

Hechos Estilizados de la Rentabilidad Cambiaria y Bursátil en el Perú

Volatilidad en los Mercados Financieros

Alberto Humala (BCRP) Gabriel Rodríguez (PUCP)

Encuentro de Economistas BCRP

18 de Noviembre de 2010

Hechos estilizados de retornos financieros

Contenido

- Motivación/Objetivo
- Hechos estilizados: teoría
- Descripción de datos
- Hechos estilizados: Perú
- Volatilidad Financiera
- Conclusiones

Motivación

Incertidumbre en mercados financieros

- Volatilidad variante: ciclos (?)
- Transmisión de señales hacia precios financieros
- Precios financieros transmiten cambios de régimen importantes en equilibrios macro
- Dinámica financiera afecta riqueza neta de individuos y, por tanto, sus decisiones de consumo y ahorro
- Riesgos macroeconómicos no diversificables afectan dinámica de precios financieros

Objetivo

Retornos financieros

- ¿Qué buscamos?
 - ▶ Evaluar empíricamente características de retornos cambiarios y bursátiles
 - ▶ Identificar principales hechos estilizados para modelar estos retornos
- ¿Cómo lo hacemos?
 - ▶ Estadística descriptiva estándar
 - ▶ Documentación del tipo de distribución empírica
 - ▶ Estadística descriptiva dinámica
- ¿Qué sigue?
 - ▶ Modelación de retornos financieros consistente con los hechos estilizados
 - ▶ Proyecciones de corto plazo

Hechos estilizados: teoría

Retornos financieros

- No normalidad en la distribución
 - ▶ Autocorrelación serial
 - ▶ Asimetría: retornos negativos extremos más frecuentes que los positivos
 - ▶ Colas anchas: retornos extremos más frecuentes que bajo normalidad
- Aglomeración de retornos extremos
 - ▶ Volatilidad variante en el tiempo
 - ▶ Alta volatilidad precedida por retornos negativos extremos
- Quiebres en correlación cruzada entre activos financieros
- Cambios de régimen (no linealidades)
 - ▶ Heteroscedasticidad condicional (efectos ARCH/GARCH)
 - ▶ Transición determinística/estocástica

Descripción de los datos 1

General

- Retornos bursátiles y cambiarios:

$$r_{y_t} = 100 * (\ln(y_t) - \ln(y_{t-1})) \quad (1)$$

- Frecuencia

- ▶ Diaria: promedio o fin del día
- ▶ Semanal: miércoles (martes o jueves)
- ▶ Mensual: promedio y fin de mes

- Período: Enero 1994 - Diciembre 2009
- Feriados públicos: observaciones no disponibles (NA)

Descripción de los datos 2

Mercado cambiario

- Tipos de cambio:
 - ▶ Mercado: bancario e interbancario
 - ▶ Cotización: compra y venta
 - ▶ Unidad: soles por US dólares
 - ▶ Fuente: BCRP y SBS
- Datos:
 - ▶ Diarios: 3 146 observaciones (Ene 97 - Dic 09)
 - ▶ Semanal: 676 observaciones (Ene 97 - Dic 09)
 - ▶ Mensual: 191 observaciones (Ene 94 - Dic 09)
- Tamaño de mercado: a Diciembre 2009
 - ▶ Spot: US\$ 22 197 millones
 - ▶ Forward: US\$ 6 162 millones

Descripción de los datos 3

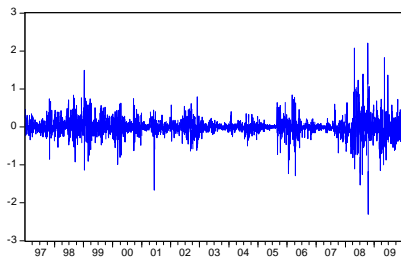
Mercado bursátil

- Indicadores bursátiles:
 - ▶ General y selectivo (base dic 1991)
 - ▶ Sectoriales: agro, banca, industria, minería, servicios (base oct 1998)
 - ▶ Fuente: BCRP y BVL
- Datos:
 - ▶ Diarios: 3 860 observaciones (Ene 94 - Dic 09)
 - ▶ Semanal: 834 observaciones (Ene 94 - Dic 09)
 - ▶ Mensual: 191 observaciones (Ene 94 - Dic 09)
- Tamaño de mercado: a Diciembre 2009
 - ▶ Capitalización de mercado total: S/. 310 miles de millones
 - ▶ IGB (65 por ciento), ISB (47 por ciento) y Sectoriales (85 por ciento)

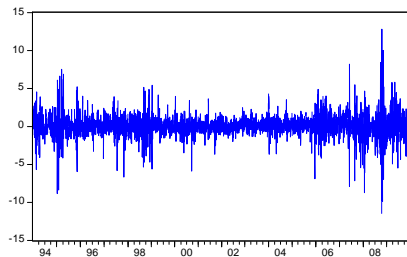
Descripción de los datos 4

Los datos diarios

Bank Forex Daily Returns



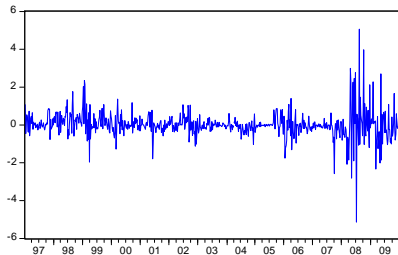
Stock IGB Daily Returns



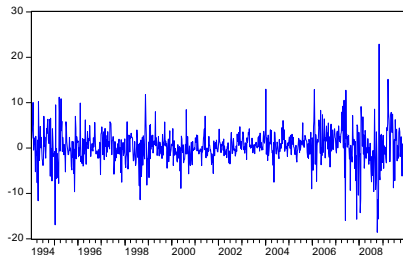
Descripción de los datos 5

Los datos semanales

Bank Forex Weekly Returns



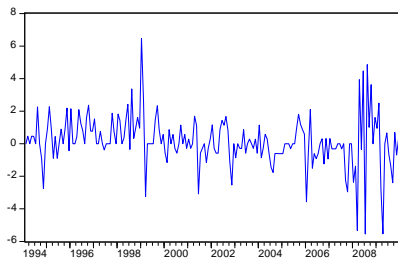
Stock IGB Weekly Returns



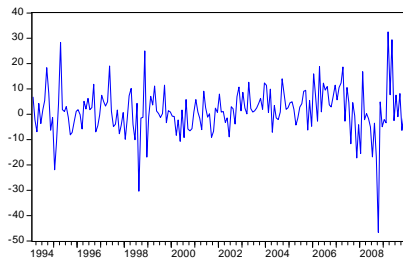
Descripción de los datos 6

Los datos mensuales

Bank Forex Monthly Returns



Stock IGB Monthly Returns



Hechos estilizados: Perú

Análisis estadístico

- Estadística descriptiva de los retornos
- Distribución empírica de los retornos
- Correlación serial y cruzada
- Aglomeración de retornos
- Momentos dinámicos (media, varianza, sesgo, curtosis)

Estadística descriptiva

Momentos muestrales TC

	Daily	Weekly	Monthly
Mean	0.0041	0.0155	0.1524
Median	0.0000	0.0000	0.0000
Maximun	2.2087	5.0630	6.4737
Minimum	-2.3041	-5.1346	-5.5377
Standard Deviation	0.2484	0.6822	1.5275
Skewness	0.2320	0.4988	-0.1719
Kurtosis	15.1291	16.1837	6.9155
Jarque-Bera (JB)	19312.620	4923.681	122.952
(p-value)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Sample	Jan:1997-Dec:2009	Jan:1997-Dec:2009	Feb:1994-Dec:2009
Observations	3146	676	191

Estadística descriptiva

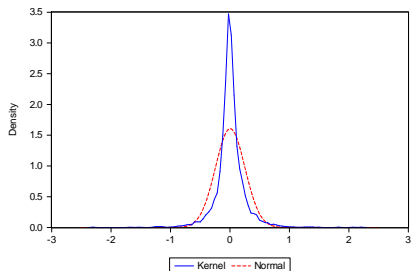
Momentos muestrales BVL

	Daily	Weekly	Monthly
Mean	0.0589	0.3230	1.3349
Median	0.0384	0.3478	1.1535
Maximun	12.8155	22.8661	32.5409
Minimum	-11.4408	-18.5937	-46.6485
Standard Deviation	1.4547	3.7478	9.1292
Skewness	-0.2245	-0.2791	-0.4903
Kurtosis	12.0012	7.8514	7.9772
Jarque-Bera (JB)	13063.410	828.750	204.800
(p-value)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Sample	Jan:1994-Dec:2009	Jan:1994-Dec:2009	Feb:1994-Dec:2009
Observations	3860	834	191

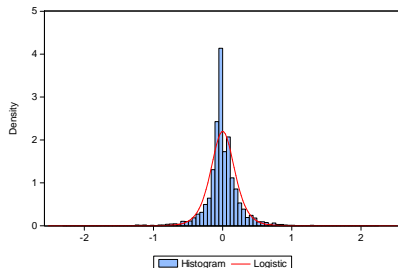
Distribución empírica

Retornos cambiarios diarios

Bank Forex Daily Kernel Distribution

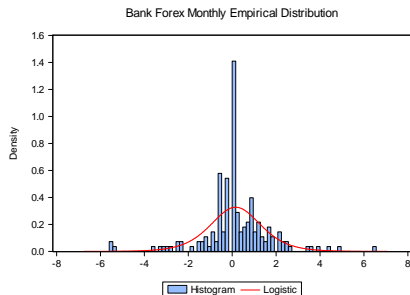
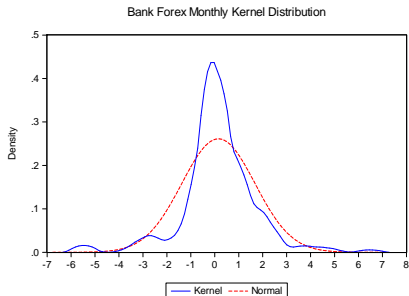


Bank Forex Daily Empirical Distribution



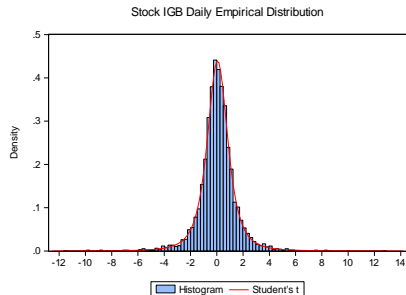
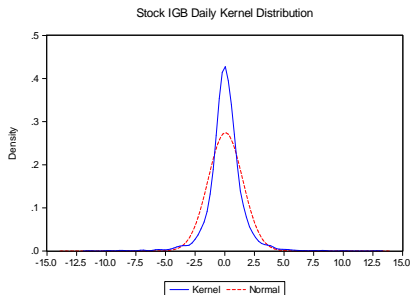
Distribución empírica

Retornos cambiarios mensuales



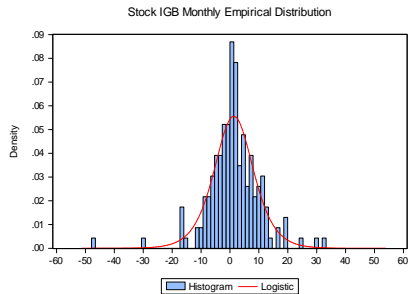
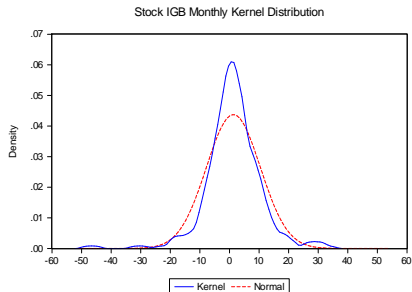
Distribución empírica

Retornos bursátiles diarios



Distribución empírica

Retornos bursátiles mensuales



Correlación serial

Retornos cambiarios

Lags	Daily		Weekly		Monthly	
	Q-statistic	(p-value)	Q-statistic	(p-value)	Q-statistic	(p-value)
1	160.040	(0.000)	0.004	(0.951)	0.409	(0.522)
2	169.410	(0.000)	0.345	(0.841)	3.980	(0.137)
3	173.950	(0.000)	3.230	(0.357)	6.068	(0.108)
4	174.000	(0.000)	15.708	(0.003)	16.305	(0.003)
5	175.290	(0.000)	16.770	(0.005)	16.992	(0.005)
6	175.630	(0.000)	16.777	(0.010)	18.629	(0.005)
7	176.360	(0.000)	18.245	(0.011)	20.984	(0.004)
8	176.900	(0.000)	27.932	(0.000)	23.005	(0.003)
9	177.570	(0.000)	35.720	(0.000)	23.383	(0.005)
10	177.610	(0.000)	40.975	(0.000)	23.614	(0.009)
11	177.710	(0.000)	40.995	(0.000)	24.643	(0.010)
12	182.350	(0.000)	42.077	(0.000)	24.658	(0.017)

Correlación serial

Retornos bursátiles

Lags	Daily		Weekly		Monthly	
	Q-statistic	(p-value)	Q-statistic	(p-value)	Q-statistic	(p-value)
1	152.250	(0.000)	9.661	(0.002)	3.392	(0.066)
2	152.450	(0.000)	18.992	(0.000)	11.009	(0.004)
3	160.760	(0.000)	22.183	(0.000)	11.129	(0.011)
4	173.320	(0.000)	28.251	(0.000)	12.259	(0.016)
5	173.590	(0.000)	28.924	(0.000)	14.627	(0.012)
6	175.540	(0.000)	29.646	(0.000)	14.726	(0.022)
7	175.540	(0.000)	31.657	(0.000)	14.727	(0.040)
8	178.140	(0.000)	34.312	(0.000)	14.809	(0.063)
9	182.220	(0.000)	38.550	(0.000)	15.350	(0.082)
10	183.160	(0.000)	39.368	(0.000)	16.474	(0.087)
11	183.520	(0.000)	54.451	(0.000)	18.757	(0.066)
12	184.050	(0.000)	55.711	(0.000)	18.793	(0.094)

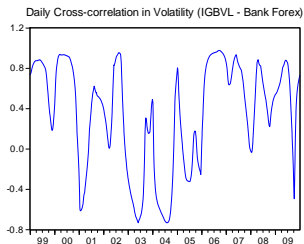
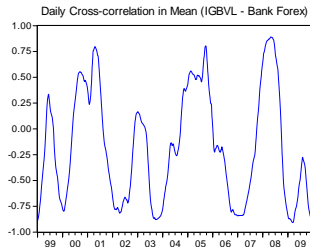
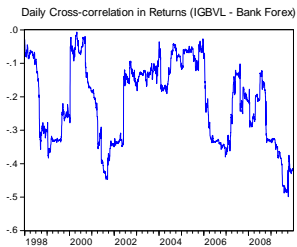
Correlación serial

Eficiencia de mercados financieros

- No es posible hacer ganancias extraordinarias regularmente
- Rentabilidades correlacionadas podría generar estrategias de inversión que exploten esta irregularidad
- Sin embargo, evidencia no robusta
- En períodos de un año (data diaria o semanal) o de tres años (data mensual), no se aprecia evidencia de correlación serial

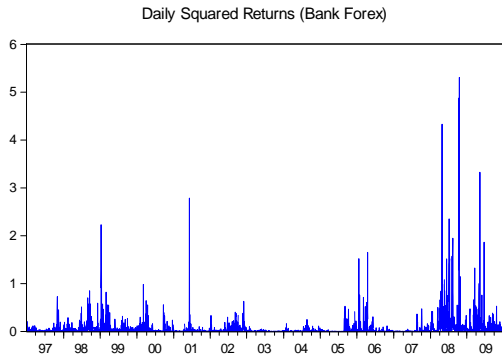
Correlación cruzada

Retornos cambiarios y bursátiles



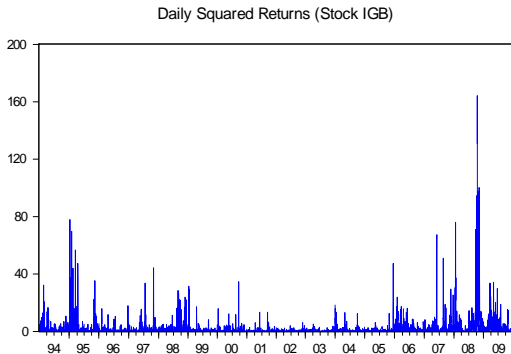
Aglomeración de retornos

Mercado cambiario



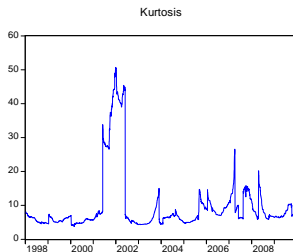
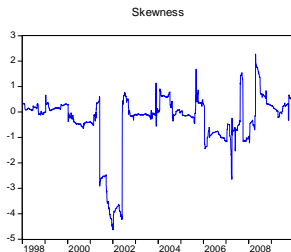
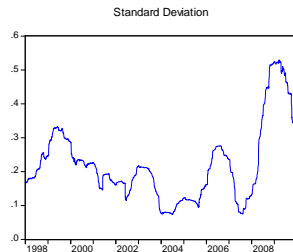
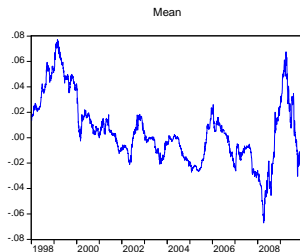
Aglomeración de retornos

Mercado bursátil



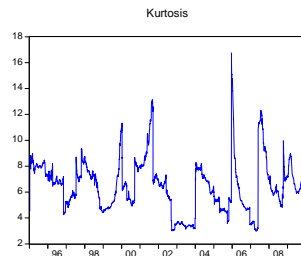
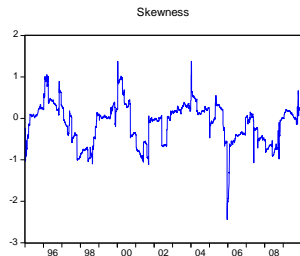
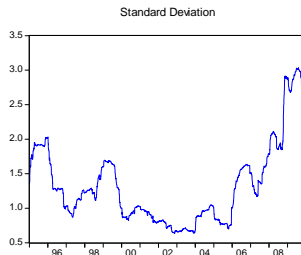
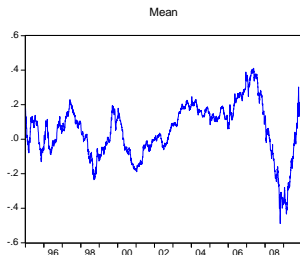
Momentos dinámicos

Retornos cambiarios diarios



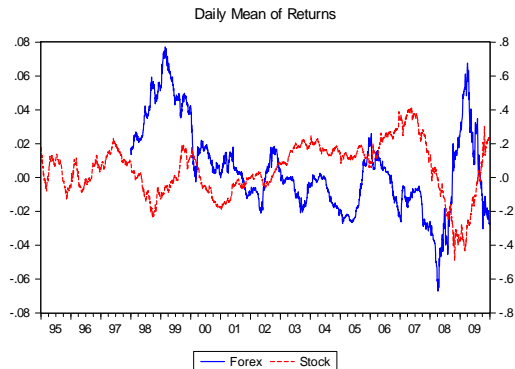
Momentos dinámicos

Retornos bursátiles diarios



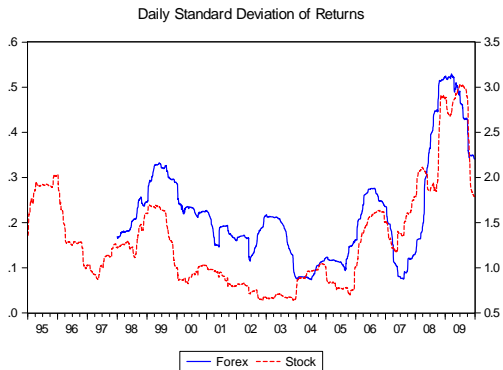
Volatilidad financiera

Comovimientos en media



Volatilidad financiera

Comovimientos en volatilidad



Volatilidad financiera

Posibles relaciones

- **Análisis de correlaciones cruzadas**
 - ▶ Revela comovimientos importantes entre mercados cambiario y bursátil
 - ▶ Posibles vínculos a factores macro identificables (crisis financieras, ciclo político)
- **Fuente de no-normalidad en los retornos**
 - ▶ Discusión no trivial: condiciona modelos empíricos
 - ▶ Efectos ARCH/GARCH
 - ▶ Datos atípicos, quiebres estructurales o cambios de régimen
 - ▶ Ambas características: modelos de cambio de régimen con efectos ARCH/GARCH

Conclusiones

Retornos financieros

- Distribución de retornos cambiarios y bursátiles es claramente no-normal
 - ▶ Consistente con hechos estilizados en series financieras
- No hay evidencia robusta de autocorrelación serial
 - ▶ En períodos cortos los retornos no estarían correlacionados
 - ▶ En períodos largos tiende a aparecer correlación serial
- Evidencia de aglomeración en retornos (efectos Arch/Garch)
- Todos los momentos de la distribución son variantes en el tiempo
 - ▶ Asociado a incertidumbre en mercados financieros (por factores macro)
 - ▶ Volatilidad en ambos mercados está fuerte y significativamente correlacionada