

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA
Fernando Rubio

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA

FERNANDO RUBIO¹

Socio - Director

FERNCAPITAL S.A.

and

Invited Professor at the Graduated Business School

Universidad de Valparaíso, Chile.

Pasaje La Paz 1302, Viña del Mar, Chile.

Phone Fax (56) (32) 507543

and

Profesor Invitado al MBA - Escuela de Negocios

Universidad Católica de Salta

Tucumán 956, 1 piso A4402FYP Salta

Teléfono: (54) 426 8832 Fax: (54) 426 8829

República Argentina

EXTRACTO

Se han analizado 6 grupos de variables en un intento de explicar el retorno futuro de las acciones utilizando el CAPM en España. Específicamente, se han realizado variadas simulaciones históricas y regresiones de corte transversal de los retornos de las acciones componentes de la muestra utilizada. La evidencia empírica encontrada en el presente estudio no permite sostener la tesis central del CAPM. Ninguna de las betas de 6 grupos de variables es capaz de discriminar adecuadamente entre las acciones de acuerdo a la valorización futura lograda por estas. En las simulaciones históricas no se logra un adecuado ordenamiento mientras que en las regresiones de corte transversal, la beta no resulta estadísticamente significativa y, por tanto, no permite explicar la varianza de los retornos de las acciones.

JEL Classification: G10, G11, G12, G15

Keywords: CAPM, Beta, España, acciones, modelo, valuación, inversión, estrategias.

Octubre, 2004

¹ This paper was commenced while I was assisting to the Doctoral Programme in Financial Economics, Universidad Autónoma de Madrid. Comments and suggestions will be appreciated. Please send them by mail to: ferncapital@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

El Capital Asset Pricing Model (CAPM) ² es uno de los logros principales de la teoría financiera moderna. La predicción central del CAPM es que la cartera de mercado es eficiente según el criterio media - varianza. De acuerdo con Fama y French (1992), esto implica que:

- a) Los retornos esperados de los activos son una relación lineal positiva de su beta de mercado, es decir, de la pendiente en la regresión del retorno del activo y el retorno del mercado. (Beta, la medida de riesgo sistemático, mostraría la proporción de sensibilidad que tendría la acción respecto a la cartera de mercado).
- b) La beta de mercado es suficiente para describir el corte transversal de los retornos esperados. Esto es, beta es el único factor de riesgo sistemático que explica la tasa de retorno de un activo riesgoso. Si otros términos son incluidos en un intento de explicar el retorno, ellos no deberían tener poder explicativo. Beta los debería dominar como medida de riesgo.

Sharpe (1964), Lintner (1965), Mossin (1966), bajo el supuesto de distribución normal de los retornos, proponen el Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM).

Black, Jensen y Scholes (1972) y Fama y MacBeth (1973) contrastan el CAPM. Encuentran que, tal como postula el CAPM, durante el período 1926 a 1969, hay una simple relación positiva entre el retorno promedio de las acciones y beta.

Sin embargo, Ross (1976) plantea que la evidencia empírica ha llevado a concluir que la forma pura teórica del CAPM no está bien de acuerdo con la realidad y que es necesario medir el riesgo sistemático en forma multidimensional, por lo que postula el Asset Pricing Theory (APT). Roll (1977) cuestiona la posibilidad de contrastar empíricamente modelos generales de equilibrio, tales como el CAPM, a menos que se conozca la composición exacta de la cartera de mercado y se utilice en la prueba. Aquella, en teoría, debería incluir todos los activos de riesgo (acciones, bonos, oro, capital humano, etc.). Dado que esto es muy difícil, también lo será la realización de una prueba concluyente del CAPM.

Fama y French (1992) estudian el comportamiento del mercado accionario estadounidense en el período 1941 a 1990, con el objetivo de evaluar el impacto conjunto de beta, el patrimonio bursátil, el ratio PE, el apalancamiento y el ratio BM, en la explicación de los retornos promedios de las acciones. Sus conclusiones sugieren que, para dicho mercado que hay una simple relación positiva entre el retorno promedio de las acciones y beta durante el período 1926 - 1969. Sin embargo, en el lapso más amplio comprendido entre 1941 y 1990 la volatilidad de una acción medido por beta, dice poco respecto del retorno de la misma. En suma, tal relación es débil. Mas aún, descubren que en el período más reciente 1963 - 1990, no hay relación del todo, aún cuando beta es usada como única variable para explicar los retornos promedios. En resumen, sus conclusiones son, que en el período 1963 - 1990: "Beta no parece ayudar a explicar el retorno promedio

² Para mayor información ver Rubio (2004)

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA

Fernando Rubio

de las acciones. En particular, cuando se permite una variación en beta que no esté relacionada con el tamaño, no hay relación entre beta y el retorno promedio”.

En resumen, existe fuerte cuestionamiento de la utilidad que tienen los Modelos de Valuación de Activos de Capital, tales como el CAPM, por mucho el más difundido y estudiado. En particular, Reinganum (1981), Lakonishok y Shapiro (1986) y Fama y French (1992), entre otros, han encontrado abundante evidencia empírica respecto a que hay una relación muy débil, o simplemente no hay relación, entre el retorno y el riesgo medido por beta. Además de beta, otros factores son útiles en explicar el diferencial de los retornos no capturados por beta. Esta evidencia empírica ha llevado a concluir que la forma pura teórica del CAPM no está bien de acuerdo con la realidad y que es necesario medir el riesgo sistemático por varios factores separados [Roll y Ross (1980), Fama y French (1992)] Otros postulan un modelo de mercado.

La presente investigación tiene como propósito corroborar la utilidad relativa del CAPM en España.

DATOS Y METODOLOGIA

Se utilizará información anual respecto de una muestra que está formada por 111 acciones transadas en el Mercado Continuo de la Bolsa de Madrid. La muestra abarca el período comprendido entre 1989 y 1999.

Se define el retorno o valorización de la inversión en un período determinado como: “el crecimiento de una inversión efectuada en la acción en particular, suponiendo que se adquiere al inicio del período y se vende al final, considerando las emisiones de pago y la venta de los derechos de suscripción, la reinversión de dividendos y repartos, y la variación del precio en el período”.

Primero, se pretende explicar la variación de los retornos del año en curso, en España, usando como variable independiente las betas calculadas a partir de 6 grupos de variables, en un intento de explicar el retorno futuro de las acciones en base al CAPM. Específicamente, se utilizan los siguientes grupos de variables:

(1) Índices bursátiles.

- IGBM: España, Índice General de la Bolsa de Madrid.
- ITBM: España, Índice Total de la Bolsa de Madrid.
- USA: Estados Unidos, Dow Jones Investment Average.
- JAP: Japón, Tokio, Índice Nikkei.
- UK: Reino Unido, Londres, Índice FT100.
- FRAN: Francia, París, Índice CAC40.
- ALEM: Alemania, Frankfurt, Índices Commerzbank y DAX.
- ITAL: Italia, Milán, Índice MIBTEL.

(2) Índices de producción industrial y cuentas externas de España.

- IPIG: España, Índice de Producción Industrial General.
- IPIE: España, Índice de Producción Industrial Energía.
- IPIBC: España, Índice de Producción Industrial Bienes de Consumo.

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA

Fernando Rubio

- IPIBE: España, Índice de Producción Industrial Bienes de Equipo.
 - BC: España, Balanza comercial.
 - CCTE: España, cuenta corriente.
 - CCAP: España, cuenta de capitales.
 - RI: España, reservas internacionales.
- (3) Tipos de interés en España (en porcentaje).
- TRB: España, tipo de interés de referencia-bancos-preferencial a corto plazo.
 - TRC: España, tipo de interés de referencia-cajas-preferencial a corto plazo.
 - TDE: España, deuda del Estado a medio y largo plazo-mercado secundario-operaciones simples al contado- operaciones entre miembros del mercado y clientes-a más de 2 años-tipo medio.
 - TMI: España, mercado interbancario de depósitos no transferibles-operaciones realizadas a 1 mes 27-33 días-tipo medio.
 - TBP: España, banca privada-operaciones activas-tipo variable revisable mensualmente.
 - TN31: España, tipos de interés libres-banca nacional- operaciones activas-cuentas de crédito- de 3 meses a 1 año.
 - TP13: España, tipos de interés libres-banca privada- operaciones activas-créditos y préstamos- a mas de 1 año y menos de 3.
 - TP3+: España, tipo de interés libre-banca privada- operaciones activas-prestamos personales-a 3 años o más.
 - TL31: España, tipos de interés libres- operaciones activas-cuentas de crédito- de 3 meses a 1 año.
 - TL13: España, tipos de interés libres-operaciones activas-créditos y préstamos- a mas de 1 año y menos de 3.
 - TL3+: España, tipos de interés libres- operaciones activas- créditos y préstamos- a 3 años y más.
- (4) Tipos de interés internacional LIBOR (en porcentaje).
- L90D: LIBOR a 90 días en dólares de USA.
 - L90M: LIBOR a 90 días en marcos de Alemania.
 - L90Y: LIBOR a 90 días en yenes de Japón..
 - L180D: LIBOR a 180 días en dólares de USA.
 - L180M: LIBOR a 180 días en marcos de Alemania.
 - L180Y: LIBOR a 1800 días en yenes de Japón.
- (5) Tipos de cambio de la moneda de España.
- DOL: Tipo de cambio de la peseta de España en dólares de USA.
 - DM: Tipo de cambio de la peseta de España en marcos de Alemania.
 - FF: Tipo de cambio de la peseta de España en francos de Francia.
 - LUK: Tipo de cambio de la peseta de España en libras esterlinas del Reino Unido.
 - YJP: Tipo de cambio de la peseta de España en yenes de Japón.
 - ECU: Tipo de cambio de la peseta de España en ecus de Europa.
- (6) Otras variables económicas de España.
- M1: España, cantidad de dinero M1 (efectivo + depósitos a la vista).

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA

Fernando Rubio

- MTA: España, monto transado en acciones.
- DR: España, diferencial de riesgo. Retorno esperado del mercado bursátil – tasa de libre de riesgo.
- DT: España, diferencial de tipos de interés. Tipo de largo plazo – tipo de corto plazo.
- IPC: España, variación del índice de precios al consumidor.
- IPRI: España, variación del índice de general de precios industriales.

La metodología en el presente estudio, se ha mantenido deliberadamente simple para concentrarse en los aspectos básicos del problema. Así, las diferentes estrategias de inversión postuladas se analizan basándose en una metodología estándar que consta de dos procesos.

En el primer proceso, se realiza una simulación histórica con la muestra disponible y las variables que se postulan como explicativas de los retornos. Una simulación es la replicación histórica de una estrategia de inversión, misma que implica la construcción de una serie de carteras en concordancia con la estrategia evaluada, seguida por la medición y el análisis de su rendimiento en el tiempo para el cual se dispone de datos.

Se utiliza la metodología estándar de Lakonishok, Shleifer y Vishny (1994) para realizar una simulación de retornos logrados por carteras formadas por ordenaciones según las diferentes variables postuladas como generadoras de valor. Así, para cada año de la muestra, el primer día de enero, las acciones son ordenadas de acuerdo a uno de los criterios de discriminación antes expuestos y luego separados en cinco carteras. Cada cartera contiene el 20% respectivamente del total de las acciones incluidas en la muestra, ordenadas según el criterio de discriminación. A continuación, se calcula el retorno anual de cada cartera. Se incluyen costos de transacción. Si una acción desaparece de la muestra por alguna razón su retorno es reemplazado por el retorno promedio de la respectiva cartera.

La simulación considera la rotación de la cartera y los costos de transacción implicados³. El subestimar tales costos de transacción lleva a una rotación excesiva de la cartera y al posterior impacto en el rendimiento. La rotación de la cartera dice relación con las reglas de entrada y salida de las acciones hacia las carteras elegidas, así como a la periodicidad de los ajustes. Los costos de transacción implicados se dividen en:

- a) Directos, los cuales debieran incluir tanto los costos de transacción como el diferencial de la horquilla del especialista,
- b) Indirectos, los que incluyen el impacto adverso de mercado de la transacción y la demora de las transacciones, esto es, la compra en un periodo siguiente al deseado debido a problemas temporales de liquidez.

Mientras que los segundos tipos de costos son más difíciles de medir, los estudios normalmente se concentran más bien en los primeros. Barber y Odean (2000) estudian los costos de transacción a los que se enfrentan los inversores individuales. Concluyen que la comisión promedio es 1.2% por transacción en USA. Jones (2002) estudia los costos de transacción a los que se enfrentan los inversores en el NYSE. Reportan que en el agregado

³ Lakonishok, Shleifer y Vishny (1994) no los incluyen.

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA

Fernando Rubio

(comisiones más el diferencial de la horquilla), una transacción cuesta al inversor 0.2% del monto transado. En España, Murillo y Sarto (2000) muestran que las actuales comisiones por transacciones en acciones para un inversor medio, ascienden a 0,2688% del monto transado.

Por lo anterior, en la presente investigación se opta por utilizar costos de transacción o comisiones simuladas del 0,5% por transacción, al implementar una administración de carteras con proporciones fijas (igualmente ponderada). Esto aun cuando hay inversores que eventualmente no están afectados en la práctica a comisiones (tales como las sociedades o agencias de valores) y, además, pueden aminorar el efecto indirecto de la transacción sobre el precio de mercado. Sin embargo, aquí se considera un inversor común, por lo que se asume una comisión del 0,5% por transacción para incluir los costos de transacción implicados, directos e indirectos⁴.

Como resultado de dicha simulación, se reporta el retorno promedio porcentual mensual compuesto (en exceso del retorno de la cartera de mercado) de dichas carteras a lo largo de todo el periodo de la muestra. Luego, para las estrategias que resulten útiles o exitosas, se utiliza la varianza de los retornos como una medida aproximada del riesgo implícito en la estrategia de inversión, de manera de reportar los retornos ajustados por riesgo.

Si los mercados son eficientes, el modelo planteado es correcto y las variables utilizadas son las indicadas y están medidas libres de error, entonces se podría esperar que, en las simulaciones, se produjera una discriminación exitosa entre los retornos de las carteras antes de comisiones. Esto es, las carteras construidas sobre la base de un factor de discriminación determinado deberían lograr un ordenamiento relativo de los retornos de las acciones. Así, una de las carteras extremas debiera lograr un retorno relativo más alto que una simple estrategia de indexación, esto es, comprar la cartera de mercado y mantenerla hasta el final del horizonte de inversión.

En el segundo proceso, se utiliza la metodología de Fama y MacBeth (1973) aplicada también por Fama y French (1992) y Lakonishok, Shleifer y Vishny (1994) para realizar un análisis de regresión de corte transversal que intenta explicar la variación anual del retorno de las acciones componentes de la muestra, utilizando como variables independientes las variables generadoras de valor postuladas aquí.

Específicamente, para cada año en la muestra, se realizan regresiones lineales de corte transversal del tipo:

Retorno de la acción i en el presente año = Constante + Parámetro * valor de la variable explicativa j en el año anterior + Término de error.

En este sentido, los promedios de los parámetros estimados de las regresiones anuales proveen pruebas estándar de la bondad explicativa de cada uno de los factores utilizados. De la misma forma, los valores promedios de los coeficientes de determinación ajustados por grados de libertad proveen indicadores útiles para evaluar la bondad explicativa de la ecuación de regresión como un todo.

⁴ Los efectos por impuesto no son incluidos en la presente investigación.

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA

Fernando Rubio

Si los mercados son eficientes, el modelo planteado es correcto y, las variables utilizadas son las indicadas y están medidas libres de error, entonces se podría esperar que, en las regresiones de corte transversal, ya sea que se esté trabajando con acciones individuales o carteras, el diferente riesgo relativo, medido a través de las diferentes betas, debería explicar en una alta proporción la variación en los retornos relativos de dichos activos o carteras. En el agregado, en un esquema de regresiones de mínimos cuadrados ordinarios, el coeficiente de determinación ajustado por grados de libertad debería ser lo más cercano posible a 1 y los valores de la prueba t debieran ser estadísticamente significativos.

HALLAZGOS

Se han analizado 5 grupos de variables en un intento de explicar el retorno futuro de las acciones utilizando el CAPM en España. Específicamente, se han realizado variadas simulaciones históricas y regresiones de corte transversal de los retornos de las acciones componentes de la muestra utilizada, de acuerdo a lo que se ha detallado anteriormente. Los hallazgos se muestran a continuación.

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA
Fernando Rubio

(1) El primer grupo de variables analizadas es el correspondiente a índices bursátiles.

Ellas son:

- IGBM: España, Índice General de la Bolsa de Madrid.
- ITBM: España, Índice Total de la Bolsa de Madrid.
- USA: Estados Unidos, Dow Jones Investment Average.
- JAP: Japón, Tokio, Índice Nikkei.
- UK: Reino Unido, Londres, Índice FT100.
- FRAN: Francia, París, Índice CAC40.
- ALEM: Alemania, Frankfurt, Índices Commerzbank y DAX.
- ITAL: Italia, Milán, Índice MIBTEL.

Los hallazgos se muestran en la Figura 1. La evidencia empírica obtenida muestra que este indicador no es útil para discriminar correctamente entre las acciones de acuerdo a la valorización futura lograda por estas. En las simulaciones, no hay un adecuado ordenamiento de los retornos de las carteras. De hecho, los retornos de las cinco carteras generalmente están concentrados alrededor del retorno medio de la muestra, presentando relativamente poca diferencia entre las carteras extremas. En las regresiones, la variable no es estadísticamente significativa y ayuda a explicar solo marginalmente la variación de corte transversal de los retornos.

Figura 1. Índices bursátiles. En la simulación, RM es el retorno medio de la muestra. Menor es el retorno de la cartera que representa el quintil de la muestra con el menor valor de la variable analizada. En la regresión, se reporta la pendiente, el test t y el coeficiente de determinación.

Varia.	Simulación histórica (Retornos %)						Regresión		
	RM	Menor	C2	C3	C4	Mayor	Pend.	Test-t	R2C
IGBM	26.23	22.31	30.15	33.52	21.90	23.76	2.319	-0.263	0.036
ITBM	26.23	23.53	29.96	33.32	19.50	25.16	2.737	-0.136	0.020
USA	26.23	16.97	31.02	32.74	22.59	27.87	3.578	0.323	-0.010
JAP	26.23	28.62	26.29	20.54	15.63	39.43	8.197	0.301	0.053
UK	26.23	25.97	28.74	28.05	30.03	18.26	-1.178	-0.164	-0.005
FRAN	26.23	26.36	26.00	30.81	33.30	15.17	-1.971	-0.500	0.038
ALEM	26.23	30.97	27.38	22.60	32.57	17.55	-7.494	-0.259	-0.003
ITAL	26.23	33.80	22.15	25.63	17.94	31.26	-4.593	-0.590	0.046
Prom.	26.23	26.07	27.71	28.40	24.18	24.81	0.199	-0.161	0.022

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA

Fernando Rubio

(2) El siguiente grupo de variables analizadas es el correspondiente a índices de producción industrial y cuentas externas de España.

Ellas son:

- IPIG: España, Índice de Producción Industrial General.
- IPIE: España, Índice de Producción Industrial Energía.
- IPIBC: España, Índice de Producción Industrial Bienes de Consumo.
- IPIBE: España, Índice de Producción Industrial Bienes de Equipo.
- BC: España, Balanza comercial.
- CCTE: España, cuenta corriente.
- CCAP: España, cuenta de capitales.
- RI: España, reservas internacionales.

Los hallazgos se muestran en la Figura 2. La evidencia empírica obtenida muestra que este indicador no es útil para discriminar correctamente entre las acciones de acuerdo a la valorización futura lograda por estas. En las simulaciones, no hay un adecuado ordenamiento de los retornos de las carteras. De hecho, los retornos de las cinco carteras generalmente están concentrados alrededor del retorno medio de la muestra, presentando relativamente poca diferencia entre las carteras extremas. En las regresiones, la variable no es estadísticamente significativa y ayuda a explicar solo marginalmente la variación de corte transversal de los retornos.

Figura 2. Índices de producción industrial y cuentas externas de España. En la simulación, RM es el retorno medio de la muestra. Menor es el retorno de la cartera que representa el quintil de la muestra con el menor valor de la variable analizada. En la regresión, se reporta la pendiente, el test t y el coeficiente de determinación.

Varia.	Simulación histórica (Retornos %)						Regresión		
	RM	Menor	C2	C3	C4	Mayor	Pend.	Test-t	R2C
IPIG	26.23	19.78	20.02	30.58	34.15	26.38	6.874	0.418	0.007
IPIE	26.23	19.90	19.72	37.17	24.09	30.16	-1.157	0.151	0.035
IPIBC	26.23	15.91	19.49	26.61	41.56	27.72	9.522	0.496	0.003
IPIBE	26.23	24.84	23.28	29.30	27.81	25.48	6.169	0.432	0.007
BC	26.23	31.48	25.65	23.98	30.53	19.46	-56.542	-0.406	0.005
CCTE	26.23	20.51	17.98	27.24	30.62	34.65	-9.076	0.599	0.027
CCAP	26.23	26.99	29.66	22.11	24.84	27.25	-1.724	-0.086	0.023
RI	26.23	28.33	20.64	20.84	23.40	37.76	-1.724	-0.086	0.023
Prom.	26.23	23.47	22.05	27.23	29.63	28.61	-5.957	0.190	0.016

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA
Fernando Rubio

(3) El siguiente grupo de variables analizadas es el correspondiente a tipos de interés en España (en porcentaje).

Ellas son:

- TRB: España, tipo de interés de referencia-bancos-preferencial a corto plazo.
- TRC: España, tipo de interés de referencia-cajas-preferencial a corto plazo.
- TDE: España, deuda del Estado a medio y largo plazo-mercado secundario-operaciones simples al contado- operaciones entre miembros del mercado y clientes-a más de 2 años-tipo medio.
- TMI: España, mercado interbancario de depósitos no transferibles-operaciones realizadas a 1 mes 27-33 días-tipo medio.
- TBP: España, banca privada-operaciones activas-tipo variable revisable mensualmente.
- TN31: España, tipos de interés libres-banca nacional- operaciones activas-cuentas de crédito- de 3 meses a 1 año.
- TP13: España, tipos de interés libres-banca privada- operaciones activas-créditos y prestamos- a mas de 1 año y menos de 3.
- TP3+: España, tipo de interés libre-banca privada- operaciones activas-prestamos personales-a 3 años o más.
- TL31: España, tipos de interés libres- operaciones activas-cuentas de crédito- de 3 meses a 1 año.
- TL13: España, tipos de interés libres-operaciones activas-créditos y préstamos- a mas de 1 año y menos de 3.
- TL3+: España, tipos de interés libres- operaciones activas- créditos y prestamos- a 3 años y mas.

Los hallazgos se muestran en la Figura 3. La evidencia empírica obtenida muestra que este indicador no es útil para discriminar correctamente entre las acciones de acuerdo a la valorización futura lograda por estas. En las simulaciones, no hay un adecuado ordenamiento de los retornos de las carteras. De hecho, los retornos de las cinco carteras generalmente están concentrados alrededor del retorno medio de la muestra, presentando relativamente poca diferencia entre las carteras extremas. En las regresiones, la variable no es estadísticamente significativa y ayuda a explicar solo marginalmente la variación de corte transversal de los retornos.

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA
Fernando Rubio

Figura 3. Tipos de interés en España. En la simulación, RM es el retorno medio de la muestra. Menor es el retorno de la cartera que representa el quintil de la muestra con el menor valor de la variable analizada. En la regresión, se reporta la pendiente, el test t y el coeficiente de determinación.

Varia.	Simulación histórica (Retornos %)						Regresión		
	RM	Menor	C2	C3	C4	Mayor	Pend.	Test-t	R2C
TRB	26.23	30.48	19.34	28.89	29.86	22.73	0.055	0.144	0.035
TRC	26.23	29.90	20.01	26.90	29.42	24.81	0.053	0.496	-0.002
TDE	26.23	29.42	18.49	19.79	34.83	28.44	0.083	0.360	0.031
TMI	26.23	22.14	25.54	27.46	29.51	26.85	0.121	0.455	0.027
TBP	26.23	31.64	19.96	27.39	24.06	28.54	0.092	0.374	0.024
TN31	26.23	26.41	23.16	26.12	30.18	25.31	0.073	0.165	0.031
TP13	26.23	29.57	21.83	25.68	27.60	26.30	0.070	0.250	0.030
TP3+	26.23	19.97	32.55	26.90	24.31	27.57	0.063	0.184	0.036
TL31	26.23	25.99	26.60	24.17	25.53	28.79	0.099	0.210	0.048
TL13	26.23	34.42	21.97	20.78	27.87	25.96	0.057	0.190	0.036
TL3+	26.23	21.37	29.97	29.66	18.81	31.16	0.105	0.277	0.024
Prom.	26.23	27.39	23.58	25.79	27.45	26.95	0.079	0.282	0.029

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA
Fernando Rubio

(4) El siguiente grupo de variables analizadas es el correspondiente a tipos de interés internacional LIBOR (en porcentaje).

Ellas son:

- L90D: LIBOR a 90 días en dólares de USA.
- L90M: LIBOR a 90 días en marcos de Alemania.
- L90Y: LIBOR a 90 días en yenes de Japón.
- L180D: LIBOR a 180 días en dólares de USA.
- L180M: LIBOR a 180 días en marcos de Alemania.
- L180Y: LIBOR a 1800 días en yenes de Japón.

Los hallazgos se muestran en la Figura 4. La evidencia empírica obtenida muestra que este indicador no es útil para discriminar correctamente entre las acciones de acuerdo a la valorización futura lograda por estas. En las simulaciones, no hay un adecuado ordenamiento de los retornos de las carteras. De hecho, los retornos de las cinco carteras generalmente están concentrados alrededor del retorno medio de la muestra, presentando relativamente poca diferencia entre las carteras extremas. En las regresiones, la variable no es estadísticamente significativa y ayuda a explicar solo marginalmente la variación de corte transversal de los retornos.

Figura 4. Tipos de interés internacional. En la simulación, RM es el retorno medio de la muestra. Menor es el retorno de la cartera que representa el quintil de la muestra con el menor valor de la variable analizada. En la regresión, se reporta la pendiente, el test t y el coeficiente de determinación.

Varia.	Simulación histórica (Retornos %)						Regresión		
	RM	Menor	C2	C3	C4	Mayor	Pend.	Test-t	R2C
L90D	26.23	31.77	18.22	25.95	24.97	29.91	0.065	-0.099	0.009
L90M	26.23	39.33	23.20	26.33	24.70	17.04	-0.048	-0.613	0.035
L90Y	26.23	43.21	25.86	14.81	22.83	24.15	-0.019	-0.754	0.038
L180D	26.23	30.58	20.15	21.16	30.15	28.56	0.069	-0.041	0.012
L180M	26.23	36.19	31.60	20.58	24.09	18.54	-0.049	-0.614	0.027
L180Y	26.23	37.39	34.57	11.30	25.29	22.33	0.010	-0.753	0.030
Prom.	26.23	36.41	25.60	20.02	25.34	23.42	0.005	-0.479	0.025

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA
Fernando Rubio

(5) El siguiente grupo de variables analizadas es el correspondiente a tipos de cambio de la moneda de España.

Ellas son:

- DOL: Tipo de cambio de la peseta de España en dólares de USA.
- DM: Tipo de cambio de la peseta de España en marcos de Alemania.
- FF: Tipo de cambio de la peseta de España en francos de Francia.
- LUK: Tipo de cambio de la peseta de España en libras esterlinas del Reino Unido.
- YJP: Tipo de cambio de la peseta de España en yenes de Japón.
- ECU: Tipo de cambio de la peseta de España en ecus de Europa.

Los hallazgos se muestran en la Figura 5. La evidencia empírica obtenida muestra que este indicador no es útil para discriminar correctamente entre las acciones de acuerdo a la valorización futura lograda por estas. En las simulaciones, no hay un adecuado ordenamiento de los retornos de las carteras. De hecho, los retornos de las cinco carteras generalmente están concentrados alrededor del retorno medio de la muestra, presentando relativamente poca diferencia entre las carteras extremas. En las regresiones, la variable no es estadísticamente significativa y ayuda a explicar solo marginalmente la variación de corte transversal de los retornos.

Figura 5. Tipos de cambio de la moneda de España. En la simulación, RM es el retorno medio de la muestra. Menor es el retorno de la cartera que representa el quintil de la muestra con el menor valor de la variable analizada. En la regresión, se reporta la pendiente, el test t y el coeficiente de determinación.

Varia.	Simulación histórica (Retornos %)						Regresión		
	RM	Menor	C2	C3	C4	Mayor	Pend.	Test-t	R2C
DOL	26.23	22.61	31.21	24.87	29.88	23.19	1.390	0.205	0.004
DM	26.23	25.15	19.29	28.48	24.23	34.02	0.688	0.393	0.022
FF	26.23	24.73	20.64	27.62	17.65	40.24	1.402	0.715	0.037
LUK	26.23	17.98	32.08	30.94	30.20	20.68	-1.901	0.072	0.005
YJP	26.23	25.64	26.80	23.73	30.55	24.00	-2.337	-0.061	0.014
ECU	26.23	26.81	19.12	26.63	24.43	33.47	0.754	0.477	0.020
Prom.	26.23	23.82	24.86	27.04	26.16	29.27	-0.001	0.300	0.017

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA
Fernando Rubio

(6) El siguiente grupo de variables analizadas es el correspondiente a otras variables económicas de España.

Ellas son:

- M1: España, cantidad de dinero M1 (efectivo + depósitos a la vista).
- MTA: España, monto transado en acciones.
- DR: España, diferencial de riesgo. Retorno esperado del mercado bursátil – tasa de libre de riesgo.
- DT: España, diferencial de tipos de interés. Tipo de largo plazo – tipo de corto plazo.
- IPC: España, variación del índice de precios al consumidor.
- IPRI: España, variación del índice de general de precios industriales.

Los hallazgos se muestran en la Figura 6. La evidencia empírica obtenida muestra que este indicador no es útil para discriminar correctamente entre las acciones de acuerdo a la valorización futura lograda por estas. En las simulaciones, no hay un adecuado ordenamiento de los retornos de las carteras. De hecho, los retornos de las cinco carteras generalmente están concentrados alrededor del retorno medio de la muestra, presentando relativamente poca diferencia entre las carteras extremas. En las regresiones, la variable no es estadísticamente significativa y ayuda a explicar solo marginalmente la variación de corte transversal de los retornos.

Figura 6. Otras variables económicas de España. En la simulación, RM es el retorno medio de la muestra. Menor es el retorno de la cartera que representa el quintil de la muestra con el menor valor de la variable analizada. En la regresión, se reporta la pendiente, el test t y el coeficiente de determinación.

Varia.	Simulación histórica (Retornos %)						Regresión		
	RM	Menor	C2	C3	C4	Mayor	Pend.	Test-t	R2C
M1	26.23	26.81	19.12	26.63	24.43	33.47	0.754	0.477	0.020
MTA	26.23	24.60	23.99	23.45	25.34	33.44	95.558	0.662	0.009
DR	26.23	22.31	30.15	34.50	20.04	24.52	2.242	-0.269	0.036
DT	26.23	24.90	31.87	23.55	17.60	32.49	0.068	0.068	0.031
IPC	26.23	28.07	15.20	30.07	28.40	29.38	-0.145	-0.214	0.016
IPRI	26.23	26.57	21.72	27.41	28.26	27.14	0.073	0.442	0.026
Prom.	26.23	25.54	23.68	27.60	24.01	30.07	16.425	0.194	0.023

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA
Fernando Rubio

CONCLUSIONES

Se han analizado 6 grupos de variables en un intento de explicar el retorno futuro de las acciones utilizando el CAPM en España. Específicamente, se han realizado variadas simulaciones históricas y regresiones de corte transversal de los retornos de las acciones componentes de la muestra utilizada, de acuerdo a lo que se ha detallado anteriormente. Los hallazgos agregados se muestran en la Figura 7. Los grupos de variables utilizados son:

- (1) Índices bursátiles.
- (2) Índices de producción industrial y cuentas externas de España.
- (3) Tipos de interés en España (en porcentaje).
- (4) Tipos de interés internacional LIBOR (en porcentaje).
- (5) Tipos de cambio de la moneda de España.
- (6) Otras variables económicas de España.

La evidencia empírica obtenida muestra que estos grupos de variables no son útiles para discriminar correctamente entre las acciones de acuerdo a la valorización futura lograda por estas, en el entorno del CAPM. En las simulaciones, no hay un adecuado ordenamiento de los retornos de las carteras. De hecho, los retornos de las cinco carteras generalmente están concentrados alrededor del retorno medio de la muestra, presentando relativamente poca diferencia entre las carteras extremas. En las regresiones, la variable no es estadísticamente significativa y ayuda a explicar solo marginalmente la variación de corte transversal de los retornos.

Figura 7. Grupos de variables utilizados en un intento de explicar el retorno futuro de las acciones utilizando el CAPM en España. En la simulación, Menor (Mayor) es el retorno de la cartera que representa el quintil de la muestra con el menor (mayor) valor de la variable analizada. En la regresión, se reporta la pendiente, el test t y el coeficiente de determinación corregido por grados de libertad.

Varia.	Simulación histórica (Retornos %)						Regresión		
	RM	Menor	C2	C3	C4	Mayor	Pend.	Test-t	R2C
1	26.23	26.07	27.71	28.40	24.18	24.81	0.199	-0.161	0.022
2	26.23	23.47	22.05	27.23	29.63	28.61	-5.957	0.190	0.016
3	26.23	27.39	23.58	25.79	27.45	26.95	0.079	0.282	0.029
4	26.23	36.41	25.60	20.02	25.34	23.42	0.005	-0.479	0.025
5	26.23	23.82	24.86	27.04	26.16	29.27	-0.001	0.300	0.017
6	26.23	25.54	23.68	27.60	24.01	30.07	16.425	0.194	0.023
Prom.	26.23	27.12	24.58	26.01	26.13	27.19	1.792	0.054	0.022

La evidencia empírica encontrada en el presente estudio no permite sostener la tesis central del CAPM. Ninguna de las betas de 6 grupos de variables es capaz de discriminar adecuadamente entre las acciones de acuerdo a la valorización futura lograda por estas. En las simulaciones históricas no se logra un adecuado ordenamiento mientras que en las regresiones de corte transversal, la beta no resulta estadísticamente significativa y, por tanto, no permite explicar la varianza de los retornos de las acciones.

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA
Fernando Rubio

REFERENCIAS

- Barber, Brad M. and Terrance Odean (2000): "Trading Is Hazardous To Your Wealth: The Common Stock Investment Performance of Individual Investors". *The Journal of Finance*, Vol. LV, No. 2, April 2000,
- Black, Fisher, Michael Jensen and Myron Scholes (1972): "The CAPM: some empirical test". In Michael Jensen: "Studies in the theory of capital markets", Praeger, Nueva York, págs. 79-121.
- Fama, Eugene and James MacBeth (1973): "Risk, return and equilibrium: empirical test". *Journal of Political Economy*, 71, 607-636.
- Fama, Eugene and Kenneth French (1992): "The cross section of expected stock returns". *Journal of Finance*, vol 47 (junio), N° 2, 427-465.
- Lakonishok, Josef and Alan Shapiro (1986): "Systematic risk, total risk and size as determinant of stock market returns". *Journal of Banking and Finance*, vol 10, 115-132.
- Lakonishok, Josef; Andrei Shleifer and Robert Vishny (1992): "The impact of institutional trading on stock prices" *Journal of Financial Economics* 32: 23-43.
- Lintner, J. (1965): "The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets", *Review of economics and statistics*, Febrero, págs. 13-37.
- Jones, Charles M. (2002): "A Century of Stock Market Liquidity and Trading Costs" (May 23, 2002). <http://ssrn.com/abstract=313681>
- Mossin, J. (1966): "Equilibrium in a capital asset market", *Econometrica*, Octubre, págs. 768-783.
- Murillo, Ricardo y José Luis Sarto (2000): "El arbitraje entre acciones y derechos de suscripción en la bolsa española". *Revista de la Bolsa de Madrid*, 93, noviembre, 39-43.
- Reinganum, Marc (1981): "Misspecification of Capital Asset Pricing: Empirical Anomalies Based on Earnings Yields and Market Values". *Journal of Financial Economics*, 9, marzo. Págs.: 19-46
- Roll, Richard (1977): "A critique of the asset pricing theory's tests". *Journal of Financial Economics* 4, March, 129-176.
- Roll, Richard and Stephen Ross (1980): "An empirical investigation of the Arbitrage Pricing Theory". *Journal of Finance* 35, December, 1073-1103.
- Ross, Stephen (1976): "The arbitrage theory of capital asset pricing". *Journal of Economic Theory* 13, 1341-1360.

DATA MINING SOBRE EL BETA EN ESPAÑA
Fernando Rubio

Rubio, Fernando (2004): "Capital Asset Pricing Model (CAPM) y Arbitrage Pricing Theory (APT): Una Nota Técnica," Finance 0402007, Economics Working Paper Archive at WUSTL.

Sharpe, William (1964): "Capital Asset Prices: A theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk", Journal of Finance, Vol. 19(1): 425-442