

El segundo tramo recoge un dilatado periodo durante el cual el mercado monetario entró en una dinámica muy compleja. Primero, como consecuencia de la guerra con Inglaterra y del cierre de los mercados de exportación en 1797 y, después, la subsiguiente fase depresiva que finaliza en 1801¹. Los modelos resultantes confirman esta división, poniendo de manifiesto un mercado monetario mucho más complejo en la segunda fase.

El siglo XIX lo hemos dividido en dos tramos. El primero se inicia con la reanudación de la actividad en el mercado barcelonés a mediados de 1814 y llega hasta finales de 1842. La ruptura de las cotizaciones durante buena parte del año 1843 nos obliga a cortar la serie en ese punto. No obstante, tiene sentido la modelización de este periodo, ya que nos interesa conocer el comportamiento del mercado antes de que se dé la eclosión de entidades financieras que caracterizó la década de 1840, al amparo de la legislación bastante liberal del Código de 1829. También nos interesa dejar fuera del modelo las implicaciones del cambio institucional que trajeron las leyes societarias y bancarias de 1846 y 1856. Sin embargo hemos ensayado también con éxito un modelo más corto, que finaliza en 1835 y que nos ha permitido aislar con mayor precisión el comportamiento del mercado tras el largo lapso de la guerra.

El tramo siguiente lo iniciamos a partir de 1855 por dos razones. Una es que nos permite obviar la extrapolación de dos cotizaciones desconocidas (agosto y septiembre de 1854). La otra es de índole económica, pues entre 1854 y 1863 quedó configurada la primera red de telegrafía eléctrica española plenamente operativa en el territorio nacional, aspecto que lógicamente influyó en los flujos de información económica y financiera². La modelización de un periodo que se inicia con la Ley de Bancos de Emisión de 1856 y se extiende hasta la consolidación de la red de sucursales del Banco de España en 1884, nos puede proporcionar información relevante sobre la evolución del sistema de transferencias, aunque abarque una coyuntura financiera cambiante. Efectivamente, el tramo central, que discurre desde la crisis de 1866 hasta la reforma Echegaray de 1874, se corresponde con una fuerte desestructuración del sistema bancario. Sin embargo, esta coyuntura justifica aún más la pervivencia de un sistema de transferencias en ausencia de una red bancaria de ámbito extrarregional. De ahí nuestro interés por obtener un modelo de funcionamiento que englobe el conjunto del periodo.

Con estas premisas hemos construido seis modelos que nos van a permitir estudiar el grado de incertidumbre que reinaba en los mercados monetarios hispanos (cuadro 1). Insistimos en que la estructura de los tramos se adapta a nuestros objetivos. Si nos hubiéramos propuesto elaborar modelos de predicción o realizar un análisis de la coyuntura monetaria y de la convergencia de los mercados dicha periodización hubiera sido diferente. Además para analizar estos aspectos sería necesario introducir nuevas series vía análisis univariante o incorporar modelos multivariantes, aspectos que se escapan a los objetivos planteados en este trabajo.

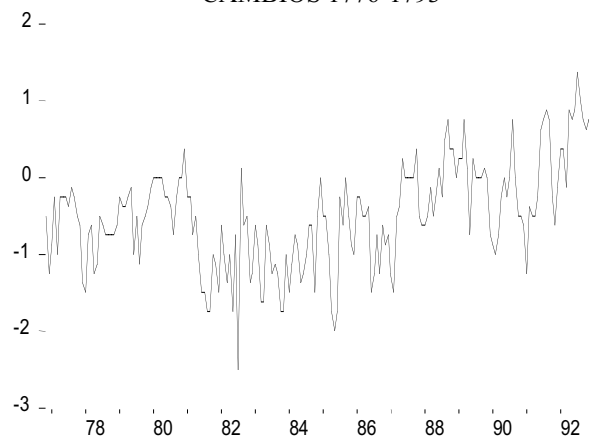
El procedimiento seguido para la elaboración de los modelos ha consistido en partir de una estructura general en la cual estuvieran representados todos los efectos que se han detallado en el epígrafe anterior. Progresivamente hemos ido seleccionando aquéllos que presentasen menor número de parámetros, no negatividad en varianza y no

¹ *Ibidem*.

² Otero (1993), 166-169.

autocorrelación en los residuos. Simultáneamente hemos comprobado que a lo largo del proceso los valores de los criterios AIC y SBC fueran correctos. También se ha considerado la inclusión de variables ficticias, tanto en la ecuación de la media como en la de la varianza, aunque en la ecuación de la varianza nunca se han mostrado significativas³. Los resultados nos han conducido a enunciar seis modelos. El primero (1776-93), el segundo (1796-1808), el tercero (1776-1808), el cuarto (1814-1842) y el quinto (1814-1835) se corresponden con modelos tradicionales GARCH. Mientras que el sexto (1855-80) presenta *shocks* asimétricos y efectos permanente y transitorio (las modelizaciones se desarrollan en el cuadro 1).

GRÁFICO 2
CAMBIOS 1776-1793



Hemos visto que un GARCH (1,1) define la estructura de la varianza del siguiente modo:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 h_{t-1} \quad [3]$$

Como la varianza de cualquier variable por definición no puede ser negativa, esto nos obliga a ignorar aquellos modelos que no cumplan dicha premisa. La ventaja que ofrecen los modelos GARCH es que son homoscedásticos incondicionalmente (los errores tienen una varianza no condicionada constante, y esa varianza es $\frac{\alpha_0}{1 - \alpha_1 - \alpha_2}$),

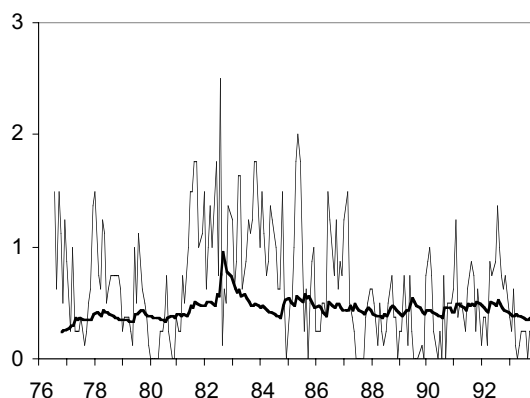
pero son heteroscedásticos condicionalmente (la varianza condicionada varía en el tiempo de acuerdo con la ecuación [3]). Por consiguiente, en los modelos que estimamos la varianza no condicionada debe cumplir siempre que $\alpha_1 + \alpha_2 < 1$, y para que la varianza condicionada sea siempre positiva Bollerslev (1986) estableció que $\alpha_0 > 0$, $\alpha_1 \geq 0$ y $\alpha_2 \geq 0$.

En el modelo 1 los coeficientes ARCH y GARCH son positivos y su suma es 0,91. Al ser menor que 1 y muy próxima a dicho valor, podemos extraer una primera consecuencia concluyente sobre la persistencia de la volatilidad en esta etapa. Respecto a la validez del modelo la correlación ha sido eliminada y en este caso los residuos son normales (Jarque-Bera=0,655, Prob.=0,720). Con carácter general añadiremos que en este modelo y en los restantes hemos contrastado los residuos respecto a la existencia de

³ Existen numerosas referencias en la literatura que así lo recomiendan. Por ejemplo: Wong, Chen y Shang (1999), Choudhry (2000), Blair, Poon y Taylor (2001).

efectos ARCH que hubieran quedado sin modelizar, rechazándose en todos los casos. También en todos los modelos hemos conseguido la convergencia del algoritmo.

GRÁFICO 3
CAMBIOS (EN VALOR ABSOLUTO) Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR
CONDICIONADA (1776-1793)

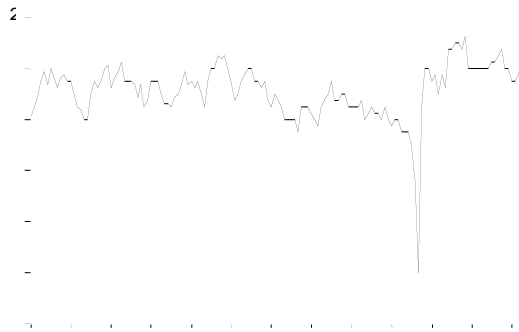


Mediante la representación de la cotización de los cambios líquidos en valor absoluto y la evolución de la incertidumbre generada podemos obtener algunos resultados útiles (gráfico 3). La desviación estándar condicionada evidencia que durante esta etapa la incertidumbre se mantuvo relativamente alta. El movimiento de la varianza esperada manifiesta además un comportamiento poco homogéneo, de hecho su tendencia a largo plazo no fue uniforme. Debido probablemente a la mayor persistencia de la volatilidad, se observa una mayor lentitud en alcanzar la posición de equilibrio. En consecuencia revela una menor flexibilidad en el mercado, evidenciada por las dificultades de la varianza generada para oscilar en torno a una posición de equilibrio. Este comportamiento sugiere que las expectativas de los agentes van muy por detrás de la evolución del mercado. Por otro lado, los cambios alcanzaron valores extremos solamente cuando la volatilidad alcanzó máximos, especialmente entre 1782 y 1786, una vez finalizada la guerra con Inglaterra y como consecuencia de la fuerte demanda de liquidez que exigió la primera expansión de la manufactura barcelonesa⁴. En definitiva, el modelo refleja una estructura de los cambios en la cual su propia evolución en el pasado parece ser determinante, aunque detectamos importantes distorsiones entre el comportamiento del mercado y las expectativas de los agentes.

El siguiente periodo estimado abarca de enero de 1796 a mayo de 1808 (gráfico 4). Al igual que en la fase anterior no hay evidencia de ningún *outlier*, sin embargo la serie es sensible a la guerra y al colapso del tráfico marítimo, junto a los problemas presupuestarios del gobierno (Maixé, 1997). Esas circunstancias nos han inducido a introducir una *dummy* en escala (DUM1) en la especificación de la media, ante la imposibilidad de modelizar en ausencia de la misma. Por el contrario su introducción en la varianza no resulta significativa. Afecta al intervalo 1805:7-1805:10 y la representación resultante es un modelo ARCH(1) (modelo 2). El modelo refleja la existencia de una significativa reducción en la persistencia respecto al periodo anterior. Los *tests* de residuos nos indican que no existe correlación, y de nuevo los residuos se muestran normales (Jarque-Bera=2,465, Prob.=0,291).

⁴ Maixé (1997) y Thomson (1994), 259.

GRÁFICO 4
CAMBIOS 1796-1808

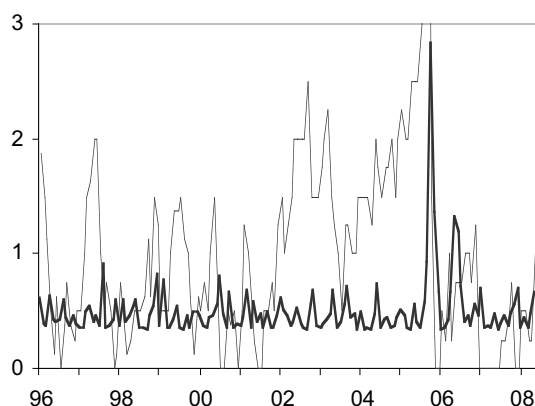


La segunda consecuencia de la estimación del modelo 2 es la evidencia de GARCH en media, es decir, la varianza condicionada aparece en la ecuación de la media. Tradicionalmente esta varianza ha sido considerada por los economistas como una medida del riesgo. No obstante hasta la aparición de los modelos GARCH dicha magnitud era difícil de usar en la práctica. El motivo obedecía a que los modelos partían de la hipótesis de una varianza constante en una realidad empírica en la cual lo lógico es que la prima de riesgo variara con el tiempo. Este sería nuestro caso, ya que, el coeficiente que acompaña a la varianza en la ecuación de la media es 0,62, lo cual significa que cuando aumenta la volatilidad aumenta el riesgo y, por consiguiente, la cotización de la letra. Dicho resultado se explica porque el movimiento en el precio compensa el mayor riesgo, siempre en un contexto de manifiesta aversión al mismo. Un resultado de estas características (menor que 1) es interpretado por Engle et al. (1987) como la manifestación de una menor aversión al riesgo por parte de los acreedores respecto a los deudores. Esta situación traducida al caso que nos ocupa sugeriría que los tomadores de efectos líquidos se manifiestan menos aversos al riesgo. Es decir, aquellos agentes que tienen necesidad de obtener liquidez en otras plazas están dispuestos a asumir mayores riesgos como tomadores del efecto. Eventualidad que supone una diferencia relativamente acusada con el periodo anterior, que parece indicar mayor madurez en el mercado monetario barcelonés a lo largo de esta segunda etapa. Esta circunstancia viene avalada por la mayor disponibilidad de crédito tal y como reflejan el elevado volumen de albaranes (pagarés) descontados por el comisionado del Banco de San Carlos en la plaza⁵.

En general, todos estos resultados son coherentes y dibujan una estructura del mercado de efectos bastante más estable, pero a la vez más sofisticada. Situación que se pone de manifiesto con la aparición de la prima de riesgo y una menor persistencia de la volatilidad que en el periodo anterior. En definitiva, un mercado monetario con mayor capacidad de recuperación frente a los *shocks* endógenos y exógenos (crisis de liquidez, crisis comerciales, etc.), como lo ilustra la evolución de la volatilidad generada (gráfico 5).

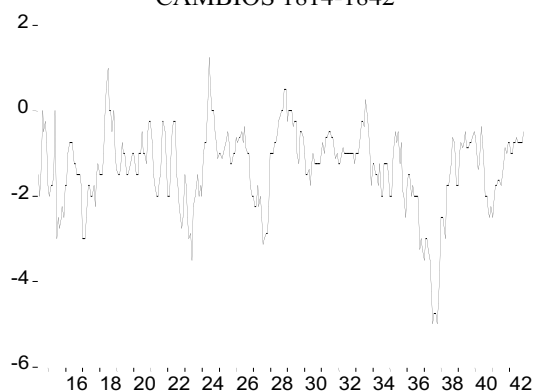
⁵ ABE, Secretaria c. 1016.

GRÁFICO 5
CAMBIOS (EN VALOR ABSOLUTO) Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR
CONDICIONADA (1776-1793)



Sin embargo, aunque observamos una mayor tendencia a recuperar la posición de equilibrio, hay desiguales reacciones a los cambios bruscos en las cotizaciones. Es decir, la volatilidad esperada actúa todavía con cierto retardo respecto al comportamiento del mercado. Este fenómeno es constatable a tenor de la depresión de los mercados nacionales a partir de 1806. Previamente, la guerra, el colapso del tráfico marítimo y los problemas presupuestarios anunciaban esta coyuntura. Sin embargo, pese a que los cambios Barcelona-Madrid experimentaron hasta un 8 % de pérdida y habían iniciado su fase alcista con notoria antelación, la volatilidad esperada no se adapta a dicho movimiento hasta una fase avanzada del mismo. El cambio más significativo de la etapa lo proporciona la estabilidad a largo plazo de la varianza generada, sin embargo su nivel medio se mantiene próximo al de la fase anterior.

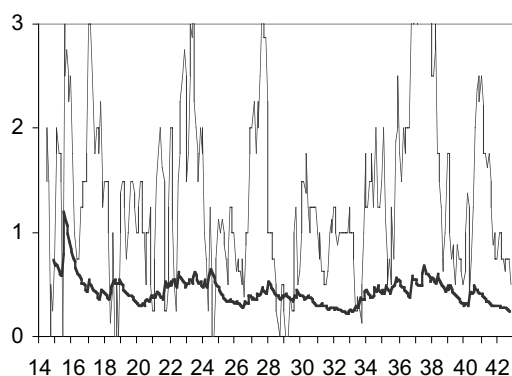
GRÁFICO 6
CAMBIOS 1814-1842



Finalmente vale la pena hacer alguna consideración general sobre lo que podríamos denominar la coyuntura setecentista en los mercados de efectos líquidos. El modelo 3, que abarca el conjunto de los dos tramos modelizados, resulta ilustrativo. Su estructura confirma las características que hemos definido. En el nuevo modelo el efecto de la prima de riesgo se ve suavizado como consecuencia de su inexistencia en la primera etapa. Por otro lado, la estructura de la varianza es similar a la del modelo 2. Todo lo cual confirma la coherencia de nuestro análisis.

El tercer periodo se inicia una vez finalizan en toda Europa las guerras napoleónicas y, paralelamente, los mercados de efectos peninsulares recobran la normalidad. La configuración de los cambios entre 1814 y 1842 (gráfico 6) nos permite una estimación según el modelo 4.

GRÁFICO 7
CAMBIOS (EN VALOR ABSOLUTO) Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR
CONDICIONADA (1814-1842)



La modelización construida, que elimina la correlación, no presenta varianza en media, ni tampoco ha sido posible encontrar un modelo en el cual fuera significativa. Por consiguiente, parece no existir en este periodo una influencia decisiva al respecto, a diferencia de la etapa anterior. Sin embargo, en este caso los datos son demasiado leptokúrticos, aspecto que se mantiene en las restantes modelizaciones. Ya hemos advertido que utilizando otro tipo de distribuciones en la función condicionada podríamos generar una leptokurtosis que se adecuara a nuestros datos. No obstante en este trabajo prescindimos de estas precisiones.

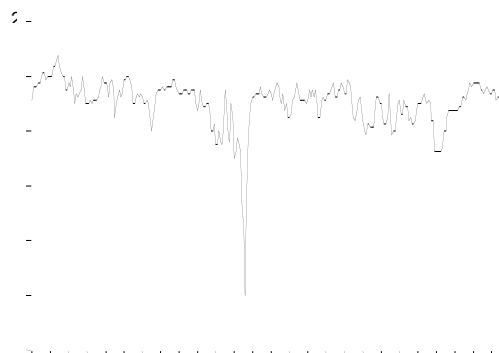
De nuevo en el gráfico 7 se pone de manifiesto un aumento de la persistencia de la volatilidad respecto a la etapa anterior a las guerras napoleónicas. En este caso la suma de los coeficientes ARCH Y GARCH es 0.96, superior a 0.91, valor que tomaba la suma de los mismos en el primer periodo. Esta es una estimación que presenta similitudes con los valores que suelen aparecer en los trabajos que estudian series de alta volatilidad a finales del siglo XX (véase Carnero, Peña y Ruiz (2001)).

La incertidumbre generada y el valor absoluto de los cambios siguen siendo ilustrativos. En efecto, pese a la continua oscilación de los cambios entre valores extremos, los movimientos de la desviación estándar condicionada reaccionan desigualmente al comportamiento del mercado (gráfico 7). Lo cual podría interpretarse como una relativa impasibilidad de los agentes a los cambios. Es decir, los agentes financieros no parecen capaces de anticipar cambios bruscos en la volatilidad durante este periodo. Aunque la volatilidad esperada parece moverse algo más acorde con la coyuntura de los cambios. En cierta medida la dificultad de recuperación de la incertidumbre a posiciones de equilibrio puede ser debida a la alta persistencia. En definitiva, la varianza generada vuelve a manifestarse poco estable en el largo plazo y sigue manteniendo niveles altos de incertidumbre. Este comportamiento dice mucho de las tensiones financieras y productivas, que están teniendo lugar en la economía española, y también de los procesos de adaptación de los mercados.

El modelo 5 puede arrojar algunas precisiones sobre lo dicho anteriormente. Sus resultados se refieren a un periodo más corto. Pretendemos aislar con mayor precisión el funcionamiento de los mercados de letras tras el cierre experimentado en 1808-1814. Desde el punto de vista de las transferencias de liquidez, no parece ser significativa la consideración de un periodo u otro. La persistencia de la volatilidad es muy parecida y la estructura del modelo semejante. Lo mismo podríamos decir respecto a la configuración de la media. Por consiguiente podríamos concluir que el mercado se estructuró de forma estable tras la guerra, aunque parece tener dificultades para alcanzar cierta flexibilidad en términos de comportamiento a largo plazo. Sin embargo, no podemos olvidar que el sistema bancario siguió durante muchos lustros sin ofrecer soluciones operativas a la transmisión de liquidez, por consiguiente, estos mercados eran una de las pocas alternativas al transporte de moneda metálica en ausencia de una circulación fiduciaria.

Pasemos a estimar el último periodo considerado (gráfico 8). De nuevo, el comportamiento de la serie exige para su modelización el uso de una *dummy* en escala (DUM2) en la especificación de la media. La aplicamos al cuatrimestre comprendido entre junio y septiembre de 1866. En este caso los factores que alteran la modelización proceden de la depresión de 1866. Los mercados de efectos acusaron el pánico financiero, reflejando la crisis de la circulación fiduciaria, Tortella (1970).

GRÁFICO 8
CAMBIOS 1855-1880



El modelo estimado para los 25 años que transcurren entre mediados de siglo y la década de los ochenta (modelo 6) no presenta autocorrelación. Registra un componente asimétrico donde distinguimos dos componentes, según consideremos su evolución permanente o transitoria:

Ecuación permanente:
$$q_t = w + \rho(q_{t-1} - w) + \phi(\varepsilon_{t-1}^2 - h_{t-1})$$

Ecuación transitoria:
$$h_t - q_t = \alpha(\varepsilon_{t-1}^2 - q_{t-1}) + \gamma(\varepsilon_{t-1}^2 - q_{t-1})d_{t-1} + \beta(h_{t-1} - q_{t-1})$$

d es una variable ficticia que indica *shocks* negativos. De esta manera $\gamma > 0$ indica un *leverage effect* (efecto palanca): los shocks positivos tienen un impacto α , y los negativos $\alpha + \gamma$, luego son asimétricos.

En el modelo 6:

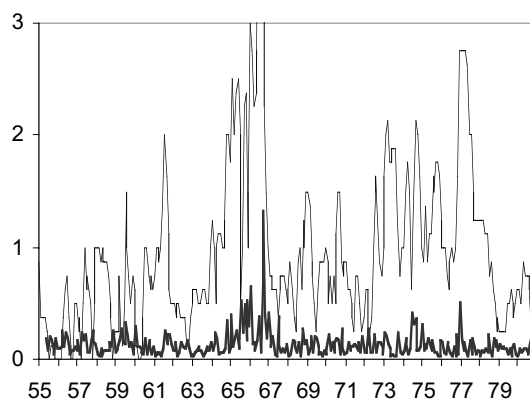
$w = 0,0000156$	$\alpha = 0,0486$
$\rho = 0,2758$	$\gamma = 0,0171$
$\phi = 0,1282$	$\beta = 0,0360$

El parámetro $\rho = 0,27$ indica la persistencia del componente permanente, poniendo de relieve que este componente converge rápidamente al estado de largo plazo (su valor en magnitudes financieras es más elevado cuando converge más lentamente, en torno a 0,8 o 0,9). El corto plazo viene caracterizado por muy poca persistencia ($0,048+0,036=0,084$). Así que, en comparación con los resultados anteriores, la persistencia de la volatilidad es muy baja, tanto en términos permanentes como transitorios.

De nuevo en esta última etapa la volatilidad afecta a la composición de la media. La prima de riesgo vuelve a ser importante para modelizar la cotización de las letras, tomando un valor en torno a 0,69, lo que sitúa a este coeficiente en un valor ligeramente superior a la segunda etapa (0,62). En definitiva, nos sitúa ante un horizonte de aversión al riesgo característico de esta etapa histórica. El valor obtenido en este tramo es parecido al que Engle (1987) encuentra para magnitudes norteamericanas en el siglo XX, en torno a 0,6 y 0,8 entre 1950 y 1980. Algo parecido sugieren los valores de los coeficientes que representan la persistencia de la volatilidad a corto y largo plazo.

Todo lo cual parece indicar que el modelo 4 es coherente con una recuperación de los mercados monetarios en esta última etapa. La componente transitoria y permanente del modelo nos indica que se recupera la flexibilidad del mercado, persistencia muy baja en el corto plazo y una convergencia rápida al estado de largo plazo.

GRÁFICO 9
CAMBIOS (EN VALOR ABSOLUTO) Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR
CONDICIONADA (1855-1880)



Abundando en este punto, la volatilidad generada o desviación estándar condicionada (gráfico 9), es la menos fluctuante de los diferentes tramos estudiados en el largo plazo. La volatilidad esperada se manifiesta activa, sensible a la coyuntura de los cambios y se adapta regularmente a la posición de equilibrio. Esa tendencia registra una media manifiestamente inferior a las restantes etapas, lo que nos aproxima a una notoria disminución de la incertidumbre en términos generales. En definitiva, en la segunda mitad del siglo XIX los mercados son mucho más sensibles e integrados.

Resumiendo, los modelos construidos ponen de manifiesto que en esta última etapa el sistema de transferencias líquidas mediante letras de cambio alcanzó su máxima efectividad. Sin duda, el cambio institucional que se produjo en el seno de la economía española, sobre todo en el sector financiero, unido a un desarrollo económico más maduro y a la construcción de infraestructuras como la red telegráfica, activaron estos mercados.

La primera etapa nos descubre un sistema de transferencias todavía muy sometido a los altibajos del mercado, con fuerte persistencia de la volatilidad y unos agentes que se manifiestan relativamente aversos al riesgo. En este sentido, la estructura del modelo que hemos construido para la fase que sigue a las guerras de principios del XIX, muestra algunos aspectos formales que recuerdan a esta primera etapa. Este hecho evidencia el retroceso experimentado por los mercados respecto a la etapa del cambio de siglo. Ambos periodos están caracterizados por las oscilaciones de la incertidumbre en el largo plazo y las dificultades para volver a posiciones de equilibrio. En definitiva, aunque la incertidumbre a partir de 1814 es menor y las coyunturas económicas radicalmente diferentes, ambos modelos nos informan de unos agentes económicos poco propensos a asumir riesgos y desorientados respecto al comportamiento del mercado.

En términos formales los modelos 2 y 6, pese a responder a estructuras diferentes, presentan algunas similitudes dignas de ser resaltadas. Evidentemente, la capacidad de recuperación de los mercados en la última etapa es muy superior a la del cambio de siglo y la incertidumbre inferior. Sin embargo, la estructura de fondo de ambos modelos nos sugiere el grado de madurez que alcanzó a finales del XVIII este sistema de transferencias. Aunque lejos todavía de la eclosión que experimentaría en el segundo tercio del XIX, pone de manifiesto la solidez del crecimiento económico que se estaba produciendo en Cataluña a finales del siglo XVIII.

4. A MODO DE CONCLUSIÓN: TRANSFERENCIAS Y SISTEMA BANCARIO

Una vez establecidas las pautas generales de los modelos elaborados vamos a analizar con una perspectiva más amplia los resultados obtenidos. El primer aspecto que llama la atención es la continuidad del sistema de transferencias, que en su última etapa alcanzó unos niveles de flexibilidad notables. La respuesta hay que buscarla en la debilidad del sistema bancario español, especialmente bajo el punto de vista del escaso desarrollo de su red de sucursales. Un análisis comparado de las redes bancarias en Inglaterra, Gales, Francia y España nos permitirá ilustrar esta situación (cuadro 2).

CUADRO 2
EVOLUCIÓN DE LAS SUCURSALES BANCARIAS EN EUROPA

	Banca Central Europea			Sociedades de banca	
	BI	BF	BE	España	Inglaterra-Gales
1856	11	38	0	(13)	639 (98)
1865	11	55	2	(56)	1.018 (118)
1874	9	68	14	(15)	1.277 (122)
1884	9	94	37	(48)	1.754 (119)
1892	9	94	58	(35)	4.579 (72)

Para Inglaterra y Gales solo consignamos los *Joint-stock banks*, en este caso además de las sucursales están incluidas las agencias y subagencias. Entre paréntesis nº entidades.

Fuentes: Ziegler (1990), Ramon (1929), Nishimura (1971), Sánchez Albornoz (1968), Anes (1974), Tedde (1974) y Martín Aceña (1985).

Sin embargo, volvamos a los orígenes. El uso de letras de cambio a corto plazo para transferir liquidez entre plazas viene de antiguo. Existía desde que se institucionaliza el endoso como parte efectiva del instituto cambiario en la España del siglo XVII. No obstante, todavía era un mecanismo esporádico usado por comerciantes, cambistas y banqueros. Para que se convirtiera en un sistema de transferencias sería necesario que progresasen los mercados de efectos en las diferentes plazas hispanas. Es decir, que

tomadores y dadores de letras generasen un mercado que permitiera regular, normalmente con el concurso de los corredores de cambios, las transferencias de liquidez. La transición a un mercado continuo se dio en la década de 1760. Madrid y las plazas de la periferia comercial (Barcelona, Cádiz, Valencia, Bilbao y Málaga) fueron las pioneras. Madrid desde mucho antes, mientras que Barcelona empezó su andadura hacia un mercado continuo a partir de la década de 1740, el resto posteriormente (Maixé, 1994).

Hemos visto que en 1775 las transferencias entre Madrid y Barcelona están perfectamente estructuradas. En estas fechas el mercado manifiesta una elevada aversión al riesgo, de hecho, ésta es una característica permanente durante prácticamente todo el siglo que tenemos documentado. Otra particularidad es la persistencia de la volatilidad, circunstancia que nos está informando de la escasa flexibilidad del mercado en esta etapa de maduración del sistema. En este sentido, un parámetro que nos puede ayudar a captar la dinámica en el muy largo plazo es el uso de la varianza no condicionada de cada etapa (recordemos que en estos modelos, incondicionalmente, se sigue respetando el supuesto de homoscedasticidad):

1776-1793	0,203	1814-1842	0,196
1796-1808	0,300	1855-1880	0,175

Sin duda la incertidumbre de esta primera etapa fue superior a las que se registró en el siglo XIX, lo cual confirma que en las décadas de 1770-80 el desarrollo de este mercado estuvo en una fase de asentamiento. La posición de Barcelona, desde el punto de vista de su balanza básica, discurrió hasta 1792 dentro de un margen menos acreedor que en el periodo siguiente. También el precio del dinero era menor (7,75 % de media) y más estable que avanzada la década de los noventa (Maixé, 1997). No obstante, es importante constatar que en estas circunstancias el mercado monetario barcelonés resistió relativamente bien el incremento de la actividad inversora que se produjo entre 1782-86 (Thomson, 1994).

La siguiente etapa corresponde a un mercado más complejo, aunque no exento de paradojas. Por una parte aumentó el grado de incertidumbre. Por otra, la persistencia de la volatilidad disminuyó, lo que quiere decir que el mercado era mucho más flexible. El aumento de incertidumbre pudiera deberse a la presencia de un *outlier* en la segunda mitad de 1805 que incrementó la varianza incondicionada (gráfico 5). Este argumento nos permite matizar el efecto de una volatilidad homoscedástica demasiado alta e insistir en la caída de la persistencia y en la flexibilización del mercado. En efecto, a partir de 1796, la posición acreedora de Barcelona fue muy inestable y los tipos de interés altos (la media 1796-1802 fue del 10,5 %). Asimismo, los problemas de liquidez a mediados de 1797, la guerra con Inglaterra y el cierre de los mercados de exportación activaron una fase de estancamiento que duró hasta 1801. A partir de 1802 volvieron las tensiones en la liquidez de la plaza. Poco después, tras la repatriación de capitales como consecuencia de la paz con Inglaterra, se produjo un tirón del mercado que activó la producción manufacturera hasta 1804⁶. Esta sucesión de coyunturas explica los niveles de incertidumbre del mercado de efectos líquidos. Lo más remarcable es que, pese a la fuerte volatilidad, la capacidad de recuperación y la tendencia a retornar a una posición de equilibrio mejoró notablemente.

⁶ *Ibidem*.

La coyuntura decimonónica se tornó mucho más compleja. En toda Europa se produjeron tras las guerras napoleónicas innovaciones financieras que supusieron alternativas viables a las transferencias cambiarias en el mercado interior. El escaso desarrollo bancario español anterior a 1856 impidió un cambio sustancial en el sistema de transferencias tradicional. Seguió basándose en los mercados de letras de cambio y en los comerciantes banqueros o comerciantes capitalistas, que actuaban como intermediarios en el sistema de pagos. En este marco se establecieron las diferencias con Europa, donde este sistema de transferencias se muestra caduco, como mínimo, una década antes que en España. En unos casos porque, como en Inglaterra y Escocia durante la primera mitad del siglo, se habían establecido acuerdos entre bancos de emisión en provincias. También el banco de Inglaterra había llegado con la banca de fuera de Londres a conciertos por los cuales frenaba su expansión a cambio de que sus billetes fueran aceptados⁷. Por otra parte, la fortísima expansión bancaria de Inglaterra y Gales sitúa en un plano diferente la red de sucursales del Banco de Inglaterra en relación con el tema que nos ocupa (cuadro 2). Francia, sin embargo, desarrolló una estrategia diferente a la inglesa. En 1848 el Banco de Francia obtuvo el monopolio de emisión y, a partir de ahí, desarrolló una política expansiva que, en 1879, le permitió disponer de una sucursal en cada departamento (Nishimura, 1995). Algunos bancos como el Crédit Lyonnais también desarrollaron redes de sucursales, aunque en el periodo que nos ocupa el liderazgo estaba en manos del Banco de Francia (Bouvier, 1968). Es decir, a mediados de siglo, en los principales países europeos están desarrollándose alternativas institucionales a los mercados de letras interiores.

Después del paréntesis de la Guerra de Independencia, la coyuntura de los cambios barceloneses se vio influida por el caos monetario, la descapitalización del país y la desarticulación financiera (Castañeda y Tafunell, 1993). De hecho, las décadas inmediatas estuvieron afectadas por la inestabilidad política y las sucesivas crisis internacionales. Los resultados que hemos obtenido reflejan la fuerte oscilación de la incertidumbre en el largo plazo y las dificultades para volver a posiciones de equilibrio. Estas características parecen enunciar un retroceso del mercado, sin embargo, el valor de la varianza no condicionada expresa una mejora en términos de largo plazo respecto a la etapa del cambio de siglo. Por consiguiente, pese a la coyuntura general, los mercados de cambios volvieron a convertirse en un activo y creciente instrumento monetario. No podía ser de otra manera, durante la primera mitad del XIX no hubo alternativas a dichos mercados.

El primer impulso institucional al desarrollo bancario en España se inició con la legislación de 1856. Se produjo un fuerte crecimiento del número de entidades que se truncó con la crisis de 1866. Entre 1866 y 1874 asistimos al desmoronamiento de una buena parte del sistema bancario español. Hasta esa fecha, ni la banca de emisión, ni el Banco de España desarrollaron políticas de expansión extrarregional⁸. El Decreto de Echegaray de marzo de 1874, que entre sus objetivos se proponía “la circulación fiduciaria única”, implicaba suprimir la banca de emisión. No obstante, también planteaba la creación de sucursales por parte del Banco de España en el mayor número posible de plazas. Es a partir de esta fecha cuando podemos establecer el inicio de un cambio institucional que conducirá a la desaparición del sistema de transferencias que estamos estudiando. El último episodio de este proceso se produjo cuando en 1884 el

⁷ Véase White (1984) y Ziegler (1990)

⁸ Véase Martín Aceña (1985), Tedde (1974) y Tortella (1973).

Banco de España decreta que sus billetes no necesitan domiciliarse. Con esta medida se inicia, en palabras de Sardà (1970), la transición hacia un sistema fiduciario. La responsabilidad de esta sustitución recayó íntegramente en el Banco de España. Como ha señalado Tedde (1974), la capacidad expansiva de los grupos bancarios españoles más allá de su estricto domicilio fue muy baja. Solamente a partir de 1900 los grandes bancos establecerían una red en todo el territorio peninsular.

El modelo que hemos construido para el periodo 1855-1880 demuestra que hasta el último momento los mercados de letras cumplieron su función de transmitir liquidez. El mercado alcanzó en términos históricos la máxima flexibilidad, tanto si lo analizamos en el corto, en el medio o en el largo plazo (la varianza homoscedástica es de 0,175). En síntesis, pese al tardío desarrollo bancario, las transferencias monetarias alcanzaron notable flexibilidad en ausencia de instrumentos alternativos.

BIBLIOGRAFÍA

- Anes Alvarez, R. (1974): "El Banco de España (1814-1914): un banco nacional", en G. Tortella (dir.), *La banca española en la Restauración*, Madrid, Banco de España, vol. I, 109-215.
- Bera, A. and M. Higgins (1993): "ARCH models: properties, estimation and testing", *Journal of Economic Surveys* 7, 305-366.
- Blair B., S.-H. Poon and S. Taylor: "Modelling S&P 100 Volatility: the Information Content of Stock Returns", *Journal of Banking and Finance*, 2001 forthcoming.
- Bollerslev, T.; R. Y. Chou and K. Kroner (1992): "ARCH modelling in finance: A review of the theory and empirical evidence", *Journal of Econometrics* 52, 5-59.
- Bollerslev, T. (1986): "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity", *Journal of Econometrics* 31, 307-327.
- Bollerslev, T., R. F. Engle, and J. M. Woodridge (1988), "A Capital Asset Pricing Model with Time-varying Covariances", *Journal of Political Economy* 96, 116-131.
- Bollerslev, T. and R. F. Woolridge (1991): "Quasi maximum likelihood estimation and inference in dynamic models with time varying covariance", *Econometric Reviews*.
- Bouvier, Jean (1968): *Naissance d'une banque: Le Crédit Lyonnais*, Paris, Flammarion.
- Carnero M. A., D. Peña y E. Ruiz (2001): "Outliers and Conditional Autoregressive Heteroscedasticity in Time Series", W. P. 01-07, Departamento de Estadística y Econometría, Universidad Carlos III de Madrid.
- Castañeda, Ll. y Tafunell, X. (1993): "Un nuevo indicador para la historia financiera española: La cotización de las letras de cambio a corto plazo", *Revista de Historia Económica* 2-3, 367-384 y 694-717.
- Choudhry, T. (2000): "Day of the Week Effect in Emerging Asian Stock Markets: Evidence from the GARCH Model", *Applied Financial Economics* 10, 3, 235-242
- Dickey, D. A. and W. A. Fuller (1979). "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 74, 427-431.
- Dolado, J.; T. Jenkinson and S. Sosvilla-Rivero (1990): "Cointegration and Unit Roots", *Journal of Economic Surveys* 4, 249-273.
- Eagly, Robert V. and V. Kerry Smith (1976): "Domestic and International Integration of the London Money Market, 1731-1789", *The Journal of Economic History*, vol. 36.
- Engle, R. F. (1982): "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of the UK Inflation", *Econometrica* 50, 987-1008.
- Engle, R. F. and T. Bollerslev (1986): "Modelling the persistence of conditional variances", *Econometric Reviews* 5, 1-50, 81-87.
- Engle, R. F. and V. K. Ng (1993): "Measuring and testing the impact of news on volatility", *Journal of Finance* 48, 1749-1778.
- Engle, R. F., D. Lilien and R. Robins (1987): "Estimating time varying risk premia in the term structure. The ARCH-M model", *Econometrica* 55, 391-407.
- Hafner, Christian M. (1998): *Non linear Time Series Analysis with Applications to Foreign Exchange Rate Volatility*, Berlin, Physica-Verlag.
- Harmon, R. (1988): "The Simultaneous Equations Model with Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity: the SEM-GARCH Model", Washington D. C.: Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers, 322.
- Hart, Marjolein 't (1997): "The merits of a financial revolution: public finance, 1550-1700" en Marjolein't Hart, Joost Jonker and Jan Luiten van Zanden (ed.), *A financial history of the Netherlands*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Kraft, D. F. and R. F. Engle (1983): "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity in Multiple Time Series", University of California, San Diego: Department of Economics, Unpublish Manuscript.
- Ljung G. and G. Box (1978): "On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models", *Biometrika* 65, 297-303.

- Maixé, J. C. (1994), *Comercio y banca en la Cataluña del siglo XVIII*, La Coruña, Universidad de La Coruña.
- Maixé, J. C. (1997): "La coyuntura financiera en Barcelona a finales del Antiguo Régimen: el mercado de efectos (1776-1808)", *Revista de Historia Industrial* 12, 181-203.
- Martín Aceña, Pablo (1985): "Desarrollo y modernización del sistema financiero, 1844-1935", en N. Sánchez Albornoz (ed.), *La modernización económica de España 1830-1930*, Madrid, Alianza, 121-146
- Michie, Randal C. (1999): *The London Stock Exchange. A History*, Oxford, Oxford University Press.
- Mills, T. C. (1990): *Time series techniques for economist*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Mirowski, P. (1987): "What do markets do? Efficiency test of the 18th-Century London stock market", *Explorations in Economic History* 24, 107-109.
- Neal, Larry (1990): *The rise of Financial Capitalism, International Capital Markets in the Age of Reason*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Nishimura, Shizuya (1971): *The Decline of Inland Bill of Exchange in the London Money Market 1855-1913*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Nishimura, Shizuya (1995): "The French Provincial Banks, the Banque de France, and Bill Finance (1890-1913)", *The Economic History Review* 3, 536-554.
- Otero Carvajal, Luis E. (1993): "La evolución del telégrafo en España, 1800-1936", en A. Bahamonde (dir.), *Las comunicaciones en la construcción de Estado contemporáneo en España: 1700-1936*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente.
- Phillips, P. C. B. and P. Perron (1988): "Testing for a Unit Root in Time Series Regression", *Biometrika*, vol. 75, 335-346.
- Ramon, Gabriel G. (1929). *Histoire de la Banque de France, d'après les sources originales*, Paris, B. Grasset.
- Riley, James C. (1980): *International Government Finance and the Amsterdam Capital Market, 1740-1815*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Roseveare, Henry (1991): *The financial Revolution 1660-1760*, Londres, Longman.
- Ruiz Martín, Felipe (1990): *Las finanzas de la Monarquía Hispánica en tiempos de Felipe IV (1621-1665)*, Madrid, Nerea.
- Sánchez Albornoz, N. (1968): "Los bancos y las sociedades de crédito en provincias, 1856-1868", *Moneda y Crédito* 104, 39-68.
- Sardá, Juan (1970): *La política monetaria y las fluctuaciones de la economía española en el siglo XIX*, Barcelona, Ariel.
- Schneider, J; O. Schwarzer und F. Zellfelder (Hrsg.) (1991): *Währungen der Welt I. Europäische und Nordamerikanische Devisenkurse 1777-1914*, Stuttgart, Franz Steiner, t. 2.
- Schubert, Eric S. (1989): "Arbitrage in the Foreign Exchange Market of London and Amsterdam during the 18th Century", *Explorations in Economic History* 1, 1-20.
- Tedde de Lorca, Pedro (1974): "La banca privada española durante la Restauración 1874-1914", en G. Tortella (dir.), *La banca española en la Restauración*, Madrid, Banco de España, vol. I, 217-455.
- Teräsvirta (1996): "Two Stylized Facts and the GARCH(1,1) Model", *W. P. Series in Finance and Economics* 96, Stockholm School of Economics.
- Thomson, J. (1992): *A Distinctive Industrialization. Cotton in Barcelona, 1728-1832*, Cambridge, Press Syndicate of the University of Cambridge.
- Tortella Casares, Gabriel (1970): "La evolución del sistema financiero de 1856 a 1868", *Ensayos sobre la economía española a mediados del siglo XIX*, Madrid, Ariel-Banco de España, 17-146.
- Tortella Casares, Gabriel (1973): *Los orígenes del capitalismo en España*, Madrid, Tecnos.
- White, Lawrence H. (1984): *Free banking in Britain. Theory, experience, and debate, 1800-1845*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Wong, K. A., R. Chen and X. Shang (1999): "The Weekday Effect on the Shanghai Stock Exchange", *Applied Financial Economics* 9, 6, 551-556.
- Zakoian, J. M. (1994): "Threshold heteroskedastic functions", *Journal of Economic Dynamics and Control* 18, 931-955.
- Ziegler, Dieter (1990): *Central bank, peripheral industry. The Bank of England in the provinces, 1826-1913*, Londres, Leicester University Press.

APÉNDICE 1: CAMBIOS A 8 DIAS VISTA DE BARCELONA SOBRE MADRID (1776-1808)

1776:07	-1.500000	1777:04	-0.250000	1778:01	-1.500000	1778:10	-0.750000	1779:07	-0.500000	1780:04	0.000000
1776:08	-0.625000	1777:05	-0.250000	1778:02	-0.750000	1778:11	-0.750000	1779:08	-1.125000	1780:05	-0.250000
1776:09	-1.500000	1777:06	-0.250000	1778:03	-0.625000	1778:12	-0.625000	1779:09	-0.625000	1780:06	-0.250000
1776:10	-1.125000	1777:07	-0.375000	1778:04	-1.250000	1779:01	-0.250000	1779:10	-0.500000	1780:07	-0.375000
1776:11	-0.500000	1777:08	-0.125000	1778:05	-1.125000	1779:02	-0.375000	1779:11	-0.375000	1780:08	-0.750000
1776:12	-1.250000	1777:09	-0.250000	1778:06	-0.500000	1779:03	-0.375000	1779:12	-0.125000	1780:09	-0.250000
1777:01	-0.875000	1777:10	-0.500000	1778:07	-0.625000	1779:04	-0.250000	1780:01	0.000000	1780:10	0.000000
1777:02	-0.250000	1777:11	-0.625000	1778:08	-0.750000	1779:05	-0.125000	1780:02	0.000000	1780:11	0.000000
1777:03	-1.000000	1777:12	-1.375000	1778:09	-0.750000	1779:06	-1.000000	1780:03	0.000000	1780:12	0.375000

1781:01	-0.250000	1785:08	-0.625000	1790:03	-0.750000	1794:10	-3.125000	1799:05	-1.375000	1803:12	-1.500000
1781:02	-0.250000	1785:09	0.000000	1790:04	-0.250000	1794:11	-0.875000	1799:06	-1.375000	1804:01	-1.500000
1781:03	-0.750000	1785:10	-0.500000	1790:05	0.000000	1794:12	-1.500000	1799:07	-1.500000	1804:02	-1.500000
1781:04	-0.500000	1785:11	-0.875000	1790:06	-0.250000	1795:01	-3.125000	1799:08	-1.125000	1804:03	-1.500000
1781:05	-1.000000	1785:12	-1.000000	1790:07	0.000000	1795:02	-4.000000	1799:09	-1.000000	1804:04	-1.250000
1781:06	-1.500000	1786:01	-0.250000	1790:08	0.750000	1795:03	-3.250000	1799:10	-0.625000	1804:05	-2.000000
1781:07	-1.500000	1786:02	-0.250000	1790:09	0.000000	1795:04	-3.250000	1799:11	-0.125000	1804:06	-1.750000
1781:08	-1.750000	1786:03	-0.500000	1790:10	-0.500000	1795:05	-2.750000	1799:12	-0.625000	1804:07	-1.500000
1781:09	-1.750000	1786:04	-0.500000	1790:11	-0.500000	1795:06	-2.250000	1800:01	-0.500000	1804:08	-1.750000
1781:10	-1.000000	1786:05	-0.375000	1790:12	-0.625000	1795:07	-2.125000	1800:02	-0.750000	1804:09	-1.750000
1781:11	-1.125000	1786:06	-1.500000	1791:01	-1.250000	1795:08	-2.000000	1800:03	-0.500000	1804:10	-2.000000
1781:12	-1.500000	1786:07	-1.250000	1791:02	-0.375000	1795:09	-2.750000	1800:04	-1.000000	1804:11	-1.500000
1782:01	-0.625000	1786:08	-0.750000	1791:03	-0.500000	1795:10	-2.750000	1800:05	-1.500000	1804:12	-2.000000
1782:02	-1.000000	1786:09	-1.250000	1791:04	-0.500000	1795:11	-2.250000	1800:06	-0.500000	1805:01	-2.250000
1782:03	-1.375000	1786:10	-0.625000	1791:05	-0.250000	1795:12	-1.875000	1800:07	0.000000	1805:02	-2.000000
1782:04	-1.000000	1786:11	-0.875000	1791:06	0.625000	1796:01	-1.875000	1800:08	0.000000	1805:03	-2.000000
1782:05	-1.750000	1786:12	-0.750000	1791:07	0.750000	1796:02	-1.500000	1800:09	0.500000	1805:04	-2.500000
1782:06	-0.750000	1787:01	-1.250000	1791:08	0.875000	1796:03	-1.125000	1800:10	0.375000	1805:05	-2.500000
1782:07	-2.500000	1787:02	-1.500000	1791:09	0.750000	1796:04	-0.500000	1800:11	0.500000	1805:06	-2.500000
1782:08	0.125000	1787:03	-0.500000	1791:10	-0.250000	1796:05	-0.125000	1800:12	0.000000	1805:07	-3.000000
1782:09	-0.625000	1787:04	-0.375000	1791:11	-0.625000	1796:06	-0.625000	1801:01	-0.500000	1805:08	-4.500000
1782:10	-0.500000	1787:05	0.250000	1791:12	-0.125000	1796:07	0.000000	1801:02	-1.250000	1805:09	-8.000000
1782:11	-1.375000	1787:06	0.000000	1792:01	0.375000	1796:08	-0.375000	1801:03	-1.000000	1805:10	-1.500000
1782:12	-1.250000	1787:07	0.000000	1792:02	0.375000	1796:09	-0.750000	1801:04	-0.500000	1805:11	0.000000
1783:01	-0.625000	1787:08	0.000000	1792:03	-0.125000	1796:10	-0.375000	1801:05	-0.250000	1805:12	0.000000
1783:02	-0.875000	1787:09	0.000000	1792:04	0.875000	1796:11	-0.250000	1801:06	0.000000	1806:01	-0.500000
1783:03	-1.625000	1787:10	0.375000	1792:05	0.750000	1796:12	-0.500000	1801:07	0.000000	1806:02	-0.250000
1783:04	-1.625000	1787:11	-0.500000	1792:06	0.875000	1797:01	-0.500000	1801:08	-0.500000	1806:03	-1.000000
1783:05	-0.625000	1787:12	-0.625000	1792:07	1.375000	1797:02	-1.000000	1801:09	-0.500000	1806:04	-0.250000
1783:06	-0.875000	1788:01	-0.625000	1792:08	1.000000	1797:03	-1.500000	1801:10	-0.750000	1806:05	-0.750000
1783:07	-1.250000	1788:02	-0.500000	1792:09	0.750000	1797:04	-1.625000	1801:11	-0.500000	1806:06	0.750000
1783:08	-1.125000	1788:03	-0.125000	1792:10	0.625000	1797:05	-2.000000	1801:12	-1.250000	1806:07	0.750000
1783:09	-1.250000	1788:04	-0.500000	1792:11	0.750000	1797:06	-2.000000	1802:01	-1.500000	1806:08	1.000000
1783:10	-1.750000	1788:05	-0.250000	1792:12	0.375000	1797:07	-1.000000	1802:02	-1.000000	1806:09	1.000000
1783:11	-1.750000	1788:06	0.125000	1793:01	0.250000	1797:08	-0.500000	1802:03	-1.250000	1806:10	0.750000
1783:12	-1.000000	1788:07	-0.250000	1793:02	0.625000	1797:09	-0.750000	1802:04	-1.500000	1806:11	1.250000
1784:01	-1.500000	1788:08	0.500000	1793:03	0.125000	1797:10	-0.500000	1802:05	-2.000000	1806:12	0.000000
1784:02	-1.125000	1788:09	0.750000	1793:04	0.000000	1797:11	0.000000	1802:06	-2.000000	1807:01	0.000000
1784:03	-0.750000	1788:10	0.375000	1793:05	-0.125000	1797:12	0.125000	1802:07	-2.000000	1807:02	0.000000
1784:04	-0.875000	1788:11	0.375000	1793:06	0.250000	1798:01	-0.750000	1802:08	-2.000000	1807:03	0.000000
1784:05	-1.375000	1788:12	0.000000	1793:07	0.250000	1798:02	-0.375000	1802:09	-2.500000	1807:04	0.000000
1784:06	-1.250000	1789:01	0.250000	1793:08	0.000000	1798:03	-0.125000	1802:10	-1.500000	1807:05	0.000000
1784:07	-1.000000	1789:02	0.250000	1793:09	-0.250000	1798:04	0.250000	1802:11	-1.500000	1807:06	0.000000
1784:08	-0.625000	1789:03	0.750000	1793:10	-0.250000	1798:05	-0.500000	1802:12	-1.500000	1807:07	0.250000
1784:09	-0.625000	1789:04	0.125000	1793:11	-0.250000	1798:06	-0.500000	1803:01	-1.750000	1807:08	0.250000
1784:10	-1.500000	1789:05	-0.750000	1793:12	-0.250000	1798:07	-0.500000	1803:02	-2.000000	1807:09	0.500000
1784:11	-0.500000	1789:06	0.250000	1794:01	-0.250000	1798:08	-0.625000	1803:03	-2.250000	1807:10	0.750000
1784:12	0.000000	1789:07	0.000000	1794:02	-0.375000	1798:09	-1.125000	1803:04	-1.500000	1807:11	0.000000
1785:01	-0.500000	1789:08	0.000000	1794:03	-0.625000	1798:10	-0.625000	1803:05	-1.250000	1807:12	0.000000
1785:02	-0.500000	1789:09	0.000000	1794:04	-1.000000	1798:11	-1.500000	1803:06	-1.000000	1808:01	-0.500000
1785:03	-1.000000	1789:10	0.125000	1794:05	-1.375000	1798:12	-1.250000	1803:07	-0.500000	1808:02	-0.500000
1785:04	-1.750000	1789:11	0.000000	1794:06	-1.500000	1799:01	-0.500000	1803:08	-1.250000	1808:03	-0.250000
1785:05	-2.000000	1789:12	-0.750000	1794:07	-1.125000	1799:02	-0.500000	1803:09	-1.250000	1808:04	0.250000
1785:06	-1.750000	1790:01	-0.875000	1794:08	-1.250000	1799:03	-0.500000	1803:10	-1.000000	1808:05	1.000000
1785:07	-0.250000	1790:02	-1.000000	1794:09	-2.500000	1799:04	-1.000000	1803:11	-1.000000		

Fuentes: Arxiu Nacional de Catalunya, Corredors Reials de Canvis, s. XVIII y XIX. Arxiu del Col·legi Oficial de Corredors de Comerç de Barcelona, Corredors, s. XVIII y XIX. El Correo Mercantil de España y sus Indias. Diario de Barcelona.