



# Volatilidad, correlación y dependencia

*Enrique Sentana*

**CEMFI**

**Universidad de Málaga**

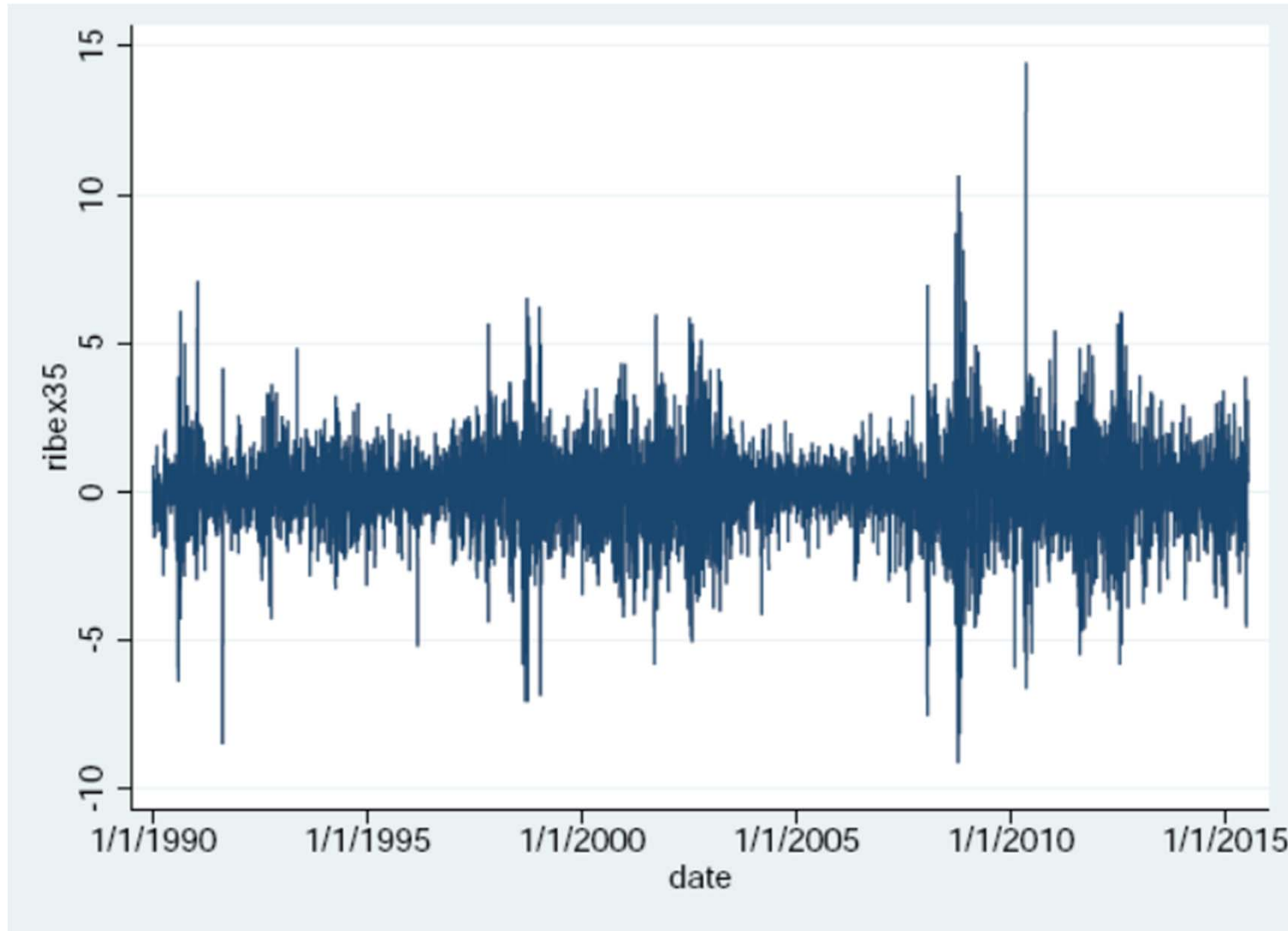
**27 mayo 2016**

- La vida es arriesgada pero hay riesgos que merece la pena correr.
- Desgraciadamente, no resulta sencillo saber cuáles son los que compensa asumir.
- Necesitamos poder estimar tanto los beneficios como las probabilidades de fracasar y sus consecuencias.

- Una medida comunmente aceptada de riesgo es la desviación típica, conocida por volatilidad en los mercados financieros.
- Tradicionalmente se suponía que la volatilidad era constante, pero las crisis del petroleo de los años 70 y las políticas económicas adoptadas para paliar sus efectos demostraron que no era así.
- El llamado “lunes negro” (19/10/1987) convenció a los más incrédulos.
- Hoy en día nadie duda de su variación, siendo incluso posible invertir en ella.

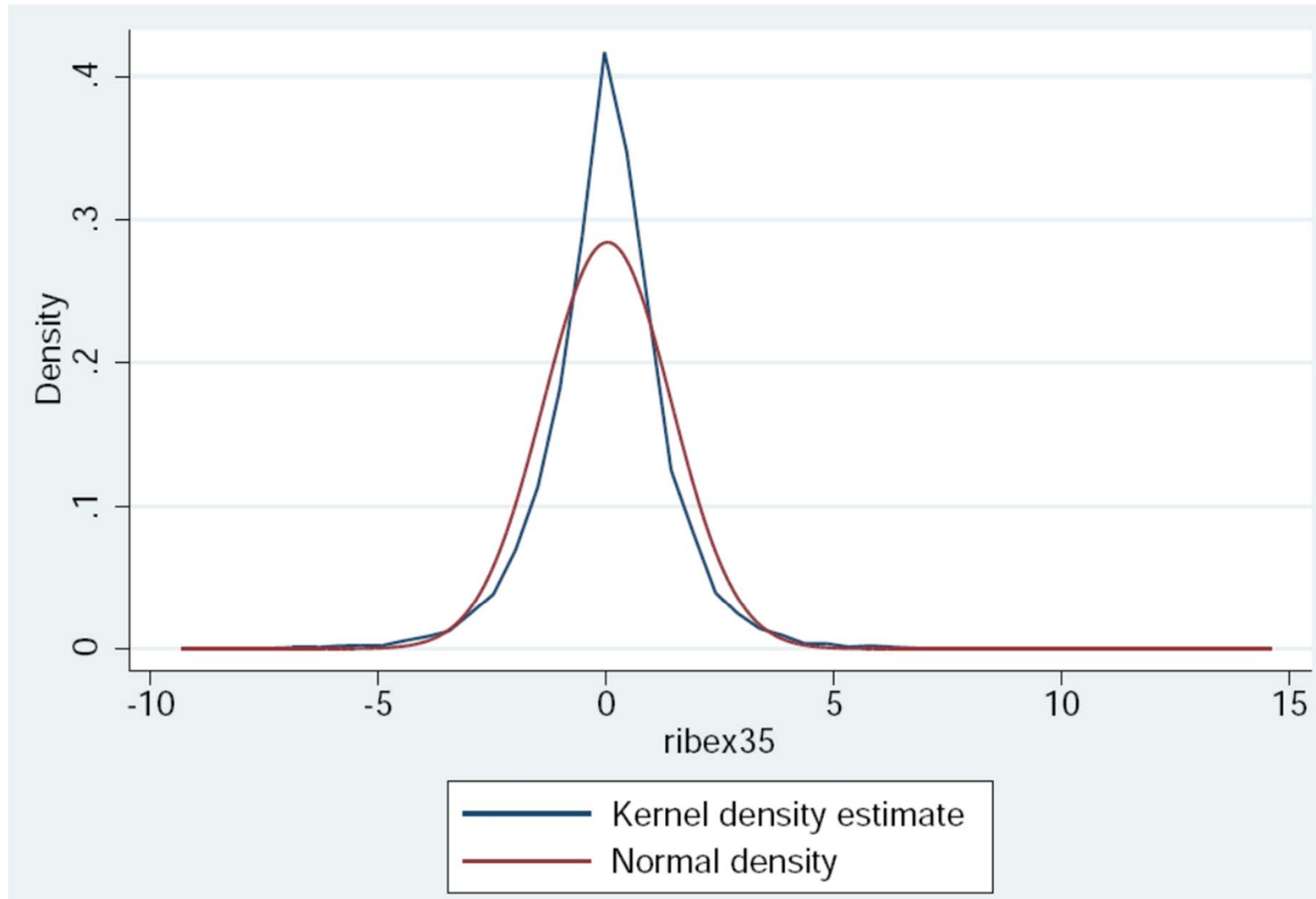
- La existencia de volatilidad cambiante se pone de manifiesto de varias formas:
  1. Cúmulos de volatilidad
  2. Distribuciones apuntadas con colas gruesas
  3. Correlación de magnitudes pero no de niveles

## Rentabilidad diaria del IBEX 35 (%)

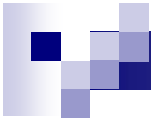


Enrique Sentana

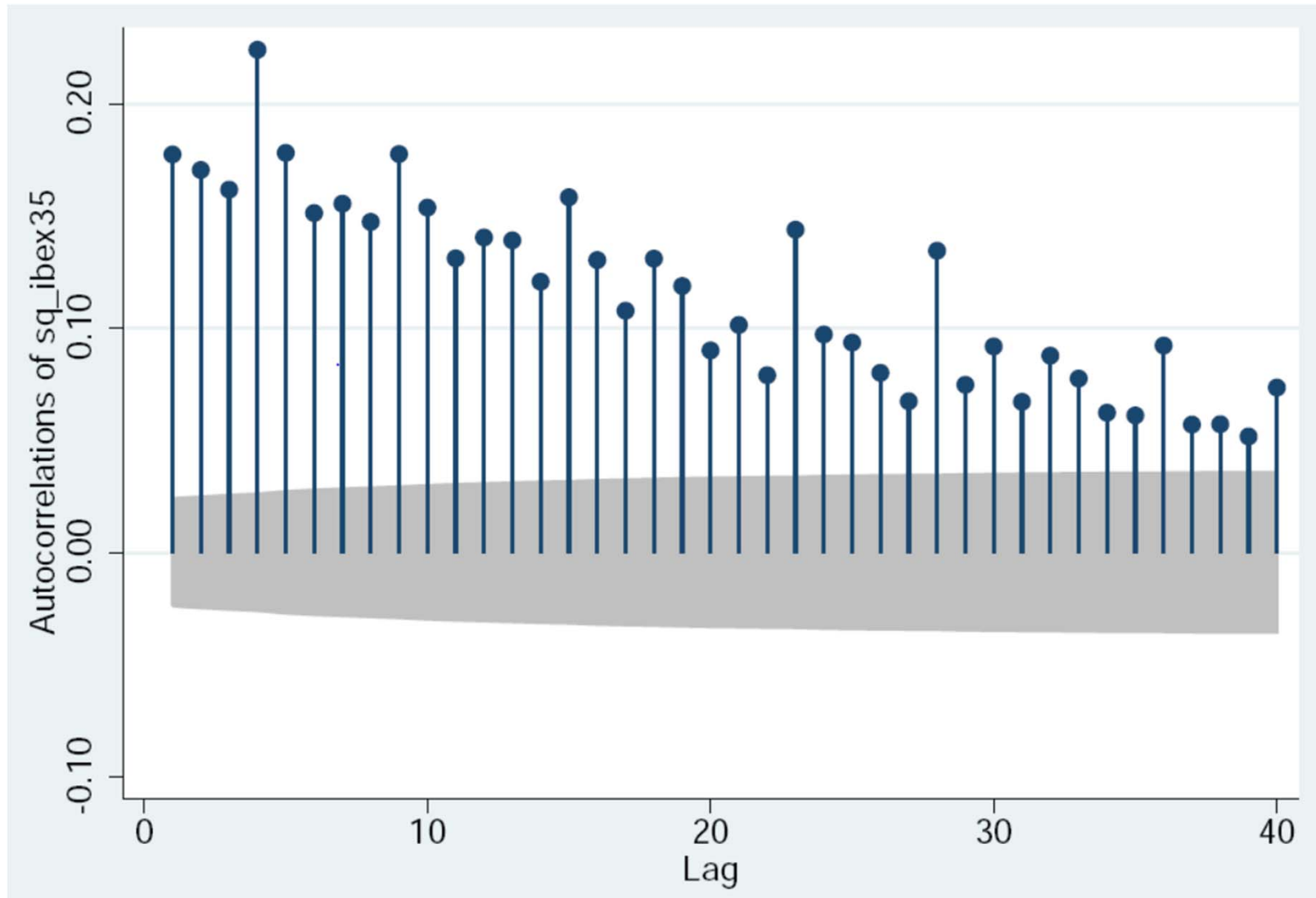
## Distribución de la rentabilidad diaria del IBEX 35 (%)



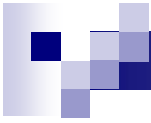
Enrique Sentana



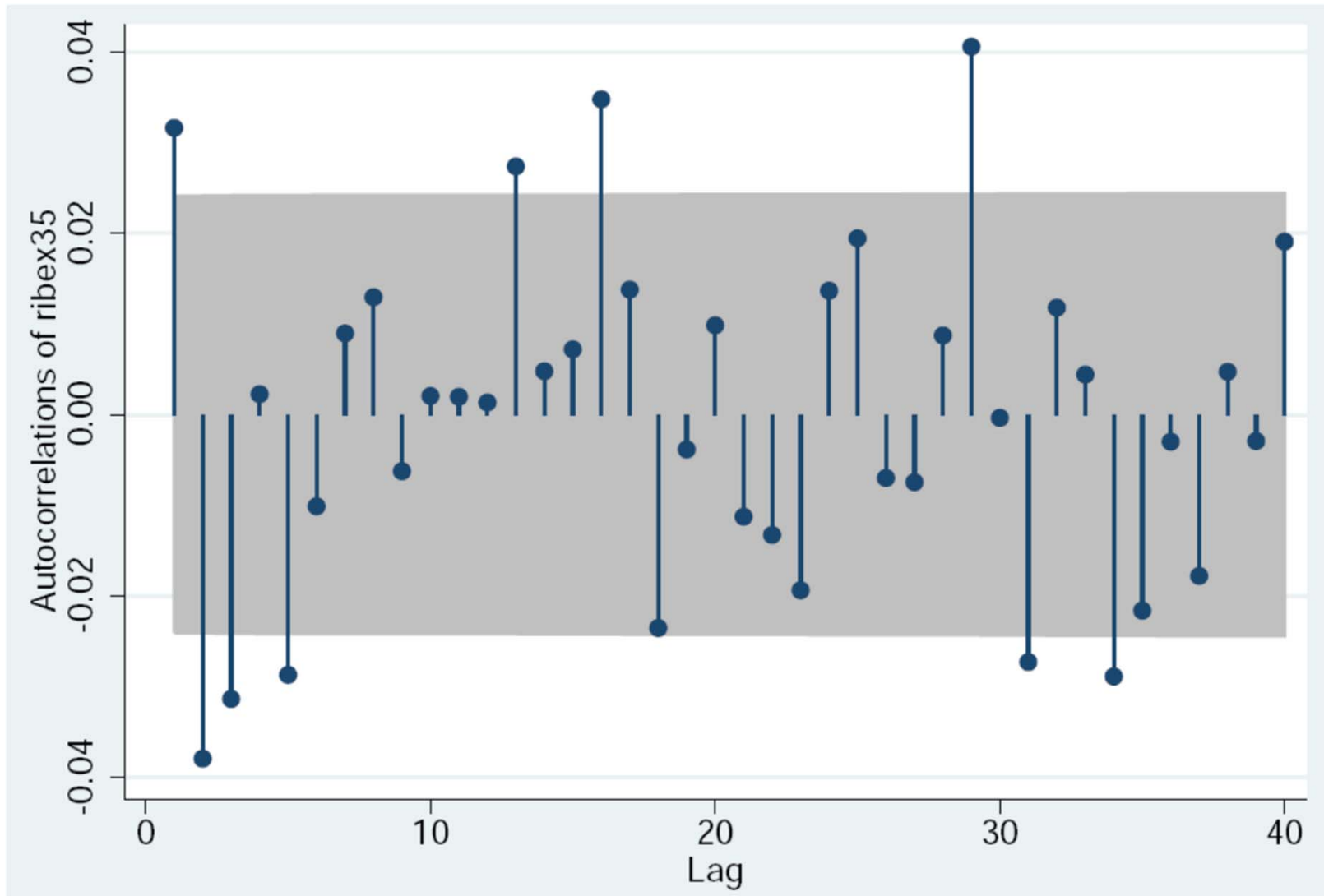
## Correlograma de los cuadrados de las rentabilidades del IBEX 35



Enrique Sentana



## Correlograma de las rentabilidades del IBEX 35



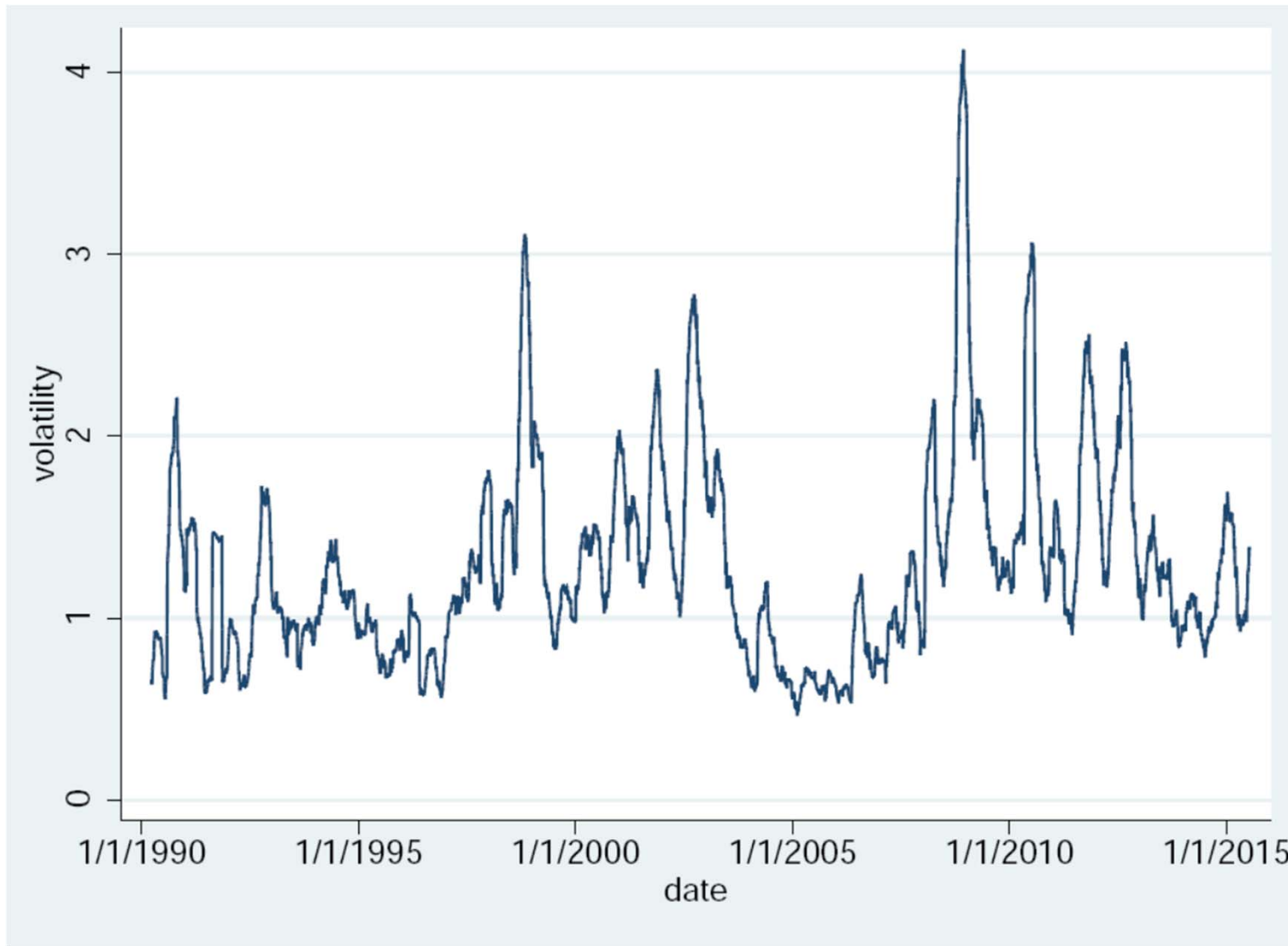
Enrique Sentana



- La medición precisa de la volatilidad es fundamental en asignación de carteras, gestión de riesgos, valoración de opciones y cálculo del riesgo sistémico.
- Pero dado que no se observa directamente, es necesario estimarla.
- Hay muchas posibilidades:
  1. Ventanas móviles (EWMA/Riskmetrics)
  2. Modelos econométricos (ARCH/Vol.estocástica)
  3. Datos intradiarios (Volatilidad efectiva)
  4. Volatilidad implícita

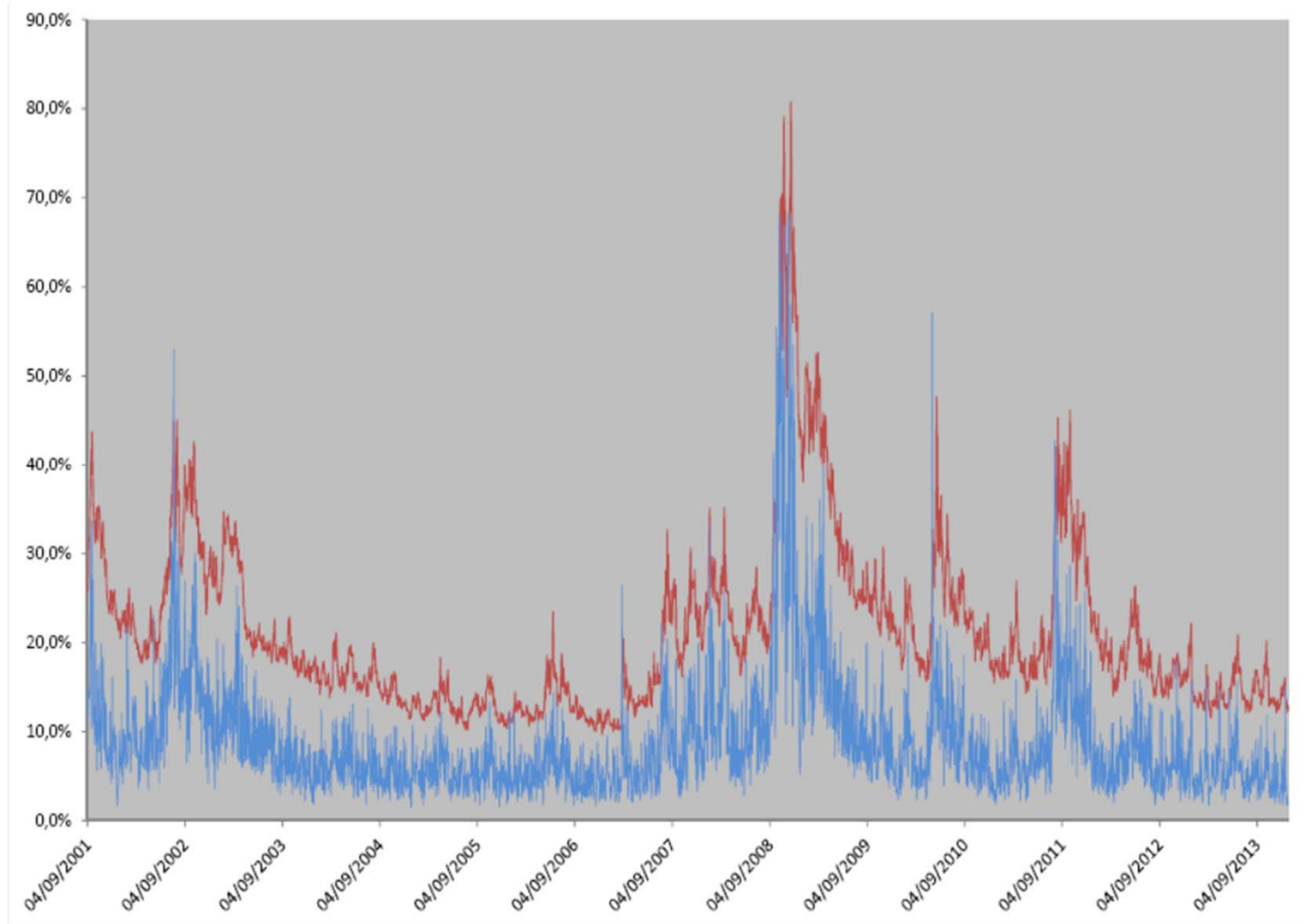


## Desviación típica del IBEX 35 calculada con una ventana móvil de 60 días (%)



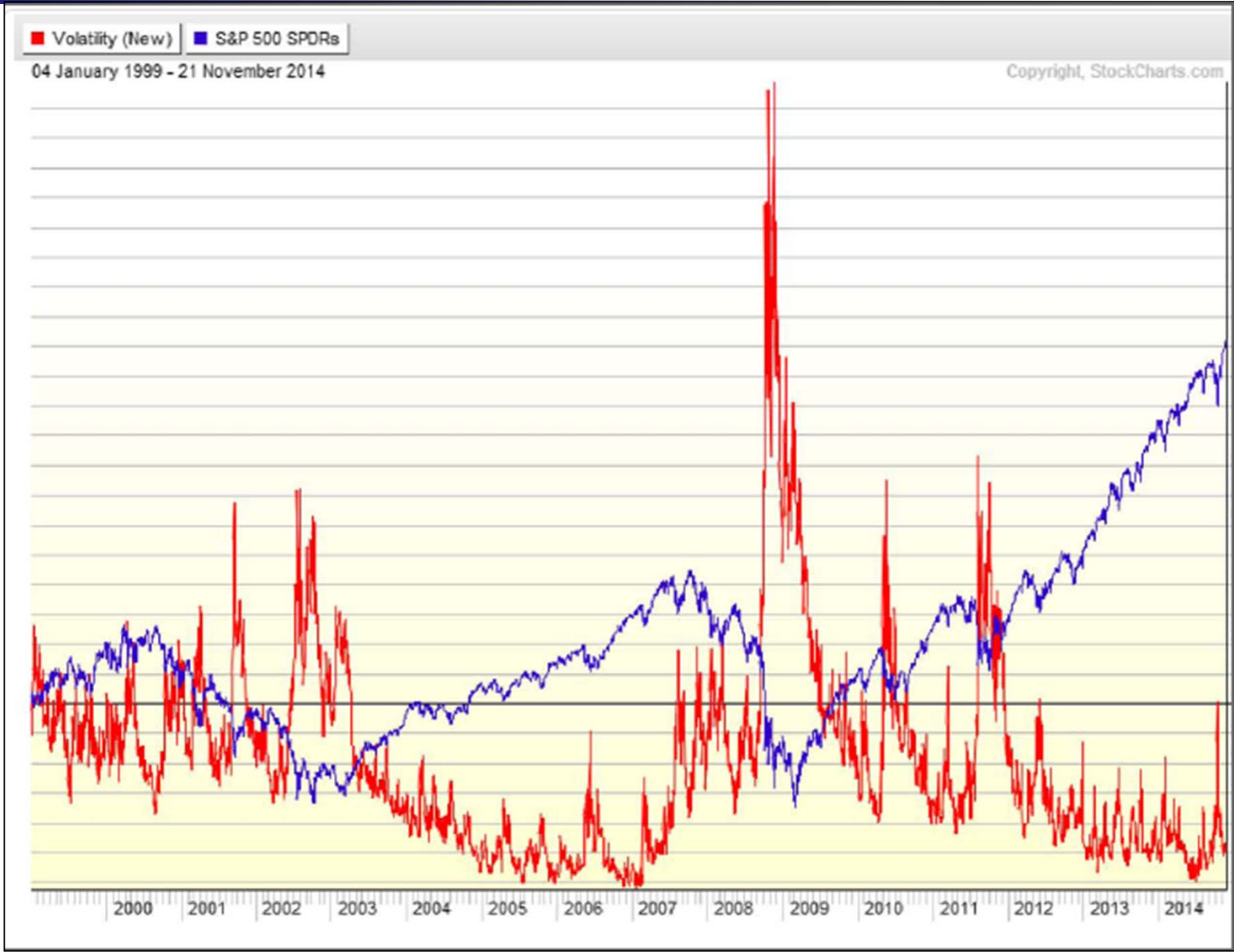
Enrique Sentana

## VIX y desviación típica intradiaria del S&P500 (%)



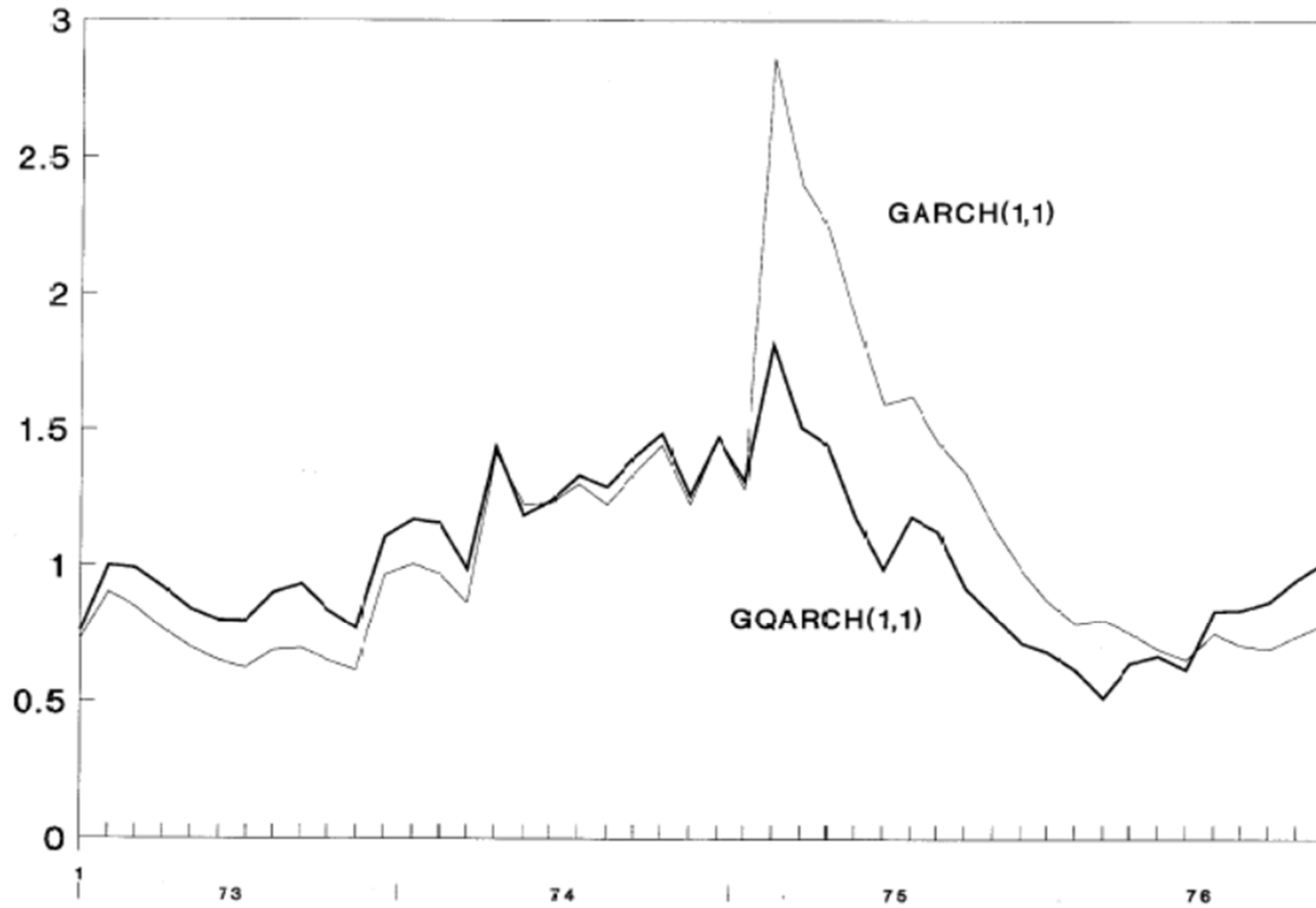
Enrique Sentana

- En el caso de los rendimientos bursátiles, existe una compleja relación dinámica entre volatilidad y rendimiento.
- A largo plazo, mayor volatilidad requiere mayor rendimiento.
- A corto plazo, sin embargo, aumentos repentinos de la volatilidad a menudo producen caídas bursátiles bruscas, que a su vez incrementan aun más la volatilidad.
- Ignorar esta relación negativa puede dar lugar a sesgos importantes.



Enrique Sentana

## Desviación típica estimada del índice FTA



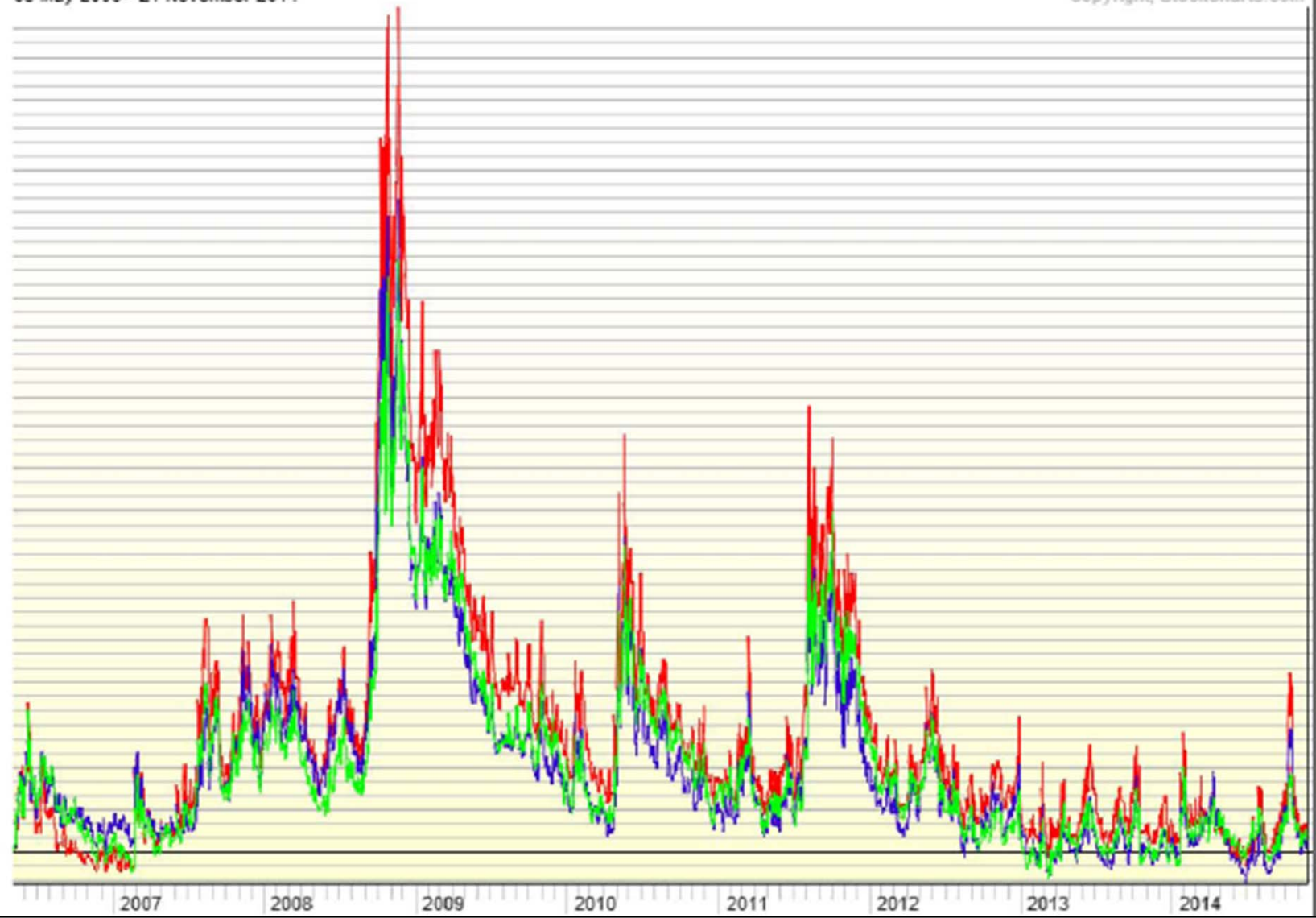
Enrique Sentana

- Otra característica destacada es la enorme sincronización de los cambios en la volatilidad de distintos activos
- La explicación más plausible es que aunque la rentabilidad de una empresa individual depende de sus propias decisiones y las de su entorno, hay riesgos comunes a todas las empresas cuya magnitud cambia en el tiempo.

Volatility (New) VXN Volatility Russ 2000

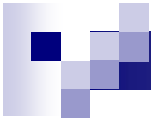
05 May 2006 - 21 November 2014

Copyright, StockCharts.com

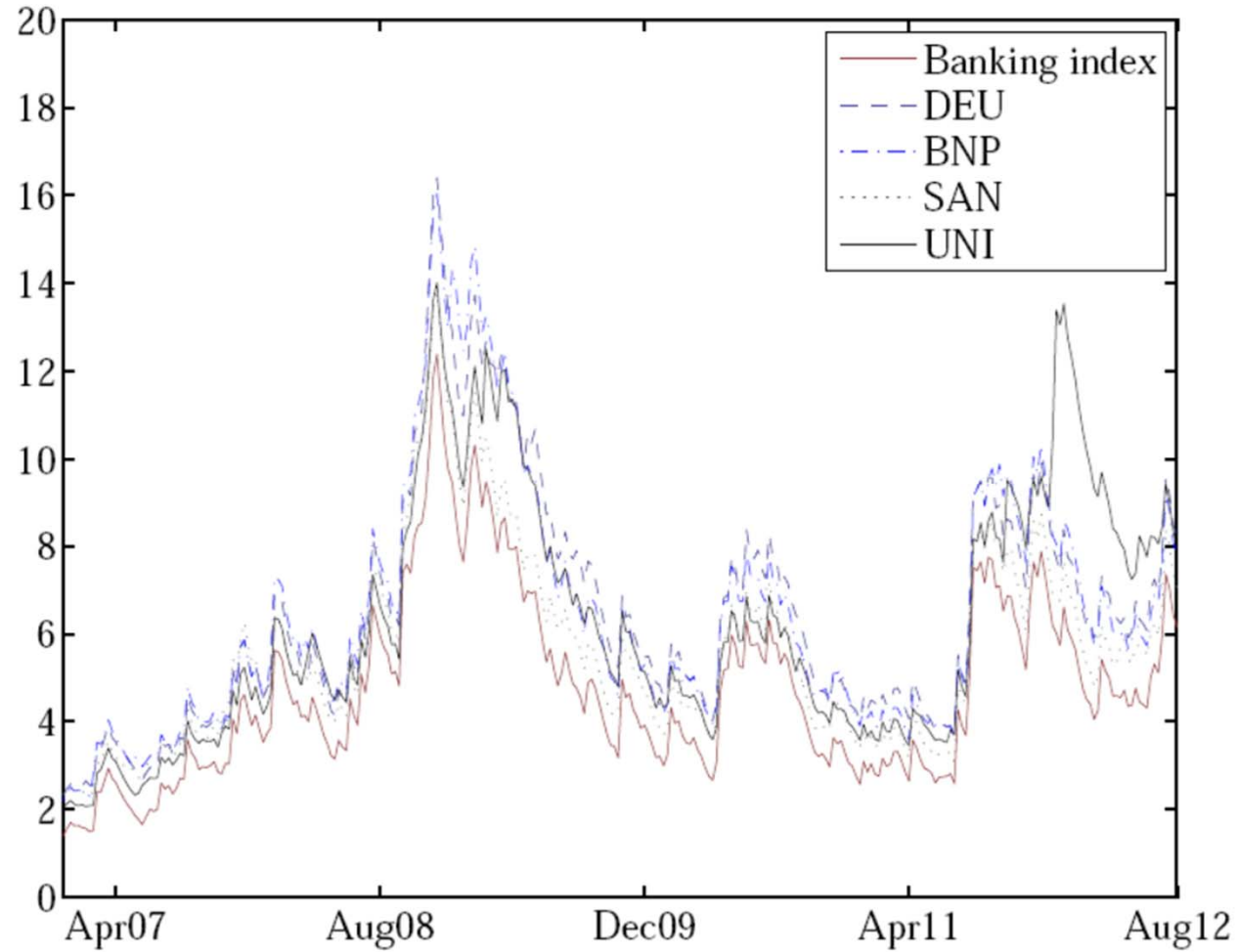


Enrique Sentana





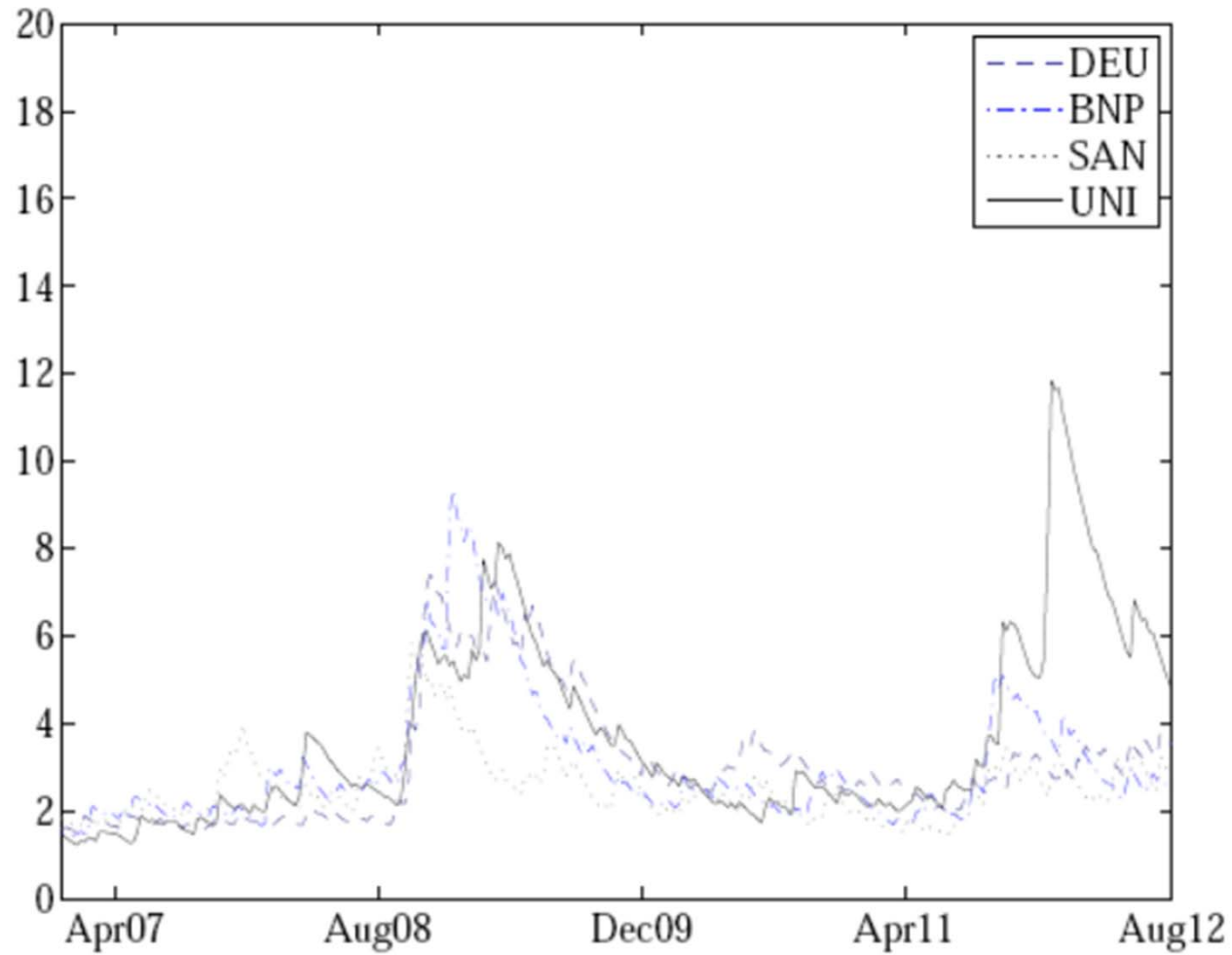
## Volatilidades de las rentabilidades bursátiles de bancos europeos



Enrique Sentana

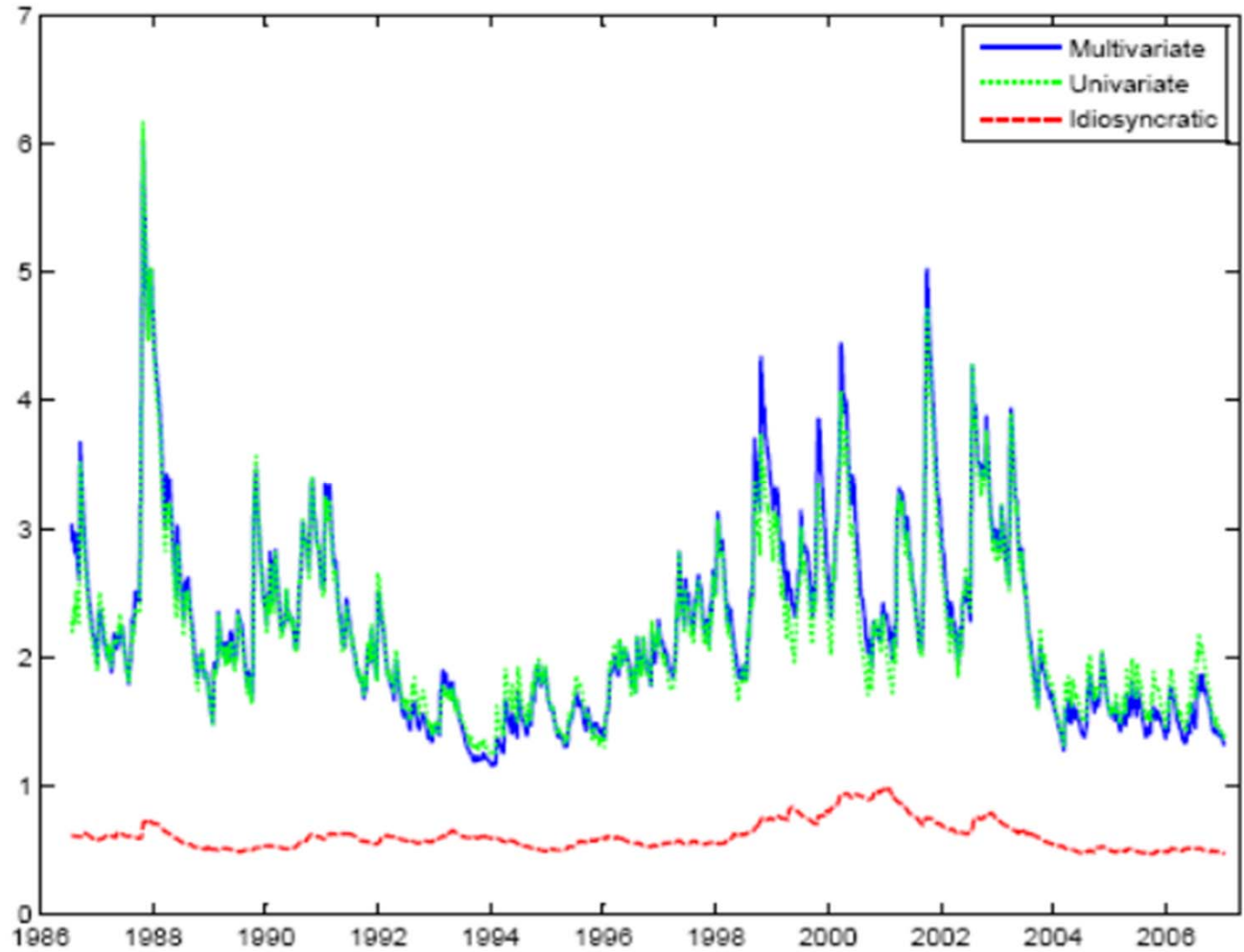


## Volatilidades específicas de las rentabilidades bursátiles de bancos europeos



Enrique Sentana

# Volatilidad de una cartera equiponderada de los componentes del Dow Jones

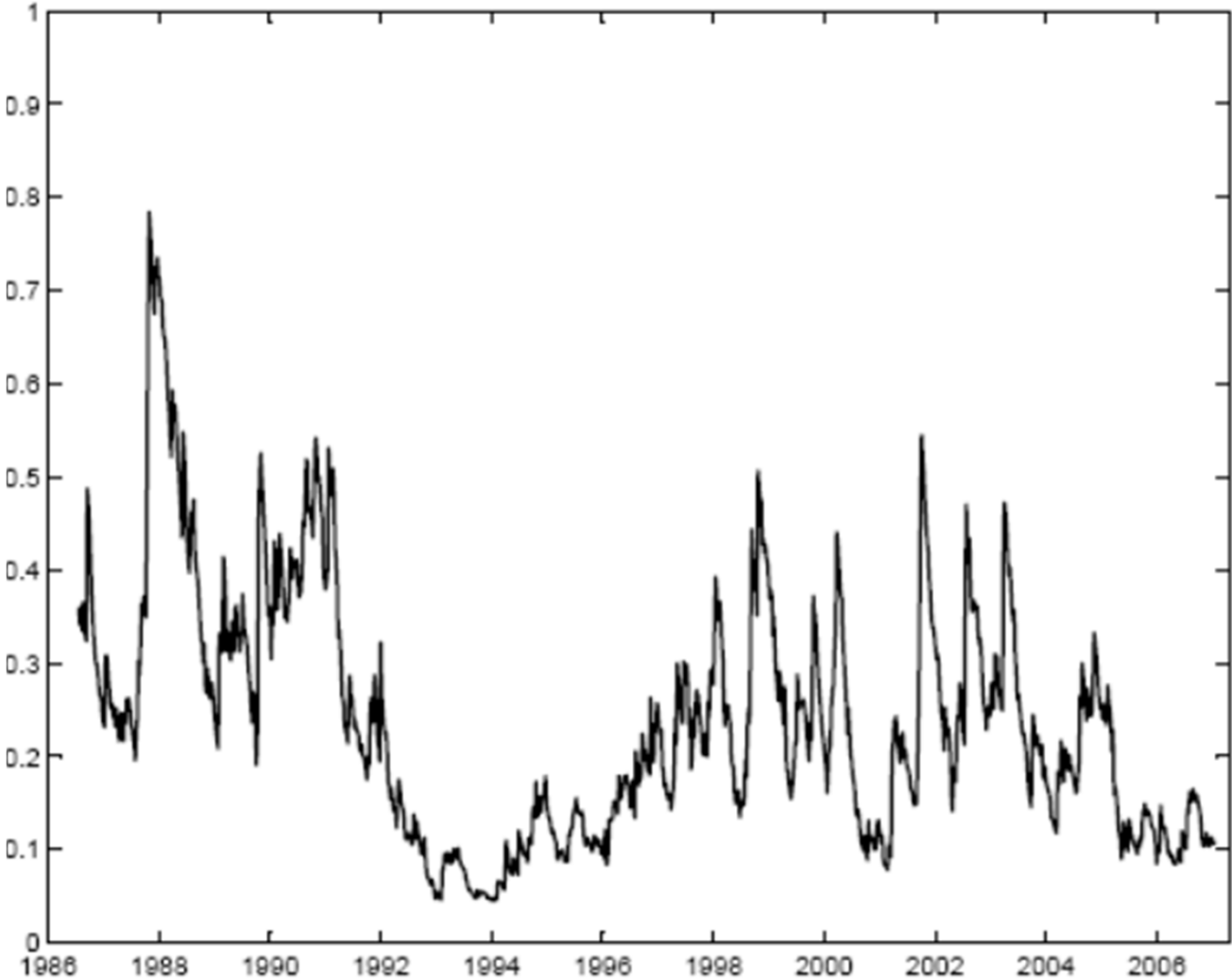


Enrique Sentana

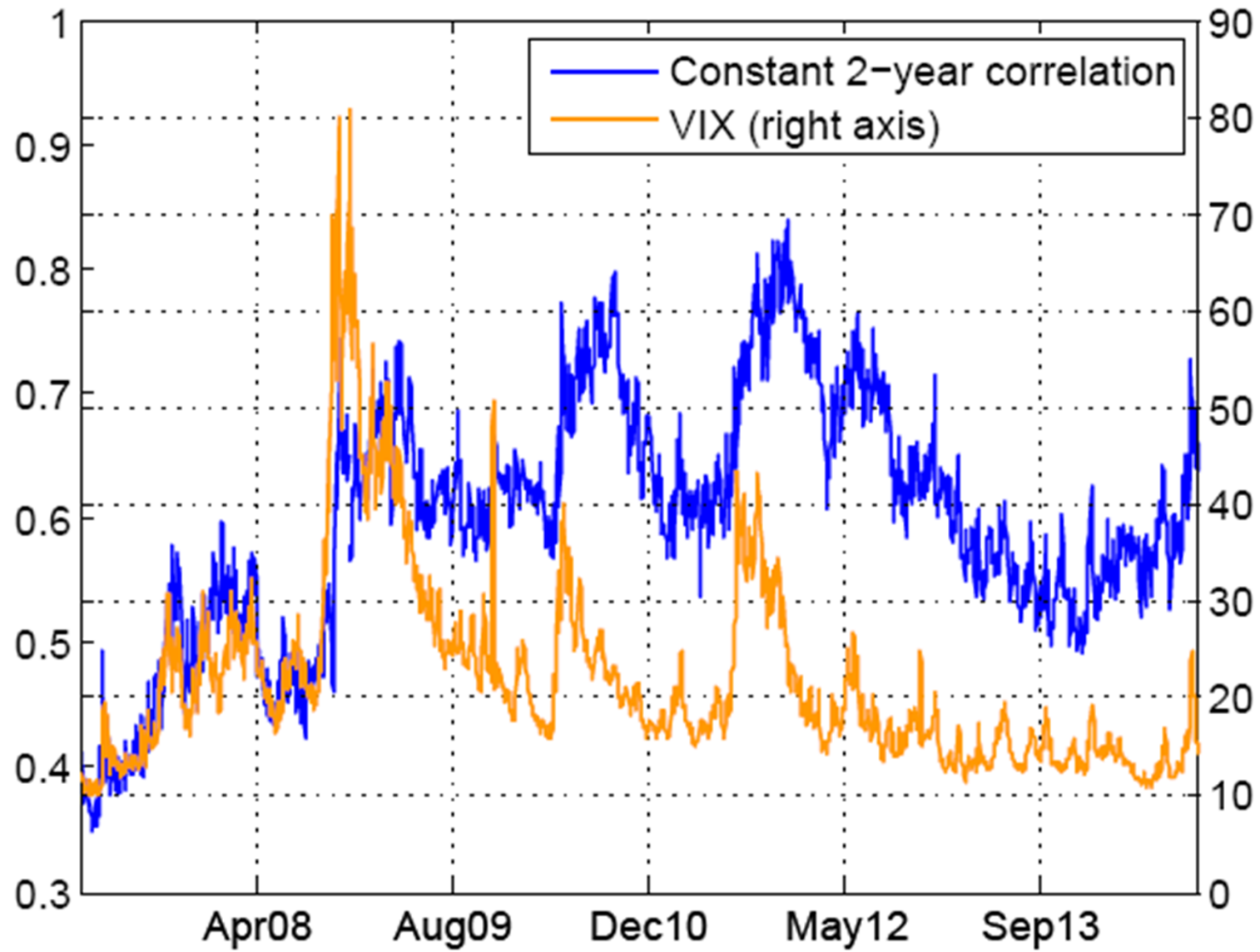
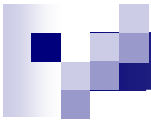
- Cuando consideramos varias empresas simultáneamente, no sólo importa el riesgo de cada una de ellas sino también su dependencia.
- La medida más frecuente de dependencia es la correlación.
- De nuevo, tradicionalmente se pensaba que las correlaciones eran constantes.

- Pero una vez más, la historia se encargó de demostrar que no era así.
- Además, cuando aumenta la volatilidad de las rentabilidades de las empresas, se incrementa también la correlación que existe entre ellas, reduciendo las posibilidades de diversificación.
- Lo mismo ocurre a nivel de países.
- Además, las correlaciones tienden a revertir a sus valores medios más lentamente que las volatilidades.

# Correlación entre las rentabilidades de IBM y GM



Enrique Sentana

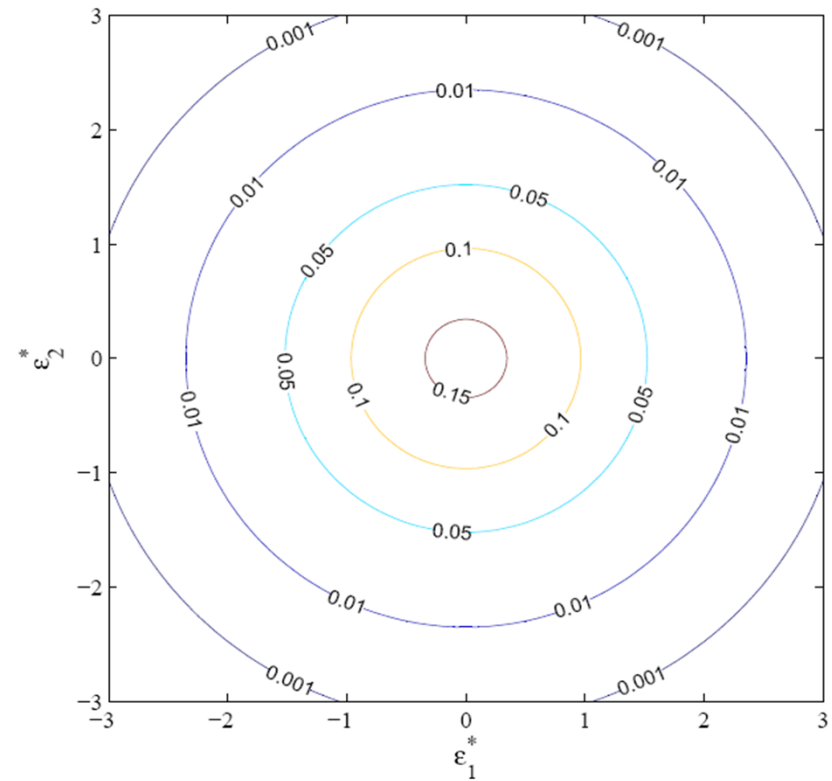
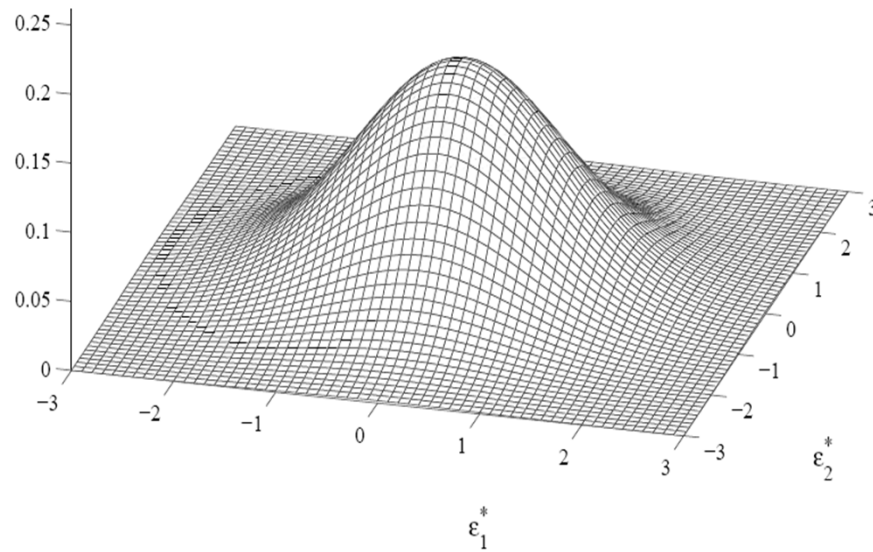


Enrique Sentana

- La visión tradicional equipara correlación con dependencia.
- Ello refleja el supuesto empíricamente erróneo de que las distribuciones conjuntas de rentabilidad son normales.
- En la vida real, la correlación sólo es una parte de la historia, pudiendo existir dependencia en ausencia de correlación.
- Desgraciadamente, dicha dependencia se concentra en las pérdidas en vez de en las ganancias.

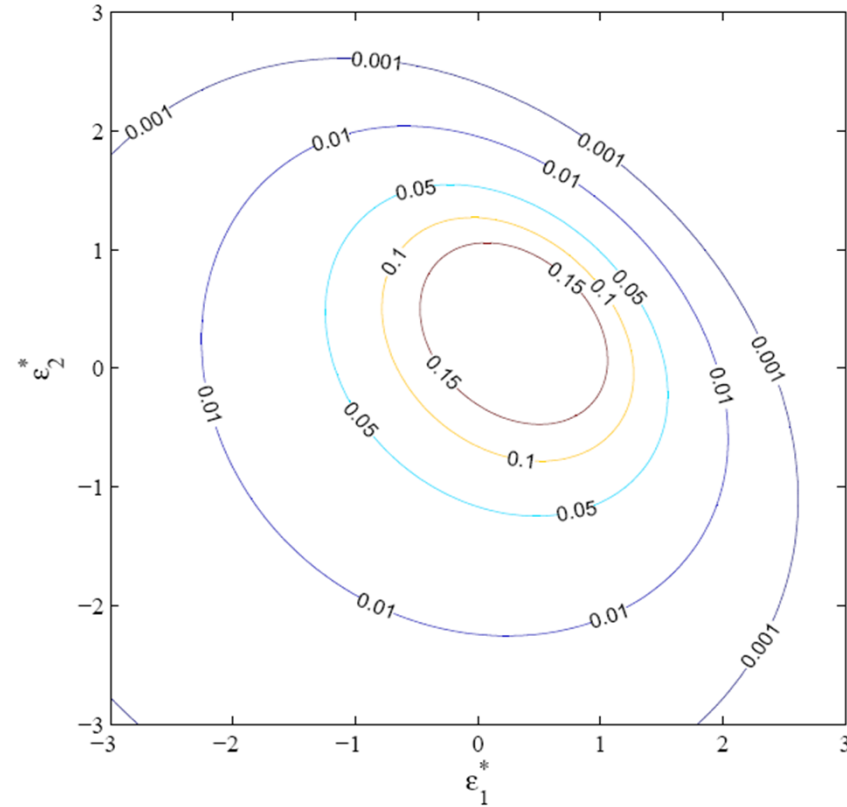
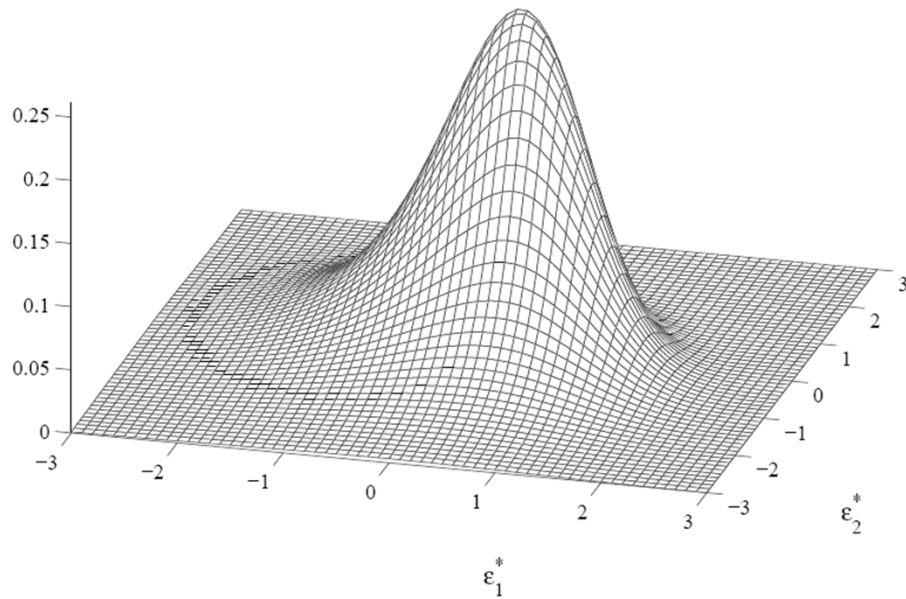


## Distribución normal bivalente estándar y curvas de nivel



Enrique Sentana

## Distribución t asimétrica bivalente estándar y curvas de nivel



**Enrique Sentana**

- Aunque en los últimos treinta años hemos profundizado enormemente en nuestro conocimiento de estos temas, sigo teniendo que reconocer que como dijo Sócrates *“Por otra parte, yo, que igualmente no sé nada, tampoco creo saber algo”*
- Afortunadamente, la sed de conocimiento es insaciable.