Nombre:

Examen Final Economía Financiera

Instructor: Miguel Cantillo

Instrucciones: Tiene 3 horas y 50 minutos para completar este examen, que consiste de una sección de falso y verdadero y un problema. Puede usar una calculadora y una hoja de apuntes por los dos lados. Enseñe todo su trabajo: respuestas que sólo 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. __________ La regresión del test de Blume y Friend tendría un $R^2 = 1$ si el proxy de mercado está en la frontera eficiente. **V. donde $\overline{z}_i = a + b\beta_i$ Además, si el proxy de mercado tiene la razón de Sharpe más alta, entonces $a = 0$ y $b = \overline{z}_m$.**

2. __________ En la implementación FFC del APT, los factores son ortogonales entre sí. **F. no son ortogonales entre sí en la práctica.**

3. __________ Si hay preferencias de media y varianza, puede ser que teóricamente la cartera de mercado no esté en la frontera eficiente. **F. Está en la parte dominada de la frontera eficiente ya que cada cartera individual (suponiendo p.e. que no hay activo libre de riesgo) tiene $w_i = g+h\mu_i$ para cada inversionista, y la cartera de mercado es una combinación lineal de cada w_i, por lo que debe estar, en teoría, en la frontera eficiente.**

4. __________ La posibilidad de hacer ventas al descubierto no son importantes para valorar instrumentos complejos redundantes. **F. El supuesto es muy importante, ya que permite tomar las acciones para hacer arbitraje en los casos en que los instrumentos complejos redundantes no estén alineados con los valores fundamentales dados por los precios puros.**

5. __________ Conforme uno añade activos riesgosos a una frontera eficiente, el coeficiente D podría bajar. **F. No sólo sube, sino que lo hace a una tasa mayor que el aumento de C.**

6. __________ Si al replicar un estudio con datos precedentes, se encuentra que el factor antes era más fuerte que cuándo se hizo el estudio, esto se debe al husmeo de datos. **F. En el paper de McLean y Pontiff, más bien se sospechaba de husmeo de datos en los casos en que el factor era menos fuerte usando datos que precedían los del estudio.**

7. __________ El resultado sobre el problema de la prima de riesgo ('equity premium puzzle') que encuentran Mehra y Prescott sólo aplica para el mercado de Estados Unidos. **F. Los resultados se han replicado para muchos países, en que los coeficientes de aversión al riesgo que justifican la prima de mercado son exageradamente altos, mucho más de lo que los economistas consideran como plausible.**

8. __________ De acuerdo al CAPM de Black, todo activo financiero debe tener un alfa de cero. **F. De acuerdo al CAPM de Black, $z_i = (1-\beta_i)z_{cm} + \beta_i z_m$ por lo que el alfa debe ser $\alpha_i = (1-\beta_i)z_{cm} \neq 0$.**

9. __________ El principio de separación de Fisher dice que se deben usar las mismas tasas de descuento para traer a valor actual los flujos de caja de proyectos con distintos perfiles de riesgo. **F. Lo que dice es que puedo usar la herramienta del VAN y no las preferencias de los dueños. Pero para usar la herramienta del VAN debo usar la tasa de descuento apropiada para el riesgo de cada proyecto.**

10. __________ El valor esperado del factor estocástico de descuento es igual al rendimiento de un bono cupón cero libre de riesgo. **F. Si tengo un bono seguro que rinde $1+R_{ft}$ en el periodo t y para cada estado de la naturaleza, entonces tenemos que $E\left[(1+R_{ft})M_t\right] = (1+R_{ft})E(M_t) = 1 \rightarrow E(M_t) = \frac{1}{(1+R_{ft})}$, es decir el precio (como porcentaje del valor facial) de un bono cupón cero sin riesgo.**

Parte II: Problema (60 puntos)

En este problema la tasa libre de riesgo mensual es $r_f = 0{,}0008$, y la economía está compuesta por tres acciones: Adidas (ADS), Henkel (HNKG) y Bayer (BAYG). A continuación están los rendimientos promedio y las varianzas-covarianzas mensuales desde diciembre del 2005 hasta agosto del 2016:

Cuadro 1: Rendimientos Mensuales 2005-2016: Medias y Varianzas-Covarianzas

	ADS	**HNKG**	**BAYG**
μ_i	$0,0123$	$0,0121$	0,0094
σ_{ij}	**ADS**	**HNKG**	**BAYG**
ADS	$0,00606$	$0,00256$	$0,00253$
HNKG	$0,00256$	$0,00350$	$0,00205$
BAYG	$0,00253$	$0,00205$	$0,00452$

Fuente: Finance.yahoo.com, datos de diciembre del 2005 a agosto del 2016. Rendimientos logarítmicos

La varianza-covarianza invertida de las tres acciones está dada por

$$V^{-1} = \begin{bmatrix} 259,04 & -142,76 & -80,112 \\ -142,76 & 468,08 & -132,90 \\ -80,112 & -132,90 & 326,75 \end{bmatrix}$$

1. Explique brevemente el CCAPM, y en qué se parece y en qué es diferente del CAPM de Sharpe. (10 puntos) **El CCAPM es un modelo multiperiodo de cálculo de rendimientos, que llega a la fórmula $E(r_{it} - r_{ft}) = \frac{\beta_{ic}}{\beta_{mc}} E(r_{mt} - r_{ft})$ donde $\beta_{ic} \equiv \frac{cov(r_{it}, \Delta c_t)}{var(\Delta c_t)}$ y $\beta_{mc} \equiv \frac{cov(r_{mt}, \Delta c_t)}{var(\Delta c_t)}$ son las sensibilidades de rendimientos de un activo y del mercado a cambios en consumo. La fórmula es bastante parecida a la del CAPM de Sharpe de $E(r_i - r_f) = \beta_i E(r_m - r_f)$, donde $\beta_i \equiv \frac{cov(r_i, r_m)}{var(r_m)}$ es la sensibilidad de los rendimientos de un activo a movimientos de los rendimientos del mercado. Las diferencias están en los supuestos, a saber: (1) el CAPM de Sharpe asume sólo dos periodos, mientras que el CCAPM tiene un número arbitrario de periodos. (2) El CAPM de Sharpe asume que hay preferencias de media y varianza (que puede darse o por utilidades cuadráticas o por rendimientos normales), en tanto que el CCAPM supone utilidades separables, y utilidades cuadrátricas (para el desarrollo de Rubinstein en 1976) o movimientos brownianos (en el desarrollo de Breeden de 1979). (3) Ambos modelos asumen que existe un instrumento libre de riesgo, y que se puede prestar y pedir prestado a la misma tasa, a diferencia, p.e. del CAPM de Black. (4) La interpretación de los betas es distinto, ya que en el CCAPM es muy importante ver la variación relativa respecto al crecimiento agregado del consumo, por lo que ha sido muy usado en macroeconomía.**

2. Calcule la función de la frontera eficiente para esta economía, explicando cuál es la cartera de mínima varianza (10 puntos). Calcule los pesos w_j de la cartera que está en la frontera eficiente y tiene una media de $\mu_j = 0{,}0012$ (5 puntos). Calcule los pesos de la cartera w_{cj} de la frontera eficiente que tiene cero covarianza con w_j (5 puntos). **Obtenemos los siguientes coeficientes $A = 3,8548$, $B = 0,0456$, C=342,2997y $D = 0,7527$, por lo que la frontera eficiente tiene la fórmula de $\sigma_i^2 = 0,00292 + 454{,}74(\mu_i - 0,01126)^2$, y la cartera de mínima varianza tiene $\mu_{MVP} = \frac{A}{C} = 0,01126$ y $\sigma^2_{MVP} = 0,00292 \rightarrow \sigma_{MVP} = 0{,}05405$. Para calcular los pesos de las carteras en la frontera eficiente, usamos la fórmula de que $w_i = g + h\mu_i$ donde $g = \begin{bmatrix} -1,3967 \\ -2,0113 \\ 4,4080 \end{bmatrix}$ y $h = \begin{bmatrix} 133{,}40 \\ 228{,}52 \\ -361{,}92 \end{bmatrix}$**

de manera que obtenemos $w_j = \begin{bmatrix} -1,2366 \\ -1,7371 \\ 3,9737 \end{bmatrix}$. **Para el otro peso, debemos usar la fórmula de Black de cero beta para obtener** $\mu_{cj} = 0,01189$ **y donde entonces** $w_{cj} = \begin{bmatrix} 0,1908 \\ 0,7080 \\ 0,1012 \end{bmatrix}$**.**

3. El índice de mercado m está compuesto de Adidas en un $20,56\,\%$, de Henkel en un $30,01\,\%$ y de Bayer en un $49,43\,\%$. Calcule la media μ_m y desviación estándard de éste índice (5 puntos). Calcule el beta de Adidas (5 puntos). Calcule los pesos w_q , media μ_q y desviación σ_q de la cartera ex-post eficiente (5 puntos). Calcule el test GRS para esta economía, usando el índice m anteriormente descrito. Explique qué concluye del resultado de este test, si el valor crítico del mismo al 10 % es de 2,1278 (5 puntos). **Tenemos entonces que** $w_m = \begin{bmatrix} 0,2056 \\ 0,3001 \\ 0,4943 \end{bmatrix}$, **por lo que** $\mu_m = w'_m\mu = 0,01084$ **y que** $\sigma^2_m = w'_m V w_m = 0,00311 \rightarrow \sigma_m = 0,0558$**. Para calcular el beta debemos primero calcular las covarianza entre Adidas y el mercado, dada por** $cov(r_{ADS}, r_m) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} V w_m = 0,03264$ **por lo que** $\beta_{ADS} = \frac{0,03264}{0,0311} = 1,0483$**. Para calcular lo cartera ex-post eficiente, debemos primero calcular los coeficientes** $G = 3,58094$ **(note lo parecido que es al coeficiente** A **dadas las bajas tasas de interés) y** $H = 0,03966 \rightarrow SR_q = \sqrt{H} = 0,1992$**. Los pesos son** $w_q = \begin{bmatrix} 0,1876 \\ 0,7024 \\ 0,1100 \end{bmatrix}$ **(note lo parecidos que son al** w_{cj}**), con** $\mu_q = 0,01188$ **y** $\sigma_q = 0{,}05561$**. Para hacer el test GRS de esta economía debemos calcular la razón de Sharpe de** m**,** $SR_m = \frac{0,01084-0,0008}{0,0558} = 0,1799 \rightarrow SR^2_m = 0,0324$**. Tenemos 130 meses de rendimientos (T) y tres activos (N), por lo que el estimador del test GRS es**

$$J = \frac{126}{3}\left(\frac{0,03966 - 0,0342}{1 + 0,0324}\right) = 0,2962$$

que es menor que el valor crítico, por lo que no se puede rechazar la hipótesis de que el mercado tiene la misma razón de Sharpe que la cartera ex-post eficiente, y por lo tanto no se rechazaría el CAPM de Sharpe en esta economía.

4. Suponga que hay una economía donde todos los rendimientos tienen una distribución normal, y dónde los agentes tienen preferencias en que más es preferido a menos, y donde una cosa segura es preferida a una lotería con el mismo valor esperado. Explique qué curvas de indiferencia llevarían a que la cartera de mercado sea la de mínima varianza, y qué implicaría acerca de la aversión al riesgo de los agentes (5 puntos). ¿Cuál sería el beta de las carteras que están en la frontera eficiente en esta situación? (5 puntos). **Voy a suponer que en esta economía no hay un activo libre de riesgo. Primero que nada, dados los supuestos de preferencias, debe ser que todos tienen el mismo tipo de preferencia, ya que si hubiera al menos un agente que escogiera una cartera con un poco más de rendimiento y riesgo que la cartera** MVP**. Esto implicaría que el mercado, que es una combinación linear de todas las carteras individuales, tampoco sería** MVP**. Para que cada agente invierta en** MVP**, debe ser que su curva de indiferencia es una línea vertical en el punto de MVP (acuérdese que en MVP la pendiente es de infinito). Por ejemplo, los agentes podrían tener preferencias lexicográficas de media y varianza en el sentido que prefiere una cartera con una varianza más baja a otra que tenga varianza más alta, no importa los rendimientos que le prometa. Para el beta, sabemos que si una cartera** w_i **que está en la frontera eficiente y rinde** r_i**, entonces** $cov(r_{MVP}, r_i) = \frac{1}{C}$**. Sabemos además que** $var(r_{MVP}) = \frac{1}{C}$**, por lo que** $\beta_i = \frac{1/C}{1/C} = 1$ **para toda cartera** i **que esté en la frontera eficiente.**