

Nombre:

### Examen Final Economía Financiera 2023a

Instructor: Miguel Cantillo

**Instrucciones:** Tiene 3 horas y 50 minutos para completar este examen, que consiste de una sección de falso y verdadero y de un problema. Puede usar una calculadora y una hoja de apuntes por los dos lados. Enseñe todo su trabajo: respuestas que solo contengan frases escuetas y sin explicación recibirán muy poco crédito. ¡Buena Suerte!

#### Parte I: Falso o Verdadero (40 puntos)

La parte de falso o verdadero contiene 10 proposiciones. Decida si son verdaderas o falsas. *De ser falsas, explique porqué en un par de líneas.*

1. \_\_\_\_\_ En el *CAPM* de Sharpe, si el rendimiento en exceso de una empresa tiene correlación de 0.40 con el rendimiento en exceso del mercado, eso significa que el riesgo diversificable es el 60 %. **F.**  $R^2 = \rho^2 = 0,16$  y la proporción del riesgo diversificable es  $1 - R^2 = 0,84$ .
2. \_\_\_\_\_ Los rendimientos de dos acciones tienen una matriz de varianza covarianza (en puntos base) de  $V = \begin{bmatrix} 62 & 18 \\ 18 & 33 \end{bmatrix}$ , entonces la mínima varianza posible es de 33 puntos puntos base. **F.** La correlación entre los dos activos es  $\rho = \frac{18}{\sqrt{62 \times 33}} = 0,3979 < 1$ , por lo que la cartera de mínima varianza es menor que la más baja de cada empresa.  $\sigma_w^2 = 62w^2 + 36w(1-w) + 33(1-w)^2 = 59w^2 - 30w + 33$  y  $\frac{\partial \sigma_w^2}{\partial w} = 108w - 30 = 0 \rightarrow w_{mvp} = \frac{30}{108}$  y  $\sigma_{mvp}^2 = 29,22$ .
3. \_\_\_\_\_ Por construcción, los índices ponderados por flote tendrán peores rendimientos que los índices ponderados por precio. **F.** la construcción de esos índices nada tiene que ver con sus rendimientos.
4. \_\_\_\_\_ En el *CAPM* de Black, si el rendimiento en exceso de una empresa tiene correlación de 0.50 con el rendimiento en exceso del mercado, eso significa que el riesgo diversificable es el 75 %. **F.** Con un sólo factor  $z_{mt}$ , la regresión de  $z_{jt}$  tendría un  $R^2$  de 0,25. Con dos factores  $z_{mt}$  y  $z_{cmt}$  tendría un  $R^2 > 0,25$ , y la proporción del riesgo diversificable sería menor a 75 %.
5. \_\_\_\_\_ Si en un periodo  $\bar{z}_m < 0$ , se rechazaría el CAPM de Sharpe aunque haya preferencias de media y varianza y  $r_d = r_f$ . **V.**
6. \_\_\_\_\_ Dos acciones tienen correlación negativa: en este caso, conforme el  $R^2$  de la regresión entre las dos acciones aumenta, hay mayor beneficio de la diversificación. **V.**
7. \_\_\_\_\_ El factor  $z_{mom}$  sería positivo sólo si la razón de varianzas de todas las acciones en todos los horizontes fuera menor a uno. **F.** Una razón de varianzas significativamente menor a uno indica autocorrelación negativa, lo cual significa que la estrategia del *mom* de comprar acciones de empresas anteriormente ganadoras y vender al descubierto perdedoras sería una estrategia que genera pérdidas y por tanto  $z_{mom} < 0$ .
8. \_\_\_\_\_ El hecho de que un 20 % de los investigadores hagan “chanchullo” no tiene un efecto importante sobre el *PPV* comparado con el caso en que siempre fueran honestos. **F.** En el modelo de Ioannides con  $R = 1$ ,  $\beta = 0,5$  y  $\alpha = 0,05$ , el *PPV* cae de 0.33 a 0.03 con un aumento de tan sólo  $u = 0,2$ , lo cual es desproporcionalmente alto.
9. \_\_\_\_\_ Por lo general se encuentra que  $\beta_{jc} < \beta_j$ . **F.** Al revés, ya que  $\beta_{jc} \equiv \frac{cov(r_{jt}, C_t)}{var(C_t)}$ , y el consumo agregado tiende a ser muy bajo.
10. \_\_\_\_\_ Conforme aumenta el número de activos riesgosos, la razón  $\frac{C}{D}$  deberá disminuir. **V.**

#### Parte II: Problema (60 puntos)

1. En este problema la tasa libre de riesgo promedio de corto plazo anualizada es de 0,5360 %, y la economía está compuesta por tres acciones: *BMW*, *DHL*, y Reaseguradora Munich (*MUVG*). En el cuadro están el número de acciones, el último valor por acción, los rendimientos promedio y las varianzas-covarianzas mensuales desde octubre del 2005 hasta junio del 2023 (inclusive). Los rendimientos y varianzas covarianzas están expresados en puntos base

Cuadro 1: Rendimientos Mensuales 10.2005-06.2023: Medias y Varianzas-Covarianzas

	<i>BMW</i>	<i>DHL</i>	<i>MUVG</i>
$N_j$	641,05	1198,74	137,64
$P_{jT}$	107,48	43,98	326,90
$\mu_j$	81,61	70,85	74,39
$\sigma_{ji}$	<i>BMW</i>	<i>DHL</i>	<i>MUVG</i>
<i>BMW</i>	68,98	35,09	23,94
<i>DHL</i>	35,09	62,15	17,50
<i>MUVG</i>	23,94	17,50	32,88

$N_j$  en millones.  $P_{jT}$  en EUR.  $\mu_j$  y  $\sigma_{ji}$  están en puntos base. Fuente: investing.com. Rendimientos simples

- a) Explique brevemente la lógica y resultados de Fama y MacBeth (1973), explicando en cierto detalle cómo formaron las carteras de inversión. (15 puntos) **Fama y Macbeth (1973) es un test de las predicciones débiles del CAPM de Sharpe, Usan datos mensuales de panel para  $N$  carteras y  $T$  periodos, usando  $\hat{\beta}_j$  estimados el estimado de la desviación de residuos de cada cartera  $\hat{s}_j$ , y la regresión es:**

$$r_{jt} = \gamma_{0t} + \gamma_{1t}\hat{\beta}_{jt} + \gamma_{2t}\hat{\beta}_{jt}^2 + \gamma_{3t}\hat{s}_j + u_{jt}$$

El CAPM de Sharpe implica que  $\gamma_{2t} = \gamma_{3t} = 0$ , que no se rechaza. También implica que  $\gamma_{0t} - r_{ft} = 0$  y que  $\gamma_{1t} - z_{mt} = 0$  lo que sí se rechaza. Estos resultados indican que no se puede rechazar una relación lineal y positiva entre los rendimientos esperados y el beta, y que otros factores como el riesgo idiosincrático no afectan el rendimiento esperado. Los autores, sin embargo, encuentran que el *SML* empírico difiere de la teoría del *CAPM* de Sharpe, ya que tiene un intercepto mayor al  $r_f$  y una pendiente menor al  $\bar{z}_m$ . Los autores hacen sus estudios con carteras de acciones para minimizar los errores en variables en el calculo de los betas. También descartan los primeros años de sus cálculos para evitar una relación mecánica entre los rendimientos y los betas: por ejemplo, usan datos del 1926 a 1930 para formar las carteras, pero calculan el beta de cada cartera sin usar esos datos iniciales.

- b) Calcule la función de la frontera eficiente para una economía donde solo existen las acciones *BMW* y *DHL*, y otra donde existen las tres acciones. Explique el beneficio de diversificación que se da cuando se pasa de 2 a 3 acciones (10 puntos). Para la economía con las tres acciones, calcule la media y desviación estándar de los rendimientos del índice de mercado ponderado por capitalización, que llamaremos  $m$  (5 puntos). **Con dos acciones, se obtiene que  $A = 1,5084$ ,  $B = 0,0116$ ,  $C = 199,4479$  y  $D = 0,03791$ , en este caso la cartera de mínima varianza tiene una media en puntos base de 75,6 y una desviación estándar de 7.08 %, y la relación mínima entre rendimiento por riesgo es  $\sqrt{\frac{D}{C}} = 1,379$  %. Con tres acciones, se obtiene que  $A = 2,5644$ ,  $B = 0,0192$ ,  $C = 346,8839$  y  $D = 0,0707$ , en este caso la cartera de mínima varianza tiene una media en puntos base de 73,9 y la desviación estándar cae a 5.37 % (el primer beneficio de la diversificación) , y la relación mínima entre rendimiento por riesgo sube a  $\sqrt{\frac{D}{C}} = 1,427$  %, que es el segundo beneficio de la diversificación. Con los pesos de  $w'_m = [ 0,4135 \quad 0,3164 \quad 0,2706 ]$  tenemos que  $\mu_m = 76,26$  puntos base y que  $\sigma_m = 6,1594$  %.**
- c) Calcule los alfas y razones de Sharpe de las tres acciones y del índice, explicando cuál es la mejor inversión para combinar con un activo sin riesgo, y explique si esto tiene sentido (9 puntos). Calcule y comente los pesos de  $w_q$  y haga el test *GRS* para esta economía, usando el índice  $m$ . Explique qué concluye del resultado de este test, si el valor crítico del mismo al 5 % es de

2,6476 (6 puntos). Lo primero que hay que hacer es mensualizar la tasa libre de riesgo, que en puntos base es  $r_f = 4,46$ , que es un número super bajo ya que en Europa se ha mantenido una política monetaria muy relajada durante todo el periodo 2005 al 2023. Los alfas, expresados en puntos base son  $\alpha_{BMW} = -10,08$ ,  $\alpha_{DHL} = -7,23$ ,  $\alpha_{MUVG} = +23,91$  y  $\alpha_m = 0$ , la última por construcción. En cuanto a las razones de Sharpe, encontramos que  $SR_{BMW} = 0,0929$ ,  $SR_{DHL} = 0,0842$ ,  $SR_{MUVG} = 0,1220$  y  $SR_m = 0,1166$ . Para combinar con un activo sin riesgo siempre buscamos el activo con la razón de Sharpe más alta, que en este caso sería  $MUVG$ , lo que no es lo típico, porque la teoría aconsejaría el mercado  $m$ . Los pesos de la cartera ex-post eficiente  $q$  son  $w'_q = [0,1369 \quad 0,1712 \quad 0,6919]$ , que por una parte son todos positivos, pero que difieren significativamente de la cartera  $w_m$  en que dan menos peso a  $BMW$  y  $DHL$ , y le dan más peso a  $MUVG$ , ya que la última acción ha tenido un desempeño relativamente mejor. La razón de Sharpe de la Cartera ex-post eficiente es 0,1302, y el test de  $GRS$  con  $T = 214$   $N = 3$  da un estadístico de  $J = 0,2317$  que es menor que el valor crítico, por lo que no se rechazaría  $H_0$  que  $SR_m = SR_q$ , y por lo tanto no se rechazaría el  $CAPM$  de Sharpe.

- d) Considere una economía donde, en términos anualizados  $r_d = r_f + 1,75\%$ . El mercado está en la frontera eficiente y será llamado  $l$ . Se sabe que la cartera  $cl$  de cero covarianza con el mercado tiene  $\mu_{cl} = \frac{r_f + r_d}{2}$ . Para la economía con las tres acciones, calcule  $w_l$ ,  $w_{cl}$  y el  $SML$  empírico (15 puntos). De nuevo, es necesario mensualizar las tasas de interés, y obtenemos en puntos base que  $r_f = 4,46$ ,  $r_d = 18,85$  y que por lo tanto  $\mu_{cl} = 11,66 < \frac{A}{C} = 75,60$ , es decir que la cartera cero covarianza con el mercado está en la zona dominada. Esto nos indica que el mercado está en la zona dominante, y usando la fórmula de cero beta para encontrar la media  $\mu_l = 74,87$  expresado en puntos base. Usamos el spanning de carteras ( $g$  y  $h$ ) para encontrar los pesos de las carteras, y obtenemos que  $w'_l = [0,1469 \quad 0,1640 \quad 0,6891]$  que se parecen bastante a los pesos de la cartera  $q$ . Para la cartera cero covarianza obtenemos  $w'_{cl} = [-6,3099 \quad 4,8444 \quad 2,4654]$ . El  $SML$  empírico, en puntos base, da  $E(\tilde{r}_j) = 11,66 + 63,21\beta_j$ , contra el teórico según el  $CAPM$  de Sharpe de  $E(\tilde{r}_j) = 4,46 + 71,80\beta_j$ .