

INTEGRACIÓN DEL MERCADO DEL TRIGO EN FRANCIA: SIGLOS XVIII Y XIX

George Michailidis*
Jaime Vatter**
Salvador Zurita***

EXTRACTO

El estudio de la integración de mercados en distintas sociedades nos ayuda a entender su historia económica. Además, en la medida que existen patrones comunes por los que atraviesan los países en su proceso de desarrollo, la comprensión de la historia de los mercados y sus efectos sobre la sociedad ayudará a entender el funcionamiento de sociedades que todavía están en un nivel primitivo de desarrollo.

El propósito de este artículo es medir el grado de integración del mercado del trigo alcanzado en Francia en los siglos XVIII y XIX. Se usan tres técnicas diferentes: estadísticas que describen la evolución del precio del trigo, modelos de series de tiempo ARMA y técnicas de regresión lineal. Los resultados muestran un nivel importante de integración de mercados, especialmente después de 1833. Esto puede atribuirse al gran número de canales que fueron construidos al final de la década de 1820. Por otro lado, la integración de mercados parece deteriorarse al final de nuestra serie, probablemente debido a la guerra germana de 1870.

ABSTRACT

The study of the market integration that different societies have achieved is important in that it will improve our understanding of their economic history. But there is another reason why such study could prove useful: To the extent that there are common patterns that countries go through in the development process, a better understanding of the history of the markets of the past and its effects on the society will help us to understand more the economies that are still now in a primitive stage of development.

The purpose of this paper is to measure the degree of market integration in France for the wheat market during the XVIII and XIX centuries. Three different techniques are used: statistics to describe the time evolution of wheat price difference over time: ARMA models and linear regression analysis. The results show a substantial degree of market integration, particularly after 1833, circumstance that can be attributed to the great number of canals that were constructed in the late 1820's. They also suggest that market integration tended to deteriorate at the very end of the series, probably due to the German war of 1870.

* Departamento de Economía, UCLA.

** Departamentos de Economía, UCLA y Universidad de Chile.

*** Anderson Graduate School of Management, UCLA y Departamento de Administración, Universidad de Chile.

Los autores agradecen muy especialmente los comentarios y sugerencias del profesor J.L. Rosenthal, de UCLA.

INTEGRACIÓN DEL MERCADO DEL TRIGO EN FRANCIA: SIGLOS XVIII Y XIX*

George Michailidis

Jaime Vatter

Salvador Zurita

1. INTRODUCCIÓN

Investigaciones recientes en historia económica sugieren que uno de los factores claves en la gestación y desarrollo de la Revolución Industrial en el siglo XIX fue la creciente integración de los mercados que pudo apreciarse en los años previos. Producto de esta mayor integración de los mercados se facilitó el comercio entre las distintas urbes y se acabaron las hambrunas que solían asolar la Europa preindustrial. (Véase Weir, 1984.)

Con la excepción probable de algunos países africanos, una mayor integración de los mercados no tendría hoy en día implicancias tan dramáticas. Sin embargo, es todavía de interés político y económico. Pocos cuestionarían que el nivel de integración de mercados en una sociedad es un indicador de su grado de desarrollo.

Entender la forma en que los mercados han evolucionado en el tiempo es interesante desde un punto de vista histórico. Pero también lo es para la teoría del desarrollo económico, en la medida que exista un patrón común que caracterice a los países en su desarrollo. En esta perspectiva, el mejor entendimiento de la historia de los mercados y de sus efectos en la sociedad nos permitiría entender mejor la forma como funcionan las economías más primitivas en nuestro siglo XX.

* *Estudios de Economía*, publicación del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Chile, vol. 18, n°2, diciembre de 1991.

El propósito de este artículo es examinar el mercado del trigo en Francia durante los siglos XVIII y XIX. Los resultados muestran un grado sustancial de integración a partir de 1833. Es importante hacer notar que un gran número de canales fueron construidos a fines de la década de 1820. Como los trenes no aparecieron hasta la década de 1840, es posible atribuir esta mayor integración a la construcción de los canales.

En la siguiente sección presentamos una breve discusión del problema. En la sección 3, discutimos diferentes metodologías para medir la integración. En la sección 4, discutimos la base de datos usada. En la sección 5 presentamos los principales resultados del trabajo. Finalmente, en la sección 6 presentamos las conclusiones de éste.

2. EL PROBLEMA DE LA INTEGRACIÓN DE LOS MERCADOS

Conceptualmente, el problema de integración de mercado corresponde a la pregunta de si mercados ubicados en distintos lugares geográficos se comportan como uno solo en cuanto a los precios que se observan. Evidentemente, costos de transacción pueden dificultar la integración de mercados. Tomando estos costos en consideración, el problema de la integración de mercados es análogo al de la eficiencia de mercados y a la existencia de oportunidades de arbitraje estudiados por Fama (1970).

Si obviamos costos de transacción y suponemos que existe perfecta información, los mercados de un mismo producto en diferentes localidades debieran ser valorados igualmente. De no ser así aparecerían oportunidades de arbitraje, que los agentes económicos podrían aprovechar comprando el producto en la localidad en que es más barato para venderlo en la otra. Esta proposición se conoce como la "Ley de un sólo Precio".

Si corregimos por costos de transacción, la ausencia de oportunidades de arbitraje implicaría que el precio de un mismo producto en diferentes localidades no debería ser "muy distinto"; la diferencia no debiera superar en promedio los costos de transacción envueltos en el comercio entre las dos localidades.

Así, en la medida que los mercados estén integrados se esperaría que la ley de un precio fuera aproximadamente cierta. El grado de integración final estaría ligado a la existencia de medios de transporte (que es condición necesaria en el caso de productos perecibles, como el trigo) y al grado de comercio entre distintos lugares (que es determinante para la rapidez con que la información se transfiera de un lugar a otro).

En la hipótesis de mercados eficientes de Fama, el problema era determinar si el precio actual de un activo (acciones, por ejemplo) es un buen estimador del precio futuro de ese activo. Es decir, la pregunta es si los precios tienen incorporada toda la información relevante disponible en un momento en el tiempo.

La hipótesis de mercados eficiente, en su forma débil, está relacionada con la existencia de posibilidades de arbitraje en el tiempo, tiene que ver con la posibilidad de hacer ganancias conociendo la historia de los precios. En contraste, la integración de los mercados tiene que ver con la posibilidad de arbitrar en un momento del tiempo, en el mercado.

Así, concluimos que mientras la eficiencia de los mercados tiene que ver con la ausencia de posibilidades de arbitraje en una serie de tiempo, la integración de mercados tiene que ver con la ausencia de posibilidades de arbitraje entre distintas localidades, en una base de datos de corte transversal.¹

3. METODOLOGÍA PARA MEDIR LA INTEGRACIÓN DE LOS MERCADOS

En esta parte, discutimos diferentes metodologías para determinar el grado de integración de los mercados. Nuestra fuente de información es una serie de precios de trigo en diferentes localidades de Francia, en los siglos XVIII y XIX. Como es bien sabido, series de precios son la fuente de información más fácil de coleccionar y probablemente las más antiguas también.

a) Igualdad de precios en diferentes ciudades

En un mundo sin fricciones se esperaría que se cumpliera la ley de un precio. Sin embargo, dado que el mundo está lleno de fricciones (por ejemplo, tarifas, costos de transporte, impuestos, información imperfecta) es de esperar que esta relación no se dé perfectamente. De todas formas parece interesante medir cómo evoluciona la diferencia de precios entre distintas ciudades, en el tiempo. Nuestra hipótesis es que esta diferencia será decreciente, reflejando menores costos de transacción. Para *testear* nuestra hipótesis, estudiamos la diferencia absoluta de precios entre distintas regiones, considerando la diferencia máxima, la diferencia media y la varianza.

¹ Habiendo dicho esto, no queremos exagerar la diferencia. Si hay rezagos en la llegada de la información o si toma tiempo trasladarse de un mercado a otro, podría haber efectos rezagados. Sin embargo, es difícil que éste sea el caso en nuestro trabajo, puesto que estamos trabajando con datos anuales.

b) Correlación de precios entre distintas regiones y en el tiempo.

En general, mientras más integrados estén dos mercados más cercano a la unidad debería ser el coeficiente de correlación entre sus series de precios, en un momento en el tiempo. Es necesario mencionar que se pueden obtener correlaciones espúreas, debido a la inflación o a los efectos del clima. Debido a que una parte de la variación de precios se debe simplemente a efectos climáticos o inflación, la hipótesis a *testear* es una hipótesis conjunta.

Probamos nuestra hipótesis en forma similar a la usada en las primeras pruebas de la hipótesis de mercados eficientes en su forma débil. En esta literatura, si los mercados son eficientes en su forma débil, no es posible obtener ganancias sin riesgo y sin tener que poner capital, usando sólo la historia de los precios. Por lo tanto, si el mercado es eficiente, no debería existir un patrón en la serie de tiempo de la diferencia del precio de un activo en el período t y el precio del mismo activo en el período $t-1$. En otras palabras, el precio debe seguir un camino aleatorio (*random walk*).

De manera análoga, si se desea *testear* la integración de dos mercados, la hipótesis nula sería que la diferencia de precios de un mismo bien, trigo, en este caso, en el mismo año, pero en distintas localidades sigue un camino aleatorio. De existir un patrón predecible, o una regularidad en las series de corte transversal, habría oportunidades de arbitraje. En este caso sería posible comprar en un lugar y vender en otro obteniendo una ganancia.²

Así, proponemos estimar procesos ARMA (p, q) para las diferencias de precios entre diferentes regiones. La hipótesis nula, de perfecta integración, es que los coeficientes del proceso deberían ser $p = q = 0$. Por supuesto que no esperamos que esto ocurra exactamente, debido a la existencia de costos de transacción. Sin embargo, será la evolución de estos coeficientes la que proveerá la información necesaria para determinar el grado de integración de los mercados y su evolución en el tiempo.

c) Análisis de regresión

Como ya hemos discutido, costos de transporte y atrasos en el intercambio de información pueden deteriorar la integración de los mercados. Por esta

² Por supuesto, la mera observación de que la diferencia de precios entre localidades sigue un camino aleatorio no "prueba" que los mercados están integrados. Dos mercados no relacionados entre sí debieran también producir diferencias de precios que no tienen componente sistemático, precisamente por no tener ninguna relación entre sí. En otras palabras, la probabilidad de error tipo I, es decir, de aceptar la hipótesis nula cuando es falsa, podría ser muy grande en este caso. Pero todavía es cierto que si encontramos comportamiento sistemático en la diferencia de precios, esto sería indicación de que los mercados no están muy integrados.

razón, es interesante poder medir, indirectamente al menos, estos costos de transacción.

Es bastante claro que los costos de transacción dependen directamente de la distancia entre los mercados. Por supuesto, otros factores también influyen, por ejemplo condiciones climáticas, la geografía del lugar, existencia de ríos o canales, guerras, el grado de desarrollo de los medios de transporte y de los sistemas de comunicación, etc.

Sin embargo, como primera aproximación estudiamos la relación entre la diferencia de precios, en términos absolutos, y la distancia entre dos regiones. La hipótesis nula es doble: por un lado, esperamos una relación positiva entre la diferencia de precios del trigo entre dos regiones y la distancia entre ellas, debido a los costos de transporte, y, por otro lado, esperamos que esta relación sea menos importante en la medida que el tiempo pase, debido a la existencia de mejores medios de transporte y métodos de comunicación.

4. LOS DATOS

La serie de datos que estudiamos consiste en el precio del trigo de mejor calidad (*froquent*), correspondiente a dieciséis ciudades en el siglo XIX. También disponemos de ocho series de precios para el siglo XVIII. La serie de precios del siglo XIX corresponden a 100 litros, mientras que las del siglo XVIII corresponden a diferentes medidas de volumen y tuvieron que ser transformadas.

Durante estos dos siglos, la economía francesa operó bajo un régimen de patrón de oro de modo que no experimentó mayor inflación aparte del período inmediatamente posterior a la Revolución Francesa, que no se incluyó en nuestra muestra.

Los precios del trigo en el siglo XVIII cubren el período 1700 a 1792, aunque la serie no está completa para todas las regiones. La serie del siglo XIX cubre desde 1806 a 1872. Como es de esperar, la serie correspondiente al siglo XVIII contiene bastante ruido y, en consecuencia, las inferencias que se basen en este segmento de la muestra son más frágiles.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A continuación proporcionamos los resultados del análisis en el mismo orden en que discutimos las diferentes medidas de integración previamente.

Para analizar la evolución de la integración del mercado en el tiempo, subdividimos el período de 1806 a 1872 en tres subperíodos: 1806 a 1832, 1833 a 1851 y 1852 a 1872. Dos criterios nos guiaron en la definición de estas subdivisiones: "estacionariedad" e "intervalos uniformes". Es decir, procuramos definir como subperíodos los tramos de observaciones en los que la serie de precios exhibe un patrón similar y a la vez procuramos obtener subperíodos con un número similar de años.

Además de la subdivisión en el tiempo, hicimos una subdivisión en corte transversal. Francia fue dividido de acuerdo a este criterio en cuatro regiones geográficas, con la intención de hacer comparaciones relevantes. Las cuatro regiones son (véase el mapa en el Apéndice):

- i) La sección noroeste, incluyendo las ciudades de Manche, Calvados, Maine-et-Loire, Vienne, Haute-Vienne y Charente.
- ii) La sección noreste, incluyendo las ciudades de Nord, Ardennes, París, Loiret y Bas-Rhin.
- iii) La sección sudoeste, correspondiente a la ciudad de Haute-Garonne y, finalmente,
- iv) La sección sudeste, incluyendo las ciudades de Jura, Rhone-et-Loire, Isere, Gard, Bouches-du Rhone y Var.

a) Igualdad de precios en diferentes ciudades

De acuerdo al primer criterio de integración tratamos de tener una idea de cuán distintos eran los precios en las diferentes ciudades. Para tener una idea visual de cómo se comportan los precios del trigo entre ciudades, presentamos tres figuras. Cada figura muestra la evolución en el tiempo de la diferencia absoluta de precios correspondientes a dos ciudades cercanas y dos distantes, dentro de la misma región. Obviamente, esta comparación pudo realizarse solamente en las tres regiones en que disponíamos de información sobre los precios de más de una ciudad, por lo que la región sudoeste tuvo que ser excluida.

En la figura 1, analizamos la región sudeste, calculando la diferencia de precios entre Vary Bouches-du-Rhone (la menor distancia en la región) y entre Var y Jura (la mayor distancia). Podemos observar claramente que la diferencia de precios entre las ciudades más distantes decrece significativamente en el tiempo, reflejando probablemente menores costos de transporte. En contraste, la diferencia de precios, entre las ciudades más cercanas, es relativamente estable, probablemente debido a que el transporte no era un factor tan determinante en este caso.

FIGURA 1

DIFERENCIA ABSOLUTA DE PRECIOS
(SUDESTE)

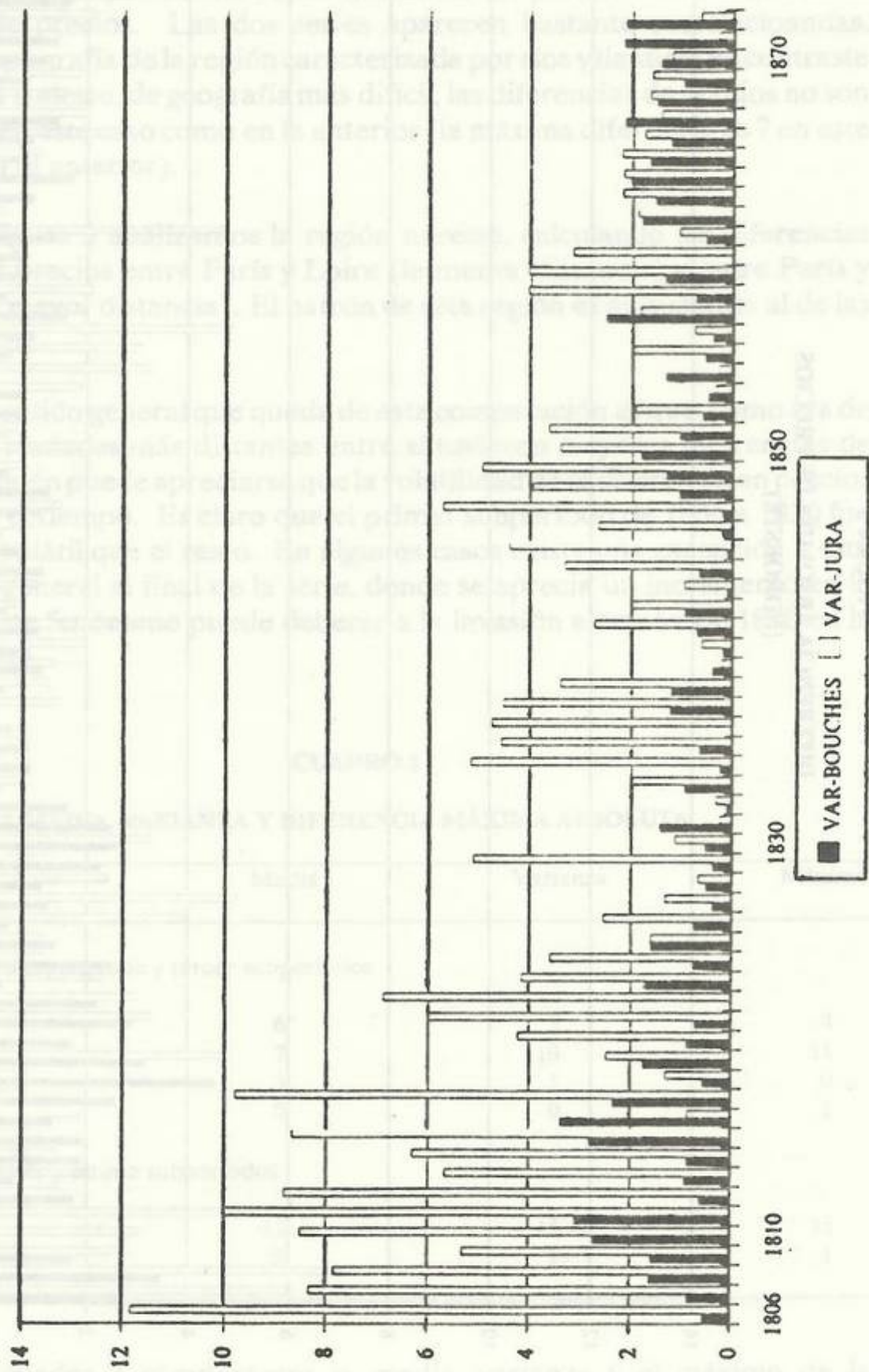
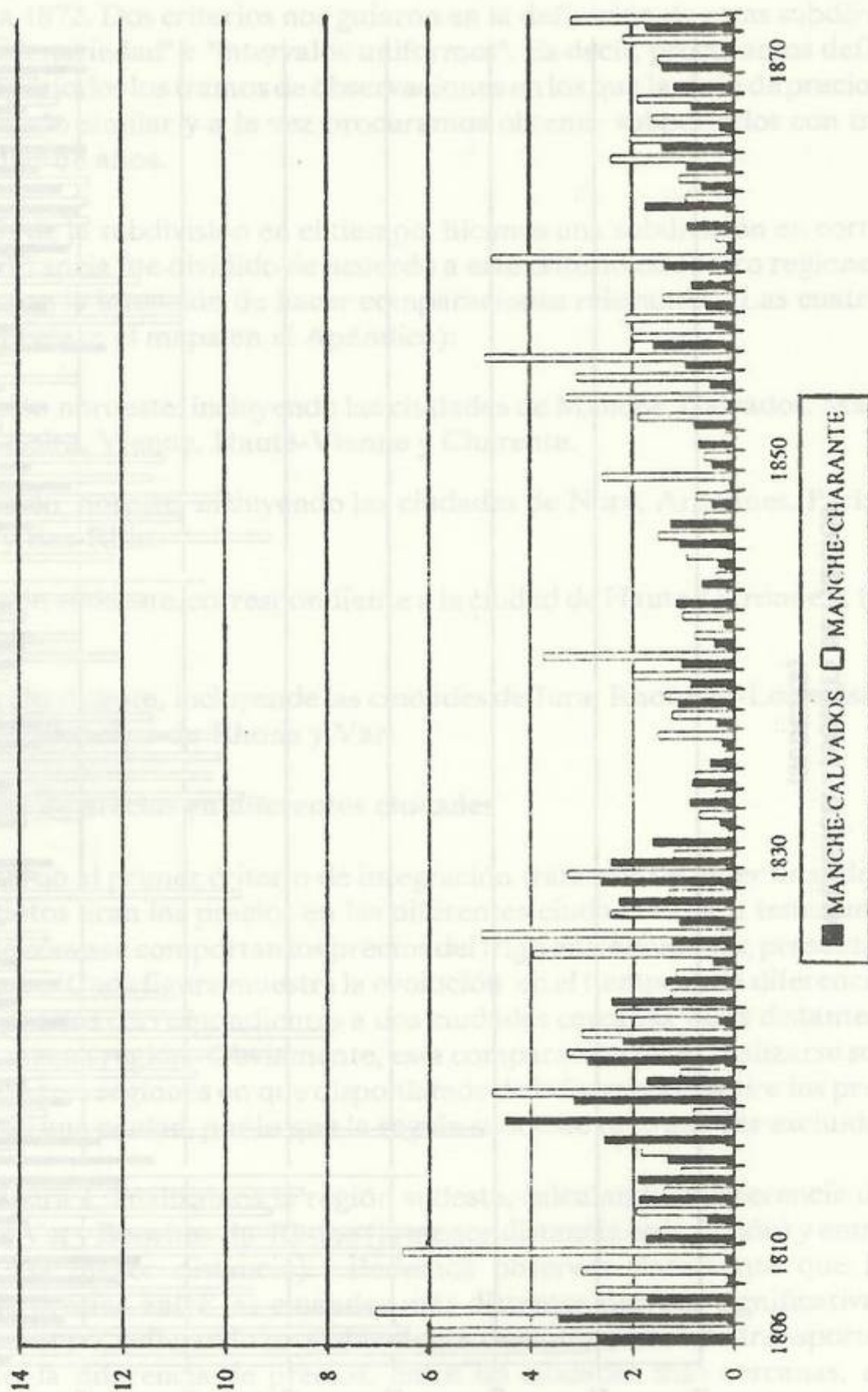


FIGURA 2
DIFERENCIA ABSOLUTA DE PRECIOS
(NOROESTE)



En la figura 2, analizamos la diferencia absoluta de precios entre Manche y Calvados (la menor distancia en la zona noroeste) y entre Manche y Charante (la mayor distancia). Ambas series muestran un patrón decreciente en la diferencia de precios. Las dos series aparecen bastante correlacionadas. Debido a la geografía de la región caracterizada por ríos y llanuras en contraste con la región sudeste, de geografía más difícil, las diferencias de precios no son tan grandes en este caso como en la anterior (la máxima diferencia es 7 en este caso, y 12 en el anterior).

En la figura 3 analizamos la región noreste, calculando las diferencias absolutas de precios entre París y Loire (la menor distancia) y entre París y Rhin Bas (la mayor distancia). El patrón de esta región es muy similar al de las dos anteriores.

La impresión general que queda de esta comparación es que, como era de esperar, las ciudades más distantes entre sí tuvieron mayores diferencias de precio. También puede apreciarse que la volatilidad de la diferencia en precios decrece con el tiempo. Es claro que el primer subperíodo de 1806 a 1830 fue mucho más volátil que el resto. En algunos casos existe una excepción a este comentario general al final de la serie, donde se aprecia un incremento en la varianza. Este fenómeno puede deberse a la invasión alemana de 1870 en la región noreste.

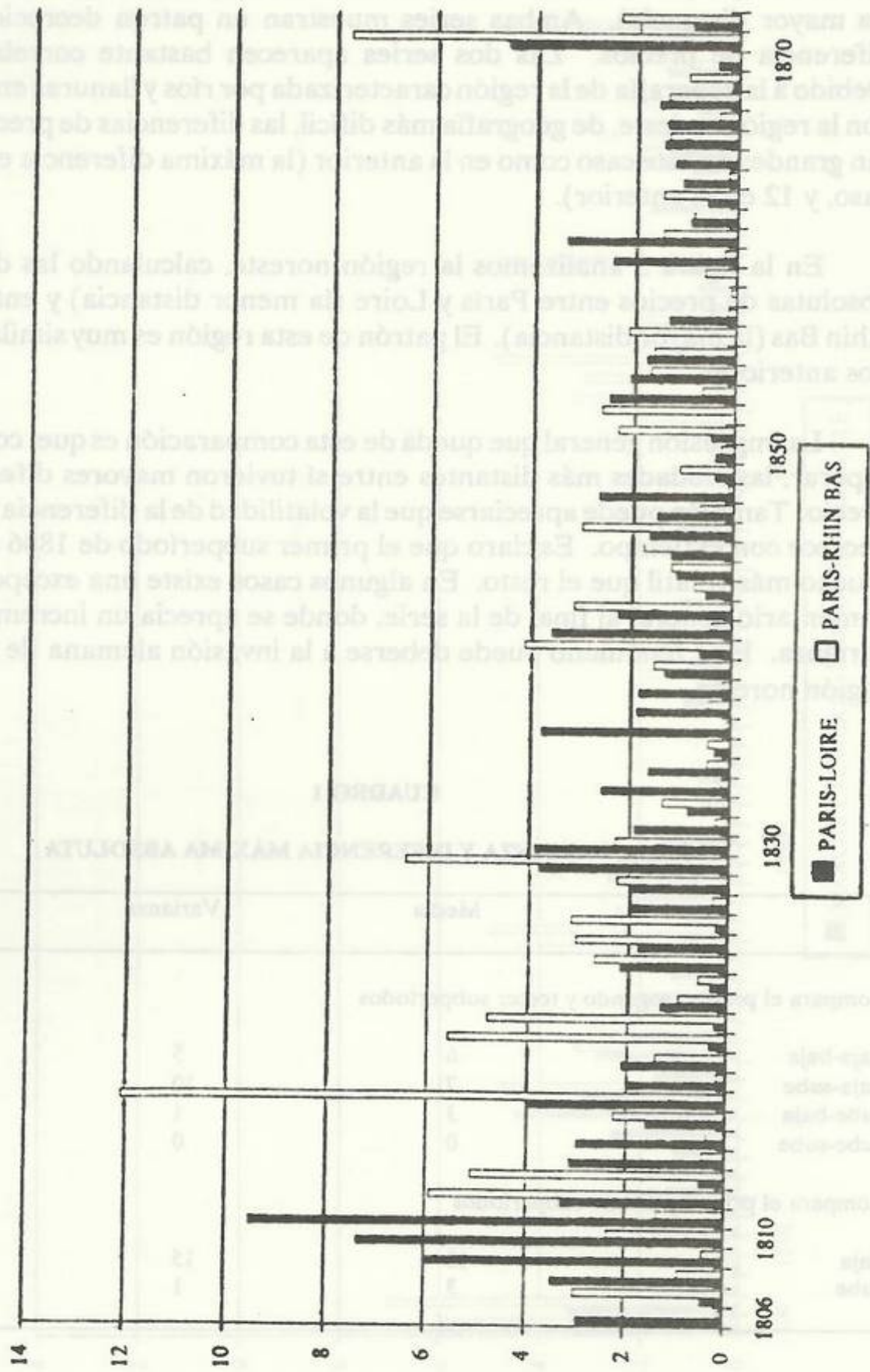
CUADRO 1

MEDIA, VARIANZA Y DIFERENCIA MÁXIMA ABSOLUTA

	Media	Varianza	Máximo
Compara el primer, segundo y tercer subperíodos			
Baja-baja	6	5	4
Baja-sube	7	10	11
Sube-baja	3	1	0
Sube-sube	0	0	1
Compara el primer y último subperíodos			
Baja	13	15	15
Sube	3	1	1

En el cuadro 1 comparamos la media, varianza y el máximo de la diferencia absoluta de precios entre las 16 ciudades y el promedio nacional

FIGURA 3
DIFERENCIA ABSOLUTA DE PRECIOS
(NORESTE)



entre el primer, segundo y tercer subperíodo en el siglo XIX. Cada celda en el cuadro contiene el número de veces en que los estadísticos calculados presentan el patrón señalado en la primera columna. En varios casos, los estadísticos de integración tienden a mejorar al pasar al segundo subperíodo, pero a deteriorarse al pasar al tercero. Una posible explicación para este comportamiento es la guerra germana de 1870.

La comparación del primer y último períodos, que hacemos en la última parte del cuadro, es particularmente útil para reconocer las tendencias generales. La diferencia de precios absoluta en promedio disminuyó más de un 80 por ciento del tiempo, la varianza de la diferencia absoluta de precios disminuyó en todos los casos excepto uno, que probablemente puede explicarse por *outliers*.

En conclusión, el resultado general es que existe una disminución clara en la diferencia absoluta de precios con el paso del tiempo, y que este resultado debe ser cualificado en parte entre los períodos dos y tres, posiblemente debido a la guerra germana.

b) Correlación de precios entre regiones

En un segundo análisis del problema de la integración de estos mercados, estimamos modelos de series de tiempo ARMA para las dieciséis ciudades que teníamos, e incluyendo el período completo de 1802 a 1872. Los resultados se presentan en el cuadro 2. Como ya señalamos, la calidad de los datos para el siglo anterior es bastante peor por lo que este tipo de análisis resulta mucho menos atractivo. Sin embargo, hicimos algunas estimaciones para este período también, y los resultados se presentan en el cuadro 3.

El procedimiento fue el siguiente: obtuvimos la diferencia de precios del trigo entre la ciudad y el promedio de la región para cada año de la serie. La única excepción fue la ciudad de París, donde calculamos la diferencia entre el precio del trigo en la ciudad y el promedio nacional.³

El cuadro general es bastante claro: los procesos ARMA que estimamos muestran un ajuste bastante satisfactorio, como se puede apreciar por la probabilidad de error tipo I entre paréntesis debajo de la estimación para cada ciudad. Este número representa la probabilidad de equivocarse al rechazar el modelo, es decir, la probabilidad de que el modelo propuesto sea adecuado cuando se lo rechaza. Como puede observarse, esta probabilidad es bastante alta en general, pero especialmente en los dos últimos períodos 1833-1851 y 1852-1851, donde la probabilidad de error si se rechaza el modelo es 1,0.

³ En cualquier caso los promedios regionales y nacionales tienen un comportamiento muy similar en el tiempo, de modo que los resultados no son sensitivos al promedio que se usa.

CUADRO 2

ARMA (pq)

Ciudad	1806-1872		1806-1832		1833-1851		1852-1872	
	p	q	p	q	p	q	p	q
Vienne	0 (0,817)	2	2 (0,77)	1	0 (1,0)	1	0 (1,0)	0
Rhin-Bas	0 (0,843)	2	0 (0,323)	2	0 (1,0)	1	0 (1,0)	1
Nord	2 (0,254)	1	0 (0,724)	1	0 (1,0)	1	0 (1,0)	1
Jura	0 (0,842)	2	1 (0,794)	2	0 (1,0)	1	0 (1,0)	1
Bouches du Rhone	2 (0,419)	1	2 (0,72)	2	1 (1,0)	1	0 (1,0)	0
Var	1 (0,887)	1	0 (0,768)	2	1 (1,0)	1	0 (1,0)	1
Isere	0 (0,320)	2	0 (0,356)	2	0 (1,0)	1	0 (1,0)	0
Manche	1 (0,676)	1	0 (0,528)	2	0 (1,0)	1	0 (1,0)	1
Calvados	0 (0,749)	2	2 (0,983)	2	0 (1,0)	1	0 (1,0)	1
Gard	1 (0,550)	1	0 (0,032)	2	0 (1,0)	1	0 (1,0)	1
Garonne	0 (0,938)	2	2 (0,921)	2	0 (1,0)	2	0 (1,0)	1
Maine et Loire	2 (0,492)	2	2 (0,588)	2	0 (1,0)	0	0 (1,0)	1
Ardennes	1 (0,595)	2	1 (0,761)	1	0 (1,0)	1	0 (1,0)	0
Charente	1 (0,414)	2	1 (0,10)	1	0 (1,0)	0	0 (1,0)	0
Loire	1 (0,610)	2	1 (0,063)	1	0 (1,0)	0	0 (1,0)	0
París	0 (0,971)	2	2 (0,826)	2	0 (1,0)	0	0 (1,0)	0

El cuadro general es el siguiente: los parámetros p, q se apartan de la hipótesis nula de camino aleatorio ($p = q = 0$) en todas las regiones en el primer subperíodo. Sin embargo, 3 de las 16 ciudades muestran parámetros consistentes con la hipótesis de camino aleatorio en el segundo subperíodo y 7 de 16 en el último.

Además, el orden de los componentes autorregresivos (p) promedio móvil (q) tiende a decrecer al pasar de un subperíodo a otro.

Finalmente, el cuadro 3 presenta estimaciones de modelos ARMA para algunas ciudades del siglo XVIII. El ajuste de estos modelos no fue tan bueno, como se aprecia en las probabilidades de error tipo I que se reporta entre paréntesis. En general, los resultados para este período son bastante similares a los obtenidos para el primer subperíodo del siglo XIX, con parámetros p, q de hasta segundo orden.

Estos resultados son consistentes con la idea que el grado de integración del mercado del trigo en Francia fue relativamente estable durante el siglo XVIII y primeras tres décadas del siglo XIX, pero que fue creciendo en las décadas posteriores, probablemente debido a mejores medios de transporte.

CUADRO 3

ARMA (p, q)
1700 - 1792

(probabilidad de error tipo I si rechaza el modelo entre paréntesis)

	p	q
Bouches-du-Rhone	0	2
		(0,243)
Var	1	2
		(0,490)
Isere	2	0
		(0,739)
Manche	2	0
		(0,709)
Calvados	2	1
		(0,943)
Gard	0	2
		(0,158)
París	2	2
		(0,256)
Magny	0	2
		(0,362)

c) Análisis de regresión

Como una aproximación inicial de carácter exploratorio, estudiamos la dependencia lineal de la diferencia absoluta de precios entre ciudades y la distancia entre estas ciudades. Calculamos la diferencia de precios absoluta en promedio entre París y las otras ciudades, se obtienen 15 observaciones. Con estos 15 datos corrimos el modelo de regresión lineal:

$$\text{Abs (precio de París - Precio de ciudad } x) = \alpha + \beta (\text{distancia entre París y ciudad } x)$$

El cuadro 4 presenta estos coeficientes, con los correspondientes test t para la hipótesis nula de que el coeficiente β es cero (es decir, no existe efecto de la distancia sobre la integración del mercado del trigo), y los coeficientes de determinación R^2 para las cuatro regresiones que fueron realizadas, que corresponden al período completo y a los tres subperíodos.⁴

CUADRO 4

DIFERENCIA DE PRECIOS Y DISTANCIA ENTRE CIUDADES

	1806-1872	1806-1832	1833-1851	1852-1872
α	-0,9922	-1,3707	-0,0176	0,3368
β	0,7708	0,8715	0,3927	0,2184
t	3,4587	4,3068	3,0741	2,0168
R^2	0,4792	0,5879	0,4209	0,2383

Los resultados son los siguientes: el coeficiente de pendiente β es siempre positivo y significativamente distinto de cero, pero decrece en el tiempo. Como era de esperarse, el coeficiente de determinación R^2 también decrece con el tiempo, dado que se trata de una regresión con una variable.⁵

La conclusión general es que los costos de transacción, medidos por la variable *proxy* distancia, explican parte de la diferencia de precios, y esta variable decrece en importancia con el transcurso del tiempo. De la sección anterior, sabemos que la varianza de la serie de precios es decreciente en el tiempo. Ahora sabemos que la parte de la varianza en precios que puede atribuirse a distancia geográfica también lo es.

6. CONCLUSIONES

Este trabajo estudió el grado de integración del mercado del trigo en Francia durante los siglos XVIII y XIX. Para este efecto, se emplearon tres

⁴ Es decir, la diferencia de precios absoluta fue calculada en promedio primero con todas las observaciones de la muestra, y después para los tres subperíodos.

⁵ Cuando se realiza una regresión lineal en una variable, si la variable independiente explica menos de la variabilidad de los precios, la varianza explicada decrece. Por este motivo, existe una relación uno-uno entre el coeficiente de determinación y el test t en este caso.

técnicas distintas para medir la integración del mercado: 1) la evolución de la diferencia de precios absoluta entre dos ciudades en el tiempo, incluyendo como estadísticos de análisis la diferencia absoluta promedio, la diferencia absoluta máxima y la varianza de la diferencia absoluta de precios; 2) modelos de series de tiempo del tipo ARMA para medir el grado de diferencia entre la hipótesis de perfecta integración de precios caracterizado como *random walk* de la diferencia de precios entre ciudades y 3) técnicas de regresión lineal para tener alguna idea de la importancia de los costos de transacción como explicación de las diferencias de precio durante este período.

Los resultados sugieren que en general la integración del mercado fue creciente en el tiempo, y que está inversamente relacionada con la distancia entre ciudades, como era esperable. Detectamos un alto grado de integración de mercado después de 1833, resultado que puede explicarse por el gran número de canales construidos al final de la década de 1820. También notamos que en algunos casos las medidas de integración de mercado tendían a deteriorarse al final de la serie de precios, y sugerimos que este fenómeno puede deberse a la guerra germana de 1870.



APÉNDICE



France: Revolutionary Departments and Their Capitals

0 100 Miles
0 100 Kilometers

REFERENCIAS

- BAEHREL, RENÉ. "Une croissance: La basse-provence rurale, fin XVIe siècle - 1789; Essai d'économie historique statistique". París, S.E.V.P.E.N., 1961.
- FAMA, EUGENE. "Efficient capital markets: A review of theory and empirical work", *Journal of Finance* 25, mayo, 1970, 383-417.
- GRANTHAM, GEORGE. "The persistence of open field farming in France", *Journal of Economic History*, septiembre, 1980.
- . "Agricultural supply during the industrial revolution: French evidence and European implications", *Journal of Economic History*, marzo, 1989.
- HAUSER, HENRI. "Recherches et documents sur l'histoire des prix en France de 1500 a 1800", París, *Les Presses Modernes*, 1936.
- LABROUSSE, CAMILLE ERNEST. "Les prix du froment en France au temps de la monnaie stable, 1726-1913, reedition de grands tableaux statistiques", París, S.E.V.P.E.N., 1970.
- MORINEAU, MICHAEL. "Pour une histoire économique vraie", Presses universitaires de Lille, 1985.
- NEIL, LARRY. "The integration of international capital markets: Quantitative evidence from the Eighteenth to the Twentieth Centuries" *Journal of Economic History*, junio, 1985.
- . "The integration and efficiency of the London and Amsterdam stock markets in the Eighteenth Century", *Journal of Economic History*, marzo, 1987.
- WEIR, DAVID R. "Market and mortality in France, 1600-1789", manuscrito, 1984.