

# Smart Betas (APT)

Análisis de los factores

Alfonso Santos, Fernando Ubeda (UAM)

1. Cuestionamos las hipótesis de Markowitz
2. Asset Pricing Theory APT
3. Modelo Fama y French (1992)
  - 3.1 Anomalía Tamaño
  - 3.2 Anomalía *Valor*
  - 3.3 Anomalía *momentum*
4. Estrategia de inversión multifactorial

# Hipótesis de Markowitz

1. Horizonte temporal de un periodo. Necesidad de rebalanceo óptimo.
2. Los inversores tienen expectativas homogéneas. Cada inversor tiene sus propios sesgos cognitivos y creencias
3. No existe ni impuestos ni costes de transacción
  - Fiscalidad diferenciada por productos
  - Costes de transacción en muchos casos dependientes del nivel de liquidez del activo.
4. Los inversores son precio aceptantes. La concentración del capital en un número reducido de agentes puede provocar anomalías.
5. La información no tiene costes y esta disponible para todos los inversores. Existen problemas de asimetría de información

# Hipótesis de Markowitz

La utilidad de los inversores está basada en el binomio rentabilidad-riesgo

- La percepción de riesgo suele ser asimétrico.
- El inversor está más angustiados por las pérdidas que satisfechos por las ganancias. Eso genera nuevas primas por riesgo:
  - Por mayor curtosis [Ang et al., 2006]
  - Por los momentos, los precios tienen memoria [Jegadeesh and Titman, 1993, Fama and French, 1996].
  - Por asimetría [Mitton and Vorkink, 2007, Boyer et al., 2010]
  - Por co-skewness y co-kurtosis [Harvey and Siddique, 2000, Dittmar, 2002, Chang et al., 2013].

Un modelo multifactorial con  $k$  factores tendría la siguiente expresión:

$$E(r_i) = r_f + \beta_{i,1}E(f_1) + \beta_{i,2}E(f_2) + \dots + \beta_{i,K}E(f_K)$$

donde  $\beta_{i,k}$  es la beta del activo  $i$  con respecto al factor  $k$ ,  $E(f_k)$  es el factor de riesgo  $k$ .

- Los factores pueden tener una interpretación económica.
- No existe un consenso sobre la identidad y el número de factores  $K$  [Connor and Korajczyk, 1995].

# La jungla de los factores

El reto radica en la identificación de los factores.

- Si utilizamos muchos factores podremos tener un problema de multicolinealidad.
- Si mantenemos los factores y aplicamos técnicas de *matching learning* podríamos tener un problema de sobreajuste.
- Autocorrelación temporal de los rendimientos
- Errores correlacionados entre activos (cross-sectional dependence)
- Inferencia estadística poco fiable si se hace una regresión “naive” pooling

Ello plantea un *trade-off* entre simplicidad, interpretabilidad económica y complejidad.

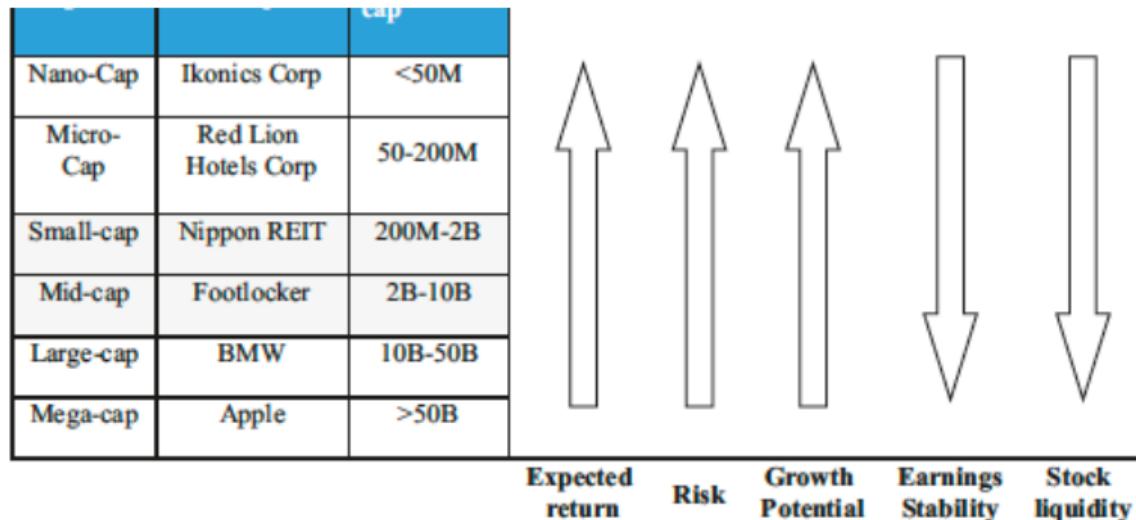
## La jungla de los factores

- **[Harvey and Siddique, 2000]** indica que entre 1967 y 2016 **316 factores** conforman la "**jungla de los factores**".
  - Los autores tras aplicar distintos criterios de evaluación concluyen que el número está comprendido entre **142 y 80**.
- Demasiados si consideramos que los análisis de componentes principales identifican como máximo 5 factores de riesgo **[Pelger, 2020]**.
- El trabajo de **[Hu et al., 2014]** verifican que la rentabilidad de los factores se **reduce en un 31 %** tras la publicación del artículo científico que lo identifica.

## Modelo Fama y French 3 factores

$$E(r_i) = r_f + \beta_{i,MKT} E(r_m - r_f) + \beta_{i,SMB} E(SMB) + \beta_{i,HML} E(HML) + \beta_{i,MOM} E(MOM) + \varepsilon_i$$

# Anomalía Tamaño



**Fig. 8.1** Company profile by size factor index. Source: Author, Bloomberg. Note: *M* denotes million and *B* denotes billion in USD, EUR or GBP. The shaded area is the target segment of the size factor. \*Market capitalisation in USD is as at 19 December 2018

Figura: Definición de Tamaño

## Anomalía Tamaño

- **[Banz, 1981]**, utilizando datos del NYSE para el periodo 1936–1975, identificó una prima de tamaño significativa: las acciones de empresas pequeñas superaban sistemáticamente a las grandes, especialmente en los meses de enero.
- **[Reinganum, 1982]** confirmó estos resultados y mostró que esta anomalía persistía incluso al controlar por otros efectos como el ratio P/E, sugiriendo que el efecto tamaño era independiente y robusto.
- **[Dimson et al., 2011, Fama and French, 2012]**, confirman el efecto tamaño para décadas previas a 1980. A partir mediados de los años 1980, la prima por tamaño prácticamente desapareció. Además, las small caps presentan mayor volatilidad, spreads más amplios, menor liquidez y mayores costes de transacción, lo que limita la captura efectiva de la prima incluso si existe.

## Factor Tamaño SMB

1. Ordenar las empresas por su capitalización de mercado
2. Se crean dos carteras: pequeñas y grandes empresas. El criterio utilizado es la mediana de la capitalización.
3. Cálculo de las rentabilidades promedio de ambas carteras. Ponderamos las acciones en función de su tamaño para posteriormente generar el factor **SMB**

$$SMB = R_S - R_B$$

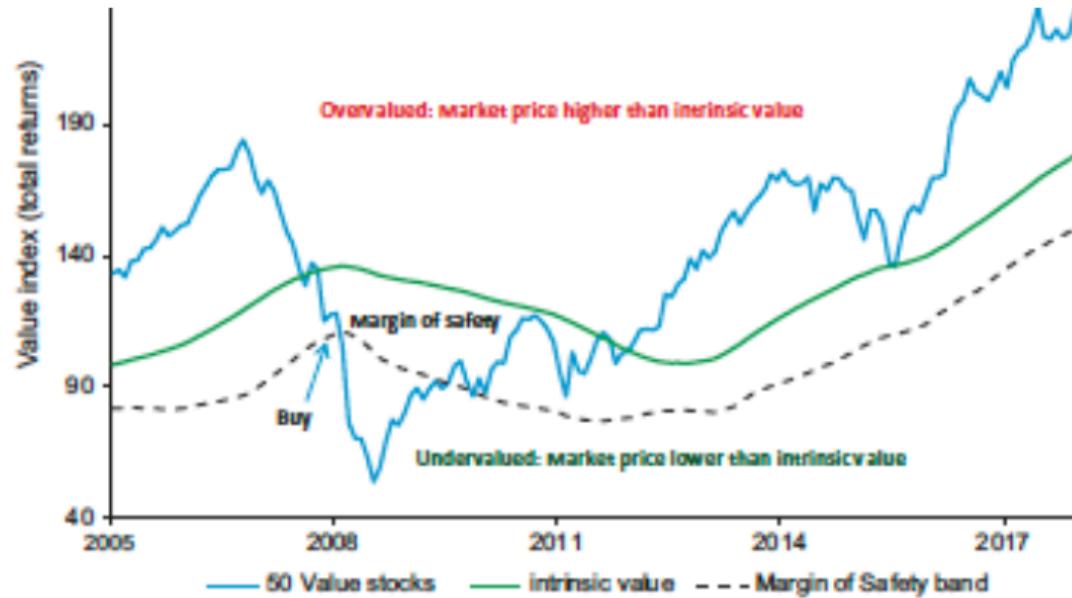
## ¿La muerte del factor tamaño?

A partir de los 80 se producen cambios estructurales que benefician fundamentalmente a las *larges caps*

- **Globalización financiera y liberalización**, con una fuerte concentración del capital en manos de los institucionales.
- **Cambio tecnológico sesgado al tamaño** las empresas para competir en un entorno más complejos desarrollan capacidades intensivas en tecnologías de la información para:
  - Gestionar empresas más grandes y diversificadas internacionalmente, necesita gestionar más información.
  - Gestionar cadenas internacionales de suministro.
  - Explotar las economías de red.
  - Fortalecimiento de la marcas
  - Necesidad de innovación (I+D) para diferenciarse en un mercado abierto

La imposibilidad de alcanzar el tamaño que le permita competir ha llevado a la desaparición de muchas *small-caps*. La crisis de crédito internacional de 2007 castiga más intensamente a las *small caps*.

# Estrategia de Inversión Valor



**Fig. 4.3** Intrinsic value and margin of safety. Source: Author, Bloomberg data between Aug. 2005–Dec. 2017. Note: For illustrative purpose only

Figura: Estrategia Valor

# Estrategia de Inversión Valor

- Estrategia de largo plazo comprar y mantener
- Conocer el valor intrínseco (real) del activo
- La permanente búsqueda de la eficiencia de mercado y los sentimientos de los mercados justifican la existencia de este factor.
- Significa comprar acciones baratas, lo que en muchos casos implica ir en contra de la opinión del mercado.

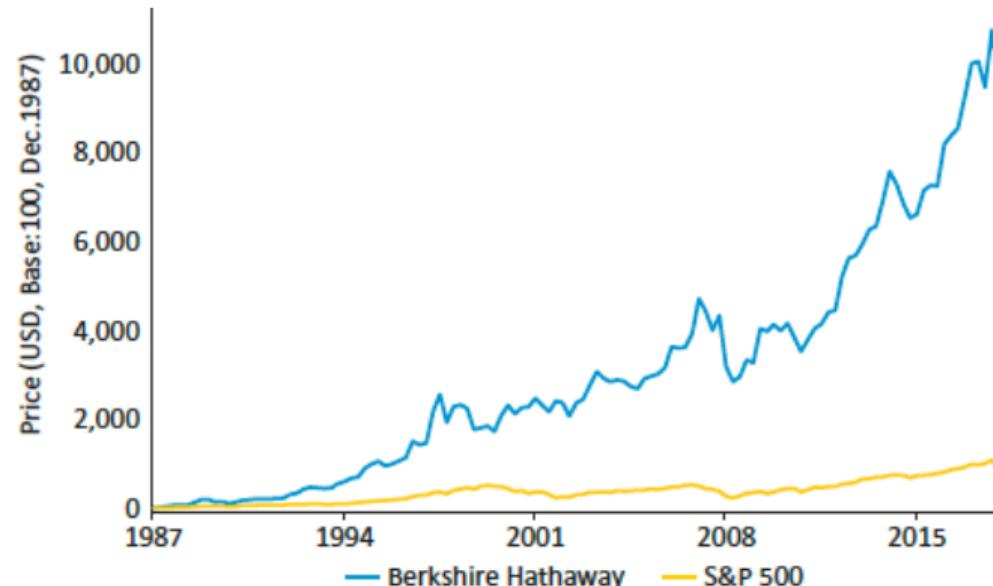
# Estrategia de Crecimiento

- Comprar empresas con potencial de crecimiento
- La controversia entre ambas estrategias a veces es artificial, las empresas con potencial de crecimiento se convertirán en empresas valor y las empresas valor necesitan crecimiento.

## Benjamin Graham Screen

- La relación precio-beneficio (P/E) es inferior a la inversa del rendimiento de los bonos corporativos AAA.
- La relación P/E es inferior al 40 % de la media de la relación P/E a cinco años.
- El rendimiento por dividendo es superior a dos tercios del rendimiento de los bonos corporativos AAA.
- El precio es inferior a dos tercios del valor contable.
- El precio es inferior a dos tercios del activo neto corriente.
- El ratio deuda/capital basado en el valor contable es inferior a uno.
- Los activos corrientes son dos veces mayores que los pasivos corrientes;
- La deuda es dos veces menor que los activos corrientes netos;
- El crecimiento histórico de las ganancias por acción (en los últimos 10 años) es superior al 7 %;
- No más de dos años de ganancias negativas en los últimos 10 años.

## Benjamin Graham Screen



**Fig. 4.4** Berkshire Hathaway share price versus S&P 500. Source: Bloomberg, Dec. 1987–Dec. 2017

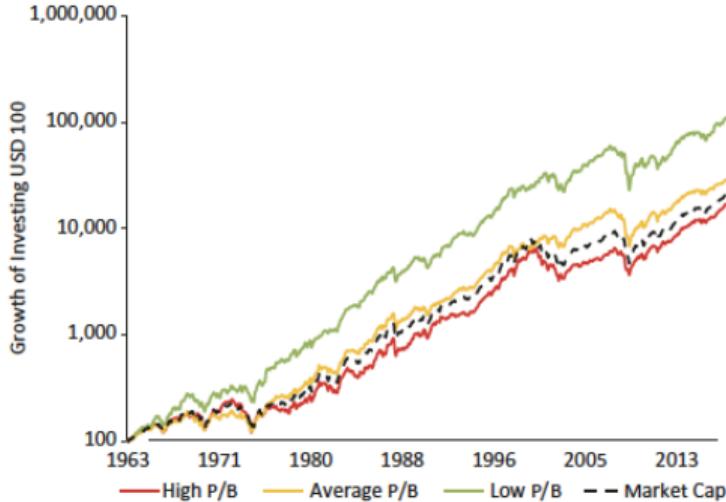
Figura: Berkshire Hathaway price relative to the S&P 500 price index

## Price-to-Book (P/B) Screen

$$P/B = \frac{\text{Capitalización}}{\text{Activo Total} - \text{Pasivo Total}}$$

- El valor de los activos es más estable que los beneficios o los dividendos
- Trabajar con la media de los últimos 5 años
- Es un indicio de imputación de un prima por riesgo y/o de infravaloración

# Price-to-Book (P/B) Screen



**Fig. 4.5** P/B portfolios for the U.S. versus the market capitalisation. Source: Author's calculations, Kenneth French database, Jul. 1963–Dec. 2017 for the U.S. Note: The time series are logged and rebased to Jul. 1963. The high P/B is top 30th percentile, the average P/B is 40–70th percentile, and low P/B is the bottom 30th percentile. The stocks are market value weighted within each percentile bucket

# Las anomalías "value/growth"

- **[Basu, 1983]**

Encontró que las acciones con un bajo **Price-to-Earnings (P/E)** tienen rendimientos promedio significativamente mayores que las de alto **P/E**, incluso después de ajustar por beta, lo cual desafía el CAPM.

- **[Rosenberg et al., 1985]**

Usando datos de Estados Unidos, mostraron que el **Price-to-Book (P/B)** ratio explica una parte importante de la variación en los retornos, con acciones de bajo **P/B** obteniendo mayores retornos. Esto sugiere que las características fundamentales del valor contable son ignoradas por el mercado.

- **[Oppenheimer, 1984]**

Las empresas que cumplen con los criterios de Graham batén al mercado.

## Las anomalías "value/growth"

- **[Lakonishok et al., 1994]**

Probaron que la estrategia de comprar acciones baratas con malos resultados pasados ofrece superiores retornos ajustados por riesgo. Critican la visión de que el value premium es simplemente una compensación por mayor riesgo.

- **[Fama and French, 1992]**

Crea 100 carteras equiponderada para los distintos niveles de price-to-book, confirmando mayor rentabilidad para los menores deciles.

# Las anomalías "value/growth"

- **Inversores extrapolan demasiado el rendimiento pasado**

Los inversores tienden a sobrevalorar las acciones growth porque extrapolan un crecimiento pasado excepcional como si fuera sostenible a futuro.

- **Acciones value están sistemáticamente infravaloradas**

Las acciones con múltiplos bajos (P/E, P/B, etc.) no están necesariamente más expuestas al riesgo, sino que han sido castigadas en exceso por el mercado debido a un mal desempeño pasado o a “malas noticias” recientes.

- **El mercado reacciona con lentitud a la reversión de expectativas** Cuando los resultados reales no cumplen con las expectativas optimistas para las acciones growth, éstas decepcionan. En cambio, las acciones value tienen expectativas tan bajas que cualquier sorpresa positiva genera retornos elevados.

# Factor Value HML

## 1. Se estima el **Book-to-Market**

$$B/M = \frac{\text{Valor Contable del Equity}}{\text{Capitalización de Mercado}}$$

## 2. Se clasifican las acciones por tamaño y B/M. Controlar el efecto tamaño del factor.

- Dividimos el universo en dos grupos **Small** empresas con capitalización menor que la mediana NYSE, **Big** empresas con capitalización mayor que la mediana NYSE.
- Dividimos el universo en terciles de B/M. **High B** primer tercíl, **Medium B** segundo tercíl, **Low B** último tercíl
- Generamos 6 carteras y estimamos su rentabilidad media, para posteriormente determinar el factor **HML**

$$HML = \frac{1}{2}(R_{S/H} + R_{B/H}) - \frac{1}{2}(R_{S/L} + R_{B/L})$$

- el factor se rebalancea anualmente en junio y se estiman mensualmente

## 3. **HML** captura el exceso de rendimiento que obtienen las acciones con alto B/M frente a las de bajo B/M

## ¿La muerte del factor *valor*?

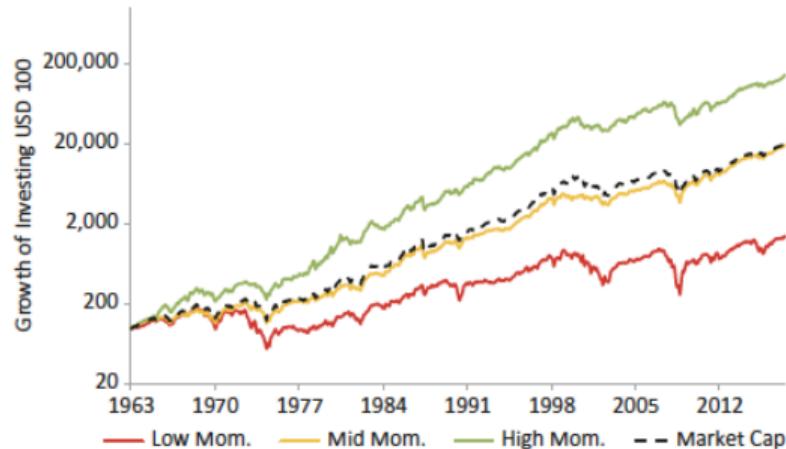
- La globalización nos lleva a la economía del conocimiento, es decir, la fuente de valor está en los intangibles de la empresa.
- El *price-to-book* ya no es capaz de identificar empresas infravaloradas sino la dificultad que tiene la contabilidad para valorar los activos intangibles.
- No estamos ante la muerte del efecto valor sino en la pérdida de validez del estimador.
- **[Gonçalves and Leonard, 2023]** realiza una buena revisión de medidas alternativas que incluyen los activos intangibles o mejoran la estimación del valor intrínseco de la empresa.

## Anomalía *momentum*

[Jegadeesh and Titman, 1993] demostraron que las acciones que han tenido buen rendimiento en los últimos 3 a 12 meses tienden a continuar obteniendo rendimientos superiores en el corto plazo (próximos 3 a 12 meses).

- Mercado estadounidense entre 1965 y 1989, construyeron estrategias de compra de “winners” y venta de “losers” (estrategias long-short) que generaron rendimientos anormalmente altos.
- Se rebalancea la cartera cada 6 meses, es un estrategia de corto plazo.

# Anomalía *momentum*



**Fig. 7.2** Momentum portfolio and market capitalisation historically. Source: Author's calculations. Kenneth French database between Jul. 1962–Dec. 2017 for the U.S. Note: The portfolios as market value-weighted (market capitalisation weighted) portfolios. Low Mom is the bottom 30th percentile, and High Mom is top 30th percentile. Mid Mom is the 30–70% percentile. The price returns are monthly prior (2–12) return. For illustrative purposes only. Historical returns are not a leading indicator of future performance

Figura: Momentum

El fallo del mercado se explica a partir de los sesgos cognitivos:

- **Comportamiento gregario** el cual se explica por dos razones.
  - Presión social nos hace imitar el comportamiento de la mayoría.
  - Es difícil pensar que la mayoría se equivoca
- **Sesgo de confirmación**: tratamos que buscar evidencia que confirmen nuestras creencias. Lo que provoca en el corto plazo reacciones exageradas.
- **Representatividad**: se cree que lo que ocurre hoy se mantendrá en el futuro, ello provoca un exceso de confianza.

## Tres problemas de la estrategia *momentum*

- **Escalabilidad** en determinados mercados no se dispone del número suficiente de activos para poder llevar a cabo esta estrategia.
- **Mayor volatilidad**: seleccionamos los activos más rentables por tanto implícitamente estamos asumiendo más riesgo.
- **Altos costes de transacción**: asociados a los rebalanceos semestrales.

## Factor *momentum* MOM

1. Selección de un periodo de 3 a 12 meses y el rendimiento de los activo.
2. Cálculo del rendimiento total acumulado que incluye tanto la apreciación (o depreciación) así como el reparto de dividendos.
3. Clasificación de los activos función de su rendimiento total y diferenciamos entre *ganadores y perdedores*.
4. Segmentamos en grandes y pequeños y creamos cuatro carteras
5. Estimamos el factor **MOM**

$$MOM = \frac{1}{2}(R_{S/W} + R_{B/W}) - \frac{1}{2}(R_{S/L} + R_{B/L})$$

## ¿La muerte del factor *momentum*?

- [Daniel and Moskowitz, 2016] el *crash de los momentum*s es parcialmente predecible ya que ocurren los momentos de pánico:
  - Caída de los mercados
  - Alta volatilidad
  - Rebote tras la crisis
- [Barroso and Santa-Clara, 2015] dado que el momentum no funciona bien en momentos de crisis, propone un medida corregida por la volatilidad.

## Estrategias de inversión multifactorial

- Esta estrategia puede ofrecer un mayor nivel de diversificación ya que nos permite identificar distintas fuentes de rentabilidad.
- Facilita la creación de carteras más adaptadas a las preferencias del inversor

# Bibliografía I



Ang, A., Chen, J., and Xing, Y. (2006).

Downside risk.

*The review of financial studies*, 19(4):1191–1239.



Banz, R. W. (1981).

The relationship between return and market value of common stocks.

*Journal of financial economics*, 9(1):3–18.



Barroso, P. and Santa-Clara, P. (2015).

Momentum has its moments.

*Journal of Financial Economics*, 116(1):111–120.



Basu, S. (1983).

The relationship between earnings' yield, market value and return for nyse common stocks: Further evidence.

*Journal of financial economics*, 12(1):129–156.

## Bibliografía II

-  Boyer, B., Mitton, T., and Vorkink, K. (2010).  
Expected idiosyncratic skewness.  
*The Review of Financial Studies*, 23(1):169–202.
-  Chang, B. Y., Christoffersen, P., and Jacobs, K. (2013).  
Market skewness risk and the cross section of stock returns.  
*Journal of Financial Economics*, 107(1):46–68.
-  Connor, G. and Korajczyk, R. A. (1995).  
The arbitrage pricing theory and multifactor models of asset returns.  
*Handbooks in operations research and management science*, 9:87–144.
-  Daniel, K. and Moskowitz, T. J. (2016).  
Momentum crashes.  
*Journal of Financial economics*, 122(2):221–247.

# Bibliografía III

-  Dimson, E., Marsh, P., and Staunton, M. (2011).  
Equity premia around the world.  
*Available at SSRN 1940165.*
-  Dittmar, R. F. (2002).  
Nonlinear pricing kernels, kurtosis preference, and evidence from the cross section of equity returns.  
*The Journal of Finance*, 57(1):369–403.
-  Fama, E. F. and French, K. R. (1992).  
The cross-section of expected stock returns.  
*the Journal of Finance*, 47(2):427–465.
-  Fama, E. F. and French, K. R. (1996).  
Multifactor explanations of asset pricing anomalies.  
*The journal of finance*, 51(1):55–84.

# Bibliografía IV

-  Fama, E. F. and French, K. R. (2012).  
Size, value, and momentum in international stock returns.  
*Journal of financial economics*, 105(3):457–472.
-  Gonçalves, A. S. and Leonard, G. (2023).  
The fundamental-to-market ratio and the value premium decline.  
*Journal of Financial Economics*, 147(2):382–405.
-  Harvey, C. R. and Siddique, A. (2000).  
Conditional skewness in asset pricing tests.  
*The Journal of finance*, 55(3):1263–1295.
-  Hu, G., McLean, R. D., Pontiff, J., and Wang, Q. (2014).  
The year-end trading activities of institutional investors: Evidence from daily trades.  
*The Review of Financial Studies*, 27(5):1593–1614.

# Bibliografía V

-  Jegadeesh, N. and Titman, S. (1993).  
Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency.  
*The Journal of finance*, 48(1):65–91.
-  Lakonishok, J., Shleifer, A., and Vishny, R. W. (1994).  
Contrarian investment, extrapolation, and risk.  
*The journal of finance*, 49(5):1541–1578.
-  Mitton, T. and Vorkink, K. (2007).  
Equilibrium underdiversification and the preference for skewness.  
*The Review of Financial Studies*, 20(4):1255–1288.
-  Oppenheimer, H. R. (1984).  
A test of ben graham's stock selection criteria.  
*Financial Analysts Journal*, 40(5):68–74.

# Bibliografía VI



Pelger, M. (2020).

Understanding systematic risk: A high-frequency approach.

*The Journal of Finance*, 75(4):2179–2220.



Reinganum, M. R. (1982).

A direct test of roll's conjecture on the firm size effect.

*The Journal of Finance*, 37(1):27–35.



Rosenberg, B., Reid, K., and Lanstein, R. (1985).

Persuasive evidence of market inefficiency.

*Journal of portfolio management*, 11(3):9–16.

# Muchas Gracias