Clase 5 – Mercado de Valores

Mercado de Capitales

Denis Ponce

I. Mercado de Valores

I. Mercado de Valores

Objetivo

Como vimos al principio del curso, uno de los pilares fundamentales para el funcionamiento de la economía, es canalizar el ahorro generado hacia inversiones productivas para mejorar la calidad de la vida de las personas, ya sea en capacidad de producción, tecnología, nuevos productos, servicios, innovación, etc.

Para esto necesitan:

- Ofertantes
- Demandantes
- Activos
- Entorno

I. Mercado de Valores

Demandantes: Son quienes desean adquirir algún instrumento en particular

Institucional

Retail

I. Mercado de Valores

Ofertantes: Son quienes ofrecer algún instrumento en distintas bolsas.

Empresas

Fondos Inversión

I. Mercado de Valores

Instrumentos/Activos: Se tranzan en las bolsas y algunos ejemplos son acciones, ETF, fondos mutuos, etc.

I. Mercado de Valores

Instrumentos

1. **Acción:** Una acción representa una parte de la propiedad de una empresa. Cuando una empresa emite acciones, está dividiendo su propiedad en pequeñas partes, y los inversionistas que compran esas acciones se convierten en propietarios parciales de la empresa

2. **ETF:** (Exchange-Traded Fund) es un fondo de inversión que cotiza en bolsa y se compone de una cesta de activos, como acciones, bonos u otros instrumentos financieros. Los ETFs ofrecen diversificación y liquidez similar a las acciones.

3. **FFMM:** es un vehículo de inversión colectiva en el que los inversores combinan su dinero para comprar una cartera diversificada de acciones, bonos u otros valores administrados por un gestor de fondos profesional. Los fondos mutuos ofrecen diversificación y gestión profesional, pero no cotizan en bolsa y se compran y venden al final del día a un precio basado en el valor liquidativo del fondo.

II. Precio

Índices

Definición: Son indicadores que reflejan el comportamiento de un conjunto de activos financieros, como acciones, bonos o materias primas.

Sirven como comparativa para portafolios de inversión, también llamados **benchmark**.

Ejemplos

- **SP&500:** Conjunto de las 500 empresas de mayor market cap USA
- **IPSA:** Conjunto de las 40 acciones más representativas de Chile
- **Nasdaq:** Retorno empresas Tech más importantes.

I. Mercado de Valores

Entorno/Bolsas: Donde las transacciones ocurren y son generalmente reguladas donde permite el traspaso entre ahorro a activo entre los participantes.

Bolsas
- New York
- Chicago
- Londres

I. Mercado de Valores

Bolsas

Definición: mercados organizados donde se negocian valores. En la bolsa, los compradores y vendedores se encuentran para negociar estos valores, estableciendo precios que reflejan la oferta y la demanda en tiempo real.

La bolsa proporciona un entorno seguro y transparente para realizar transacciones y contribuye a la formación de precios de los activos financieros.

Corredores / Dealer: Instituciones permitidas para ingresar ordenes inversionistas en libro de órdenes.

Dada la oferta y demanda, aparecen los termines Bid (punta de compra) – Ask (punta de venta) y la diferencia entre ambos es el spread.

II. Precio

Definición

Valor al que se negocia una acción en el mercado. Este precio está determinado por la oferta y la demanda.

II. Precio

Variación

Los factores que influyen en el precio son:

- Oferta y demanda
- Performance empresa
- Macroeconomía
- Política
- Cisnes Negros

Por estas razones se suele asumir que los precios de hoy contienen toda la información posible del mercado, por lo que encontrar opciones de arbitraje es casi nula.

II. Precio

¿Variación influye?

¿Si el precio sube o baja, influye esto en las empresas que las emitieron?

1. Acceso a capital
2. Costo de capital
3. Imagen empresa
4. Flexibilidad financiera

II. Precio

Ejemplo

Cuando buscamos información sobre precios de las acciones tenemos:

Currency in USD

Download Data

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume
Feb 08, 2019	168.99	170.66	168.42	170.41	170.41	23,820,000
Feb 08, 2019			0.73 Dividend			
Feb 07, 2019	172.40	173.94	170.34	170.94	170.21	31,741,700
Feb 06, 2019	174.65	175.57	172.85	174.24	173.50	28,239,600
Feb 05, 2019	172.86	175.08	172.35	174.18	173.44	36,101,600
Feb 04, 2019	167.41	171.66	167.28	171.25	170.52	31,495,500

*Close price adjusted for splits. **Adjusted close price adjusted for both dividends and splits.

Se recomienda usar **adjusted close**, ya que considera otros factores como dividendos, splits, etc. Por ende, se puede llamar una medida más precisa del valor de las acciones que el **precio close.**

II. Precio

Comparación entre activos

¿Si quiero comparar o saber cuál activo es mejor, el precio es una buena medida para esto?

Ejemplo

¿A qué empresa le ha ido mejor?

- Colbun
- Apple

III. Retorno

Definición

Es la ganancia o pérdida que un inversor obtiene de poseer esa acción o de la inversión realizada durante un período de tiempo específico.

El retorno se expresa típicamente como un porcentaje del precio original de la acción.

Como hablamos anteriormente el precio **no** es una medida estándar que permita la comparación entre distintas acciones.

$$r_{t+1} := \frac{Div_{t+1} + P_{t+1} - P_t}{P_t}$$

III. Retorno

Composición

La rentabilidad total asociada a una acción se puede descomponer como:

$$r_{t+1} = \frac{Div_{t+1}}{P_t} + \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} = \text{Rend. Div+Ganancia Capital}$$

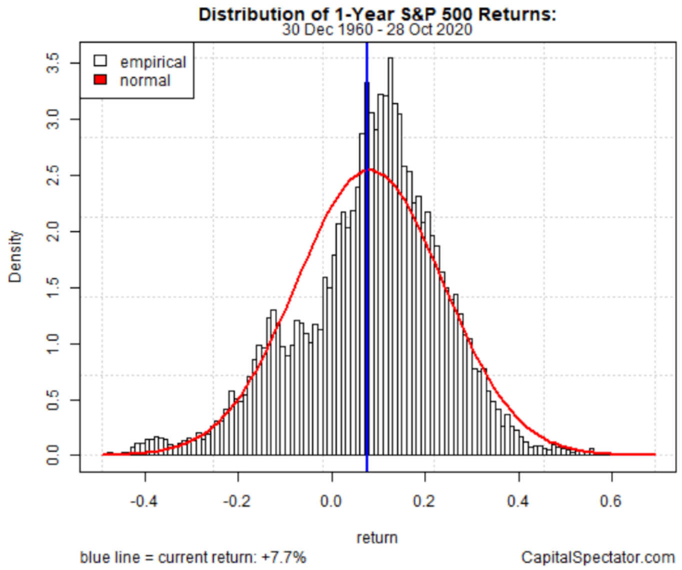
Rentabilidad por dividendo: Ganancia que genero por mantener el activo y que me paguen el dividendo en el periodo determinado

Ganancia de capital: Adquirir el activo a un precio más bajo del que está actualmente y si realizo la venta, obtengo el beneficio de la diferencia de precios.

III. Retorno

Distribución

La distribución de los retornos de activos financieros, por lo general toman la siguiente forma



Forman la campana de Gauss, lo cual indicaría una **distribución normal** de los retornos.

III. Retorno

Consecuencias

Si los retornos distribuyen normal, entonces el valor esperado y su volatilidad serían expresados por:

$$\mu = \sum_{k=1}^{n} \frac{Rk}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (X_j - \overline{X})^2}{n-1}$$

III. Retorno

Riesgo

El riesgo en el contexto financiero se refiere a la posibilidad de que una inversión no genere los retornos esperados o incluso resulte en pérdidas.

III. Retorno

Riesgo - Volatilidad

Es la variabilidad de los retornos de una inversión. Un activo con alta volatilidad se considera más riesgoso que uno con baja volatilidad, ya que existe una mayor incertidumbre sobre sus rendimientos futuros.

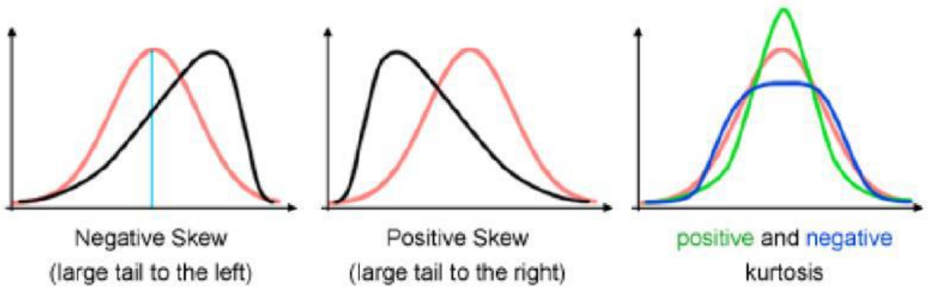
La volatilidad se puede calcular de varias formas, pero una de las más comunes es utilizando la desviación estándar de los retornos de un activo financiero.

III. Retorno

Distribución Normal

¿Son una buena medida el retorno y la volatilidad para explicar la rentabilidad y riesgo del activo?

La respuesta es no del todo, ya que estadísticamente no cumplen con las condiciones ideales, pero aun así dan un proxi a este resultado.



Resultados pasados no asegurar resultados futuros.

IV. Ejemplo

Calculemos el retorno y volatilidad de un activo

Descargar precios de intranet y aplicar lo visto en clases.

V. Asset Allocation

Definición

Es la asignación de activos de nuestra inversión, cuantas acciones, cuantos ETF, cuantos FFMM, que sector, que país, etc.

Primer proxi, respondan esta pregunta:

Tienen la opción de invertir en solo una de estas opciones

1. Latam, retorno esperado 5% y volatilidad de 10%
2. SQM, retorno esperado 5% y volatilidad de 8%

VI. Aversión al Riesgo

Respuesta

Con una probabilidad significativamente alta, la mayoría de los inversores debería elegir la opción 2, porque tiene el mismo retorno o beneficio dado un nivel de riesgo menor.

Definición

El efecto de generar una perdida es nuestro cerebro es mayor que el efecto que genera una ganancia.

Por lo tanto, en general un inversor lo que buscará, será **minimizar** el riesgo total del portafolio que posee.

VII. Riesgo Portafolio

Definición

Posibilidad de que la combinación de activos o valores dentro de un portafolio de inversión no cumpla con los objetivos financieros.

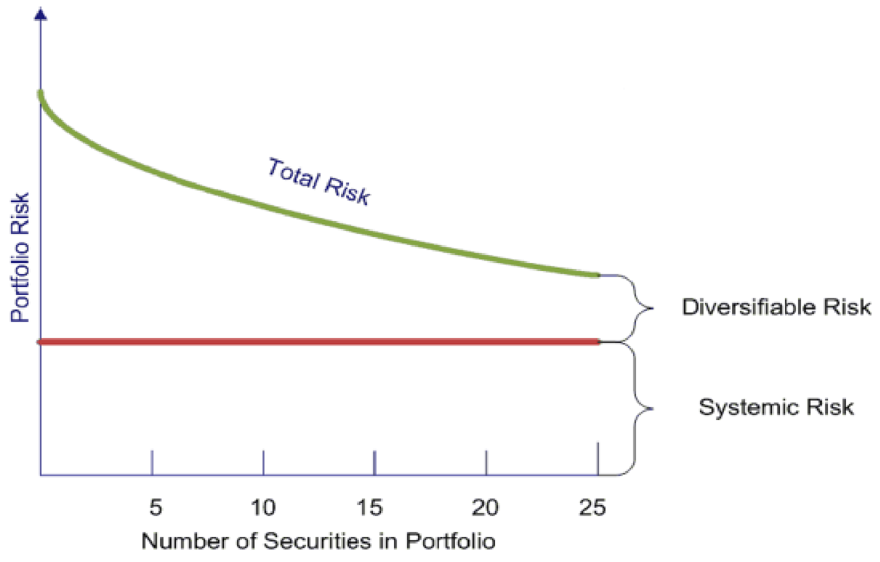
Riesgo total al que una cartera de activos esta expuesta es:

$$\text{Total Risk} = \text{Systematic Risk} + \text{Unsystematic Risk}$$

VII. Riesgo Portafolio

Total Risk

Total Risk = Systematic Risk + Unsystematic Risk



VII. Riesgo Portafolio

Tipos

Systematic Risk = Riesgo de Mercado

- Cambio de CEO
- Cisnes negros
- Eventos naturales

Unsystematick Risk = Riesgo Diversificable

- Mientras más activos tengo, más disminuyo mi riesgo, diversificación.
- Menor correlación entre activos, menor riesgo

VII. Riesgo Portafolio

Covarianza

Definición

Mide la dirección esperada de un activo en relación con el movimiento de rentabilidad esperada de otro. Una covarianza positiva significa que ambos valores se mueven en la misma dirección, si la covarianza es negativa, se mueven en sentido inverso, pero sin sentido de magnitud, puede ser entre menos y más infinito. Imprecisa.

$$Cov(X,Y) = \frac{\sum_{1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n}$$

VII. Riesgo Portafolio

Correlación

Definición

Es una medida estadística que expresa hasta qué punto dos variables están relacionadas linealmente, es decir, cambian conjuntamente a una tasa. Describe relaciones simples sin hacer afirmaciones sobre causa y efecto. Vive entre -1 y 1.

$$\rho_{ij} := \frac{Cov(r_i, r_j)}{\sigma_i \sigma_j}$$

VII. Riesgo Portafolio

Composición

Si queremos disminuir el riesgo de nuestra inversión, deberíamos tener más de un activo.

"No tener todos los huevos en una sola canasta"

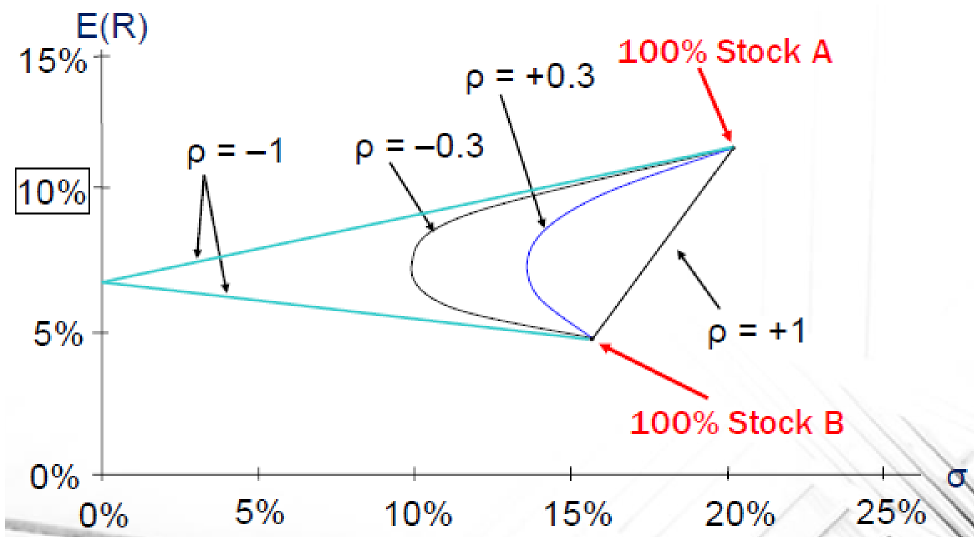
Veamos el caso más simple, tener 2 activos

- Activo A
- Activo B

VII. Riesgo Portafolio

Coeficiente Correlación

Gráficamente podemos observar como una menor correlación entre activos, me disminuye mi riesgo asociado sin afectar mi retorno esperado.



VIII. Portafolio

Composición

Para obtener el retorno esperado, peso y riesgo se pueden utilizar las siguientes formulas:

$$E(R_{portafolio}) : W_1 {}^* E(R_1) + W_2 {}^* E(R_2)$$

$$W_i = \frac{P_i * Q_i}{\sum_{k=1}^{N} P_k * Q_k}$$

$$\sigma_p = \sqrt{w_a^2 * \sigma_a^2 + w_b^2 + \sigma_b^2 + 2 * W_a * (1 - W_a) * \sigma_a * \sigma_b * \rho_{a,b}}$$

VIII. Portafolio

Ejercicio

Calcule el peso, retorno esperado y riesgo del portafolio compuesto por

Activo A – 100 acciones
Activo B – 50 acciones

VIII. Portafolio

Composición

Supongamos tengo una cartera de N activos y para cada activo tengo Q acciones, entonces el valor de mi cartera

$$V_{p,t} := \sum_{i=1}^{N} Q_i P_{it}$$

Con esto podemos obtener el retorno de mi cartera

$$r_{p,t+1} = \frac{V_{p,t+1} - V_{p,t}}{V_{p,t}}$$

De valor de la cartera, también podemos obtener cuanto pesa cada activo en nuestro porfolio

$$w_{i,t} = \frac{Q_i P_{i,t}}{V_{p,t}}$$

VIII. Portafolio

Composición

De lo anterior, podemos derivar la siguiente ecuación para el retorno del portafolio

$$= \sum_{i=1}^{N} Q_i \frac{P_{i,t+1} - P_{i,t}}{V_{p,t}} \frac{P_{i,t}}{P_{i,t}} = \sum_{i=1}^{N} Q_i P_{i,t} \frac{r_{i,t+1}}{V_{p,t}} = \sum_{i=1}^{N} r_{i,t+1} w_{i,t}$$

Ahora si cada acción distribuye normal con media μ y volatilidad σ, entonces mi cartera también lo hará con media μpy volatilidad σp. Como distribuye normal basta con la esperanza y la varianza para saber el comportamiento

$$\mu_p := E(r_p) = E(\sum_{i=1}^{N} w_i r_i) = \sum_{i=1}^{N} w_i E(r_i) = \sum_{i=1}^{N} w_i \mu_i$$

$$\sigma_p^2 := V(r_p) = V(\sum_{i=1}^{N} w_i r_i) = \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} Cov(w_i r_i, w_j r_j)$$

VIII. Portafolio

Riesgo

¿Considerando que puedo y debería invertir en N activos, como elegir la composición de este portafolio?

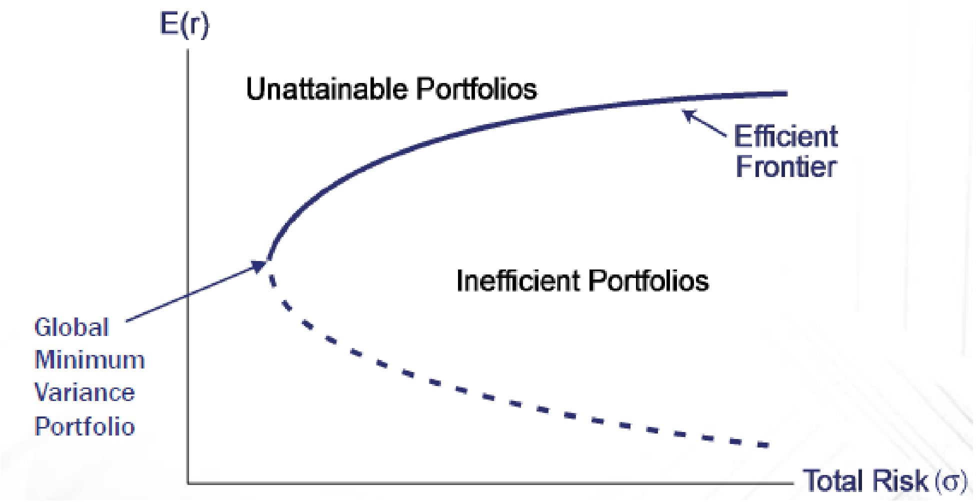
Si el inversionista es averso al riesgo, es natural que su optimización sea:

$$\begin{aligned} \min_{w} \quad & \sigma_p^2 = w^T C w \\ \text{s.t.} \quad & \mu^T w = R, \\ & 1^T w = 1, \end{aligned}$$

VIII. Portafolio

Frontera Eficiente

Al tomar todos los activos riesgosos y graficar los distintos portafolios que se pueden generar al minimizar el riesgo de estos, el resultado será la frontera eficiente:



VIII. Portafolio

Frontera Eficiente

¿Qué pasaría si ahora el portafolio contiene un activo riesgoso y otro libre de riesgo?

Matemáticamente

$$E(R_p) = w_1 R_f + (1 - w_1) E(R_{Asset})$$

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_f^2 + (1 - w_1)^2 \sigma_{ASSET}^2 + 2w_1(1 - w_1)\rho_{fi}\sigma_f \sigma_{RISKY\ ASSET} = (1 - w_1)^2 \sigma_{RISKY\ ASSET}^2$$

$$\boldsymbol{\sigma_p = \sqrt{(1 - w_1)^2 \sigma_i^2} = (1 - w_1)\sigma_i = w_{RISKY\ ASSET}\,\sigma_{RISKY\ ASSET}}$$

VIII. Portafolio

Frontera Eficiente

¿Qué pasaría si ahora el portafolio contiene un activo riesgoso y otro libre de riesgo?

Conceptualmente

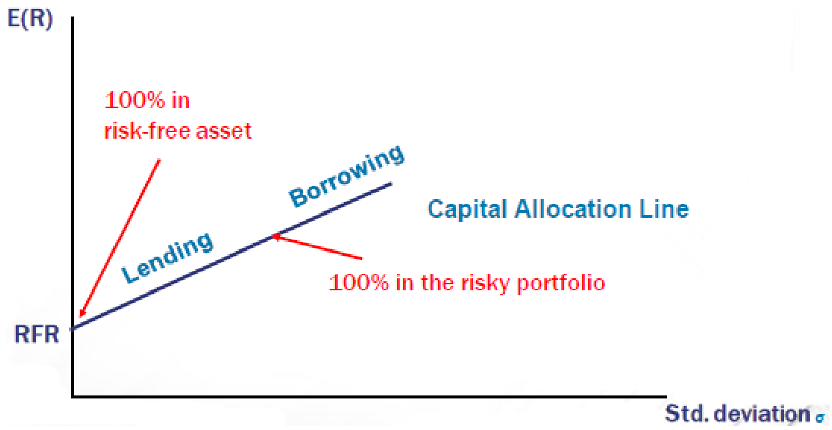
El riesgo del portafolio solamente sería el riesgo del activo riesgoso, por lo cual, al agregar el activo libre de riesgo, en teoría aumento mi rendimiento y mi riesgo se mantiene. Es decir, el retorno del portafolio y la volatilidad del mismo dependen linealmente, tal como muestra la ecuación:

$$E(R_p) = R_f + \frac{E(R_i) - R_f}{\sigma_i}\sigma_p$$

VIII. Portafolio

Capital Allocation Line (CAL)

Recta donde se presentan las posibles combinaciones de un portafolio compuesto por un activo libre de riesgo y un activo riesgoso.

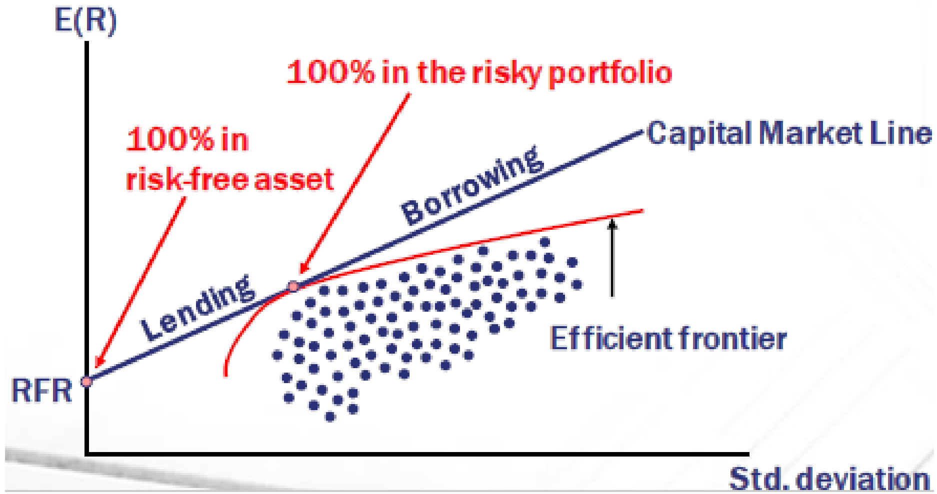


Cada inversor tiene su propia allocation line

VIII. Portafolio

Capital Market Line (CML)

Recta donde se presentan **todas** las posibles combinaciones de un portafolio compuesto por un activo libre de riesgo y todos los activos riesgosos negociables e invertibles.



VIII. Portafolio

Ejercicio - (CML)

Un inversor está evaluando los siguientes portafolios. Cual de estos portafolios usted esperaría que no formaran parte de la frontera eficiente

A. C, D y E
B. B, C y F
C. A, B y C

Portfolio	*Expected Return*	*Standard Deviation*
A	26%	28%
B	23%	34%
C	14%	23%
D	18%	14%
E	11%	8%
F	18%	16%

IX. CAPM

Capital Asset Pricing Model

Modelo proveniente de la teoría moderna de portafolios de Markowitz. Donde en vez de utilizar datos históricos para estimar el retorno esperado de un activo, utiliza un modelo con variables menos volátiles.

$$E(R) = R_f + \beta * (E(R_m) - R_f)$$

$E(R)$	expected return
R_f	risk-free return
β	market risk
$E(R_m)$	expected market return

IX. CAPM

Se puede aplicar asumiendo que:

- Los inversionistas son individuos racionales, reacios al riesgo y que maximizan la utilidad.
- Préstamos ilimitados y préstamos a tasa libre de riesgo.
- Expectativas homogéneas.
- Horizonte temporal de un período. Los inversores planean para el mismo período de tenencia único.
- Todas las inversiones son infinitamente divisibles.
- Los mercados son fluidos, sin costos de transacción ni impuestos.
- Sin inflación y tasas de interés invariables.
- Los mercados de capitales están en equilibrio, los inversores son tomadores de precios. Ningún inversor puede influir en los precios.

IX. CAPM

Capital Asset Pricing Model

Modelo de una sola variable → β

$$E(R) = R_f + \beta * (E(R_m) - R_f)$$

Beta (β): Mide la sensibilidad que se utiliza para conocer la variación relativa de rentabilidad que sufre dicho activo en relación con un índice de referencia, es decir, cual es el riesgo sistemático de i frente a m

$$\text{Beta} = \frac{\text{Covariance (Ri, Rm)}}{\text{Variance (Rm)}}$$

IX. CAPM

Beta

β = 1, Valor neutro, el activo i tiene un riesgo sistemático igual al índice de mercado, es decir, si el mercado aumenta en X%, el activo i también subió en X%

β > 1, el activo i tiene un riesgo sistemático superior al índice de mercado, es decir, esta más expuesta al riesgo sistemático, por ende, si el índice sube, el activo i sube más que el índice y por otro lado si el índice baja, el activo i baja más que el índice.

β < 1, el activo i tiene un riesgo sistemático inferior al índice de mercado, es decir, esta menos expuesta al riesgo sistemático, por ende, si el índice sube, el activo i sube menos que el índice y por otro lado si el índice baja, el activo i baja menos que el índice.

IX. CAPM

Beta

Valores de β por industria

Industry	Average Beta	Ticker	Company	Beta
Electric Utilities	0.2	EIX	Edison International	0.8
Personal & Household Prods.	0.5	PG	The Procter & Gamble Company	0.6
Food Processing	0.5	HNZ	H. J. Heinz Company	0.6
Restaurants	0.5	SBUX	Starbucks Corporation	1.3
Beverages (Nonalcoholic)	0.6	KO	The Coca-Cola Company	0.6
Retail (Grocery)	0.6	SWY	Safeway Inc.	0.7
Major Drugs	0.7	PFE	Pfizer Inc.	0.7
Beverages (Alcoholic)	0.7	SAM	Boston Beer Company Inc.	0.8
Apparel/Accessories	0.7	ANF	Abercrombie & Fitch	1.6
Retail (Home Improvement)	0.8	HD	Home Depot Inc.	0.7
Software & Programming	0.8	MSFT	Microsoft Corporation	1.0
Recreational Products	1.0	HOG	Harley-Davidson Inc.	2.2
Auto & Truck Manufacturers	1.0	F	Ford Motor Company	2.5
Communications Equipment	1.0	MOT	Motorola	1.7
Forestry & Wood Products	1.0	WY	Weyerhaeuser Company	1.5
Computer Services	1.1	GOOG	Google	1.1
Computer Hardware	1.2	AAPL	Apple	1.5
Conglomerates	1.4	GE	General Electric Company	1.6
Semiconductors	1.5	INTC	Intel Corporation	1.1

Source: Reuters, June 2010.

Productos 1era necesidad β = 1 (inelástico)

IX. CAPM

Riesgo modelo

Al ser un modelo dependente de solo una variable, β , al momento de calcular la varianza del modelo sería:

$$\sigma_i^2 = Var(r_i) = \beta_i^2 \sigma_M^2 + Var(\epsilon)$$

Donde el riesgo sistemático viene dada por la expresión $\beta_i^2 \sigma_M^2$ y el riesgo no sistemático viene dada por Var (Є).

IX. CAPM

Riesgo modelo

Si evaluamos el coeficiente beta de la ecuación del modelo CAPM como un modelo de regresión lineal dependiente de un solo coeficiente (β), los resultados muestran que estadísticamente **no es un modelo que funcione o capte toda la información real** para explicar el retorno exigido al activo i.

- R cuadrado ajustado pequeño
- Intervalo de confianza muy amplio
- Bastante error

Por esta razón, para poder obtener un modelo más robusto, se extiende el modelo CAPM. Utilizando más información, es decir, agregando más coeficientes a la ecuación para tener un modelo estadísticamente más robusto.

X. Fama French Model

Definición

Uno de los modelos más famosos es el **de Fama-French de 3 factores**, el cual basado en evidencia empírica determino 2 factores **SMB** y **HML**.

- **SMB:** Hace referencia al tamaño de las empresas en base a su market cap, donde empresas con menor market cap tienen mayor rentabilidad en promedio que las empresas con MC grande. Se obtiene al restar 2 carteras, market cap pequeño – market cap grande, contabiliza cuanto más rinden las empresas pequeñas sobre las grandes.

- **HML:** Hace referencia al valor Libro-Mercado, donde empresas con mayor Libro-Mercado tienen mejor rentabilidad que una con menor ratio. Se obtiene al restar 2 carteras, ratio libro-mercado alto – libro-mercado bajo, contabiliza cuanto mas rinden las value sobre las growth.

X. Fama French Model

Ecuación

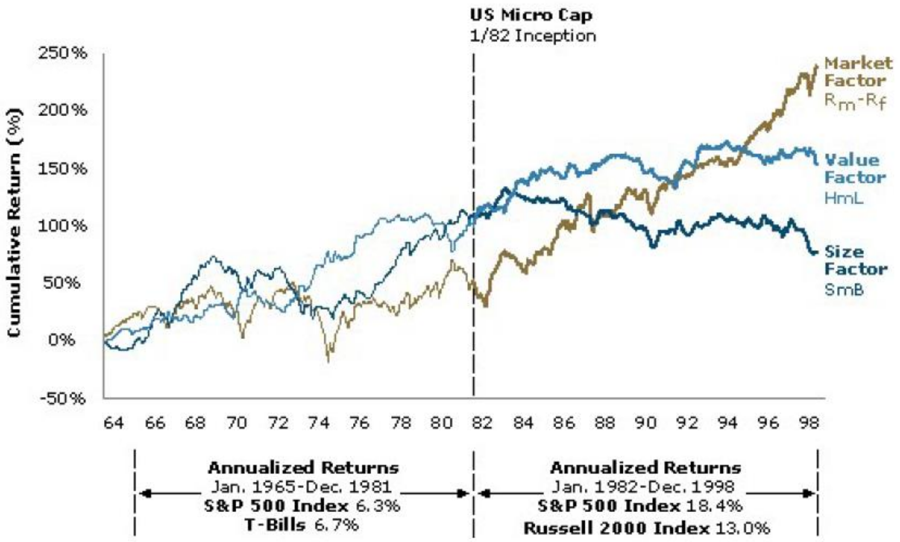
Uno de los modelos más famosos es el **de Fama-French de 3 factores**, el cual basado en evidencia empírica determino 2 factores **SMB** y **HML**.

$$\mu_i - r_f = \beta_{i,M}(\mu_M - r_f) + \beta_{i,SMB}(SMB) + \beta_{i,HML}(HML)$$

X. Fama French Model

¿Por qué usarlo?

Los factores ocupados en el modelo Fama-French tienen premio por riesgo, es decir, han tenido retornos anormales en el largo plazo.



XI. Modelos Multifactoriales

Definición

El modelo de Fama-French se puede extender nuevamente y llegar a la siguiente expresión

$$premio_i = \sum_{k=1}^{K} \beta_{i,k} premio_k$$

Donde los factores que se pueden aplicar son variados como, por ejemplo:

- **Momentum:** Empresas con mejores retornos pasados tendrán mejor rentabilidad en corto plazo.
- **Low Volatility:** Empresas con menor volatilidad rentan mas a las de mayor volatilidad.
- **Indicadores macro:** PIB, tipo de cambio, etc.
- **Spread de tasas:** Spread entre tasas largo y corto plazo.
- **Spread de crédito:** Spread entre bonos baja y alta clasificación.

Clase 5 – Mercado de Valores

Mercado de Capitales

Denis Ponce