



Universidad de San Andrés
Escuela de Administración y Negocios
Magister en Finanzas

**Modelos de valuación CAPM y tres factores de Fama y French
aplicados al mercado chileno 2011-2020.**

Autor: Marba, María Cristina

DNI N°: 35.301.879

Director: Warnes, Ignacio

Buenos Aires – Argentina

28 de septiembre de 2.021



INDICE

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. CARACTERIZACIÓN DE LOS MERCADOS EMERGENTES	3
4. MODELOS DE VALUACIÓN.....	4
4.1. TEORÍA MODERNA DEL PORTAFOLIO DE MARKOWITZ	4
4.2. MODELO CAPM.....	5
4.3. MODELO MULTIFACTORIAL: MODELO DE TRES FACTORES FAMA Y FRENCH	7
5. RESULTADOS EN TRABAJOS SIMILARES	10
6. METODOLOGÍA APLICADA	13
7. RESULTADOS OBTENIDOS	21
8. CONCLUSIONES.....	26
9. BIBLIOGRAFÍA	28
10. ANEXOS	29

Universidad de
SanAndrés



1. RESUMEN

El presente trabajo pretendió replicar el estudio realizado por Fama y French en 1992, aplicándolo a una economía en desarrollo por lo cual, realizado a menor escala, tomando como base el índice IPSA Chile se consideró una ventana temporal abarcativa del periodo 2011-2020, trabajándose tanto en pesos chilenos como en dólares estadounidenses.

Como consecuencia de las características particulares de una economía en desarrollo, las condiciones del estudio original no pudieron replicarse en su totalidad, el periodo temporal es más corto, el rebalanceo de carteras abarca mayor periodo temporal y se trabajó con un menor número de acciones.

Luego de aplicados los modelos CAPM o modelo de valuación de activos y tres factores de Fama y French se logró constatar en ambas monedas, que, si bien el modelo CAPM es de gran utilidad como predictor de los retornos, el modelo de tres factores de Fama y French aporta mayor capacidad explicativa, disminuyendo al mismo tiempo el margen de error que posee la estimación.

Esta mejora en la capacidad explicativa tiene su razón de ser en la incorporación de variables SMB (*small minus big*) y HLM (*high minus low*) que adiciona el modelo de Fama y French, los factores relacionados al tamaño de la empresa entendiéndose la misma como capitalización bursátil y la consideración de ratio libro bolsa mejoran la capacidad explicativa.

San Andrés



2. INTRODUCCIÓN

El proceso de internacionalización de las economías y la integración paulatina de los mercados ha llevado a los inversionistas, profesionales en finanzas y académicos a fijar el foco en el estudio de los mercados emergentes, al existir factores de riesgo adicionales que deben ser considerados al momento de colocar capital en ellos, entre otros: la falta de certidumbre, el grado de institucionalidad, el marco legal y regulatorio, las estructuras sociopolíticas y la infraestructura económica disponible.

La falta de certidumbre e información para estimar el comportamiento de las variables se puede constatar tanto en mercados desarrollados como emergentes, sin embargo, el impacto es distinto, resultando de fundamental importancia el estudio de modelos que brinden mayor certidumbre al momento de analizar inversiones.

En la actualidad existe una multiplicidad de modelos que pueden ser utilizados para estimar el valor de un activo o estimar un flujo de fondos, pudiendo basarse en un solo factor o en una multiplicidad de ellos.

Si bien son numerosos los aspectos a considerar y los modelos a utilizar al momento de hacer frente a la decisión de invertir o no en estos mercados, el presente trabajo de graduación pretende, analizar la capacidad explicativa de dos de ellos, el modelo CAPM y el de tres factores de Fama y French aplicándolos al índice de una economía emergente i.e el índice IPSA Chile, para ello se ha recabado información abarcativa de un periodo temporal de 10 años, lapso 2011-2020, optándose por trabajar dos monedas por un lado en moneda local (pesos chilenos) y en dólares estadounidenses.

Se espera constatar cuál de los modelos considerados se ajusta mejor para este análisis en particular.

Para ello se presentará el trabajo en diferentes segmentos, proponiendo en primera instancia, citar las características particulares que comparten los mercados o economías emergentes.



3. CARACTERIZACIÓN DE LOS MERCADOS EMERGENTES

Las economías emergentes poseen características comunes entre sí, aunque pueden ser muy disímiles unas de otras, las podemos concebir como un conjunto de características tanto sociales, económicas, como políticas.

El desarrollo de los mercados financieros a nivel internacional y el incremento en el volumen de flujos de capitales que han experimentado a través de los años las economías en vías de desarrollo, ha dado lugar a los denominados mercados emergentes.

Aunque no existe una definición oficial de la denominación de “mercado emergente”, la misma encuentra una primera aproximación con la concepción acuñada por el Banco Mundial, originalmente por Antoine W. Van Agtmael en 1981; los países emergen de un estado con escaso grado de desarrollo y pasan a formar parte de un grupo con acelerado crecimiento llevando consigo una mejora sustancial en los agregados económicos que no llegan a alcanzar el grado de desarrollados.

Para Bekaert (1998) de la investigación de los mercados emergentes han surgido un conjunto de reglas empíricas: elevados niveles de volatilidad, bajas correlaciones con los mercados desarrollados y dentro de los mercados en desarrollo, niveles elevados de rendimientos a largo plazo, mayor probabilidad de experimentar conmociones inducidas por cambios regulatorios, procesos devaluatorios y crisis política.

San Andrés



4. MODELOS DE VALUACIÓN

Desde hace varias décadas los modelos de valuación de activos tienen un rol central en las finanzas, tanto en el ámbito académico, como en el laboral, ya sea para valuación de empresas, evaluación de proyectos y/u optimización de la estructura de capital.

La relación entre riesgo y rentabilidad ha sido una constante y es por ello que surgen los modelos de valoración de activos que han tenido un paulatino pero permanente proceso evolutivo, partiendo de aquellos de un solo factor hasta el surgimiento de modelos factoriales con múltiples variables o denominados multifactoriales.

4.1. TEORÍA MODERNA DEL PORTAFOLIO DE MARKOWITZ

El origen de la teoría de carteras y de los modelos de valoración de activos puede encontrarse en la Teoría Moderna del Portafolio de Markowitz.

Hasta mediados de los años cincuenta el riesgo ocupaba un segundo plano en la toma de decisiones de inversión, esta situación se modifica cuando Markowitz (1952) centra su atención en el estudio de carteras de activos con riesgo, con la publicación del modelo de selección de portafolios, estudio basado en su tesis doctoral.

La teoría se basa en la construcción de un portafolio óptimo a través de la diversificación de activos financieros para maximizar la función utilidad/riesgo, estructurando el proceso de selección en la media, la varianza y la covarianza como herramientas fundamentales de cálculo con el fin de reducir el riesgo total de la cartera a través de la selección de instrumentos cuyos rendimientos no dependan de los mismos factores de riesgo como medida para limitar el mismo.

Basándose en el comportamiento racional de los inversores y la eficiencia de los mercados; asume que los mercados financieros no tienen fricciones¹ y que los inversores son aversos al riesgo, por lo cual al momento de elegir solo interesan la media y la varianza del periodo de inversión, seleccionando portafolios eficientes que

¹ Mercados Financieros sin fricciones, hace referencia a que en ellos no existen restricciones para la venta en corto, costos de transacción y barreras de regulación impositiva para la compra y venta de activos.



minimicen la varianza del retorno esperado y viceversa.

La teoría asume que los inversores buscan portafolios que tengan la varianza de la rentabilidad lo más baja posible para cada nivel de rentabilidad media y que los inversores son optimizadores de la relación media-varianza.

Si se tiene un conjunto de activos y se generan las combinaciones posibles de portafolios de inversión, al graficar la rentabilidad esperada para cada varianza posible se obtiene la curva de frontera eficiente. Se postula la existencia de diferentes combinaciones de riesgo y rentabilidad que podrían ser seleccionadas en función de la aversión al riesgo del inversor.

Con la teoría de Markowitz se sentaron las bases para la teoría moderna de portafolio, que se fundamenta en que los inversionistas racionales utilizan la diversificación para optimizar el rendimiento de sus portafolios. Por lo cual, el retorno que deberán exigir los inversores no depende del riesgo de una acción que es diversificable eliminándose mediante una combinación óptima de activos, sino de la fracción de riesgo de la acción que no puede ser eliminada mediante la diversificación.

Tobin (1958) introduce el activo libre de riesgo que ofrece una tasa pactada con antelación y cuyo emisor es confiable, de forma tal que se puede asumir que la probabilidad de recibir el retorno es del 100% como alternativa a una cartera compuesta exclusivamente por activos con riesgo y postula el teorema de la separación, permitiendo de esta manera identificar la proporción del presupuesto destinada al activo libre de riesgo y la de los activos de renta variable.

Independientemente de la proporción, dada una tasa libre de riesgo se puede hallar un portafolio de activos riesgosos que al combinarse minimicen el riesgo y maximicen el rendimiento esperado, el portafolio eficiente del inversor, independientemente del grado de aversión al riesgo que el mismo posea.

4.2. MODELO CAPM

El modelo CAPM o modelo de valuación de activos tiene su origen con Sharpe (1964) y con los aportes de los economistas Lintner y Treynor, propone un modelo de equilibrio de activos financieros, afirmando que, en un mercado competitivo, la prima de riesgo de mercado varía en proporción directa con el beta.

El modelo representa un gran paso al otorgar mayor simplicidad al utilizar la covarianza entre cada acción y el portafolio de mercado, evitando calcular la matriz de covarianzas



de la totalidad de las acciones que componen el portafolio.

Para la elaboración del modelo se asumen determinados supuestos:

- 1- Los inversores son racionales, comportándose bajo el modelo de media varianza desarrollado por Markowitz (maximización de rentabilidad-minimización de riesgo).
- 2- Los inversores tienen expectativas homogéneas y deben preocuparse del riesgo que depende del mercado (sistemático) ya que pueden diversificar los activos que forman sus carteras.
- 3- El mercado es eficiente.
- 4- El modelo se desarrolla en forma estática.

Por lo cual el rendimiento esperado de un activo estará dado por la siguiente fórmula:

$$E(R_i) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f]$$

donde:

$E(R_i)$: Rendimiento esperado de un activo

R_f : Tasa libre de riesgo

$[E(R_m) - R_f]$: Prima de riesgo de mercado

β : Coeficiente beta

El coeficiente beta puede interpretarse como la proporción de riesgo sistemático que adiciona un activo en particular y depende del riesgo de mercado donde se negocie dicho activo (no puede mitigarse mediante la diversificación), se refiere a la relación entre la covarianza del activo y el portafolio de mercado y la varianza del portafolio de mercado:

$$\beta = \frac{Cov(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)}$$

El modelo deriva el costo de capital al acumular la tasa libre de riesgo, la prima de riesgo de capital de la empresa, la beta de la empresa y la prima de riesgo del mercado de valores.

La capacidad de ajuste del modelo es más elevada en la valoración de activos en mercados desarrollados al ser posible diversificar el riesgo no sistemático diversificando las inversiones, el flujo de información es mayor y los precios logran alcanzar el equilibrio mediante transacciones múltiples y frecuentes. En los mercados emergentes las



condiciones antes mencionadas no se cumplen o no se cumplen en su totalidad.

4.3. MODELO MULTIFACTORIAL: MODELO DE TRES FACTORES FAMA Y FRENCH

Los modelos multifactoriales tratan de explicar las anomalías que no logran explicarse con el modelo CAPM, se basan en una diversidad de factores, pudiendo ser estos económicos, financieros o estadísticos.

La significatividad de los mismos es relevante al momento de definir si agregan poder explicativo al modelo, se espera que los modelos basados en más de un factor explicativo se ajusten mejor, para cada activo existirán distintas sensibilidades a cada factor que expliquen mejor el comportamiento del retorno.

El modelo propuesto por los economistas Eugene Fama y Kenneth French denominado "*Common Risk factors in the returns on stocks and bonds*" (1993), conocido como el modelo de tres factores, aplicado en primera instancia al mercado norteamericano supone una ampliación del modelo CAPM incorporándose nuevas variables de estudio que deben ser consideradas al calcular la rentabilidad de cualquier activo, pretendiendo de esta manera se capture mejor el retorno medio de un activo o un conjunto de ellos.

Postulando que la rentabilidad esperada de un activo particular o un conjunto de ellos viene dada por la sensibilidad que manifiesta la rentabilidad al comportamiento de estos factores.

Los factores propuestos:

- 1- El exceso de retorno del mercado objetivo respecto de un activo libre de riesgo.
- 2- *SMB (small minus big)*. Diferencia de rentabilidad entre un portafolio de acciones de empresas de baja capitalización bursátil² respecto de empresas de capitalización bursátil grande. Replica el factor de riesgo asociado al tamaño entendido como capitalización bursátil.
- 3- *HLM (high minus low)*. Diferencia entre la rentabilidad de acciones de empresas con ratios libro bolsa elevados y la rentabilidad de acciones de empresas con

² Capitalización bursátil es el producto entre la cantidad de acciones en circulación por el precio de mercado, es decir, es el valor que el mercado le asigna a la empresa, constituyendo una medida idónea para conocer el valor de mercado de la empresa.



ratios libro bolsa bajos, una vez controlado el efecto del tamaño. Replica al factor de riesgo asociado al ratio libro bolsa, de modo que cuando más elevado sea éste, menores serán las oportunidades de crecimiento futuras de la empresa.

Los autores consideran que los mayores retornos provienen de portafolios compuestos por empresas pequeñas y de elevado nivel de ratios libro bolsa.

Intuitivamente, si el portafolio se encuentra compuesto en mayor proporción por empresas de pequeña capitalización bursátil, este debería superar en retornos al mercado en el largo plazo debido al efecto SMB. Por otro lado, para el caso del efecto HML se espera que las empresas con bajo ratio posean crecimiento más elevado dado su potencial. Aunque es importante destacar que lo antes expuesto dependerá de la situación particular del país bajo análisis.

El estudio realizado por Fama y French está basado en el armado de carteras que pretenden capturar los factores de riesgos relacionados al tamaño y valor libro.

Para lograr ello, se dividen las empresas que integran la muestra en grandes y pequeñas tomando en consideración el factor capitalización bursátil; así mismo se identifican dependiendo del grupo en el que se encuentren según el valor libro:

- Bajo: hasta el 30%.
- Medio: más de 30% y menos de 70%.
- Alto: más del 70%.

Se constituyen seis portafolios, que surgen de todas las combinaciones posibles entre las dos variables de segmentación:

- Capitalización grande, ratio bajo: GB
- Capitalización grande, ratio medio: GM
- Capitalización grande, ratio alto: GA
- Capitalización pequeña, ratio bajo: PB
- Capitalización pequeña, ratio medio: PM
- Capitalización pequeña, ratio alto: PA

La rentabilidad esperada del activo o portafolio estará dada por:

$$R_i = R_f + \beta_i * (E(R_m) - R_f) + \beta_{i1} * (SMB) + \beta_{i2} * (HML) + e_i$$



Siendo:

Prima de riesgo esperada por tamaño:

$$SMB = \left(\frac{Port. PB + Port. PM + Port. PA}{3} \right) - \left(\frac{Port. GB + Port. GM + Port. GA}{3} \right)$$

Prima de riesgo esperada por valor ratio libro bolsa:

$$HML = \left(\frac{Port. PA + Port. GA}{2} \right) - \left(\frac{Port. PB + Port. GB}{2} \right)$$





5. RESULTADOS EN TRABAJOS SIMILARES

Son numerosas las investigaciones empíricas aplicadas a diversos países que pretenden constatar la eficacia de los modelos multifactoriales.

Siguiendo el lineamiento de trabajos que utilizan la metodología de Fama y French encontramos que:

Kristjanpoller Rodríguez & Liberona Maturana (2010) realizaron una investigación tendiente a estimar la capacidad explicativa de los retornos de las acciones del mercado chileno de los modelos CAPM y tres factores de Fama y French abarcando el periodo temporal 1998 -2007.

Para la prueba se conformaron nueve portafolios de inversión a los cuales denominaron PI, numerándolos del 1 a 9 para identificar cada uno, aplicados los modelos los resultados obtenidos se detallan a continuación, en Tablas 1 y 2:

Tabla 1

Modelo CAPM

Portafolio de Inversión	Tamaño	Libro Bolsa	β	R^2
PI 1	Pequeño	Bajo	0.639***	0.53
PI 2	Pequeño	Medio	0.754***	0.52
PI 3	Pequeño	Alto	0.304***	0.09
PI 4	Medio	Bajo	0.501**	0.46
PI 5	Medio	Medio	0.767***	0.51
PI 6	Medio	Alto	0.918***	0.32
PI 7	Grande	Bajo	1.069***	0.84
PI 8	Grande	Medio	0.917***	0.69
PI 9	Grande	Alto	0.961***	0.66

*** significancia al 1 %, ** significancia al 5%, significancia al 10%

Fuente. Kristjanpoller Rodríguez & Liberona Maturana (2010).



Tabla 2

Modelo tres factores de Fama y French

Portafolio de Inversión	α	β	s	h	R ²
PI 1	0.002	0.674***	0.183	0.115	0.539
PI 2	-0.010*	0.926***	0.794***	0.138	0.588
PI 3	-0.002	0.460***	0.863***	0.553***	0.338
PI 4	0.004	0.555***	0.123	-0.108	0.453
PI 5	-0.003	0.727***	-0.084	0.101	0.482
PI 6	-0.015	0.425***	-1.333***	0.859***	0.644
PI 7	0.002	1.024***	-0.246*	-0.22***	0.859
PI 8	0.001	0.804***	-0.374**	0.122	0.726
PI 9	0.011	0.981***	0.218	0.486***	0.780

*** significancia al 1 %, ** significancia al 5%, * significancia al 10%

Fuente. Kristjanpoller Rodríguez & Liberona Maturana (2010).

En general se logra apreciar que la capacidad explicativa aumenta en cada una de las carteras analizadas, tanto los factores SMB y HML toman valores elevados al analizarlos con un nivel de significancia al 1%.

Analizando el factor SMB, por ejemplo, el portafolio PI 2 y PI 3 0.794 % y 0.863 % es indicativo que en estos casos particulares los retornos se encuentran explicados por empresas de menor capitalización, cada 1% que las empresas de menor capitalización excede a las de mayor capitalización, el rendimiento de las carteras se incrementa en 0.794% y 0.863% respectivamente.

Para el factor HML en el caso de la cartera PI 6, 0.859% es indicativo de que existe un mayor nivel de riesgo asociado a las empresas con un ratio valor libro sobre valor bolsa alto y por cada 1% que las empresas de elevado ratio supera a las de bajo ratio la cartera sube un 0.859%.

De las pruebas realizadas los autores concluyen que el modelo de tres factores de Fama y French posee mayor capacidad predictiva para el periodo 1998-2007. Implicando que los retornos de las acciones se explican fundamentalmente por los indicadores de tamaño y relación ratio bolsa.



El trabajo de Mugerza (2014) replica el modelo de Fama y French abarcando el periodo temporal 2004-2014, tomando el índice IBEX35 (Índice bursátil de referencia de la bolsa española) contra un pool de mercados europeos que incluye países como Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Holanda, Noruega y España, entre otros. Pretendiendo de esta manera analizar el comportamiento del mercado español frente al mercado europeo en su conjunto.

Al realizar la comparación del modelo con el CAPM, Mugerza (2014) aprecia que la incorporación de los factores sugeridos por Fama y French, agrega capacidad explicativa, al comparar el R^2 del modelo CAPM es 0.65 contra un R cuadrado de 0.74 de aplicar la contrastación empírica del modelo de Fama y French.

El trabajo concluye que, para el periodo analizado y teniendo en consideración el modelo de tres factores, el IBEX35 posee una rentabilidad mensual 0.38 % menor que el mercado europeo en su conjunto.

Analizando la prima de riesgo de mercado, cuando las bolsas europeas exceden en un 1% la rentabilidad del activo libre de riesgo, el IBEX35 lo hace en 0.62%, Es decir que el mismo está proporcionando menores rentabilidades que las bolsas europeas en su conjunto respecto al t-bill estadounidense.

Por otra parte, el valor negativo de 0.40 del beta sombrero que multiplica al factor SMB indica que los retornos del IBEX35 se encuentran más explicados por empresas de mayor capitalización, infiriendo que por cada 1% que el retorno de las empresas de pequeña capitalización excede a las de gran capitalización, el índice cae en promedio 0.40% mensual.

Si se centra el análisis el factor HML obtenido por Mugerza, se puede apreciar que dicho estimador implica que existe mayor riesgo asociado a las empresas con un ratio libro bolsa elevado, por lo cual cada 1% que el retorno de las empresas de elevado ratio supera a las de bajo ratio, el IBEX35 sube un 0.84% mensual.



6. METODOLOGÍA APLICADA

Para la elaboración del presente estudio se optó por realizar el análisis comparativo de dos grandes modelos, CAPM y el de tres factores de Fama y French, tanto en moneda nacional (pesos chilenos) como en dólares estadounidenses; las pruebas son realizadas siguiendo la metodología propuesta por Fama y French (1992).

Para llevar al cabo dicho análisis se procedió a seleccionar el índice bursátil IPSA Chile (Bolsa de Santiago de Chile) abarcando el periodo muestral 2011-2020, obtenido de la plataforma Thomson Reuters.

Del total de empresas que conforman el índice, se excluyeron a aquellas empresas financieras, dado que por la naturaleza del negocio poseen elevados niveles de apalancamiento, se detallan las empresas incluidas en la Tabla 3 a continuación:





Tabla 3
Empresas incluidas en el análisis

Núm.	Código de Mercado	Empresa	Sector
1	AGUASA	Aguas Andinas S.A.	Saneamiento de agua
2	CENCOSUD	Cencosud S.A.	Tiendas departamentales
3	CCU	Cervecerías Unidas S.A.	Bebidas
4	ANDINAB	Embotelladora Andina S.A.	Embotelladora
5	ENTEL	Emp. Nac. de Comunicaciones S.A.	Telecomunicaciones
6	PARAUCO	Parque Arauco S.A.	Desarrollo inmobiliario
7	RIPLEY	RIPLEY	Desarrollo inmobiliario
8	SONDA	SONDA S.A.	Tecnología
9	IAM	Inv. Aguas Metropolitanas S.A.	Saneamiento de agua
10	CONCHATORO	Concha y toro Winery INC	Bebidas
11	SALFACORP	SALFACORP S.A.	Construcción
12	ENELGXCH	ENEL Generación Chile S.A.	Energía
13	AESGENER	AesGener S.A.	Energía
14	CAP	CAP S.A.	Acero
15	COLBUN	COLBUN S.A.	Energía
16	CMPC	CMPC S.A.	Papelera
17	ECL	Angie Energía Chile S.A.	Energía
18	SQMB	Soc. Química y Minera de Chile S.A.	Química
19	COPEC	COPEC S.A.	Energía
20	ENELAM	Enel Américas S.A.	Energía
21	VAPORES	Comp.Sud Americana de Vapores S.A.	Transporte marítimo
22	LTM	Latam Airlines Group S.A.	Transporte aéreo

Fuente. Elaboración Propia. Base de datos Thomson Reuters.

Determinadas las firmas que integran la muestra, se procedió a recabar las series históricas de rendimientos procediéndose a trabajar con datos de frecuencia mensual, cada año es computado de enero a diciembre.

En una segunda instancia, se recabaron los datos de capitalización bursátil y el ratio libro bolsa, permitiendo elaborar seis portafolios según los criterios preestablecidos por el modelo de tres factores de Fama y French.



Para ello se identificaron las dos variables que nos van a permitir discriminar a que portafolio será asignada cada compañía, como se ha mencionado con anterioridad las variables son:

- Tamaño - medido mediante la capitalización bursátil – clasificándose en grandes y pequeñas.
- Valor libro, pudiendo ser el mismo alto, medio o bajo.

La categorización y conformación del portafolio se realizó tantas veces como el horizonte temporal contemplado. Para cada año se identificaron las empresas que lo conforman y con idéntico criterio se trabajó para cada periodo siguiente.

La categorización se realizó en dos etapas, tomándose como ejemplo el año 2020:

En la primera, determinada la capitalización bursátil se procedió a ordenarla de mayor a menor. Las empresas ubicadas hasta el percentil 85% se consideraron como grandes y las restantes como pequeñas, se detalla composición a continuación, (en Tabla 4):





Tabla 4

Clasificación por tamaño para el año 2020

Año	Cód. Empresa	Empresa	Percentil	Tamaño empresa
2020	CENCOSUD	Cencosud SA	22,89%	Grande
2020	CCU	Cervecerías Unidas SA	37,21%	Grande
2020	ENELGXCH	ENEL Generación Chile SA	50,81%	Grande
2020	ANDINAB	Embotelladora Andina SA	61,27%	Grande
2020	AGUASA	Aguas Andinas SA	69,51%	Grande
2020	ENTEL	Emp. Nac. de Comunicaciones SA	77,69%	Grande
2020	PARAUCO	Parque Arauco SA	84,16%	Grande
2020	CONCHATORO	Concha y toro Winery INC	89,57%	Pequeña
2020	IAM	Inv. Aguas Metropolitanas SA	93,06%	Pequeña
2020	RIPLEY	RIPLEY	95,82%	Pequeña
2020	SONDA	SONDA SA	98,15%	Pequeña
2020	SALFACORP	SALFACORP SA	99,61%	Pequeña
2020	COPEC	COPEC SA	99,70%	Pequeña
2020	SQMB	Soc. Química y Minera de Chile SA	99,78%	Pequeña
2020	ENELAM	Enel Américas SA	99,86%	Pequeña
2020	CMPC	CMPC SA	99,90%	Pequeña
2020	LTM	Latam Airlines Group SA	99,94%	Pequeña
2020	COLBUN	COLBUN SA	99,96%	Pequeña
2020	VAPORES	Comp.Sud Americana de Vapores SA	99,97%	Pequeña
2020	CAP	CAP SA	99,98%	Pequeña
2020	AESGENER	Aes Gener SA	99,99%	Pequeña
2020	ECL	Engie Energía Chile SA	100,00%	Pequeña

Fuente. Elaboración Propia. Base de datos Thomson Reuters.

En la segunda etapa, obtenidos los ratios valor libro sobre valor bolsa se catalogaron las empresas en tres grupos distintos según su ratio sea alto, medio o bajo, detallando composición a continuación, en la Tabla 5:



Tabla 5
Clasificación por ratio para el año 2020

Año	Tamaño empresa	Cód. Empresa	Empresa	Tamaño ratio	Percentil
2020	Grande	ANDINAB	Embotelladora Andina SA	bajo	5%
2020	Grande	CCU	Cervecerías Unidas SA	bajo	9%
2020	Grande	AGUASA	Aguas Andinas SA	medio	14%
2020	Grande	ENELGXCH	ENEL Generación Chile SA	medio	18%
2020	Grande	PARAUCO	Parque Arauco SA	medio	23%
2020	Grande	CENCOSUD	Cencosud SA	alto	27%
2020	Grande	ENTEL	Emp. Nac. de Comunicaciones SA	alto	32%
2020	Pequeña	SQMB	Soc. Química y Minera de Chile SA	bajo	36%
2020	Pequeña	ENELAM	Enel Américas SA	bajo	41%
2020	Pequeña	CONCHATORO	Concha y toro Winery INC	bajo	45%
2020	Pequeña	COPEC	COPEC SA	bajo	50%
2020	Pequeña	IAM	Inv. Aguas Metropolitanas SA	medio	55%
2020	Pequeña	CAP	CAP SA	medio	59%
2020	Pequeña	CMPC	CMPC SA	medio	64%
2020	Pequeña	COLBUN	COLBUN SA	medio	68%
2020	Pequeña	SONDA	SONDA SA	medio	73%
2020	Pequeña	VAPORES	Comp.Sud Americana de Vapores SA	alto	77%
2020	Pequeña	AESGENER	Aes Gener SA	alto	82%
2020	Pequeña	LTM	Latam Airlines Group SA	alto	86%
2020	Pequeña	SALFACORP	SALFACORP SA	alto	91%
2020	Pequeña	ECL	Engie Energía Chile SA	alto	95%
2020	Pequeña	RIPLEY	RIPLEY	alto	100%

Fuente. Elaboración Propia. Base de datos Thomson Reuters.

Conforme a la clasificación realizada en las etapas 1 y 2 es posible construir una matriz de doble entrada, derivando la creación de seis carteras o portafolios, según sea el tamaño y el ratio, cuya identificación se detalla en la Tabla 6:



Tabla 6

Tipos de portafolios según tamaño y ratio

Tamaño de la Empresa	Ratio B/M	Identificación
Pequeñas	Bajo	PB = P(1)
	Medio	PM = P(2)
	Alto	PA = P(3)
Grandes	Bajo	GB = P(4)
	Medio	GM = P(5)
	Alto	GA = P(6)

Fuente. Elaboración Propia.

Cada una de las empresas puede recibir la clasificación de alta o baja capitalización y un valor bajo, medio o alto de ratio libro bolsa.

Así, en el año 2020 Embotelladora Andina S.A. se encontraba ubicada como una empresa de gran capitalización y su valor libro bolsa era bajo. La intersección de las variables tamaño y ratio la ubican para el periodo 2020 en el portafolio P(4).

Es importante recordar que el armado del portafolio es anual, lo cual implica que la composición del mismo se mantiene a lo largo de todo el año y es examinado al finalizar; la permanencia de la empresa al mismo portafolio dependerá de si sus parámetros respecto al conjunto variaron lo suficiente para su recategorización.

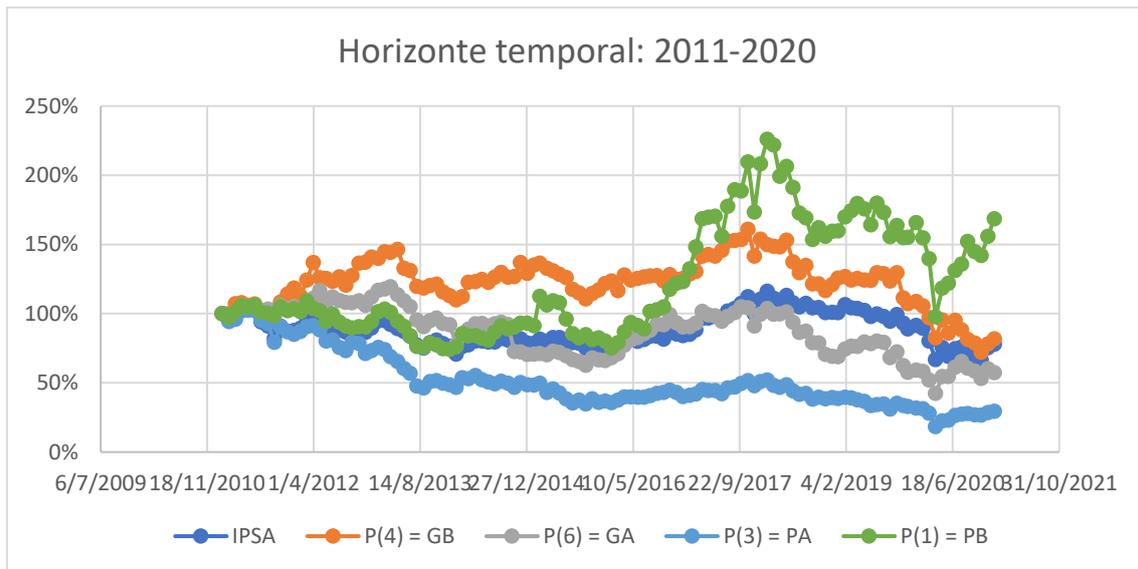
Definida la composición de los portafolios en cada uno de los años bajo análisis es posible determinar el retorno mensual de los mismos y del índice, trabajándose con retornos logarítmicos neperianos.

Obtenidos los retornos mensuales es posible construir un índice para cada uno y constatar su evolución a lo largo del periodo temporal analizado conforme se expone a continuación (en Figura 1):



Figura 1

Evolución de los índices



Fuente. Elaboración propia. Base de datos Thomson Reuters. Se expone el índice de 4 (cuatro) portafolios y el mercado a fin de distinguir con claridad cada uno.

Del cuadro expuesto, podemos constatar que los portafolios P(1) y P(4) le ganaron -en retornos- al mercado mientras los restantes P(3) y P(6) perdieron frente a él.

Cabe recordar que el portafolio 1 es aquel conformado por empresas pequeñas de bajo ratio valor libro y el portafolio 4 es aquel compuesto por grandes empresas de bajo ratio valor libro.

Siguiendo la metodología de Fama y French, para el cálculo de las regresiones, es necesario calcular las primas de riesgo e identificar la tasa libre de riesgo aplicable al este estudio en particular, para luego proceder a la estimación de los factores del modelo propuesto por Fama y French.

Para las primas de riesgo, tanto para el mercado como para cada portafolio utilizamos las siguientes expresiones:

$$r_m - r_f = \text{Prima de riesgo de mercado}$$

$$r_i - r_f = \text{Prima de riesgo del portafolio}$$



Recordemos que SMB (*Small Minus Big*) es la prima esperada por tamaño, la cual podemos obtener por medio de la diferencia en promedio de los portafolios de pequeña capitalización bursátil P(1), P(2) y P(3) y de gran capitalización bursátil P(4), P(5) y P(6).

Para la determinación del segundo factor que adiciona el modelo propuesto por Fama y French, HML (*High Minus Low*), obtenemos la diferencia en promedio de los portafolios de alto ratio libro bolsa P(3) y P(6) y de empresas de bajo ratio libro bolsa, portafolios P(1) y P(4).

Por último, se identificó como activo libre de riesgo los bonos a 10 diez años emitidos por el Banco Central de Chile para la cartera trabajada en pesos chilenos, mientras que para la cartera trabajada en dólares se optó por el bono de la reserva federal a 10 años adicionándose el EMBI+ Chile como medida representativa del riesgo país.

Obtenidos los factores y las correspondientes tasas libres de riesgo, estuvimos en condiciones de correr las distintas regresiones para cada portafolio, según el modelo CAPM y el modelo de tres factores de Fama y French a un nivel de confianza del noventa y nueve por ciento sobre el mercado chileno representado en este caso particular por el índice IPSA.





7. RESULTADOS OBTENIDOS

En este apartado se exponen los resultados de las regresiones realizadas siguiendo los lineamientos de Fama y French y el test de Durbin Watson, realizado a efectos de verificar si los residuos siguen un proceso de autocorrelación.

En pesos chilenos las regresiones arrojaron los resultados que se detallan a continuación, (en Tabla 7):

Tabla 7
Resultados de las Regresiones en pesos chilenos

Portafolios	PB = P(1)	PM = P(2)	PA = P(3)	GB = P(4)	GM = P(5)	GA = P(6)
Modelo 1: CAPM						
Observaciones	119	119	119	119	119	119
R ² Ajustado	0.55	0.80	0.70	0.59	0.64	0.55
Rm-Rf	1.16***	1.12***	1.23***	0.86***	1.07***	0.77***
Modelo 2: Tres factores						
Observaciones	119	119	119	119	119	119
R ² Ajustado	0.79	0.82	0.80	0.69	0.78	0.67
Rm-Rf	0.89***	1.07***	1.10***	0.97***	1.14***	0.93***
SMB	0.68***	0.20***	0.61***	-0.59***	-0,54***	-0.46***
HML	-0.75***	0.02	0.35***	-0.17**	-0.55***	0.34***

Fuente. Elaboración propia siguiendo la metodología de Fama y French.

Observación: *, **, *** indican la significancia del estimador del coeficiente. Uno, dos y tres asteriscos indican que el coeficiente es significativo al 10%, al 5% y al 1% respectivamente.

Por su parte en dólares estadounidenses las regresiones arrojaron los resultados que se detallan en la Tabla 8 a continuación:



Tabla 8

Resultados de las regresiones en dólares estadounidenses

Portafolios	PB = P(1)	PM = P(2)	PA = P(3)	GB = P(4)	GM = P(5)	GA = P(6)
Modelo 1: CAPM						
Observaciones	119	119	119	119	119	119
R ² Ajustado	0.73	0.89	0.80	0.81	0.79	0.73
Rm-Rf	1.10***	1.08***	1.08***	1.06***	0.91***	0.83***
Modelo 2: Tres factores						
Observaciones	119	119	119	119	119	119
R ² Ajustado	0.83	0.91	0.86	0.84	0.84	0.79
Rm-Rf	0.94***	1.04***	1.01***	1.13***	0.97***	0.89***
SMB	0.67***	0.23***	0.63***	-0.45***	-0.49***	-0.53***
HML	-0.46***	-0.02	0.18**	-0.03	-0.12	-0.14*

Fuente. Elaboración propia siguiendo la metodología de Fama y French.

Observación: *, **, *** indican la significancia del estimador del coeficiente. Uno, dos y tres asteriscos indican que el coeficiente es significativo al 10%, al 5% y al 1% respectivamente.

De lo expuesto anteriormente, podemos constatar que el modelo CAPM es de utilidad como modelo predictivo en ambas monedas.

Si centramos el análisis en el modelo CAPM, en **pesos chilenos** se puede constatar que cada uno de los portafolios, posee coeficientes significativos al 1% respecto de la prima de mercado, los cuales oscilan entre 0.77 y 1.23.

En **dólares estadounidenses** por su parte, oscilan entre 0.83 y 1.10 también a un nivel de significancia del 1%.

Ello implica que cuando el IPSA exceda en un 1% la rentabilidad del activo libre de riesgo los portafolios lo superaran en un rango que oscila entre 0.77% y 1.23% para el caso del estudio realizado moneda local y en 0.83% y 1.23% para el caso de utilizarse dólares estadounidenses.

Sin embargo, al evaluar las regresiones una vez incorporados los factores propuestos por Fama y French SMB (*Small minus Big*) y HML (*High minus Low*) el poder explicativo del modelo se incrementa en ambas monedas. Esto puede inferirse por un mayor R² ajustado en cada una de las regresiones.



En relación a la interpretación de los coeficientes, para el caso del *factor tamaño* SMB en **pesos chilenos** para los portafolios compuestos por empresas con pequeña capitalización bursátil el coeficiente para los portafolios P(1), P(2) y P(3) es positivo y significativo al 1% siendo 0.68, 0.20 y 0.61 respectivamente, mientras que para el caso de estudio realizado en **dólares estadounidenses** es de 0.67, 0.23 y 0.63 se trate del portafolio P(1), P(2) y P(3) respectivamente.

Esto implica que por cada 1% de retorno que las empresas de pequeña capitalización bursátil superan a los retornos de las empresas de gran capitalización bursátil, el retorno de los portafolios en **pesos chilenos** se incrementa en promedio en 0.68%, 0.20% y 0.61% y para el caso de **dólares estadounidenses** en 0.67%, 0.23% y 0.63% según se trate del portafolio P(1), P(2) o P(3) respectivamente.

Si replicamos el análisis para los portafolios P(4), P(5) y P(6) pertenecientes a empresas de gran capitalización bursátil, el retorno medido en **pesos chilenos** cae en promedio 0.59%, 0.54% y 0.46% y en **dólares estadounidenses** 0.45%, 0.49% y 0.53% respectivamente.

Del análisis efectuado se puede constatar que el factor SMB agrega poder explicativo y que la incorporación al portafolio de empresas de pequeña capitalización nos permitiría obtener retornos por encima del mercado.

Respecto al coeficiente *value factor HLM*, se constató que el estimador en **pesos chilenos** es representativo para los portafolios P(1), P(4), P(3) y P(6) siendo el coeficiente -0.75, -0.17, 0.35 y 0.34 respectivamente. Esto implica que ante un 1% que el retorno de las empresas de alto ratio libro bolsa supere a las de bajo ratio el portafolio P(1) y P(4) el retorno cae en promedio 0.75% y 0.17%, mientras que para el caso de los portafolios P(3) y P(6) se incrementa en 0.35% y 0.34% respectivamente.

Recordemos que los portafolios P(1) y P(4) son aquellos conformados por empresas cuyo ratio bolsa es bajo y los portafolios P(3) y P(6) por empresas con un elevado ratio bolsa y no es de extrañar que el comportamiento de los mismos sea así, podemos interpretar que el factor HML agrega poder explicativo.

Para el caso de análisis realizado en **dólares estadounidenses**, el estimador es significativo al 1% para los portafolios P (1) y P(3) siendo -0.46 y 0.18 respectivamente implicando una variación negativa de 0.46% para el portafolio P(1) ante un incremento del 1% más en el retorno de las empresas de alto ratio bolsa respecto de las de bajo ratio, por su parte ante idéntica situación el portafolio P(3) el retorno se incrementa en 0.18%



Si centramos el análisis en R^2 ajustado³ y analizamos la bondad de los modelos, podemos constatar que para los seis portafolios de los estudios realizados en ambas monedas aumenta para el caso de modelo 2 (tres factores de Fama y French).

Otro aspecto a tener en consideración al momento de analizar los resultados de las regresiones es detectar si los factores son estadísticamente significativos.

El nivel de significancia viene dado por un *p-value* inferior al 5%. En ambas monedas se observa que para los seis portafolios los factores SMB y $R_m - R_f$ son significativos al 1%, mientras que el factor HML para el caso de pesos chilenos lo es en 4 de 6 portafolios, es decir que estadísticamente son muy significativos y se pueden considerar que aportan al modelo.

El quinto portafolio para HML es significativo al 5% por lo cual es significativo y se puede extender la consideración anterior, por su parte para el caso de dólares estadounidenses es significativo al 1% para los portafolios P(1) y P(3).

Para reforzar los resultados obtenidos, se evalúa para cada una de las carteras si los residuos siguen un proceso de autocorrelación AR(1) mediante análisis de los estadísticos del test de Durbin Watson.

Para el caso de todas las carteras, encontramos que la evidencia estadística no es suficiente para rechazar la hipótesis nula de autocorrelación de orden 1, por lo cual se puede establecer que los residuos no están autocorrelacionados.

La fórmula del estadístico Durbin-Watson es la siguiente:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T e_t^2}$$

donde:

T: cantidad de observaciones de la muestra.

e_t : residuos del periodo t

e_{t-1} : residuos del periodo t-1

Prueba de hipótesis

³ R^2 Ajustado: nos permite inferir el grado de efectividad que poseen las variables independientes para explicar la variable dependiente, si se incorporó una variable que no es significativa este disminuirá.



H0: los errores no siguen un proceso autorregresivo de orden 1

Ha: los errores siguen un proceso AR(1)

Tabla 9

Test Durbin Watson

Carteras	En Pesos chilenos	En dólares estadounidenses
PB = P(1)	2,29	2,16
PM = P(2)	1,66	1,82
PA = P(3)	1,99	2,17
GB = P(4)	1,65	1,75
GM = P(5)	2,22	2,22
GA = P(6)	2,27	2,21

Fuente. Elaboración propia.

Como se puede observar en Tabla 9 los valores del estadístico obtenido para cada una de las carteras para todos los casos son cercano a dos, lo cual permite inferir que no hay autocorrelación de orden 1 para ninguna de las carteras o portafolios analizados, ya que no se puede rechazar la hipótesis nula H0= Los residuos no son autocorrelacionados de orden 1.





8. CONCLUSIONES

El presente trabajo pretendió replicar el estudio realizado por Fama y French (1992), se realizó a menor escala y aplicándose a una economía en desarrollo tomando como base el índice IPSA Chile, se consideró una ventana temporal que abarcó el periodo 2011-2020 trabajándose en pesos chilenos como en dólares estadounidenses.

El periodo temporal tomado para el estudio es más corto que el original, con rebalanceo de carteras que abarcan mayor periodo temporal y menor número de acciones, se aplicaron los modelos CAPM y tres factores de Fama y French.

Los resultados que arrojan las regresiones varían de una moneda a otra, por una parte, esta diferencia encuentra su justificación en los instrumentos utilizados como representativos de la tasa libre de riesgo, mientras en pesos chilenos se procedió a utilizar un bono en pesos chilenos a 10 años del banco central chileno, cuando se trabajó en dólares estadounidenses se utilizó un bono a 10 en dólares de la reserva federal y se le adiciono el EMBI + Chile.

Por otra parte, es factible que ante la falta de liquidez las oportunidades de arbitraje se vean afectadas, como así también estar capturando distintos riesgos al utilizar de diferentes monedas, pudiendo afectar la estimación el efecto momento.

Se logró constatar en ambas monedas que, si bien el modelo CAPM es de gran utilidad como modelo predictivo, el modelo de tres factores de Fama y French logra aportar mayor capacidad explicativa, disminuyendo al mismo tiempo el margen de error que posee la estimación.

Esta mejora en la capacidad explicativa tiene su razón de ser en la incorporación de variables SMB y HLM que adiciona el modelo de Fama y French, factores relacionados al tamaño de la empresa entendiéndose la misma como capitalización bursátil y la consideración de ratio libro bolsa mejoran la capacidad explicativa.

Para el caso del *factor tamaño* SMB en **pesos chilenos y dólares estadounidenses** para los portafolios compuestos por empresas con pequeña capitalización bursátil es positivo y significativo al 1%, ello implica que por cada 1% de retorno que las empresas de pequeña capitalización bursátil superan a los retornos de las empresas de gran capitalización bursátil, el retorno de los portafolios en **pesos chilenos** se incrementa en promedio en 0.68%, 0.20% y 0.61% y por su parte el retorno en **dólares estadounidenses** 0.67%, 0.23% y 0.63% según se trate del portafolio P(1), P(2) o P(3) respectivamente.



Si replicamos el análisis para los portafolios pertenecientes a empresas de gran capitalización bursátil, el retorno cae en promedio 0.59%, 0.54% y 0.46% tratándose de mediciones en **pesos chilenos** y 0.45%, 0.49% y 0.53% en **dólares estadounidenses** para los portafolios P(4), P(5) y P(6) respectivamente.

El R^2 Ajustado nos permitió constatar que para los seis portafolios de los estudios realizados en ambas monedas aumenta para el caso de modelo 2 (tres factores de Fama y French), la incorporación de los factores SMB y HML logra incrementar la capacidad explicativa de la variable dependiente.

Respecto al coeficiente *value factor HLM*, el estimador en **pesos chilenos** es representativo. Ante un 1% que el retorno de las empresas de alto ratio libro bolsa supere a las de bajo ratio el portafolio P(1) y P(4) el retorno cae en promedio 0.75% y 0.17%, mientras que para el caso de los portafolios P(3) y P(6) se incrementa en 0.35% y 0.34% respectivamente.

Para el caso de análisis realizado en **dólares estadounidenses** el estimador es significativo al 1% para los portafolios P(1) y P(3) siendo -0.46 y 0.18 respectivamente implicando una variación negativa de 0.46% para el portafolio P(1).

Se puede constatar que tanto para el caso de estudio realizado en pesos chilenos como el realizado en dólares estadounidenses, el modelo de tres factores de Fama y French ajusta mejor, por lo cual posee mayor capacidad explicativa.

Por lo expuesto se puede concluir que para la ventana temporal y el mercado tomado de referencia el modelo de tres factores resulta superior en términos de capacidad explicativa de los retornos.

San Andrés



9. BIBLIOGRAFÍA

Bekaert, G., Erb C.B., Harvey, C. R. y Viskanta, T.E. (1998). Distributional Characteristics of Emerging Market Returns and Asset Allocation. *Journal of Portfolio Management*. (24), pp. 102-116.

Bekaert G. y Harvey C. R. (2003). Emerging Market Finance. *Journal of Empirical Finance*. (10), pp. 3-55.

Fama E. F., y French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Finance Economies*. (33), pp. 3-56.

Fuenzalida, D., Mongrut, S. y Nash M. (2005). Riesgo país y riesgo soberano: Concepto y Medición. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, (4), pp. 347-367.

Kristjanpoller Rodríguez, W., & Liberona Maturana, C. (2010). Comparación de modelos de predicción de retornos accionarios en el Mercado Accionario Chileno: CAPM, Fama y French y Reward Beta. *EconoQuantum*, 7(1), 121-140.

Lafrance R. y Schembri, L. (2002). Purchasing-Power Parity Determination, Measurement and Interpretation. *Bank of Canada Review*. pp. 27-33.

Markowitz, H. (1952). "Portfolio Selection", *Journal of Finance*. (7), pp. 77-91.

Medarde Muguerza, N. (2014). El modelo de tres factores de Fama y French aplicado al mercado español.

Rubio, F. (1997). Corte transversal de los retornos esperados en el mercado accionario chileno entre enero de 1981 y abril 1994. Tesis de Maestría no publicada. Universidad de Chile.

Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of finance* 19, pp. 425-442.

Tobin, J. (1958). Liquidity Preference as Behavior toward Risk, *Review of Economics Studies*, (25), pp. 65-86.



10. ANEXOS

ANEXO I Regresión con un solo factor (factor de mercado) para IBEX35

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.807243186
Coefficiente de determinación R ²	0.651641561
R ² ajustado	0.648689371
Error típico	3.470357748
Observaciones	120

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	2658.354788	2658.354788	220.731570	8.62411E-29
Residuos	116	1421.119182	12.043383		
Total	119	4079.473970			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	-0.476627161	0.319372193	-1.492387787	0.138266300	-1.109071053	0.155816731	-1.109071053	0.155816731
Mkt-RF	0.809235577	0.054468165	14.857037650	8.624E-29	0.701373781	0.917097372	0.701373781	0.917097372

Fuente. Mugerza 2014. El modelo de tres factores de fama y French aplicado al mercado español.



ANEXO II Regresión con los tres factores (Mercado, SML, HML) para el IBEX35

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.860791989
Coefficiente de determinación R ²	0.740962849
R ² ajustado	0.734263612
Error típico	3.018242402
Observaciones	120

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	3022.738655	1007.579552	110.604071	7.04919E-34
Residuos	116	1056.735315	9.1097872		
Total	119	4079.47397			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 99,0%</i>	<i>Superior 99,0%</i>
Intercepción	-0.386034835	0.278303546	-1.387099951	0.168070750	-0.937250074	0.165180400	-0.937250074	0.165180400
Mkt-RF	0.622234193	0.058430131	10.649200650	6.9441E-19	0.506505956	0.737962430	0.506505956	0.737962430
SMB	-0.400138659	0.147121781	-2.719778517	0.00753736	-0.691531884	-0.1087454	-0.691531884	-0.1087454
HML	0.846439982	0.154367314	5.483285036	2.4742E-07	0.540696066	1.1521839	0.540696066	1.1521839

Fuente. Muguerza 2014. El modelo de tres factores de fama y French aplicado al mercado español.