Código de Honor:

- Como miembro de la comunidad de la Pontificia Universidad Católica de Chile, me comprometo a respetar los principios y normativas que la rigen. Asimismo, me comprometo a actuar con rectitud y honestidad en esta evaluación.
- Adicionalmente declaro estar en condiciones de salud adecuadas para rendir esta evaluación y que me presento a ésta bajo mi responsabilidad. En caso de sentirme mal o tener alguna complicación, deberé informarlo inmediatamente al ayudante o profesor en sala.

Nombre/Rut/Num. lista:

Firma:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
EAA220B - Finanzas I

Profesor: Carlos Parra
Ayudantes: Vicente Calderón, Cristóbal Tagle y Raimundo Valdés

Examen
Segundo Semestre 2021

Tiempo disponible para resolver: 08:30 - 10:30

Total puntos: 100

¡Bienvenidos!

Instrucciones:

- Tiene 2 minutos para poner **nombre a todas las hojas por el anverso.** No es necesario escribir su nombre en el reverso de cada hoja.
- El tiempo para resolver la prueba es de 2 horas.
- Respuestas correctas, sin justificación recibirán cero puntos
- **Conteste los ejercicios en las hojas y espacios asignados**
- El uso de material adicional como apuntes, clases, u otro material de apoyo, está permitido durante el desarrollo del examen.
- Los números en los enunciados de las preguntas están expresados usando coma como separador de miles y puntos para decimales. Ejemplo: dos mil es 2,000 y un medio es 0.5.
- **Al entregar su respuesta a esta prueba, usted está declarando que no recibió ayuda ni se comunicó con ninguna persona durante el desarrollo de esta prueba (email, WhatsApp, teléfono, chat, etc.)**

¡BUENA SUERTE!

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
EAA220B - Finanzas I // Segundo Semestre 2021

Profesor: Carlos Parra

Fórmulas

Algebra de portafolios

Retorno esperado portafolio N activos:	$E(R_p) = \sum_{i=1}^{n} \omega_i E(R_i)$
Varianza de un portafolio de 2 activos:	$\sigma_{R_P}^2 = \omega_A^2 \sigma_A^2 + \omega_B^2 \sigma_B^2 + 2\omega_A \omega_B \sigma_{AB}$
Varianza de un portafolio N activos	$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \omega_i \omega_j \sigma_{ij}$
Varianza de un portafolio con n activos e igual ponderación:	$\sigma_p^2 = (1/n)^2 \sum_{i=1}^{n} \sigma_i^2 + (1/n)^2 \sum_{i=1}^{n} \sum_{j \neq i} \sigma_{ij}$
Nota: En este caso tenemos $n^2 - n$ riesgos cruzados	
Covarianza entre dos variables aleatorias:	$Cov(X, Y) = \sigma_{XY} = \sum_{i=1}^{n} \pi_i (x_i - E(X))(y_i - E(Y))$
(donde π_i es la probabilidad del estado i)	
Covarianza	$Cov(aX + bY, U) = aCov(X, U) + bCov(Y, U)$
Correlación entre dos variables aleatorias:	$\rho_{XY} = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y}$
Si $Z = aX + bY$, a, b constantes:	$E(Z) = aE(X) + bE(Y)$
Si $Z = aX + bY$, a, b constantes:	$V(Z) = a^2 V(X) + b^2 V(Y) + 2abCov(X, Y)$

Decisiones bajo incertidumbre

Función de utilidad esperada:	$U(\cdot) = E[u(w)] = \pi_1 u(w_1) + \pi_2 u(w_2) + \ldots + \pi_n u(w_n)$
Coeficiente de aversión absoluta al riesgo (ARA):	$A(w) = -\frac{u''(w)}{u'(w)}$
Coeficiente de aversión relativa al riesgo (RRA):	$R(w) = -w\frac{u''(w)}{u'(w)} = wA(w)$
Premio por riesgo (RP):	$RP \approx \frac{1}{2} A(w) \sigma^2$

Análisis media-varianza

- Sharpe Ratio:

$$S_p = \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p}$$

- Agregar activo "i" mejorará nuestro portafolio si:

$$\frac{E(R_i) - R_f}{\rho_{ip} \sigma i} > \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p} = S_p$$

- Retorno requerido al activo "i" dado el portafolio "p": $E(R_i) = R_f + \rho_{ip} \times \frac{\sigma_i}{\sigma_p} \times (E(R_p) - R_f)$

- Portafolio óptimo:

$$w_T = \frac{R_T - R_f}{RRA \times \sigma_T^2} = \frac{S_p}{RRA \times \sigma_T}$$

CAPM

- Retorno esperado activo "i" según CAPM: $E(R_i) = R_F + \beta_{iM}\left(E(R_M) - R_f\right)$, donde: $\beta_{iM} = \frac{Cov(R_i, R_M)}{Var(R_M)}$
- Descomposición riesgo: $\sigma_i^2 = \sigma_{\epsilon_i}^2 + \beta_{iM}^2 \sigma_M^2$
- Beta activos (A) vs beta patrimonio (E):

$$\beta_A = \frac{E}{E+D}\beta_E + \frac{D}{E+D}\beta_D$$

- Asumiendo que el beta de la deuda (D) es cercano a cero:

$$\beta_A \approx \frac{E}{E+D}\beta_E$$

Alfa (α) y APT

- Alfa (α) (de Jensen): α es la diferencia entre el retorno esperado y la predicción de CAPM (corresponde al retorno en exceso por sobre el retorno ajustado por riesgo)
- Modelo Fama y French:

$$E(R_i) = R_F + \beta_{iM}(E(R_M) - R_F) + \beta_{iHML}E(HML) + \beta_{iSMB}E(SMB)$$

- Modelo Carhart:

$$E(R_i) = R_F + \beta_{iM}(E(R_M) - R_F) + \beta_{iHML}E(HML) + \beta_{iSMB}E(SMB) + \beta_{iUMD}E(UMD)$$

CCPP (WACC) y Valoración

- Definamos:
  - E: Valor presente de mercado del patrimonio propio (Equity)
  - D: Valor presente de mercado de la Deuda
  - τ_c: Impuesto corporativo
  - τ_D: Impuesto a ganancias por intereses
  - τ_E: Impuestos a dividendos y ganancia de capital

- CCPP con impuestos: $CCPP = \frac{E}{E+D}R_E + \frac{D}{E+D}R_D(1-\tau_c)$
- Si deuda es permanente con valor D, valor presente beneficio tributario : $\tau_c \times D$
- Tasa efectiva de ganancia por la deuda: $T^* = 1 - \frac{(1-\tau_c)(1-\tau_E)}{1-\tau_D}$

1. [15 puntos] Preguntas Cortas 1

a. **(10 puntos)** Supongamos que tenemos tres empresas iguales (misma industria) que solo difieren en el control que ejercen los accionistas, a través del directorio de la empresa (board of directors), sobre la gerencia. En la empresa 1, los accionistas (o el directorio) controla todas las decisiones de inversión y de financiamiento. En la empresa 2, los accionistas (o el directorio) no tienen ningún control sobre las decisiones de inversión (en manos de la gerencia), pero si lo tiene sobre las decisiones de financiamiento. En la empresa 3, el control sobre estas dos áreas recae totalmente en la gerencia.

   Hint: El problema de agencia que existe es entre la gerencia y los accionistas. No existe problema de agencia entre los deudores y los accionistas / gerencia.

   Indique brevemente: **(i)** ¿Cuál de las tres empresas tenderá a tener la estructura de capital más "óptima"? **(ii)** ¿Cuál empresa tendrá el endeudamiento mayor (mayor deuda)? **(iii)** ¿Cuál empresa tendrá el endeudamiento menor?

b. **(5 puntos)** ¿Qué medidas pueden tomar los accionistas de una empresa (en general) para minimizar los costos de la deuda? Mencione al menos tres alternativas.

2. [20 puntos] Preguntas Cortas 2

a. **(10 puntos)** Una empresa anuncia que emitirá deuda para recomprar acciones. Un analista financiero concluye que, dado que hubo una reacción positiva del precio de las acción después del anuncio, el mercado está confirmando el uso del apalancamiento (leverage) como un mecanismo para crear valor a largo plazo para la empresa (es decir, long-term intrinsic firm value). ¿Se encuentra de acuerdo con esta afirmación? Explique su respuesta.

   NOTA: ignore los efectos fiscales (o impuestos) para responder a esta pregunta.

b. **(5 puntos)** Las empresas pequeñas (small firms) tendrán betas altas (high betas) en el factor SMB (small minus big) de Fama y French (1993). ¿Se encuentra de acuerdo con esta afirmación? Explique su respuesta.

Table II

Intercepts and Slopes in Variants of Regression (1) for Equal-Weight (EW) and Value-Weight (VW) Portfolios of Actively Managed Mutual Funds

The table shows the annualized intercepts ($12 * a$) and t-statistics for the intercepts ($t(Coef)$) for the CAPM, three-factor, and four-factor versions of regression (1) estimated on equal-weight (EW) and value-weight (VW) net and gross returns on the portfolios of actively managed mutual funds in our sample. The table also shows the regression slopes (b, s, h, and m, for $R_M - R_f$, SMB, HML, and MOM, respectively), t-statistics for the slopes, and the regression R^2, all of which are the same to two decimals for gross and net returns. For the market slope, $t(Coef)$ tests whether b is different from 1.0. Net returns are those received by investors. Gross returns are net returns plus 1/12$^{\text{th}}$ of a fund's expense ratio for the year.

	$12 * a$						
	Net	Gross	b	s	h	m	R^2
EW Returns							
Coef	−1.11	0.18	1.01				0.96
t(Coef)	−1.80	0.31	1.12				
Coef	−0.93	0.36	0.98	0.18	−0.00		0.98
t(Coef)	−2.13	0.85	−1.78	16.09	−0.24		
Coef	−0.92	0.39	0.98	0.18	−0.00	−0.00	0.98
t(Coef)	−2.05	0.90	−1.78	16.01	−0.25	−0.14	
VW Returns							
Coef	−1.13	−0.18	0.99				0.99
t(Coef)	−3.03	−0.49	−2.10				
Coef	−0.81	0.13	0.96	0.07	−0.03		0.99
t(Coef)	−2.50	0.40	−5.42	7.96	−3.22		
Coef	−1.00	−0.05	0.97	0.07	−0.03	0.02	0.99
t(Coef)	−3.02	−0.15	−5.03	7.78	−3.03	2.60	

c. **(5 puntos)** Analizando la tabla de arriba. Conteste la siguiente pregunta:

(I) ¿Con estos resultados, tienen destreza (skill) en promedio los fondos mutuales (es decir, agrega valor a sus inversionistas)? Explique su respuesta en base a los resultados de la tabla.

3. [20 puntos] Estructural de Capital

Moderna Therapeutics está considerando expandir sus operaciones. La expansión tendrá el mismo riesgo que los activos existentes de Moderna. La expansión requerirá una inversión inicial de $50 millones y se espera que genere un EBIT (Earnings Before Interest and Taxes) perpetuo de $20 millones por año.

La estructura de capital existente de Moderna está compuesta por $500 millones en acciones (equity) y $300 millones en deuda (valores de mercado de ambos), con 10 millones de acciones en circulación (equity shares outstanding). El unlevered cost of capital (costo de capital no apalancado) es del 10 % y la deuda de Moderna está libre de riesgo con una tasa de interés del 4 %. La tasa del impuesto corporativo es del 35 % y no hay impuestos personales.

a) **(5 puntos)** Moderna propone inicialmente financiar la expansión mediante la emisión de acciones (equity). Si los inversores no esperaban esta expansión, y si comparten la opinión de Moderna sobre la rentabilidad de la expansión, ¿cuál será el precio de la acción una vez que la empresa anuncie el plan de expansión? Hint: recuerden considerar los impuestos corporativos para estimar los flujos de caja de la expansión.

b) **(5 puntos)** Suponga que los inversores piensan que el EBIT de la expansión de Moderna será de solo $4 millones. ¿Cuál será el precio de la acción en este caso? ¿Cuántas acciones deberá emitir la empresa?

c) **(5 puntos)** Suponga que Moderna emite acciones como en la pregunta b). Poco después de la emisión, surge nueva información que convence a los inversionistas de que la administración, de hecho, fue correcta con respecto a los flujos de caja de la expansión. ¿Cuál será el precio de la acción ahora? ¿Por qué difiere del encontrado en la pregunta a)?

d) **(5 puntos)** Suponga que, en cambio, Moderna financia la expansión con una emisión de $50 millones de deuda permanente libre de riesgo (permanent risk-free debt). Si Moderna emprende la expansión utilizando deuda, ¿cuál es el nuevo precio de sus acciones una vez que salga la nueva información? Comparando su respuesta con la pregunta c), ¿cuáles son las dos ventajas del financiamiento con deuda en este caso?

4. [20 puntos] CAPM

Las preguntas (a) y (b) son independientes.

a) **(10 puntos)** Sean A y B dos activos riesgosos, M el portafolio de mercado y F el activo libre de riesgo, indique para cada uno de los siguientes escenarios si se cumple el CAPM:

i) Escenario I:

Activo	$E(R)$	β
A	25 %	0.8
B	15 %	1.2

ii) Escenario II:

Activo	$E(R)$	$\sigma(R)$
A	25 %	30 %
M	15 %	30 %

iii) Escenario III:

Activo	$E(R)$	$\sigma(R)$
A	25 %	55 %
F	5 %	0 %
M	15 %	30 %

iv) Escenario IV:

Activo	$E(R)$	β
A	20 %	1.5
F	5 %	0
M	15 %	1.0

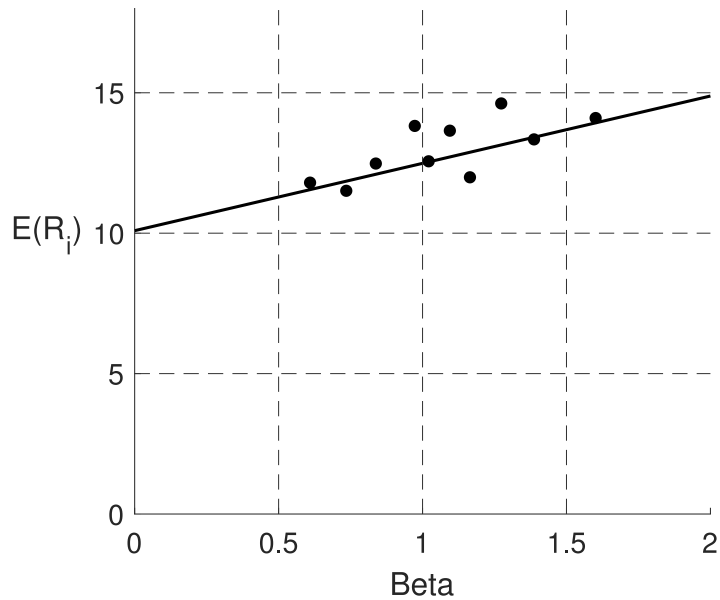
v) Escenario V:

Activo	$E(R)$	β
A	35 %	2.0
M	15 %	1.0

b) **(10 puntos)** Suponga que para testear el CAPM usted ha estimado los betas ($\hat{\beta}_i$) y los promedios de los retornos en exceso de 10 portafolios ($\overline{R_i - R_f}$). A continuación, usted estima la siguiente regresión:

$$\overline{R_i - R_f} = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{\beta}_i + \epsilon_i$$

Los resultados se muestran en la siguiente figura:



Asumiendo que la rentabilidad del activo libre de riesgo es 4.5 % y el premio por riesgo del portafolio de mercado es 7 %, ¿Cuál es el valor aproximado de los parámetros γ_0 y γ_1? ¿Se cumple el CAPM? Explique.

5. [25 puntos] Análisis Media-Varianza

Suponga que usted puede invertir solo en dos activos: ABC y XYZ. La correlación entre los retornos de ABC y XYZ es 0.2. Los retornos esperados y desviaciones estándar son las siguientes:

Activo	$E(R_i)$	$\sigma(R_i)$
ABC	20 %	20 %
XYZ	15 %	25 %

(a) **(5 puntos)** Pareciera ser que el activo ABC domina al activo XYZ porque tiene mayor retorno esperado y menor desviación estándar. ¿Es posible que exista un inversionista interesado en invertir en XYZ? ¿Por qué?

(b) **(5 puntos)** Suponga que usted desea un portafolio con retorno esperado de 19.5 %, ¿qué proporciones invertiría en ABC y XYZ? ¿Qué desviación estándar tendrían los retornos de su portafolio?

Para las preguntas (c), (d) y (e) suponga que ahora usted puede invertir en un activo libre de riesgo que tiene rentabilidad igual a 5 %.

(c) **(5 puntos)** Suponga que usted sabe que el portafolio tangente es uno de los dos portafolios en la siguiente tabla:

ω_{ABC}	$\sigma(R_p)$
63 %	17.06 %
77 %	17.48 %

Donde ω_{ABC} es la proporción que el portafolio invierte en el activo ABC y $\sigma(R_p)$ es la desviación estándar de los retornos del portafolio. ¿Cuál de los dos portafolios es el portafolio tangente? ¿Por qué?

(d) **(5 puntos)** ¿Qué portafolio elegiría ahora si desea un retorno esperado de 19.5 %? Compare este portafolio con el encontrado en (b).

(e) **(5 puntos)** Suponga usted quiere evaluar si invertir en un nuevo activo IJK, el cual tiene retorno esperado 11 % y desviación estándar de sus retornos 15 %. Además, la covarianza entre los retornos de IJK y ABC es 0.015 y la covarianza entre los retonros de IJK y XYZ es 0.03. ¿Compraría o vendería el activo IJK? (*Hint: Si* ω_j *es el ponderador del activo* j *en el portafolio* p*, entonces* $\sigma_{ip} = \sum_j \omega_j \; \sigma_{ij}$).