

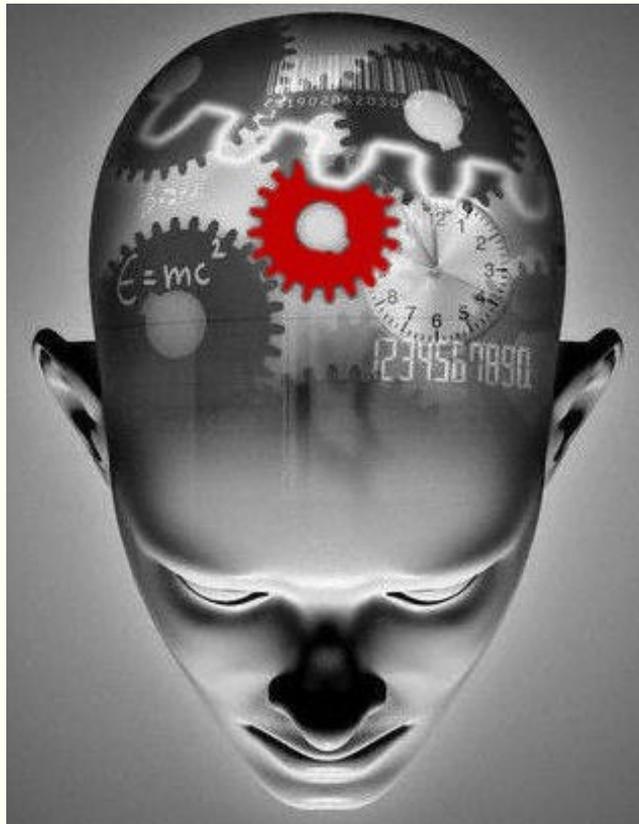
# **Efecto *herding* en el mercado bursátil español: detección, caracterización e implicaciones**



*Natividad Blasco de las Heras. 16 de abril de 2010. Valencia*



# POR QUÉ ?



- **Racionalidad y emociones son complementarios en los procesos de toma de decisiones**
- **Los mercados son razonablemente eficientes**
- **La imitación es una conducta racional. Teoría de agencia.**



# OBJETIVOS:

- Detectar comportamiento imitador en el mercado de valores español
- Caracterizar/localizar dicho efecto
- Examinar las consecuencias, especialmente en volatilidad.



# ***PARTE 1: EVIDENCIA DE EFECTO HERDING: HERDING EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL***

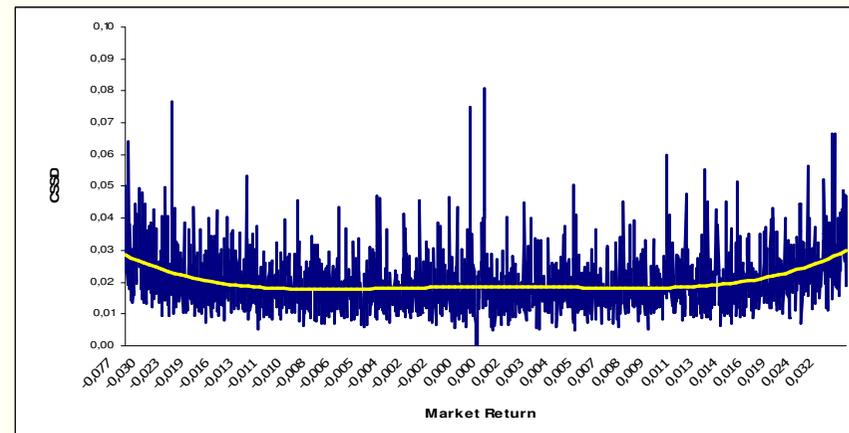
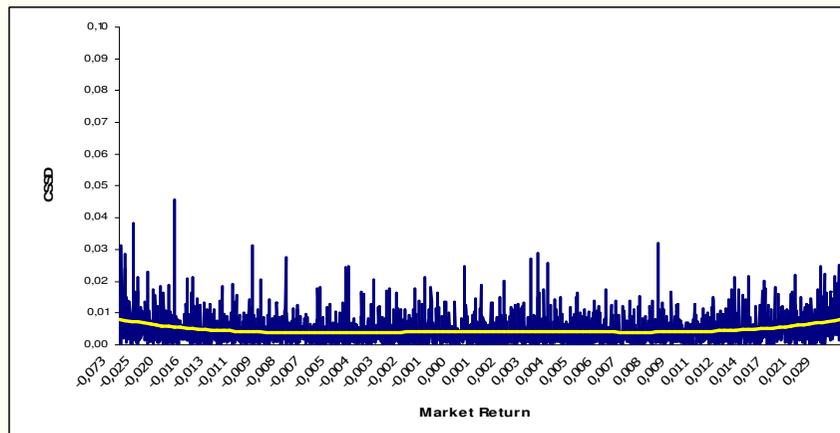
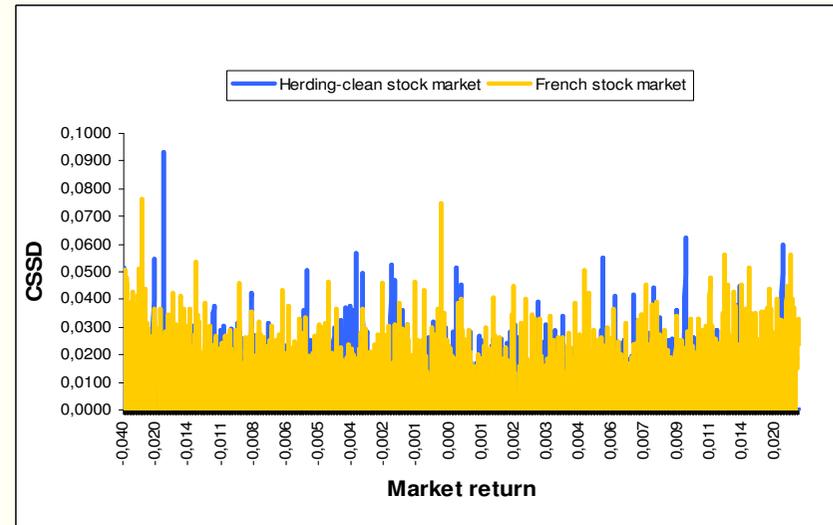
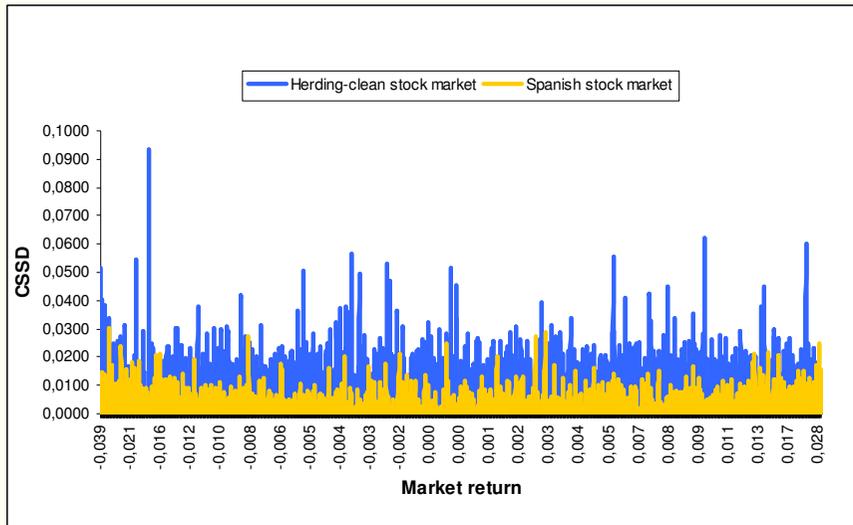
- Siguiendo a CH (95), proponemos explotar la información del estadístico CSSD.

$$CSSD_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_{it} - R_{mt})^2}{n-1}}$$

- Alemania, Reino Unido, Francia, España, Mexico, USA y Japón. Precios diarios desde enero 1998-abril 2004
- Replicamos un mercado libre de efecto imitación (Orlean-Ising / Sornette, Johansen/ Groenen, Franses/ Heaney et al.)
- Realizamos un Z-test para diferencias en media para rangos de rentabilidad diaria: >1,5%, entre -1,5% y 1,5% y >1,5%



# PARTE 1: EVIDENCIA DE EFECTO HERDING: HERDING EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL



# PARTE 1: EVIDENCIA DE EFECTO HERDING: EVIDENCIA INTRADIARIA

- Hacemos algo más sofisticado el procedimiento anterior:
  - ✓ Desviaciones de sección cruzada escaladas por rentabilidad
  - ✓ Se compara la distribución de CSSD escalado de nuestro mercado con la resultante en un mercado libre de efecto intencional imitador ( $CSSD_{SNH}$ )
  - ✓ Test de significatividad: Li test y método bootstrap
  - ✓ Datos intradiarios; enero 1996-diciembre 2003
    - Todo el mercado: 100 sesiones
    - 10% más líquido y negociado: diario e intardiario

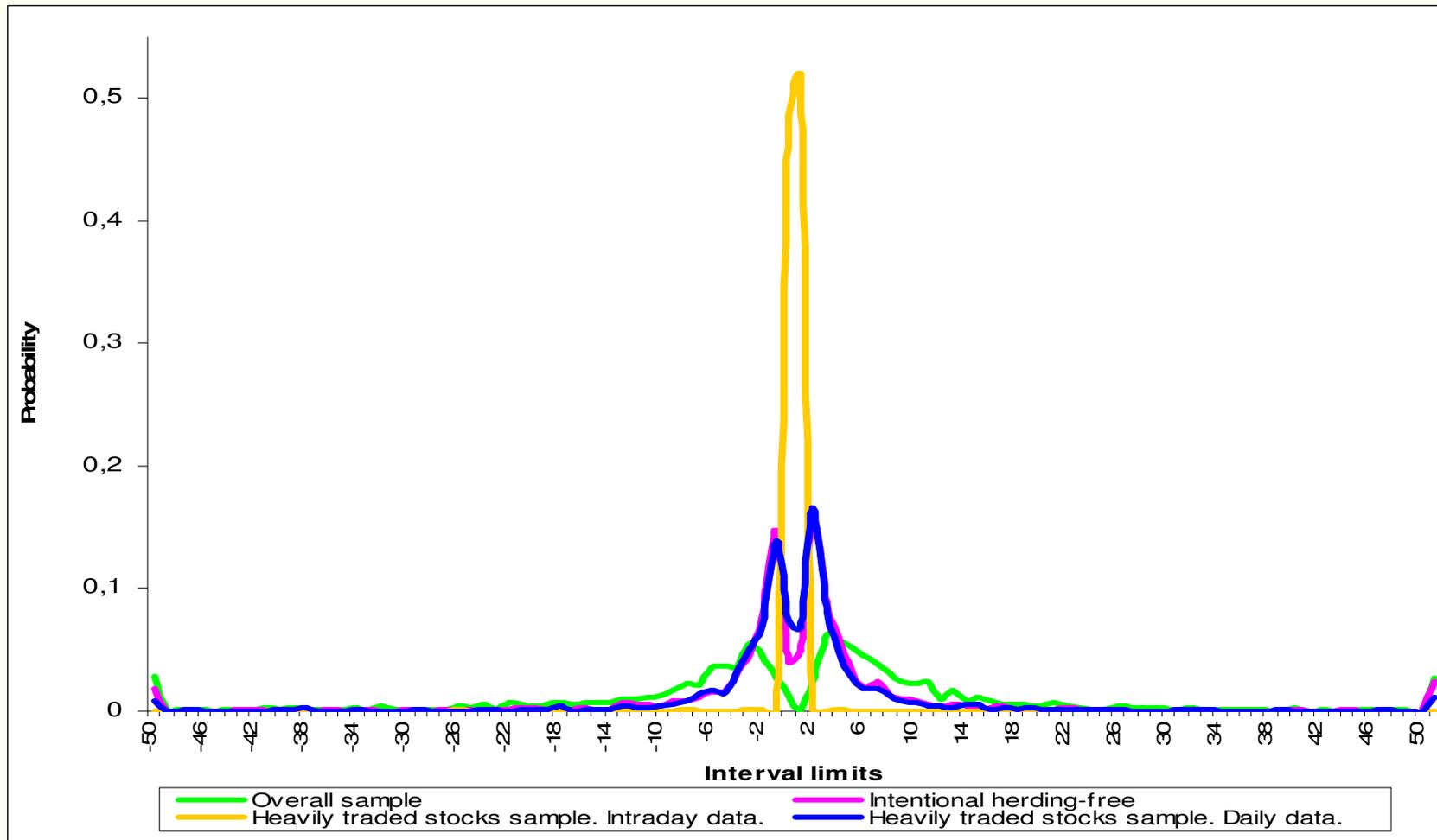
$$\Pr(l_j \leq x < l_{j+1} | FCSSD_{SNH}) - \Pr(l_j \leq x < l_{j+1} | FCSSD_{SNH}^{boot}) = Dj_{NH}^{boot}$$

$$\Pr(l_j \leq x < l_{j+1} | FCSSD_{SNH}) - \Pr(l_j \leq x < l_{j+1} | FCSSD^{raw}) = Dj^{raw}$$

$$p_j^{boot} = \Pr(Dj_{NH}^{boot} \geq Dj^{raw}) \quad \text{when } \text{abs}[Dj^{raw}] > 0$$



# PARTE 1: EVIDENCIA DE EFECTO HERDING: EVIDENCIA INTRADIARIA / DIARIA



**PARTE 1: EVIDENCIA DE EFECTO HERDING:  
EVIDENCIA INTRADIARIA. Robustez de los resultados.  
Entorno Patterson y Sharma.**

➤ **PRIMER CONTRASTE: Medida de Patterson y Sharma**

$$\{Tr_{jt}\} = \{Tr_{jt_k}, \dots, Tr_{jt_m}\} \quad \text{con } k \leq \dots \leq m$$

Definimos secuencias  $S_{jt} = \{Tr_{jt_k}, Tr_{jt_{k+1}} \dots Tr_{jt_{k+l-1}}\}$

$$r_i = \sum I_i(S_{jt})$$

$$x(i, j, t) = \frac{(r_i + 1/2) - np_i(1 - p_i)}{\sqrt{n}}$$

$$H(i, j, t) = \frac{x(i, j, t)}{\sqrt{\sigma_i^2(j, t)}} \xrightarrow{a.d.} N(0,1)$$

$$\sigma^2(i, j, t) = p_i(1 - p_i) - 3p_i^2(1 - p_i)^2$$



**PARTE 1: EVIDENCIA DE EFECTO HERDING:  
EVIDENCIA INTRADIARIA. Robustez de los resultados.  
Entorno Patterson y Sharma.**

<b>Medida de Patterson y Sharma</b>	<i>Ha</i>	<i>Hb</i>	<i>Hc</i>
Resultado medio est. significativos para la muestra total Desviación típica (Núm. títulos con resultado significativo)	-6,5928 4,9156 (127)	-6,6773 4,9101 (127)	-5,5883 3,5971 (78)
Resultado medio est. significativos para los títulos con permanencia en el Ibex-35 Desviación típica	-9,0421 5,9725	-9,1219 6,1865	-5,6989 4,8331
Resultado medio est. significativos para los títulos sin permanencia en el Ibex-35 Desviación típica	-5,1046 3,7176	-5,1918 3,6952	-5,4718 3,9862
Resultado medio est. no significativos Desviación típica	-0,2539 1,1539	-0,3285 0,9602	0,9751 1,5245



**PARTE 1: EVIDENCIA DE EFECTO HERDING:  
EVIDENCIA INTRADIARIA. Robustez de los resultados.  
Entorno Patterson y Sharma.**

➤ **SEGUNDO CONTRASTE: *Los intervalos inter-transacción***

$$t'_{nj} = \alpha + \beta * t'_{n-1j} + \varepsilon$$

➤ **TERCER CONTRASTE: *Búsqueda de brokers líderes en el mercado***

$$LC_b = \sum_{j,t} I_b(C_b Tr_{jt_{k+u}}) \quad \text{si}$$

$$Tr_{jt_{k+u}} \subset S_{ijtl} : PTr_{jt_k} < PTr_{jt_{k+1}} < \dots < PTr_{jt_{k+l-1}}$$

$$LV_b = \sum_{j,t} I_b(V_b Tr_{jt_{k+u}}) \quad \text{si}$$

$$Tr_{jt_{k+u}} \subset S_{ijtl} : PTr_{jt_k} > PTr_{jt_{k+1}} > \dots > PTr_{jt_{k+l-1}}$$



**PARTE 1: EVIDENCIA DE EFECTO HERDING:  
EVIDENCIA INTRADIARIA. Robustez de los resultados.  
Entorno Patterson y Sharma.**

	<i>Parámetro promedio</i>
Más de 100 títulos por trans. Desv. típica	0,198* (0,040)
Menos de 100 títulos por trans. Desv. típica	0,203* (0,060)
GLOBAL Desv. típica	0,201* (0,034)

	<i>Q</i>	<i>Promedio de transacciones iniciadas COMPRADORES</i>	<i>Q</i>	<i>Promedio de transacciones iniciadas VENDEDORES</i>
<i>3 cifras</i>	1	9302,88	1	9612,76
	2	3770,11	2	3777,77
	3	1936	3	1900,83
	4	656,44	4	629,05
	5	100,38	5	98,5
<i>4 cifras</i>	1	21979,38	1	22315,73
	2	7723,30	2	7553,57
	3	2653,38	3	2575,42
	4	1063,69	4	980,19
	5	234,96	5	214,96



## **PARTE 2: CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO HERDING** GENERADORES DE *HERDING* EN EL MERCADO ESPAÑOL

### Contrastes preliminares

Vínculo con el volumen negociado

$$H(i, j, t) = \alpha_0 + \beta_1 * V_{kjt} + \varepsilon$$

	<i>Volumen euros</i>	
	Const.	Var. explicativa
<i>Ha</i>	-2,234*	-7,492E-08*
<i>Hb</i>	-2,327*	-7,464E-08*
<i>Hc</i>	-0,214*	-5,153E-08*

	<i>Núm. transacciones</i>	
	Const.	Var. explicativa
	-1,367*	-0,005*
	-1,462*	-0,005*
	0,389*	-0,003*

	<i>Días que cotiza</i>	
	Const.	Var. explicativa
	-2,372*	-0,006
	-2,468*	-0,006
	-0,459	-0,002

Paralelismo en el efecto herding

$$Hi_{jt} = \alpha_0 + \beta_1 * Hi'_{jt} + \varepsilon$$



## **PARTE 2: CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO HERDING**

### **GENERADORES DE *HERDING* EN EL MERCADO ESPAÑOL**

#### **Análisis por carteras: Intensidad de Herding y...**

- ❖ *tamaño por capitalización*
- ❖ *volumen negociado en euros*
- ❖ *turnover*
- ❖ *book-to-market*
- ❖ *liquidez*
- ❖ *pertenencia al Ibex-35*
- ❖ *análisis sectorial*
- ❖ *existencia de opción sobre el título*



## **PARTE 2: CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO HERDING**

### **GENERADORES DE *HERDING* EN EL MERCADO ESPAÑOL**

#### **RESULTADOS Ha 1997-2003: Intensidad de Herding y...**

	<i>Q1 (-)</i>	<i>Q5 (+)</i>	<i>p-val</i>
❖ <i>tamaño por capitalización</i>	<b>-0,7613</b>	<b>-6,6016</b>	<b>(0,00)</b>
❖ <i>volumen neg. en euros</i>	<b>-0,0678</b>	<b>-9,0190</b>	<b>(0,00)</b>
❖ <i>turnover</i>	<b>-0,3388</b>	<b>-7,3956</b>	<b>(0,00)</b>
❖ <i>book-to-market</i>	<b>-4,2346</b>	<b>-1,1863</b>	<b>(0,00)</b>
❖ <i>liquidez</i>	<b>-6,6831</b>	<b>-0,1541</b>	<b>(0,00)</b>
❖ <i>pertenencia al Ibex-35</i>	<b>-1,2449</b>	<b>-8,2381</b>	<b>(0,00)</b>
❖ <i>análisis sectorial</i>	<b>-2,0677</b>	<b>-11,5448</b>	<b>(0,00)</b>
❖ <i>existencia de opción</i>	<b>-1,77 (B. Cons.)</b>	<b>-10,78 (Tel.)</b>	<b>(0,00)</b>



## ***PARTE 2: CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO HERDING*** **GENERADORES DE *HERDING* EN EL MERCADO ESPAÑOL**

### **ESTRATEGIA DE INVERSIÓN**

- ✓ **Selección de activos : Telefónica, BBVA y Altadis**
- ✓ **Selección del momento: análisis de estacionalidad**
- ✓ **Implantación de la estrategia :**

Iniciamos la estrategia comprando (vendiendo) a la tercera subida (bajada) consecutiva de precios

La operación se deshace ante la llegada de una secuencia de signo contrario

No se abrirá una segunda posición hasta que la primera no haya sido cerrada

Se considerará toda la secuencia como una sola mientras la evolución no cambie de signo.



## **PARTE 2: CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO HERDING**

### **GENERADORES DE *HERDING* EN EL MERCADO ESPAÑOL**

	Título A		Título B		Título C		Promedio	
	<i>C</i>	<i>V</i>	<i>C</i>	<i>V</i>	<i>C</i>	<i>V</i>	<i>C</i>	<i>V</i>
<i>S1</i>	0,48	0,46	0,81	0,73	0,66	0,54	<b>0,56</b>	<b>0,52</b>
	(0,18)	(0,33)	(0,13)	(0,09)	(0,31)	(0,45)	(0,16)	(0,31)
<i>S2</i>	0,25	0,25	0,44	0,46	0,36	0,37	<b>0,31</b>	<b>0,33</b>
	(0,14)	(0,23)	(0,16)	(0,17)	(0,11)	(0,13)	(0,11)	(0,15)
<i>S3</i>	0,07	0,08	0,13	0,13	0,11	0,12	<b>0,1</b>	<b>0,11</b>
	(0,08)	(0,07)	(0,05)	(0,05)	(0,04)	(0,05)	(0,04)	(0,04)
<i>S4</i>	-0,11	-0,11	-0,18	-0,18	-0,16	-0,16	<b>-0,15</b>	<b>-0,15</b>
	(0,03)	(0,04)	(0,02)	(0,02)	(0,04)	(0,04)	(0,02)	(0,02)

*Natividad Blasco de las Heras. 16 de abril de 2010. Valencia*



## **PARTE 2: CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO HERDING**

### **HERDING Y CRISIS EN LOS MERCADOS FINANCIEROS**

¿ La crisis asiática del 97 incrementa el nivel de intensidad de *herding*?

$$H_{i,t}^m = \alpha_i + \sum_{s=1}^k \beta_i H_{i,t-s}^m + \delta_i D_1 + \mu_{i,t}$$

¿ Cual es el impacto temporal de la crisis ?

de octubre a diciembre de 1997?

de octubre de 1997 a marzo de 1998?

de octubre de 1997 a junio de 1998?

de octubre de 1997 a septiembre de 1998?



## **PARTE 2: CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO HERDING**

### **HERDING Y CRISIS EN LOS MERCADOS FINANCIEROS**

	<i>Ibex-35</i>		
	<i>Ha</i>	<i>Hb</i>	<i>Hc</i>
$\delta$	-0,7220**	-0,5506*	-0,4289*

	<i>No Ibex-35</i>		
	<i>Ha</i>	<i>Hb</i>	<i>Hc</i>
$\delta$	-0,0503	0,0718	-0,0475

	<i>Con opción</i>		
	<i>Ha</i>	<i>Hb</i>	<i>Hc</i>
$\delta_2$	-0,7982**	-0,8471**	-0,6131**
$\delta_3$	-0,4223*	-0,5235**	-0,5922***
$\delta_4$	-0,3110*	-0,3723*	-0,4332**
$\delta_5$	-0,3962**	-0,4403**	-0,4906***

	<i>Ibex-35</i>		
	<i>Ha</i>	<i>Hb</i>	<i>Hc</i>
$\delta_2$	-0,6729***	-0,6407***	-0,5266***
$\delta_3$	-0,0798	-0,1525	-0,2134**
$\delta_4$	-0,0450	-0,0940	-0,1471*
$\delta_5$	-0,1005	-0,1262	-0,2183**



## **PARTE 2: CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO HERDING**

### **UNA EXPLICACIÓN DEL EFECTO HERDING DESDE EL MERCADO DE DERIVADOS**

#### **Análisis de la intensidad de herding en los días del vencimiento de los derivados**

- ✓ vencimiento mensual de los derivados sobre el Ibex-35
- ✓ vencimiento trimestral conjunto de derivados sobre acciones e Ibex-35

$$H_{i,j,t} = \alpha_{i,j} + \sum_{s=1}^k \beta_{i,j} H_{i,j,t-s} + \delta_{i,j} D_n + \mu_{i,j,t}$$

Para cada título un sistema de 3 ecuaciones.  
Metodología SUR

#### **Diferencia en la intensidad de herding entre los viernes de vencimiento y los viernes sin vencimiento**

	<i>Segundo subperiodo</i>		
	<i>Ha</i>	<i>Hb</i>	<i>Hc</i>
<b>t-test</b>	<b>3,500***</b>	<b>3,193***</b>	<b>2,364***</b>
<b>Wilcoxon/Mann-Whitney</b>	<b>3,139***</b>	<b>2,689***</b>	<b>1,950**</b>



## **PARTE 2: CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO HERDING**

### **UNA EXPLICACIÓN DEL EFECTO HERDING DESDE EL MERCADO DE DERIVADOS**

	<i>Ha</i>				
	<i>DS<sub>1</sub></i>	<i>DS<sub>2</sub></i>	<i>DS<sub>3</sub></i>	<i>DS<sub>4</sub></i>	<i>DS<sub>5</sub></i>
<i>ABE</i>	-1,442**	-0,344	-0,717*	-0,644**	-0,396
<i>ACX</i>	-1,978***	-0,998**	-1,073***	-0,996***	-0,838***
<i>ALT</i>	-1,794*	-0,473	-0,662	-0,670	-0,220
<i>BBV</i>	-2,556*	-0,637	-0,437	-0,575	-0,231
<i>BKT</i>	-0,990	-0,584	-0,454	-0,639**	-0,483*
<i>ELE</i>	-3,505***	-1,518**	-1,858***	-1,673***	-1,081**
<i>GAS</i>	-1,601**	-0,240	-0,260	-0,514	-0,252
<i>IBE</i>	-2,114**	-1,243**	-0,679	-0,579	-0,529
<i>ITX</i>	-7,280***	-3,546***	-2,434***	-1,936***	-1,042*
<i>POP</i>	-1,697**	-0,516	-0,585	-0,568	-0,259
<i>SAN</i>	-3,154*	-2,156*	-2,133**	-1,897**	-1,246
<i>TEF</i>	-3,639*	-0,327	-0,539	-0,783	-0,153



## **PARTE 2: CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO HERDING**

### **INGREDIENTES DEL HERDING: RENTABILIDAD, SENTIMIENTO DE MERCADO Y PROPENSIÓN IMITADORA**

**Tres factores del comportamiento imitador:**

***Herding racional, herding emocional y neglect herding***

**Principal dificultad: Qué variables observables se asocian a cada uno de los tres factores?**

**Medidas de sentimiento**

$$PCV = \frac{VPut_t}{VCall_t}$$

$$PCO = \frac{OPut_t}{OCall_t}$$

$$ARMS_t = \frac{DV_t / \# D_t}{AV_t / \# A_t}$$

**Metodología: Análisis de causalidad**

$$H_{i,t} = \alpha_1 + \sum_{j=1}^n \beta_j H_{i,t-j} + \sum_{j=1}^n \delta_j S_{k,t-j} + \varepsilon_{t1}$$

$$S_{k,t} = \alpha_2 + \sum_{j=1}^n \phi_j H_{i,t-j} + \sum_{j=1}^n \gamma_j S_{k,t-j} + \varepsilon_{t2}$$

$$H_{i,t} = \alpha_1 + \sum_{j=1}^n \beta_j H_{i,t-j} + \sum_{j=1}^n \delta_j R_{t-j} + \varepsilon_{t1}$$

$$R_t = \alpha_2 + \sum_{j=1}^n \phi_j H_{i,t-j} + \sum_{j=1}^n \gamma_j R_{k,t-j} + \varepsilon_{t2}$$



## **PARTE 2: CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO HERDING**

### **INGREDIENTES DEL HERDING: RENTABILIDAD, SENTIMIENTO DE MERCADO Y PROPENSIÓN IMITADORA**

#### **Consecuencia 1: causalidad entre la rentabilidad y el sentimiento ?**

$$R_t = \alpha_1 + \sum_{j=1}^n \beta_j R_{t-j} + \sum_{j=1}^n \delta_j S_{k,t-j} + \varepsilon_{t1}$$
$$S_{k,t} = \alpha_2 + \sum_{j=1}^n \phi_j R_{t-j} + \sum_{j=1}^n \gamma_j S_{k,t-j} + \varepsilon_{t2}$$

#### **Consecuencia 2: Relación conjunta y predicción**

$$H_{i,t} = \alpha_1 + \sum_{j=1}^n \beta_j H_{i,t-j} + \sum_{j=1}^n \delta_j R_{t-j} + \sum_{j=1}^n \gamma_j S_{t,k} + \varepsilon_{t1}$$

#### **Consecuencia 3: Medición de errores/Neglect herding (20%)**

MAE/MAPE

$$MME(U) = \frac{1}{N} \left[ \sum_{t=1}^O \sqrt{|\hat{H}_{it} - H_{it}|} + \sum_{t=1}^U |\hat{H}_{it} - H_{it}| \right] \quad MME(O) = \frac{1}{N} \left[ \sum_{t=1}^O |\hat{H}_{it} - H_{it}| + \sum_{t=1}^U \sqrt{|\hat{H}_{it} - H_{it}|} \right]$$



# PARTE 3: IMPLICACIONES DEL EFECTO HERDING SOBRE LA VOLATILIDAD

## Medidas de volatilidad:

### Residuos absolutis de rentabilidad

$$R_{it} = \sum_{k=1}^5 \alpha_{ik} D_{kt} + \sum_{j=1}^{12} \omega_{ij} R_{it-j} + \varepsilon_{it}$$

OJO!

Varias medidas de rentabilidad

### Volatilidad realizada

$$\sigma_R = \sigma_t^{-2}(m) = \sum_{k=1}^m r_{t+k/m}$$

OJO!

Varias medidas de rentab./volatilidad

### Volatilidad histórica: Parkinson y Garman-Klass

$$\sigma_P = \frac{1}{2\sqrt{\ln 2}} \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n P_t^2}$$

$$\sigma_{GK} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left[ \frac{1}{2} P_t^2 - (2 \ln 2 - 1) Q_t^2 \right]}$$

### Volatilidad implícita

inversión del modelo de valoración de Black and Scholes (1973)



## **PARTE 3: IMPLICACIONES DEL EFECTO HERDING SOBRE LA VOLATILIDAD**

Obtención de las series limpias del efecto volumen y día de la semana

$$\sigma_{it} = \alpha_i + \alpha_{im} M_t + \sum_{j=1}^{12} \rho_{ij} \sigma_{it-j} + \phi_i V_{it} + v_{it}$$

$$\sigma_{it} = \alpha_i + \alpha_{im} M_t + \sum_{j=1}^{12} \rho_{ij} \sigma_{it-j} + \theta_i NT_{it} + \eta_{it}$$

$$\sigma_{it} = \alpha_i + \alpha_{im} M_t + \sum_{j=1}^{12} \rho_{ij} \sigma_{it-j} + \gamma_i ATS_{it} + \tau_{it}$$

Estimar:

$$v_{it} = \omega_{it} + H_{ist} + \lambda_{it}$$

$$\eta_{it} = \omega_{it} + H_{ist} + \lambda_{it}$$

$$\tau_{it} = \omega_{it} + H_{ist} + \lambda_{it}$$



**CONCLUSIÓN:** al aumentar la intensidad del herding, aumenta la volatilidad (siempre??)



# CONCLUSIONES:

- **Aplicamos un nuevo procedimiento analítico para detectar comportamiento imitador con una amplia base de datos y un horizonte temporal amplio**
- **El mercado español, especialmente en los títulos más negociados, exhibe comportamiento imitador significativo**
- **Los periodos de crisis aumentan la intensidad imitadora en los activos líderes del Ibex-35**
- **Encontramos evidencia de un efecto vencimiento de derivados en el comportamiento gregario de los agentes que operan con el subyacente**
- **La rentabilidad pasada y las medidas de sentimiento diario son factores claves en la generación de comportamiento imitador**
- **Cuanto más intensa es la imitación, mayor es la volatilidad que encontramos en el mercado. La excepción es la volatilidad implícita (y no siempre)**
- **Estos resultados son útiles para el desarrollo de nuevas estrategias y la definición de nuevas medidas de riesgo**

