría hacerlo. Esta variante incorpora una frontera de compromisos, no una recomendación única válida para todas las personas.

Ayuda de cálculo

Las oportunidades son exactamente las del núcleo independiente. La pantalla añade media neta y desviación estándar calculadas con la cartera introducida; las otras condiciones solo muestran riqueza por estado. La ayuda no preselecciona asignaciones, no ordena carteras y no indica la mejor decisión. Es un contraste de costo cognitivo de resumir una distribución. Su predicción depende de si las personas ya calculaban los momentos correctamente. Una convergencia hacia la referencia sería compatible con mejor comprensión, pero también con saliencia del indicador mostrado.

Estos contrastes utilizan el problema formal de cartera como soporte; no se presentan como efectos empíricos ya establecidos para esta interfaz. Mantenga constante el tiempo disponible y no dé a un grupo una explicación adicional de la fórmula. En el feedback, compare primero oportunidades y después elecciones. Así se distingue un cambio objetivo en el problema de un cambio en la presentación de la misma información. Pida que un estudiante reconstruya 110 y 28.28 a partir de las filas antes de interpretar la calculadora como una autoridad.



Elige tu cartera

Decisión 1 de 1

Distribuye 100.00 ECU. Puedes modificar las cifras antes de confirmar. Después de enviar, la elección queda registrada.

Los instrumentos A y B representan dos exposiciones subyacentes distintas.

La distribución conjunta es conocida. Correlación entre las exposiciones A y B: 0.00.

Cada asignación debe ser no negativa, tener como máximo dos decimales y las asignaciones deben sumar exactamente 100.00 ECU.

No hay cargos en esta oportunidad.

A · Asignación (ECU)

B · Asignación (ECU)

Vista previa de riqueza por estado

Esta vista calcula los pagos de tus cifras actuales. El estado se sortea al azar; no se conoce antes de confirmar.

Estado conjunto	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	25.00%	150.00
+ / -	25.00%	110.00
- / +	25.00%	110.00
- / -	25.00%	70.00

Ayuda de cálculo: la media y la desviación estándar resumen la distribución de esta cartera. No indican cuál debes elegir.

Riqueza esperada neta (ECU): **110.00**
Desviación estándar (ECU): **28.28**

Continuar

Figura 4.1: La ayuda calcula media y desviación de la cartera introducida; no recomienda una asignación.

4.4 Fondos duplicados y exposiciones solapadas

Fondos duplicados

El menú contiene A1, A2 y B. A1 y A2 son copias exactas: siempre pagan el mismo multiplicador de A y sus posiciones se suman para medir exposición. Una asignación de 25, 25 y 50 equivale a 50 en A y 50 en B. En cambio, repartir aproximadamente un tercio a cada fondo crea exposición cercana a dos tercios en A y un tercio en B. El número de casillas aumentó, pero el conjunto de riesgos subyacentes factibles es el mismo que antes.

La comparación está motivada por la regla de diversificación ingenua del menú ([Benartzi and Thaler, 2001](#)). Una tendencia a dividir por el número de opciones sería compatible con esa regla, pero una sola elección no identifica el procedimiento mental de una persona. Observe la distribución de exposición subyacente del informe. No calcule concentración a partir de los tres nombres de fondos: el programa suma A1 y A2 antes de elevar los pesos al cuadrado. Pida explicar por qué tres etiquetas no equivalen a tres riesgos independientes.

Fondo mixto y solapamiento

El menú contiene A, B y C. C invierte una mitad en cada exposición y paga su promedio por estado. Los pesos efectivos son $w_A^{ef} = w_A + 0.5w_C$ y $w_B^{ef} = w_B + 0.5w_C$. Todo en C y una división directa de 50 y 50 tienen exactamente la misma distribución. Con 50 en A y 50 en C, la exposición efectiva es 75 % A y 25 % B, aunque visualmente haya una división igual entre dos instrumentos.

La predicción formal depende de las exposiciones efectivas, no de la cantidad de instrumentos comprados. El mecanismo es la agregación de carteras del marco de selección; esta condición es una construcción docente propia. En el informe compare exposición y dispersión. Pregunte si comprar C después de comprar A añade un riesgo nuevo o aumenta parcialmente uno ya presente. Puede usar un esquema de dos cajas subyacentes para seguir cada ECU, y luego verificar la riqueza en la fila alto–bajo. Esta explicación hace visible la doble contabilización que produciría tratar el fondo mixto como independiente.



Elige tu cartera

Decisión 1 de 1

Distribuye 100.00 ECU. Puedes modificar las cifras antes de confirmar. Después de enviar, la elección queda registrada.

A1 y A2 son copias exactas de la exposición A. Tienen siempre el mismo resultado. Comprar ambos no añade una exposición nueva. B corresponde a la segunda exposición.

La distribución conjunta es conocida. Correlación entre las exposiciones A y B: 0.00.

Cada asignación debe ser no negativa, tener como máximo dos decimales y las asignaciones deben sumar exactamente 100.00 ECU.

No hay cargos en esta oportunidad.

A1 · Asignación (ECU)

A2 · Asignación (ECU)

B · Asignación (ECU)

Vista previa de riqueza por estado

Esta vista calcula los pagos de tus cifras actuales. El estado se sortea al azar; no se conoce antes de confirmar.

Estado conjunto	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	25.00%	150.00
+ / -	25.00%	110.00
- / +	25.00%	110.00
- / -	25.00%	70.00

Continuar

Figura 4.2: Tres instrumentos, dos riesgos: A1 y A2 siempre comparten el mismo resultado.



Elige tu cartera

Decisión 1 de 1

Distribuye 100.00 ECU. Puedes modificar las cifras antes de confirmar. Después de enviar, la elección queda registrada.

El instrumento mixto C mantiene 50% en A y 50% en B. Su multiplicador es el promedio de ambos en cada estado. Las posiciones en C se suman a tus exposiciones directas.

La distribución conjunta es conocida. Correlación entre las exposiciones A y B: 0.00.

Cada asignación debe ser no negativa, tener como máximo dos decimales y las asignaciones deben sumar exactamente 100.00 ECU.

No hay cargos en esta oportunidad.

A · Asignación (ECU)

B · Asignación (ECU)

C: mezcla A/B · Asignación (ECU)

Vista previa de riqueza por estado

Esta vista calcula los pagos de tus cifras actuales. El estado se sortea al azar; no se conoce antes de confirmar.

Estado conjunto	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	25.00%	150.00
+ / -	25.00%	110.00
- / +	25.00%	110.00
- / -	25.00%	70.00

Continuar

Figura 4.3: C contiene mitades de A y B. Sume sus componentes a las exposiciones directas.

4.5 Cargos y posiciones cortas

Cargo por dos exposiciones

Una cartera con exposición distinta de cero tanto a A como a B paga un cargo terminal de 2 ECU. Una cartera concentrada no lo paga. La división de 50 y 50 conserva desviación de 28.28, pero su media neta baja a 108; todo en A mantiene media de 110 y desviación de 40. La mínima varianza sigue siendo equilibrada, pero la conveniencia de pagar por reducir riesgo depende de preferencias. El cargo crea una discontinuidad en los extremos: una exposición muy pequeña a B activa el cargo completo, no una fracción.

Costo de acceso a B

El cargo es de 3 ECU si la exposición a B es distinta de cero. No depende de su magnitud. Todo en A tiene media de 110, todo en B media neta de 107 y el reparto igual media de 107. La pregunta docente distingue un costo de participar en una oportunidad de una menor productividad del activo. Revise cargos y media en el informe; no atribuya un desplazamiento hacia A a familiaridad cuando existe un costo objetivo asimétrico. Ambas condiciones son adaptaciones del problema de elección con cargos fijos, sin afirmar una estimación empírica previa de estos montos.

Posiciones cortas acotadas

La variante permite importes negativos. Con presupuesto de 100, cada posición está entre -50 y 150, las posiciones netas suman 100 y la suma absoluta no supera 200. Una posición de -50 en A significa vender exposición prestada y deber su valor final. Con 150 en B, los resultados de alto-bajo y bajo-alto son 30 y 190; no hay una ganancia asegurada por recibir recursos de la venta inicial. Con medias y volatilidades simétricas, permitir cortos no cambia el mínimo de varianza del núcleo, pero amplía el conjunto factible de riesgos.

No hay margen de mantenimiento, actualización de garantías ni venta forzada. Las obligaciones se netean al final y los límites garantizan riqueza no negativa en todos los estados. Por ello, esta condición no reemplaza la futura familia de apalancamiento y margen. En el informe, la exposición A puede ser negativa o superar 100%; los histogramas tienen intervalos propios. Pida calcular una obligación de devolución antes de discutir especulación. La concentración puede superar uno y debe interpretarse junto con las posiciones brutas, no como un porcentaje acotado.



Elige tu cartera

Decisión 1 de 1

Distribuye 100.00 ECU. Puedes modificar las cifras antes de confirmar. Después de enviar, la elección queda registrada.

Los instrumentos A y B representan dos exposiciones subyacentes distintas.

La distribución conjunta es conocida. Correlación entre las exposiciones A y B: 0.00.

Cada asignación debe ser no negativa, tener como máximo dos decimales y las asignaciones deben sumar exactamente 100.00 ECU.

Si tu cartera tiene una exposición distinta de cero tanto a A como a B, se restan 2.00 ECU de la riqueza final. El cargo no reduce el presupuesto que distribuyes.

A · Asignación (ECU)

B · Asignación (ECU)

Vista previa de riqueza por estado

Esta vista calcula los pagos de tus cifras actuales. El estado se sortea al azar; no se conoce antes de confirmar.

Estado conjunto	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	25.00%	148.00
+ / -	25.00%	108.00
- / +	25.00%	108.00
- / -	25.00%	68.00

Continuar

Figura 4.4: El cargo por dos exposiciones se resta de cada riqueza terminal de una cartera diversificada.



Elige tu cartera

Decisión 1 de 1

Distribuye 100.00 ECU. Puedes modificar las cifras antes de confirmar. Después de enviar, la elección queda registrada.

Los instrumentos A y B representan dos exposiciones subyacentes distintas.

La distribución conjunta es conocida. Correlación entre las exposiciones A y B: 0.00.

Cada asignación debe ser no negativa, tener como máximo dos decimales y las asignaciones deben sumar exactamente 100.00 ECU.

Si tu exposición a B es distinta de cero, se restan 3.00 ECU de la riqueza final. El cargo no reduce el presupuesto que distribuyes.

A · Asignación (ECU)

B · Asignación (ECU)

Vista previa de riqueza por estado

Esta vista calcula los pagos de tus cifras actuales. El estado se sortea al azar; no se conoce antes de confirmar.

Estado conjunto	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	25.00%	147.00
+ / -	25.00%	107.00
- / +	25.00%	107.00
- / -	25.00%	67.00

Continuar

Figura 4.5: El costo de acceso a B está anunciado antes de decidir y no cambia el presupuesto que debe repartirse.



Elige tu cartera

Decisión 1 de 1

Distribuye 100.00 ECU. Puedes modificar las cifras antes de confirmar. Después de enviar, la elección queda registrada.

Los instrumentos A y B representan dos exposiciones subyacentes distintas.

La distribución conjunta es conocida. Correlación entre las exposiciones A y B: 0.00.

Puedes usar posiciones negativas: vendes una exposición prestada y debes devolver su valor final. Cada posición está entre -50.00 y 150.00 ECU; la suma neta es 100.00 ECU y la suma de valores absolutos no supera 200.00 ECU. El pago netea obligaciones sin una llamada de margen.

No hay cargos en esta oportunidad.

A · Asignación (ECU)

B · Asignación (ECU)

Vista previa de riqueza por estado

Esta vista calcula los pagos de tus cifras actuales. El estado se sortea al azar; no se conoce antes de confirmar.

Estado conjunto	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	25.00%	150.00
+ / -	25.00%	30.00
- / +	25.00%	190.00
- / -	25.00%	70.00

Continuar

Figura 4.6: Una posición negativa crea una obligación terminal. La vista previa netea ambos instrumentos.

4.6 Etiquetas nacional y extranjero

Hay dos variantes complementarias. En la primera, A se llama nacional y B extranjero. En la segunda, esas etiquetas se intercambian. Retornos, presupuesto, probabilidades y cargos siguen siendo los de la referencia independiente. Las instrucciones dicen que las etiquetas son ficticias, no aportan información adicional y no existen diferencias cambiarias. No se pregunta nacionalidad, lugar de residencia ni otra característica personal. El contraste estudia la respuesta a una descripción del instrumento, no la exposición internacional real de estudiantes identificables.

Una comparación adecuada considera el peso de la exposición con etiqueta nacional, además del peso técnico de A en la exportación. Si A recibe más inversión en ambas condiciones, podría existir un efecto de posición en pantalla, no necesariamente una preferencia por lo nacional. Si la inversión se desplaza cuando cambia la etiqueta, el patrón sería compatible con saliencia o familiaridad. La interpretación requiere que las muestras y el orden de presentación sean comparables. No describa una media de 60% como prueba de que todos siguieron la misma regla.

Huberman y French–Poterba motivan la pregunta por concentración familiar y doméstica ([Huberman, 2001](#); [French and Poterba, 1991](#)). Esta adaptación deliberadamente elimina diferencias objetivas entre mercados para facilitar una discusión. Eso también limita su alcance: no reproduce países, tasas de cambio, restricciones ni asimetrías informativas de las carteras reales. Pregunte qué mecanismo podría operar aun después de anunciar equivalencia y qué características del mundo real volverían razonable una concentración. El objetivo es distinguir una etiqueta de una razón económica adicional, sin ridiculizar elecciones individuales.



Elige tu cartera

Decisión 1 de 1

Distribuye 100.00 ECU. Puedes modificar las cifras antes de confirmar. Después de enviar, la elección queda registrada.

Los instrumentos A y B representan dos exposiciones subyacentes distintas.

Las etiquetas nacional y extranjero son ficticias para esta actividad. No aportan información adicional ni cambian retornos, probabilidades o costos. No hay diferencias cambiarias.

La distribución conjunta es conocida. Correlación entre las exposiciones A y B: 0.00.

Cada asignación debe ser no negativa, tener como máximo dos decimales y las asignaciones deben sumar exactamente 100.00 ECU.

No hay cargos en esta oportunidad.

A: nacional · Asignación (ECU)

B: extranjero · Asignación (ECU)

Vista previa de riqueza por estado

Esta vista calcula los pagos de tus cifras actuales. El estado se sortea al azar; no se conoce antes de confirmar.

Estado conjunto	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	25.00%	150.00
+ / -	25.00%	110.00
- / +	25.00%	110.00
- / -	25.00%	70.00

Continuar

Figura 4.7: Las etiquetas son ficticias; su efecto se compara manteniendo distribuciones idénticas.



Elige tu cartera

Decisión 1 de 1

Distribuye 100.00 ECU. Puedes modificar las cifras antes de confirmar. Después de enviar, la elección queda registrada.

Los instrumentos A y B representan dos exposiciones subyacentes distintas.

Las etiquetas nacional y extranjero son ficticias para esta actividad. No aportan información adicional ni cambian retornos, probabilidades o costos. No hay diferencias cambiarias.

La distribución conjunta es conocida. Correlación entre las exposiciones A y B: 0.00.

Cada asignación debe ser no negativa, tener como máximo dos decimales y las asignaciones deben sumar exactamente 100.00 ECU.

No hay cargos en esta oportunidad.

A: extranjero · Asignación (ECU)

B: nacional · Asignación (ECU)

Vista previa de riqueza por estado

Esta vista calcula los pagos de tus cifras actuales. El estado se sortea al azar; no se conoce antes de confirmar.

Estado conjunto	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	25.00%	150.00
+ / -	25.00%	110.00
- / +	25.00%	110.00
- / -	25.00%	70.00

Continuar

Figura 4.8: Las etiquetas intercambiadas permiten distinguir preferencia por una descripción y posición en pantalla.

4.7 Información conjunta: compra y acceso gratuito

En estas dos condiciones, A mantiene multiplicadores de 1.50 y 0.70; B paga 1.30 y 0.90. Cada valor marginal tiene probabilidad de 50 %. Antes de decidir, se selecciona para cada persona un régimen de correlación de +0.5 o -0.5, con igual probabilidad. En la variante de compra, la persona puede pagar 3 ECU para conocer su régimen. Si no compra, la tabla muestra la mezcla inicial de ambos regímenes, que asigna 25 % a cada combinación. No se revela por otra vía la correlación efectiva hasta el final.

La información gratuita muestra directamente el régimen sin cargo ni decisión de compra. Es el control pertinente para discutir la adaptación a la información, porque conserva los mismos retornos y la misma distribución de regímenes. La comparación con distinta volatilidad es también instructiva, pero esa otra condición tiene correlación efectivamente cero, no una mezcla de regímenes. Las dos estructuras generan la misma distribución previa para una elección no informada, aunque difieren en qué información puede conocerse antes de elegir.

Con correlación positiva, la fórmula de mínima varianza da peso cero a A; con negativa, da aproximadamente 28.57 %. Sin información, la mezcla inicial da 20 %. La señal puede cambiar una decisión porque las volatilidades son distintas. Si ambas fueran iguales, el mínimo equilibrado sería el mismo en los dos regímenes, debilitando esta enseñanza. El cargo se descuenta de la riqueza terminal y no reduce el presupuesto de 100. Con un ejemplo de 50 y 50 en alto-alto, la riqueza es 140 sin compra y 137 con compra.

El valor instrumental depende de preferencias y de si se adapta la cartera después de observar el régimen. Blackwell motiva la comparación informativa (Blackwell, 1953); la calibración y los cargos son propios del aula. El informe separa régimen efectivo y compra, y muestra su denominador. Sin compra, el exceso respecto de la cartera mínima condicional es un diagnóstico posterior con más información que la disponible al decidir. No lo use como medida de error ex ante. Pregunte qué cambiaría la persona en cada régimen y si ese beneficio esperado compensa tres unidades ciertas de riqueza.



Información sobre la correlación

Antes de repartir 100.00 ECU, puedes conocer el régimen de correlación de esta oportunidad. A paga 1.50 o 0.70 por ECU; B paga 1.30 o 0.90. Cada valor tiene probabilidad marginal de 50%. El régimen es $+0.50$ o -0.50 , inicialmente equiprobable. La compra revela solo la correlación y su tabla; no revela el estado que dará tu pago.

La información cuesta 3.00 ECU, que se restan de la riqueza final. Distribuirás igualmente 100.00 ECU. Si no compras, decidirás con la mezcla inicial. La elección es definitiva y no hay descuentos por responder la comprensión.

¿Quieres comprar la información?

- ☐ Comprar información
- ☐ Continuar con la información inicial

Continuar

Figura 4.9: La compra revela el régimen de correlación y cuesta tres ECU; no revela el estado final.



Elige tu cartera

Decisión 1 de 1

Distribuye 100.00 ECU. Puedes modificar las cifras antes de confirmar. Después de enviar, la elección queda registrada.

Los instrumentos A y B representan dos exposiciones subyacentes distintas.

Compraste información por 3.00 ECU. La correlación efectiva de esta oportunidad es -0.50. Las probabilidades de la tabla corresponden a ese régimen.

Cada asignación debe ser no negativa, tener como máximo dos decimales y las asignaciones deben sumar exactamente 100.00 ECU.

La información cuesta 3.00 ECU, que se restan de la riqueza final. Distribuirás igualmente 100.00 ECU. Si no compras, decidirás con la mezcla inicial. La elección es definitiva y no hay descuentos por responder la comprensión.

A · Asignación (ECU)

B · Asignación (ECU)

Vista previa de riqueza por estado

Esta vista calcula los pagos de tus cifras actuales. El estado se sortea al azar; no se conoce antes de confirmar.

Estado conjunto	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	12.50%	137.00
+ / -	37.50%	117.00
- / +	37.50%	97.00
- / -	12.50%	77.00

Continuar

Figura 4.10: Después de comprar, la tabla usa el régimen efectivo y descuenta el cargo.



Elige tu cartera

Decisión 1 de 1

Distribuye 100.00 ECU. Puedes modificar las cifras antes de confirmar. Después de enviar, la elección queda registrada.

Los instrumentos A y B representan dos exposiciones subyacentes distintas.

La correlación efectiva es $+0.50$ o -0.50 , con igual probabilidad inicial. Sin comprar información, la tabla representa esa mezcla inicial: cada combinación tiene 25%. No es la distribución condicional de un régimen conocido.

Cada asignación debe ser no negativa, tener como máximo dos decimales y las asignaciones deben sumar exactamente 100.00 ECU.

No hay cargos en esta oportunidad.

A · Asignación (ECU)

B · Asignación (ECU)

Vista previa de riqueza por estado

Esta vista calcula los pagos de tus cifras actuales. El estado se sortea al azar; no se conoce antes de confirmar.

Estado conjunto	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	25.00%	140.00
+ / -	25.00%	120.00
- / +	25.00%	100.00
- / -	25.00%	80.00

Continuar

Figura 4.11: Sin compra, la tabla conserva la mezcla previa de ambos regímenes; el efectivo sigue oculto.



Elige tu cartera

Decisión 1 de 1

Distribuye 100.00 ECU. Puedes modificar las cifras antes de confirmar. Después de enviar, la elección queda registrada.

Los instrumentos A y B representan dos exposiciones subyacentes distintas.

La distribución conjunta es conocida. Correlación entre las exposiciones A y B: 0.50.

Cada asignación debe ser no negativa, tener como máximo dos decimales y las asignaciones deben sumar exactamente 100.00 ECU.

No hay cargos en esta oportunidad.

A · Asignación (ECU)

B · Asignación (ECU)

Vista previa de riqueza por estado

Esta vista calcula los pagos de tus cifras actuales. El estado se sortea al azar; no se conoce antes de confirmar.

Estado conjunto	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	37.50%	140.00
+ / -	12.50%	120.00
- / +	12.50%	100.00
- / -	37.50%	80.00

Continuar

Figura 4.12: El control gratuito conserva la misma distribución de regímenes y elimina el cargo informativo.

Pantallas, informe y datos

5.1 Recorrido de los participantes

La bienvenida incluye los logotipos institucionales, una explicación del laboratorio y las reglas generales. La persona confirma que las leyó y selecciona Comenzar. Las instrucciones presentan el presupuesto efectivo en el cuerpo de la página, la definición de ECU, la renovación del presupuesto y la selección aleatoria del pago. Más abajo aparecen la distribución conjunta, la composición de los instrumentos, los cargos y un ejemplo resuelto. El docente debe pedir que se lea todo antes de continuar, sin sugerir una distribución particular del presupuesto.

En la condición de información comprada, una pantalla previa explica los dos regímenes equiprobables y el cargo de tres ECU. La persona elige comprar o conservar su información inicial. Las instrucciones posteriores muestran el régimen si hubo compra, o la mezcla previa si no la hubo. Ambas rutas llegan a comprensión y decisión. La condición de información gratuita muestra directamente el régimen. Esta diferencia de flujo existe por una pregunta económica concreta y no introduce esperas entre personas.

La comprobación pregunta cuánto deben sumar las posiciones, la riqueza neta en la primera fila del ejemplo, la regla de selección de pago y si un estado conjunto determina todos los instrumentos. Un error genera una devolución junto a la pregunta con la respuesta elegida, la correcta y su explicación. Las otras respuestas se conservan. Corregir no cambia los puntos. Si muchas personas se equivocan en la misma pregunta, detenga las indicaciones verbales nuevas y aclare la regla general sin recomendar una cartera.

La decisión solicita una cifra por instrumento. Al cumplir suma y límites, la vista previa muestra riqueza en cada estado. La ayuda de cálculo añade media y desviación únicamente en su variante. Después de confirmar, la siguiente oportunidad aparece si hay batería; en otro caso aparece el cierre. La página final comunica explícitamente que la actividad terminó y permanece abierta para que la persona espere al docente. No debe existir un botón que conduzca a una página técnica de ausencia de más pantallas.



Bienvenido a Diversificación y cartera

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.

Tomarás decisiones privadas de inversión. No necesitas conocimientos previos de finanzas. Lee las reglas y solicita ayuda en privado si algo no está claro.

Reglas generales

- Mantén silencio y no te comuniques con otros participantes.
- Decide individualmente y de forma privada.
- Sigue las instrucciones en pantalla.
- No actualices, cierres ni abandones esta página.
- Levanta la mano o contacta al personal en privado si tienes un problema.

He leído las reglas y estoy listo para comenzar.

- ☐ Sí
- ☒ No

Comenzar

Figura 5.1: La bienvenida presenta el laboratorio, las reglas y un acceso claro para comenzar.

Recursos y unidad de cuenta

Controlas un presupuesto de 100.00 ECU en cada decisión. Debes distribuirlo por completo entre los instrumentos disponibles.

ECU significa unidades de moneda experimental. Es una unidad de cuenta; aquí no se anuncia ninguna conversión a dinero real.

Cada oportunidad tiene un presupuesto nuevo. No se reinvierten resultados ni se depende de decisiones ajenas.

Al terminar, se selecciona al azar una de tus decisiones con igual probabilidad. Su riqueza final neta determina tus puntos. Los estados y la decisión seleccionada se revelan al final de toda la actividad.

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.

Figura 5.2: El presupuesto y la definición de ECU aparecen dentro del cuerpo de las instrucciones.

Los multiplicadores incluyen el capital: 1.50 significa recibir 1.50 ECU por cada ECU asignada. Un estado conjunto determina los retornos de todos los instrumentos de la cartera.

Cada exposición subyacente tiene 50% de probabilidad de su valor alto y 50% de su valor bajo. Las combinaciones y sus probabilidades aparecen abajo.

La distribución conjunta es conocida. Correlación entre las exposiciones A y B: 0.00.

Los instrumentos A y B representan dos exposiciones subyacentes distintas.

Cada asignación debe ser no negativa, tener como máximo dos decimales y las asignaciones deben sumar exactamente 100.00 ECU.

No hay cargos en esta oportunidad.

Ejemplo de reglas: A: 50.00 ECU, B: 50.00 ECU. La tabla muestra la riqueza final neta de esta cartera en cada estado. Es un ejemplo, no una recomendación.

Estado conjunto	A	B	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	1.50	1.50	25.00%	150.00
+ / -	1.50	0.70	25.00%	110.00
- / +	0.70	1.50	25.00%	110.00
- / -	0.70	0.70	25.00%	70.00

Figura 5.3: Revise multiplicadores, probabilidades conjuntas y restricciones antes de continuar.



Comprueba las reglas

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.

Corrige cualquier error antes de decidir; las correcciones no descuentan puntos.

Ejemplo de reglas: A: 50.00 ECU, B: 50.00 ECU. La tabla muestra la riqueza final neta de esta cartera en cada estado. Es un ejemplo, no una recomendación.

Estado conjunto	A	B	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	1.50	1.50	25.00%	150.00
+ / -	1.50	0.70	25.00%	110.00
- / +	0.70	1.50	25.00%	110.00
- / -	0.70	0.70	25.00%	70.00

¿Cuánto deben sumar las asignaciones, en ECU?

Según la primera fila del ejemplo, ¿cuál es la riqueza final neta, en ECU?

¿Qué decisiones determinan los puntos finales?

- ☐ Una decisión seleccionada al azar
☐ La suma de todas las decisiones

¿Los resultados de los instrumentos se obtienen de un único estado conjunto?

- ☐ Sí
☐ No, se sortean por separado

Continuar

Figura 5.4: La comprensión verifica las reglas del ejemplo, sin evaluar una estrategia de inversión.

¿Cuánto deben sumar las asignaciones, en ECU?

Tu respuesta: 1. La respuesta correcta es 100. Las posiciones netas deben sumar el presupuesto completo: 100.00 ECU.

Según la primera fila del ejemplo, ¿cuál es la riqueza final neta, en ECU?

Tu respuesta: 1. La respuesta correcta es 150. Multiplica cada posición por el multiplicador de esa fila, suma los resultados y resta los cargos anunciados: 150.00 ECU.

¿Qué decisiones determinan los puntos finales?

- ☐ Una decisión seleccionada al azar
- ☒ La suma de todas las decisiones

Tu respuesta: La suma de todas las decisiones. La respuesta correcta es Una decisión seleccionada al azar. Se selecciona una oportunidad con igual probabilidad después de completar todas las decisiones. Las riquezas no se suman.

¿Los resultados de los instrumentos se obtienen de un único estado conjunto?

- ☐ Sí
- ☒ No, se sortean por separado

Tu respuesta: No, se sortean por separado. La respuesta correcta es Sí. Una fila del estado conjunto determina simultáneamente todos los retornos. Sortear cada instrumento por separado destruiría la correlación anunciada.

Figura 5.5: Cada corrección muestra respuesta elegida, correcta y explicación, y conserva los otros campos.



Elige tu cartera

Decisión 1 de 1

Distribuye 100.00 ECU. Puedes modificar las cifras antes de confirmar. Después de enviar, la elección queda registrada.

Los instrumentos A y B representan dos exposiciones subyacentes distintas.

La distribución conjunta es conocida. Correlación entre las exposiciones A y B: 0.00.

Cada asignación debe ser no negativa, tener como máximo dos decimales y las asignaciones deben sumar exactamente 100.00 ECU.

No hay cargos en esta oportunidad.

A · Asignación (ECU)

B · Asignación (ECU)

Vista previa de riqueza por estado

Esta vista calcula los pagos de tus cifras actuales. El estado se sortea al azar; no se conoce antes de confirmar.

Estado conjunto	Probabilidad	Riqueza neta (ECU)
+ / +	25.00%	150.00
+ / -	25.00%	110.00
- / +	25.00%	110.00
- / -	25.00%	70.00

Continuar

Figura 5.6: Distribuya el presupuesto completo y compruebe la riqueza por estado antes de confirmar.



La actividad ha terminado

Tus decisiones quedaron registradas. Espera las instrucciones del docente y mantén abierta esta página.

Tus puntos finales: 150.00 ECU. Se seleccionó la decisión 1.

Oportunidad	Asignación (ECU)	Riqueza neta (ECU)	Correlación efectiva	Cargos (ECU)	Seleccionada
1	A: 50.00, B: 50.00	150.00	0.00	0.00	Seleccionada

Figura 5.7: El cierre identifica la oportunidad seleccionada y confirma que la actividad terminó.

5.2 Leer el informe sin confundir conducta y suerte

Abra Report desde la administración de la sesión. Primero se muestran participantes, decisiones previstas, completadas y pendientes. En una batería de cuatro personas hay doce decisiones previstas; en una oportunidad única hay cuatro. Si falta una elección, las tablas de decisiones y distribuciones todavía no se habilitan. Las descargas privadas sí conservan la situación de la sesión. Esta política evita presentar un grupo de personas que terminó antes como si representara al grupo completo.

Cuando todo está completo, seleccione Revelar agregados para la discusión. El estado inicial continúa oculto en cada carga del informe y puede volver a ocultarse con un botón. La página muestra exposición media y mediana de A, concentración subyacente, exceso medio de desviación y puntos medios. La media de exposición suma porcentajes de decisiones completas y divide entre su número; la mediana es el valor central de esos porcentajes ordenados. En una batería, ambas describen elecciones, no personas independientes ni un promedio ponderado por patrimonio real.

La concentración media se calcula después de agregar instrumentos que contienen el mismo riesgo. Su numerador suma concentraciones por decisión y su denominador cuenta decisiones completas. El exceso de desviación resta el mínimo factible a la desviación de la cartera elegida, en ECU. Un valor cero significa alcanzar ese diagnóstico de dispersión, no maximizar utilidad ni obtener el mejor pago realizado. En información no comprada, la referencia condicional incorpora el régimen revelado después: úsela para discutir una comparación posterior, sin llamar error a una decisión que no conocía ese régimen.

El histograma usa la exposición neta a A como eje de intervalos y el número de decisiones como frecuencia. Cuenta por separado negativos, cero, intervalos positivos, cien y valores por encima de cien. La suma de frecuencias debe coincidir con decisiones completas. Dos personas pueden generar una media de 50 % si ambas eligieron 50, o si una eligió cero y otra cien; el histograma distingue esos casos. No describa una media equilibrada como prueba de que cada cartera estuvo diversificada.

Las tablas por oportunidad y posición permiten identificar qué comparación se está haciendo. En información se separan régimen y compra. Los puntos medios usan una realización seleccionada por participante; ese denominador es diferente del número de decisiones. Una cartera de menor riesgo puede obtener menos puntos por azar que una concentrada. Empiece el feedback con distribuciones previstas y elecciones; muestre puntos después para discutir la diferencia entre calidad de una decisión y un único resultado observado.

Informe docente: Diversificación y cartera

Informe privado para discutir elecciones de cartera y riesgo ex ante. No contiene identificadores individuales.

Referencia: exposiciones independientes · Básica · ES

Participantes: 4

Decisiones previstas: 4

Completadas: 0

Pendientes: 4

Una batería contiene decisiones dependientes de una misma persona. Los porcentajes y promedios usan las decisiones completas; los puntos usan una sola decisión seleccionada por persona.

[Descargar decisiones de esta sesión \(CSV\)](#)

[Descargar datos anchos de esta sesión](#)

Los resultados agregados se habilitan al completar todas las elecciones previstas. Las descargas privadas conservan filas pendientes y rondas inactivas con resultados vacíos.

Hay elecciones pendientes. Todavía no se muestran decisiones ni distribuciones.

Figura 5.8: Mientras faltan decisiones, el informe presenta avance y conserva los agregados sin revelar.

Informe docente: Diversificación y cartera

Informe privado para discutir elecciones de cartera y riesgo ex ante. No contiene identificadores individuales.

Referencia: exposiciones independientes · Básica · ES

Participantes: 4

Decisiones previstas: 4

Completadas: 4

Pendientes: 0

Una batería contiene decisiones dependientes de una misma persona. Los porcentajes y promedios usan las decisiones completas; los puntos usan una sola decisión seleccionada por persona.

[Descargar decisiones de esta sesión \(CSV\)](#)

[Descargar datos anchos de esta sesión](#)

Los resultados agregados se habilitan al completar todas las elecciones previstas. Las descargas privadas conservan filas pendientes y rondas inactivas con resultados vacíos.

[Revelar agregados para la discusión](#)

Figura 5.9: Una sesión completa comienza oculta y requiere revelación explícita del docente.

Exposición A (% del presupuesto)	50.00
Mediana de exposición A (%)	50.00
Concentración subyacente media	0.50
Exceso medio de desviación estándar (ECU)	0.00
Puntos medios por participante (ECU)	140.00
Decisiones completas	4.00
Participantes con puntos	4.00

Figura 5.10: Distinga número de decisiones y número de participantes con puntos al leer los promedios.

[-50,0)%	0	0%
0%	0	0%
(0,25]%	0	0%
(25,50]%	4	100%
(50,75]%	0	0%
(75,100)%	0	0%
100%	0	0%
(100,150]%	0	0%

Figura 5.11: Cada barra cuenta decisiones en un intervalo de exposición A; las frecuencias suman el total completo.

Oportunidad	Exposición A de mínima varianza (%)	Desviación mínima (ECU)	Media de esa cartera (ECU)	Unicidad del mínimo
Referencia: exposiciones independientes · 0.00	50.00	28.28	110.00	Mínimo único en exposición

Figura 5.12: Compare riesgo y media con una referencia factible, y compruebe si el mínimo es único.

5.3 Exportación y privacidad

El informe permite descargar un CSV de decisiones de esa sesión y un archivo ancho nativo. El primero conserva una fila por participante y ronda técnica, incluida una fila marcada pendiente cuando todavía no se respondió y filas inactivas si la sesión usa menos de tres oportunidades. El archivo ancho conserva una fila por participante y coloca las rondas en columnas. Los enlaces contienen el identificador de sesión, de modo que una descarga no mezcla silenciosamente las sesiones del día.

El CSV de decisiones registra tratamiento, orden, asignaciones, compra de información cuando procede, estados realizados, riqueza, media, desviación, exposición, concentración, cargos y selección. Los datos de auditoría incluyen la especificación exacta y su huella. En filas pendientes se dejan vacíos los sorteos, los resultados y la especificación que podría revelar un régimen oculto. Una cifra ausente no se convierte en cero. En filas completas, esos campos permiten reconstruir cálculos; se trata de registros técnicos privados, no de material para proyectar.

Los identificadores de participante sirven para unir sus decisiones dentro de la sesión; no aparecen en el informe agregado. No recolecte nombres, matrículas, edad, género ni nacionalidad para esta actividad. Si utiliza los datos para una ilustración de clase, conserve la unidad persona al estudiar relaciones entre posiciones. Para inferencia con baterías, no multiplique artificialmente el tamaño de muestra tratando sus decisiones como sujetos diferentes. Una comparación publicada requeriría un protocolo, asignación y tratamiento de datos propios; el juego docente no autoriza ese uso por sí solo.

Antes de terminar, compruebe que la descarga corresponde a la sesión abierta, que todas las posiciones activas están presentes y que los puntos suman una selección por persona. No distribuya enlaces administrativos entre estudiantes. Al proyectar, muestre únicamente el informe agregado ya revelado. Si necesita explicar el formato de datos, use una tabla sintética o datos de prueba claramente identificados. Las capturas de la guía muestran pantallas de prueba y omiten la tabla de identidades del monitoreo.

Plan de clase, ejercicios y solución de problemas

6.1 Una clase de cincuenta minutos

Dedique los primeros cinco minutos a la pregunta de diversificación y al significado de riqueza final. Explique el uso de ECU y las reglas de silencio sin anticipar la cartera de referencia. Durante los siguientes quince minutos, los estudiantes leen y completan una oportunidad o una batería breve. Mantenga el monitoreo privado. Atienda dudas sobre reglas de forma individual y registre, para su preparación futura, qué preguntas de comprensión generaron más dificultad. No anuncie un retorno esperado distinto del que aparece en la configuración.

Reserve diez minutos para reconstruir el ejemplo de 100 en A y 50 en cada exposición. Escriba las cuatro filas antes de proyectar agregados. Pida identificar probabilidades marginales, sumar las filas que llevan a 110 y explicar la reducción de dispersión. Revele después el histograma y discuta si la media de la clase describe una cartera individual típica. Dedique otros diez minutos a comparar correlaciones o una extensión elegida. Cambie una pregunta docente por vez: riesgo conjunto, composición de fondos o costo, en lugar de exigir memorizar todo el catálogo.

Use los últimos diez minutos para un ejercicio breve y una reflexión escrita. Una salida útil pide explicar por qué dos fondos pueden no diversificar y qué información hace falta para calcular riesgo de cartera. Valore la explicación y el cálculo, no los puntos sorteados ni la cercanía a un peso elegido por el profesor. Si aplica una evaluación con nota, anuncie previamente sus criterios de razonamiento. La variación de pagos del juego debe seguir siendo una realización experimental y no un indicador de capacidad académica.

Guion para el feedback

Guion: ¿qué resultados eran posibles antes de decidir?, ¿qué cambió al repartir?, ¿qué permaneció igual?, ¿la media del grupo representa a todos?, ¿qué cargos o información cambiarían la comparación? Cierre solicitando una afirmación sobre riesgo ex ante y otra sobre el resultado realizado, con sus unidades y denominadores.

6.2 Ejercicios con orientación de respuesta

Cartera de 75 y 25

Con independencia, calcule las riquezas de una cartera con 75 en A y 25 en B. Las cuatro filas producen 150, 130, 90 y 70. Su media es 110 y su varianza es $(1600 + 400 + 400 + 1600)/4 = 1000$,

por lo que la desviación es 31.62. Esta cartera tiene menos dispersión que todo en A y más que 50 y 50. La respuesta debe identificar el supuesto de independencia al asignar probabilidad de un cuarto, no únicamente aplicar una media aritmética sin justificarla.

Tres fondos y dos riesgos

Una persona reparte 33.33 en A1, 33.33 en A2 y 33.34 en B. La exposición efectiva es 66.66 a A y 33.34 a B. La concentración es aproximadamente $0.6666^2 + 0.3334^2 = 0.5555$, no un tercio. Para recuperar una exposición equilibrada sin cambiar el total, puede utilizar 25, 25 y 50. Existen otras divisiones equivalentes entre los duplicados. Pida verificar un estado para demostrar que la equivalencia se refiere a pagos, no solamente a una semejanza de porcentajes.

Un fondo mixto

Con 60 en A, 20 en B y 20 en C, las exposiciones efectivas son 70 en A y 30 en B. En alto-bajo, C paga 1.10 y la riqueza total es $60(1.50) + 20(0.70) + 20(1.10) = 126$. La misma cifra sale de $70(1.50) + 30(0.70)$. Esta igualdad permite comprobar la agregación. Si alguien suma C como una tercera exposición independiente, obtiene una distribución distinta de la anunciada y debe revisar la composición, no atribuir la diferencia a un problema del sorteo.

Pagar por reducir riesgo

Compare todo en A sin cargo con 50 y 50 bajo cargo de dos exposiciones. La primera tiene media 110 y desviación 40; la segunda, media 108 y desviación 28.28. Para un criterio ilustrativo $E[Y] - \lambda \text{Var}(Y)/2$, la cartera equilibrada supera a la concentrada cuando $108 - 400\lambda > 110 - 800\lambda$, es decir, $\lambda > 0.005$. Defina las unidades de ese parámetro y aclare que es un ejemplo de preferencias, no una estimación del grupo. El cálculo demuestra por qué pagar un costo no tiene una respuesta universal.

Información que permite adaptar

Con volatilidades de 0.40 y 0.20, reconstruya el peso mínimo de A en cada régimen. Con $\rho = 0.5$, el numerador es $0.04 - 0.04 = 0$ y el mínimo es cero. Con $\rho = -0.5$, el numerador es 0.08 y el denominador 0.28, dando 28.57%. La mezcla previa tiene mínimo de 20%. Para analizar la compra, una persona debe comparar su utilidad esperada al poder adaptar ambas decisiones con la utilidad de decidir antes de conocer el régimen, descontando el cargo en todos los estados. No basta comparar tres desviaciones aisladas ni escoger el régimen favorable después de verlo.

Media y distribución del grupo

Una clase tiene cuatro exposiciones A: cero, cero, cien y cien. Otra tiene cincuenta, cincuenta, cincuenta y cincuenta. Ambas medias y medianas son cincuenta, pero la concentración individual media es uno en la primera y 0.50 en la segunda. Bajo independencia, sus desviaciones medias son 40 y 28.28. El ejercicio muestra por qué la distribución y el riesgo de cada cartera deben acompañar la media de elección. Tampoco existe una cartera colectiva compartida que permita compensar entre estudiantes: cada presupuesto pertenece a una persona diferente.

6.3 Problemas frecuentes y lista de cierre

Si la vista previa no aparece, revise que todos los campos activos tengan un número, que no haya más de dos decimales y que la suma coincida exactamente con el presupuesto. Una celda vacía no equivale a cero. En tres instrumentos, un monto cero debe escribirse como cero. Si una posición negativa se rechaza fuera de la variante correspondiente, el comportamiento es correcto: solo la variante de cortos admite ese rango. Los límites efectivos aparecen en instrucciones y campos, y el servidor verifica además la suma y la exposición absoluta.

Si una persona permanece en comprensión, consulte la devolución de la pregunta concreta. Puede haber olvidado incluir un cargo o confundido riqueza con ganancia. Evite resolverlo diciendo qué cartera maximiza los puntos. Si el informe permanece pendiente, revise el conteo y el monitoreo privado. Una persona puede haber llegado a la última decisión sin enviarla. No fuerce el avance para fabricar una cartera ni convierta las respuestas ausentes en ceros. En una sesión incompleta, la discusión puede utilizar el ejemplo teórico en lugar de resultados aún no habilitados.

Un enlace que indica que el participante no existe suele corresponder a una sesión anterior cuya base fue recreada. Cree una sesión nueva y distribuya sus enlaces actuales. Reiniciar el servidor para actualizar código no requiere borrar la base. Preserve las sesiones de prueba y las de clase cuando solo cambien textos o estilos. Si cambia el modelo de datos, consulte a la coordinación antes de reutilizar una base incompatible. No detenga instancias de otras familias para resolver un problema de esta actividad.

Atención

No interprete puntos bajos como prueba de mala diversificación. Verifique primero la distribución anunciada y la cartera elegida. El resultado realizado pertenece a un estado, mientras que riesgo y riqueza esperada describen oportunidades antes del sorteo.

Antes de abrir el aula, confirme familia, idioma, edición, número de personas y presupuesto. Antes de revelar, confirme que no hay decisiones pendientes. Antes de descargar, confirme la sesión. Antes de cerrar, conserve la exportación requerida, oculte los resultados si deja la proyección activa y recuerde que los enlaces individuales son privados. Una revisión breve de estos pasos mantiene la discusión concentrada en el mecanismo económico y permite que el docente reutilice la sesión con confianza.

Bibliografía

- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x>.
- Benartzi, S., and Thaler, R. H. (2001). Naive Diversification Strategies in Defined Contribution Saving Plans. *American Economic Review*, 91(1), 79–98. <https://doi.org/10.1257/aer.91.1.79>.
- Huberman, G. (2001). Familiarity Breeds Investment. *The Review of Financial Studies*, 14(3), 659–680. <https://doi.org/10.1093/rfs/14.3.659>.
- French, K. R., and Poterba, J. M. (1991). Investor Diversification and International Equity Markets. *NBER Working Paper* 3609. <https://doi.org/10.3386/w3609>.
- Blackwell, D. (1953). Equivalent Comparisons of Experiments. *The Annals of Mathematical Statistics*, 24(2), 265–272. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177729032>.