

Control N° 2

Tiempo: 100 min.

Problema 1 (35%)

- a) Suponga que la empresa A tuvo utilidades de \$100 por acción el año pasado. Actualmente tiene 100 millones de acciones en circulación y, dado el estado actual de las operaciones, la empresa no va a tener crecimiento a futuro. (i) Si la tasa de descuento de los dividendos es de 12%, ¿cuál debiese ser el precio de cada acción de acuerdo al modelo de descuento de dividendos? (ii) Suponga ahora que la empresa anuncia un proyecto que tiene un VPN de \$230 por acción. ¿Cuál debiese ser el valor de la acción después de este anuncio? **(1,5 puntos)**
- b) Explique el concepto de responsabilidad limitada (*limited liability*), y dé un ejemplo en el que tal concepto lo favorezca como inversionista. **(1 punto)**
- c) Usted está decidiendo entre invertir en uno de los siguientes tres bonos que tienen el mismo riesgo de no pago y la misma madurez de 3 años: (i) cero cupón, (ii) bullet con cupón de 8%, (iii) bullet con cupón de 10%. Si la TIR de estos tres bonos es igual a 8%, ¿cuáles son sus precios? **(1,5 puntos)**
- d) Si la rentabilidad de un activo puede escribirse como:

$$r_i - r_f = \beta_{i,M}(\bar{r}_M - r_f) + \epsilon$$

- , donde ϵ es la componente del riesgo diversificable. Encuentre una expresión que permita relacionar el riesgo del activo con los riesgos sistemáticos y no sistemáticos. **(1 punto)**
- e) Usted sabe que en el caso de 2 activos con correlación $\rho = -1$, es posible encontrar una cartera sin riesgo, Si se da esta correlación, cuando el precio de un activo cae, el del otro debería subir. Contrariamente, cuando $\rho > 0$, si el precio del activo 1 sube, el otro también debería subir, por tanto, se entiende que si $\rho > 0$, no es posible diversificar el riesgo. Comente. **(1 punto)**

Problema 2 (40%)

Suponga un mercado en el cual se transan solamente 3 activos. Sus retornos esperados, volatilidad y matriz de correlaciones se detallan a continuación:

	Retorno esperado	Volatilidad
acción 1	15%	30%
acción 2	13%	25%
acción 3	10%	20%

	Matriz de correlaciones		
	acción 1	acción 2	acción 3
acción 1	1.00	0.45	0.70
acción 2	0.45	1.00	0.30
acción 3	0.70	0.30	1.00

$$r_f = 5\%$$

- a) A usted se le pide asesorar a un inversionista en la creación de su cartera de inversión (peso de cada activo, rentabilidad y volatilidad). Usted tiene las siguientes restricciones **(1,5 punto)**:
- El inversor necesita tener 30% de sus acciones invertidas en el activo menos riesgoso.
 - El cliente quiere invertir en una cartera que minimice su riesgo.
- b) Encuentre ahora la cartera que entrega una rentabilidad del 15%, manteniendo la primera condición anterior. Interprete estos resultados. **(1 punto)**
- c) Asuma ahora que la cartera de mercado renta un 13%, y que se compone en un 10% de la acción 3. Encuentre la LMC y grafique. **(2,5 puntos)**
- d) ¿Cuál será la cartera si su cliente quiere la misma rentabilidad que en a)? ¿Cómo y en cuánto varió el riesgo? Explique. **(1 punto)**

Problema 3 (25%)

En relación a la charla, "Manejo moderno de inversiones" impartida por Javier Peters, responda las siguientes preguntas:

Preguntas de carácter obligatorio:

- a) ¿Cuál es el objetivo de la definición de un benchmark al momento de invertir? De un ejemplo. **(1 punto)**
- b) Luego de resolver el problema de optimización asociado a la frontera de inversión eficiente: ¿Por qué dos personas con el mismo perfil de riesgo podrían terminar con carteras de inversión distintas? **(1 punto)**
- c) Explique brevemente los siguientes términos y/o conceptos **(2 puntos)**:
- % de Free float
 - Fondo Mutuo

- ETF (Exchange Traded Fund)
- Private Equity
- Administración activa

Preguntas adicionales (ELIJA SOLO UNA):

- d) Con respecto a la caracterización de los modelos de inversión, explique y distinga entre los distintos conceptos **(2 puntos)**:
- Análisis Top Down y Bottom Up
 - Análisis cuantitativo y cualitativo
 - Análisis técnico y análisis fundamental
- e) Explique a grandes rasgos los pasos necesarios para la generación del vector de retornos esperados en el modelo Black-Litterman. **(2 puntos)**

PAUTA

Problema 1

a)

$$P_{(a)} = \frac{100}{12\%} = 833.3$$

$$P_{(b)} = 833.3 + 230 = 1063.3$$

b) *Limited liability* indica que en caso de quiebra, los dueños de acciones pierden solamente el capital que invirtieron inicialmente, es decir, no tienen una responsabilidad legal por este hecho. Así, en el caso de que una firma quiebre y quede endeudada, los accionistas se verán menos afectados.

c)

$$Bono_1 = \frac{100}{(1+8\%)^3} = 79.4$$

$$Bono_2 = 100$$

$$Bono_3 = \frac{10}{(1+8\%)^1} + \frac{10}{(1+8\%)^2} + \frac{10+100}{(1+8\%)^3} = 105.2$$

d) De las diapositivas de clases:

El beta de una cartera corresponde al promedio ponderado de los betas individuales que la componen.

$$\beta_C = \sum_i w_i \cdot \beta_i$$

El riesgo de un activo puede descomponerse en una componente sistemática (no diversificable) y otra no sistemática (diversificable).

$$r_i - r_f = \beta_{i,M} \cdot (\bar{r}_M - r_f) + \varepsilon \quad \text{Var}(\cdot)$$

$$\text{Var}(r_i - r_f) = \text{Var}(\beta_{i,M} \cdot (\bar{r}_M - r_f) + \varepsilon)$$

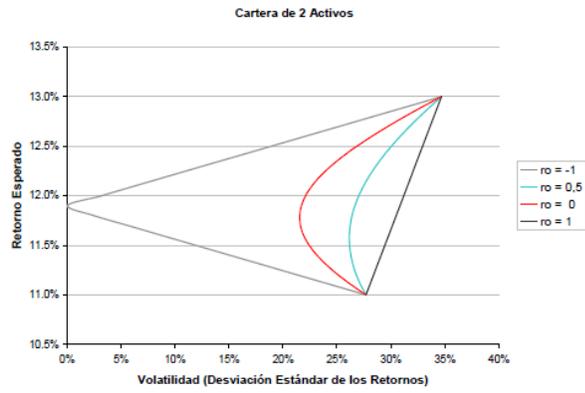
• Aplicando las propiedades de la varianza y considerando que $\sigma_f = 0$:

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_M^2 + \sigma_\varepsilon^2$$

Componente sistemática ←

→ Componente no sistemática
o específica

e) Falso. Siempre que la correlación sea distinta de uno ($\rho \neq 1$), será posible diversificar para disminuir el riesgo. Gráficamente **(no es necesario)**,



Problema 2

a)

Sabemos que $w_3 = 30\%$, por lo tanto, $w_1 = w_1$ y $w_2 = 1 - 0,3 - w_1$.
Así,

$$\begin{aligned}\sigma_{cartera}^2 &= w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + w_3^2 \sigma_3^2 + 2w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12} + 2w_1 w_3 \sigma_1 \sigma_3 \rho_{13} + 2w_2 w_3 \sigma_2 \sigma_3 \rho_{23} \\ \sigma_{cartera}^2 &= w_1^2 0,3^2 + (1 - 0,3 - w_1)^2 0,25^2 + 0,3^2 0,2^2 + 2w_1(1 - 0,3 - w_1)0,3 \cdot 0,25 \cdot 0,45 + 2w_1 0,3 \\ &\quad \cdot 0,3 \cdot 0,2 \cdot 0,7 + 2(1 - 0,3 - w_1)0,3 \cdot 0,25 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \\ \frac{\partial \sigma_{cartera}^2}{\partial w_1} &= 0 \Rightarrow w_1 = 14,15\% \\ &\Rightarrow w_2 = 55,85\%\end{aligned}$$

0,5 puntos

Con esto, se tiene que:

$$\begin{aligned}E(r) &= 0,1415 \cdot 15\% + 0,5585 \cdot 13\% + 0,3 \cdot 10\% \\ \Rightarrow E(r) &= 12,38\%\end{aligned}$$

0,5 puntos

$$\begin{aligned}\sigma_{cartera}^2 &= 0,0388 \\ \sigma_{cartera} &= 19,70\%\end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}E(r) = 15\% &\Rightarrow w_1 \cdot 0,15 + (0,7 - w_1) \cdot 0,13 + 0,3 \cdot 0,1 = 15\% \\ \Rightarrow w_1 &= 145\%; w_2 = -75\%\end{aligned}$$

0,5 puntos

0,5 puntos

Esto significa que debo endeudarme en el activo 2 (venta corta) para comprar más del activo 1.

0,5 puntos

c)

Primero, es necesario calcular los pesos de la cartera de mercado:

$$\begin{aligned}E(r) = 13\% &\Rightarrow w_1 \cdot 0,15 + (0,9 - w_1) \cdot 0,13 + 0,1 \cdot 0,1 = 14\% \\ \Rightarrow w_1 &= 15\%; w_2 = 75\%\end{aligned}$$

0,25 puntos

Luego, se calcula la volatilidad de la cartera de mercado:

$$\begin{aligned}\sigma_M^2 &= w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + w_3^2 \sigma_3^2 + 2w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12} + 2w_1 w_3 \sigma_1 \sigma_3 \rho_{13} + 2w_2 w_3 \sigma_2 \sigma_3 \rho_{23} \\ \sigma_M^2 &= 0,0487 \\ \sigma_M &= 22,06\%\end{aligned}$$

0,25 puntos

Así, la LMC queda descrita por:

$$\begin{aligned}r_i &= r_f + \frac{(r_M - r_f)}{\sigma_M} \sigma_i \\ r_i &= 8\% + 0,3626 \cdot \sigma_i\end{aligned}$$

0,5 puntos

** (El gráfico es el típico, pero tienen que explicitar el punto de mercado y el intercepto de la LMC).

d)

Si se quiere la misma rentabilidad que en la parte a), se debe reemplazar en la LMC el valor de la rentabilidad esperada y se obtiene la volatilidad. Así,

$$12,01\% = 8,56\% + 0,3245 \cdot \sigma_i \quad \mathbf{0,5 \text{ puntos}}$$
$$\Rightarrow \sigma_i = 20,35\%$$

Esta volatilidad es menor que la de la parte a), ya que al agregar un activo libre de riesgo, aumenta el set de soluciones factibles del problema del inversionista. **0,5 puntos**

La cartera se compone en un 12,4% en el activo libre de riesgo y un 87,6% en la cartera de mercado.

En el caso de calcular la cartera correcta (i.e., el peso en activo libre de riesgo y el peso en mercado), bonus de 0,5.

Problema 3

- a) La idea de tener un benchmark o índice de comparación al momento de invertir es para poder evaluar el rendimiento de la inversión en términos de la relación riesgo-retorno. Por ejemplo, un fondo mutuo de acciones chilenas podría definir como benchmark al índice IPSA.
- b) Lo anterior podría pasar si las dos personas tienen un set de restricciones diferentes. Esto haría que las fronteras eficientes posibles para cada individuo sean distintas, traduciéndose en carteras de inversión distintas para cada uno.
- c)
- % de Free float: Porcentaje del total de acciones de una empresa que es susceptible de ser negociado habitualmente en bolsa, ya que no se trata de estrategias de grandes accionistas o de directivos de la empresa.
 - Fondo Mutuo: Un Fondo Mutuo es un vehículo de inversión conformado por los aportes en dinero que hacen distintas personas (denominadas partícipes). El patrimonio es invertido en los mercados de capitales con el objeto de obtener una adecuada rentabilidad
 - ETF (*Exchange Traded Fund*): Son títulos listados en mercados de valores, respaldados por una canasta de acciones de las que se deriva su valor. Se diferencian de los fondos mutuos en el sentido que el número de acciones es fijo (no como las cuotas del FM).
 - Private Equity: Son entidades financieras cuyo objeto principal consiste en la toma de participaciones temporales en el capital de empresas no financieras.
 - Administración activa: Filosofía de administración cuyo objetivo es ganarle a un índice o benchmark.

d)

a. *Análisis Top Down y Bottom Up*

Top Down: Esta filosofía de inversión va de lo más general a lo más específico. Comienza por la distinción de los distintos momentos económicos a escala mundial. Una vez que se han detectado los principales centros de alto o bajo crecimiento, se define una estrategia de inversión en cada caso y se da el siguiente paso, que es detectar las economías individuales que cuadran con esa estrategia. El siguiente escalón implica detectar, dentro de cada economía, qué sectores son los que ofrecen mejores oportunidades de acuerdo con los objetivos marcados; por último, y una vez detectados esos sectores, hay que determinar las empresas en las que se va a invertir

Bottom Up: Esta filosofía de inversión es diametralmente opuesta al análisis top down. Da prioridad al análisis de las empresas como objeto de estudio de oportunidades del mercado financiero (balance, visión del negocio, etc.). Las carteras se fundamentan en su formación en base a decisiones individuales y no de globalidad.

Análisis Top Down: Va de lo más general a lo más específico.

b. *Cuantitativo y cualitativo*

Análisis cuantitativo: Análisis que ocupa métricas matemáticas objetivamente medibles (e.g. ratio P/U, tasa de interés, spreads de riesgo, etc.) para la toma de decisiones de inversión.

Análisis cualitativo: Análisis que considera variables que son más difíciles de medir (o más subjetivas) para la toma de decisiones de inversión. Un ejemplo de este tipo de variables puede ser la calidad del equipo directivo de una empresa.

c. Análisis técnico y análisis fundamental

El análisis técnico es el estudio de la acción del mercado, principalmente a través del uso de gráficos, con el propósito de predecir futuras tendencias en el precio.

El análisis fundamental, es el análisis integral de una empresa (balance, flujo de efectivo, rentabilidad, crecimiento, administración, etc.) y su perspectiva, lo que permite determinar el valor justo de esta y su comparación con el precio al que cotiza en el mercado de valores. El análisis fundamental se apoya en otras disciplinas, como son el análisis macroeconómico y sectorial, así como en la evaluación de los riesgos inherentes a cada emisora y a los diversos tipos de títulos que cotizan en el mercado de valores.

- e) La generación del vector de retornos esperados por medio del modelo B-L necesita de diferentes inputs y distintas etapas. El primer paso consiste en encontrar el exceso de retorno de equilibrio (largo plazo), el que depende principalmente de las covarianzas entre las clases de activos en que se desea invertir y de su capitalización bursátil (tamaño). Por otro lado, se necesita un vector de excesos de retornos que refleje expectativas de más corto plazo (este puede provenir de distintos modelos de valoración, o simplemente, de las creencias del inversionista). Esta "visión" puede tener distintos grados de confianza. Finalmente, el vector de retornos de equilibrio se corrige bayesianamente para incorporar la visión.