

JORDI CARBONELL SILVA

**LA INTEGRACIÓN DEL MERCADO DE COMMODITIES EN EL SIGLO XIX
(1800-1913)**

TREBALL DE FI DE GRAU

Tutor: NEKTARIOS ASLANIDIS

Grau en Economia



**FACULTAT D'ECONOMIA i EMPRESA
Universitat Rovira i Virgili**

Reus / Tortosa

2019

LA INTEGRACIÓN DEL MERCADO DE COMMODITIES EN EL SIGLO XIX (1800 – 1913)

Abstract

En aquest treball, el que s'ha demostrat es la integració dels mercats en França, Espanya i el Regne Unit en el segle XIX mitjançant un model d'econometria anomenat Band-TAR, i el test de Pesaran per *cross-sectional dependence*. Els resultats obtinguts no difereixen en comparació amb els resultats publicats per David S. Jacks. També s'ha posat en context les dades i s'ha explicat la integració dels mercats amb una visió històrica dels fets.

Paraules clau: *integració de mercats, Band-TAR, Pesaran*

En el Trabajo realizado, se ha demostrado la integración de los mercados en Francia, España y Reino Unido en el siglo XIX mediante el modelo econométrico Band-TAR, y el test de Pesaran para el *cross-sectional dependence*. Los resultados obtenidos no difieren en comparación con los publicados por David S. Jacks. También se ha puesto en contexto los datos y se ha explicado la integración de los mercados con una visión histórica de los hechos.

Palabras clave: *integración de mercado, Band-TAR, Pesaran*

This paper shows the degree of integration in commodity markets in France, Spain and the United Kingdom in the 19th century by using the econometric technique Band-TAR, and the Pesaran test CD for cross-sectional dependence. The results obtained are in line with David S. Jacks seminar papers. Also, the commodity market integration is explained by the historical context.

Keywords: *market integration, Band-TAR, Pesaran*

Índice

LA INTEGRACIÓN DEL MERCADO DE COMMODITIES EN EL SIGLO XIX (1800 – 1913) Abstract ..	2
1. Introducción	4
2. Datos	5
3. Metodología.....	8
3.1. Metodología de David S. Jacks.....	8
3.2. Metodología Band-TAR.....	10
3.2.1. Modelo del ajuste de precios de Obstfeld y Taylor.....	11
3.3. Metodología Pesaran CD test for cross sectional dependence.....	13
4. La integración de los mercados entre el 1800 y el 1913.....	14
4.1. Band-TAR	14
4.1.1. Francia	17
4.1.2. España	21
4.1.3. Reino Unido.....	25
4.2. Pesaran CD test for Cross sectional dependence.....	29
4.2.1. Francia	31
4.2.2. España	31
4.2.3. Reino Unido.....	32
5. Contexto histórico.....	33
6. Conclusiones.....	36
7. Bibliografía	38
8. Apéndice.....	39
8.1. Resultados RTC & Rho Francia	39
.....	40
8.2. Resultados RTC & Rho España.....	41
8.3. Resultados RTC & Rho Gran Bretaña.....	43
8.4. Cross Correlation Francia	45
8.5. Cross Correlation España	45
8.6. Cross Correlation Reino Unido	45

1. Introducción

En el siguiente trabajo analizamos la integración del mercado de commodities en el siglo XIX en diferentes países: Francia, España y Reino Unido (datos existentes desde el 1800 – 1913).

El trabajo está enfocado en los datos recogidos por David S. Jacks en su personal website, los cuales recogen datos del precio del *trigo* en los siguientes países: *Austria-Hungary, Belgium, France, Germany, Italy, Norway, Russia, Spain, United Kingdom y United States*. Se suele utilizar el trigo como producto representativo de los commodities, ya que el trigo es una parte importante del consumo en la época estudiada.

Con los datos obtenidos, lo que pretendemos demostrar en este trabajo es la gran integración de mercados que hubo en el siglo XIX, ya que fue el siglo en el que la revolución industrial surgió.

A grandes rasgos y ampliando la información más adelante, innovaciones en las fábricas, la división del trabajo, la aparición del ferrocarril y la máquina de vapor hicieron que el coste de transporte disminuyese, se fabricase más cantidad y el transporte fuese más rápido, a la misma vez de la aparición del capitalismo y el levantamiento de barreras institucionales y tecnológicas para las relaciones económicas.

En el trabajo, la integración de los mercados está dividido en dos diferentes, pero relacionados, subprocesos: la convergencia de precios (la disminución del gap en el precio a través del tiempo), y el ajuste de precios.

En el análisis de los datos del trigo que utilizamos, presentamos dos métodos para calcular la integración del mercado, el primero, es el modelo utilizado por Nogues-Nogues, Herranz-Loncán y Aslanidis (2019), en el cual se utiliza un modelo econométrico Band-Threshold Autoregression (thereafter Band-TAR); y el segundo, con la metodología del Average Correlation.

La motivación que me ha llevado a realizar el trabajo es por el análisis de datos y la posibilidad de poder trabajar junto al Dr. Aslanidis en su ámbito de econometría. En el momento que me presentó el proyecto, vi que aprendería a utilizar otros métodos econométricos que distan de lo aprendido anteriormente, y a su vez, utilizar métodos que previamente se habían estudiado. Por esto, el tema es muy interesante ya que en el trabajo se utilizan datos históricos sobre el precio del trigo (también hay precios de

más bienes y la evolución histórica), y estos datos se tienen que poner el contexto histórico, analizarlos y ver la historia del país en cuestión.

2. Datos

Los datos han sido extraídos de la página oficial de David S. Jacks:

<http://www.sfu.ca/~djacks/data/publications/index.html>

Monthly wheat prices, 102 American & European cities, 1800-1913

"What Drove Nineteenth Century Commodity Market Integration?" Explorations in Economic History 43(3), 2006: 383-412.

"Intra- and International Commodity Market Integration in the Atlantic Economy, 1800-1913." Explorations in Economic History 42(3), 2005: 381-413.

NB: All prices in dollars per 100 kg of wheat.					Austria-Hungary							Belgium				
	Start:	Vienna	Lwow	Ljubljana	Krakow	Budapest	Czernowitz	Innsbruck	Linz	Prague	Trieste	Brugges	Ghent	Brussels	Antwerp	
		1800	1800	1800	1800	1873	1894	1894	1894	1894	1894	1800	1800	1800	1896	
1	1800	2,95	3,07	4,28	2,94							4,99				
2		2,99	3,11	3,70	3,00							5,04				
3		2,97	3,28	4,90	3,13							5,13				
4		2,98	3,89	5,20	3,46							4,98				
5		2,92	3,61	5,24	3,19							4,89	4,39			
6		2,91	3,47	4,78	3,01							4,94	4,12	3,82		
7		3,15	3,37	4,84	3,52							5,04	4,41	3,87		
8		3,74	2,95	4,96	3,57							5,73	4,27	3,79		
9		3,89	2,91	6,47	3,55							5,60	4,43	4,12		
10		4,04	3,25	6,21	3,58							5,75	4,46	4,12		
11		4,46	3,32	6,19	3,42							5,58	4,86	4,46		
12		4,51	3,53	6,35	5,18							5,82	4,58	4,42		
1	1801	4,75	3,77	6,77	4,73							5,74	4,72	4,46		
2		4,90	3,63	7,23	5,22							5,68	4,32	4,43		
3		4,91	3,76	7,80	4,77							4,12	4,16	4,28		
4		4,69	3,21	8,06	3,96							5,66	4,38	4,54		
5		4,84	2,82	7,07	4,80							5,72	5,18	5,26		
6		5,30	3,54	7,39	4,20							4,91	4,56	5,43		
7		4,61	3,44	7,61	4,68							5,04	4,66	5,40		
8		4,52	3,08	7,13	3,74							6,05	5,06	5,45		
9		4,57	2,91	7,17	4,41							6,66	4,96	4,73		
10		4,74	2,94	6,65	4,58							7,31	5,21	5,49		
11		4,73	2,70	7,11	4,41							6,91	5,24	5,03		
12		4,70	2,70	6,95	4,21							5,84	5,28	5,64		
1	1802	4,62	2,57	6,59	3,81							6,52	5,54	5,66		
2		4,59	2,79	6,41	4,08							6,50	5,84	5,75		
3		4,68	2,79	6,39	4,48							7,12	6,17	5,96		
4		4,56	2,83	6,71	4,23							7,19	6,58	6,42		
5		4,63	2,42	6,15	3,69							7,44	7,73	7,61		
6		5,23	2,81	5,73	3,86							8,98	7,92	9,36		
7		5,34	2,72	4,88	3,68							9,98	8,11	7,94		
8		5,48	2,80	5,57	3,99							9,12	7,03	5,51		
9		5,72	2,76	6,55	4,51							7,52	6,26	6,58		
10		5,56	2,84	7,01	4,56							5,67	6,09	6,98		
11		5,66	2,79	7,21	4,38							5,34	6,13	6,29		
12		5,81	2,83	7,15	4,41							5,32	5,88	6,39		
1	1803	5,86	2,49	6,47	3,56							5,58	6,06	6,41		
2		5,77	2,26	6,53	3,75							5,28	5,97	5,88		
3		6,10	2,26	7,07	3,73							4,99	5,72	5,70		
4		6,04	2,26	7,11	3,37							5,00	5,44	5,50		
5		5,66	2,15	6,07	3,15							4,58	5,25	5,66		
6		5,60	2,16	6,21	3,16							5,03	5,40	5,33		
7		5,55	2,20	6,41	3,34							4,65	5,03	5,03		
8		5,71	2,35	4,86	3,44							4,66	5,10	4,89		
9		5,77	2,63	5,04	3,44							4,71	4,86	4,67		
10		5,78	2,39	5,04	3,57							4,56	4,75	4,77		

Tabla 1. Precio en dolares por 100 kg de trigo.

En la tabla 1, podemos observar todos los precios en dólares por cada 100 kg de trigo en diferentes países.

Estos precios están diferenciados no tan solo por países, sino también por ciudades de un país. En el contexto en el que estamos, nos podemos encontrar datos de ciudades que empiezan en diferentes años, o no hay muestras hasta mediados de siglo.

Intranational Speeds of Price Convergence (standard errors in italics)										
	<u>AusHun</u>	<u>Bel</u>	<u>Fr</u>	<u>Germ</u>	<u>It</u>	<u>Nor</u>	<u>Rus</u>	<u>Sp</u>	<u>UK</u>	<u>US</u>
1800-1810	0,5714 <i>0,051</i>	0,5150 <i>0,027</i>	0,4369 <i>0,031</i>						0,6366 <i>0,050</i>	0,2842 <i>0,019</i>
1805-1815	0,4739 <i>0,051</i>	0,7906 <i>0,063</i>	0,5399 <i>0,024</i>						0,5757 <i>0,044</i>	0,8289 <i>0,018</i>
1810-1820	0,5168 <i>0,054</i>	0,3917 <i>0,025</i>	0,5157 <i>0,019</i>					0,8687 <i>0,027</i>	0,4938 <i>0,045</i>	0,9068 <i>0,031</i>
1815-1825	0,4820 <i>0,050</i>	0,3143 <i>0,014</i>	0,5337 <i>0,015</i>					0,8037 <i>0,032</i>	0,4029 <i>0,027</i>	0,4443 <i>0,010</i>
1820-1830	0,5979 <i>0,062</i>	0,5144 <i>0,028</i>	0,3653 <i>0,014</i>					0,7588 <i>0,020</i>	0,7927 <i>0,043</i>	0,7372 <i>0,025</i>
1825-1835	0,7832 <i>0,088</i>	0,6158 <i>0,031</i>	0,3947 <i>0,015</i>					0,4867 <i>0,014</i>	0,7033 <i>0,033</i>	0,6996 <i>0,014</i>
1830-1840	0,7973 <i>0,077</i>	0,6151 <i>0,035</i>	0,3801 <i>0,015</i>			1,3838 <i>0,323</i>		0,5601 <i>0,020</i>	0,7713 <i>0,042</i>	0,6158 <i>0,013</i>
1835-1845	0,5255 <i>0,055</i>	0,7282 <i>0,063</i>	0,3700 <i>0,015</i>			1,3594 <i>0,254</i>		0,5124 <i>0,021</i>	0,9730 <i>0,052</i>	0,7196 <i>0,037</i>
1840-1850	0,6718 <i>0,074</i>	0,7170 <i>0,026</i>	0,3643 <i>0,015</i>			1,3519 <i>0,304</i>		0,5679 <i>0,016</i>	0,9879 <i>0,068</i>	0,6975 <i>0,022</i>
1845-1855	0,6383 <i>0,075</i>	0,6901 <i>0,027</i>	0,4335 <i>0,019</i>			1,3352 <i>0,769</i>		0,5336 <i>0,016</i>	0,9364 <i>0,090</i>	0,6417 <i>0,018</i>
1850-1860	0,7312 <i>0,079</i>	0,6070 <i>0,053</i>	0,4254 <i>0,021</i>			1,0441 <i>0,416</i>		0,4997 <i>0,013</i>	0,8673 <i>0,087</i>	0,5646 <i>0,020</i>
1855-1865	0,6550 <i>0,072</i>	0,6516 <i>0,051</i>	0,4264 <i>0,017</i>			0,6240 <i>0,140</i>		0,5002 <i>0,013</i>	0,8517 <i>0,052</i>	0,5165 <i>0,015</i>
1860-1870	0,4773 <i>0,074</i>	0,8240 <i>0,069</i>	0,6086 <i>0,025</i>		0,7729 <i>0,034</i>	0,8474 <i>0,210</i>		0,5724 <i>0,018</i>	0,7741 <i>0,069</i>	0,4934 <i>0,039</i>
1865-1875	0,5828 <i>0,034</i>	0,6569 <i>0,044</i>	0,6625 <i>0,031</i>		0,6987 <i>0,032</i>	0,7989 <i>0,136</i>		0,6106 <i>0,016</i>	0,7623 <i>0,080</i>	0,4233 <i>0,018</i>
1870-1880	0,6470 <i>0,021</i>	0,5558 <i>0,033</i>	0,6599 <i>0,036</i>		0,7912 <i>0,037</i>	0,7804 <i>0,182</i>		0,7400 <i>0,016</i>	0,8762 <i>0,060</i>	0,6472 <i>0,026</i>
1875-1885	0,6008 <i>0,022</i>	0,6781 <i>0,035</i>	0,6514 <i>0,023</i>	0,9201 <i>0,096</i>	0,8712 <i>0,026</i>	0,7221 <i>0,168</i>		0,7669 <i>0,018</i>	0,7622 <i>0,046</i>	0,7132 <i>0,025</i>
1880-1890	0,5369 <i>0,016</i>	0,5511 <i>0,023</i>	0,6666 <i>0,020</i>	0,5816 <i>0,036</i>	0,9170 <i>0,038</i>	0,5804 <i>0,132</i>		0,6124 <i>0,011</i>	0,6930 <i>0,023</i>	0,6284 <i>0,015</i>
1885-1895	0,7631 <i>0,061</i>	0,6124 <i>0,049</i>	0,7075 <i>0,026</i>	0,4738 <i>0,040</i>	0,7788 <i>0,083</i>	0,3127 <i>0,098</i>		0,4519 <i>0,012</i>	0,9694 <i>0,039</i>	0,6463 <i>0,016</i>
1890-1900	0,7010 <i>0,063</i>	0,6068 <i>0,152</i>	0,7883 <i>0,040</i>	0,5655 <i>0,055</i>		0,4098 <i>0,094</i>	0,7650 <i>0,046</i>	0,4587 <i>0,016</i>	0,8450 <i>0,052</i>	0,7395 <i>0,028</i>

Tabla 2. International Speeds of Price Convergence.

La tabla 2, representa la velocidad en la que se ajustan los precios, o *rho*, ya que en el modelo que trataremos, el estadístico que representa esta 'velocidad' es la letra rho (calculada por David S. Jacks, "Intra- and International Commodity Market Integration in the Atlantic Economy, 1800-1913." Explorations in Economic History 42(3), 2005: 381-413).

LA INTEGRACIÓN DEL MERCADO DE COMMODITIES EN EL SIGLO XIX (1800-1913)

Intrnational Relative Trade Costs (standard errors in italics)										
	AusHun	Bel	Fr	Germ	It	Nor	Rus	Sp	UK	US
1800-1810	0,6236 <i>0,053</i>	0,3387 <i>0,018</i>	0,5020 <i>0,033</i>						0,2295 <i>0,110</i>	0,2416 <i>0,013</i>
1805-1815	0,6078 <i>0,056</i>	0,2068 <i>0,013</i>	0,4601 <i>0,028</i>						0,1996 <i>0,093</i>	0,3729 <i>0,015</i>
1810-1820	0,6880 <i>0,051</i>	0,2387 <i>0,014</i>	0,4558 <i>0,032</i>					0,4504 <i>0,042</i>	0,2202 <i>0,104</i>	0,5683 <i>0,025</i>
1815-1825	0,7248 <i>0,074</i>	0,2497 <i>0,023</i>	0,4005 <i>0,028</i>					0,4700 <i>0,031</i>	0,2317 <i>0,112</i>	0,4627 <i>0,020</i>
1820-1830	0,5501 <i>0,029</i>	0,1584 <i>0,008</i>	0,3661 <i>0,022</i>					0,5236 <i>0,033</i>	0,1703 <i>0,079</i>	0,3739 <i>0,040</i>
1825-1835	0,5411 <i>0,034</i>	0,1612 <i>0,010</i>	0,3336 <i>0,018</i>					0,4985 <i>0,030</i>	0,1575 <i>0,074</i>	0,2921 <i>0,019</i>
1830-1840	0,4944 <i>0,031</i>	0,1514 <i>0,009</i>	0,3485 <i>0,019</i>			0,1788 <i>0,020</i>		0,4821 <i>0,040</i>	0,1525 <i>0,072</i>	0,3309 <i>0,002</i>
1835-1845	0,4815 <i>0,025</i>	0,1327 <i>0,009</i>	0,3248 <i>0,016</i>			0,1739 <i>0,016</i>		0,4609 <i>0,031</i>	0,1438 <i>0,068</i>	0,3087 <i>0,024</i>
1840-1850	0,4246 <i>0,027</i>	0,1394 <i>0,007</i>	0,3116 <i>0,020</i>			0,1571 <i>0,011</i>		0,4106 <i>0,023</i>	0,1359 <i>0,064</i>	0,3318 <i>0,014</i>
1845-1855	0,4232 <i>0,030</i>	0,1301 <i>0,008</i>	0,3092 <i>0,022</i>			0,1373 <i>0,010</i>		0,4215 <i>0,023</i>	0,1292 <i>0,060</i>	0,3888 <i>0,056</i>
1850-1860	0,3587 <i>0,025</i>	0,1379 <i>0,007</i>	0,2597 <i>0,018</i>			0,1317 <i>0,005</i>		0,4531 <i>0,032</i>	0,1113 <i>0,052</i>	0,2901 <i>0,028</i>
1855-1865	0,3705 <i>0,027</i>	0,1172 <i>0,006</i>	0,2289 <i>0,014</i>			0,1730 <i>0,011</i>		0,3979 <i>0,028</i>	0,1069 <i>0,049</i>	0,2072 <i>0,088</i>
1860-1870	0,3802 <i>0,017</i>	0,1199 <i>0,006</i>	0,2010 <i>0,012</i>		0,2424 <i>0,015</i>	0,1870 <i>0,013</i>		0,3163 <i>0,018</i>	0,1190 <i>0,056</i>	0,1769 <i>0,037</i>
1865-1875	0,3202 <i>0,024</i>	0,1588 <i>0,009</i>	0,2193 <i>0,014</i>		0,2334 <i>0,014</i>	0,1661 <i>0,009</i>		0,3698 <i>0,023</i>	0,1049 <i>0,047</i>	0,1576 <i>0,012</i>
1870-1880	0,2970 <i>0,018</i>	0,1586 <i>0,009</i>	0,2064 <i>0,013</i>		0,2100 <i>0,013</i>	0,1603 <i>0,006</i>		0,3515 <i>0,022</i>	0,1133 <i>0,051</i>	0,1476 <i>0,009</i>
1875-1885	0,2435 <i>0,014</i>	0,1264 <i>0,006</i>	0,1690 <i>0,009</i>	0,1690 <i>0,007</i>	0,1908 <i>0,011</i>	0,1753 <i>0,005</i>		0,3506 <i>0,020</i>	0,1362 <i>0,065</i>	0,1400 <i>0,071</i>
1880-1890	0,2051 <i>0,017</i>	0,1175 <i>0,007</i>	0,1594 <i>0,008</i>	0,1539 <i>0,004</i>	0,1361 <i>0,007</i>	0,1685 <i>0,002</i>		0,2924 <i>0,021</i>	0,1393 <i>0,067</i>	0,1345 <i>0,073</i>
1885-1895	0,1365 <i>0,013</i>	0,0865 <i>0,005</i>	0,1586 <i>0,006</i>	0,1417 <i>0,002</i>	0,1186 <i>0,007</i>	0,1648 <i>0,005</i>		0,2682 <i>0,014</i>	0,1103 <i>0,050</i>	0,1244 <i>0,061</i>
1890-1900	0,2010 <i>0,017</i>	0,0731 <i>0,008</i>	0,1505 <i>0,007</i>	0,1508 <i>0,004</i>		0,1933 <i>0,007</i>	0,3010 <i>0,065</i>	0,3030 <i>0,015</i>	0,1103 <i>0,051</i>	0,1396 <i>0,063</i>
1895-1905	0,1793 <i>0,067</i>	0,0766 <i>0,005</i>	0,1412 <i>0,006</i>	0,1492 <i>0,003</i>		0,2113 <i>0,003</i>	0,2465 <i>0,059</i>	0,2836 <i>0,014</i>	0,0942 <i>0,040</i>	0,1431 <i>0,078</i>
1900-1910	0,1745 <i>0,049</i>	0,0847 <i>0,003</i>	0,1543 <i>0,006</i>	0,1273 <i>0,002</i>		0,1814 <i>0,004</i>	0,2614 <i>0,095</i>	0,2439 <i>0,014</i>	0,0845 <i>0,038</i>	0,1485 <i>0,072</i>
1905-1913	0,1639 <i>0,026</i>	0,0960 <i>0,008</i>	0,1534 <i>0,008</i>	0,1256 <i>0,003</i>		0,1540 <i>0,006</i>	0,2470 <i>0,061</i>		0,0815 <i>0,038</i>	0,1317 <i>0,071</i>

Tabla 3. International Relative Trade Costs.

En la tabla anterior, tabla 3, tenemos los datos de los *Relative Trade Costs*, estos costes se obtienen de forma indirecta, ya que el modelo Band-TAR te presenta el Threshold. El RTC se obtiene de dividir el *threshold* por el *precio medio en ambas ciudades*.

3. Metodología.

3.1. Metodología de David S. Jacks¹².

El modelo utilizado por Jacks, para estimar los Trade Costs, el modelo que se está utilizado incorpora una banda de equilibrio, por lo tanto, los precios en todos los mercados están permitidos, y serán insensibles a otros mercados para un rango de precios diferencial el cual está determinado por los Trade Costs.

Por lo tanto, si los precios están por fuera de la banda de equilibrio, se ajustan por el arbitraje, pero si los precios están por dentro de la banda de equilibrio, la fluctuación de los precios será aleatoria. Por lo tanto, las innovaciones a este modelo incluyen respuestas asimétricas en sus respectivos mercados debido al *route-specific trade costs* y la modelización de las estrategias de almacenamiento en la parte de arbitraje. No obstante, para facilitar las demandas computacionales, solo se incorporarán a la primera.

Para empezar, las siguientes dos condiciones describen la relación de precios en dos localizaciones en presencia de arbitraje en bienes de mercado eficientes.

$$-C_t^{21} \leq (P_t^2 - P_t^1) = M_t^{21} \leq C_t^{21}, \quad (1)$$

$$-C_t^{12} \leq (P_t^1 - P_t^2) = M_t^{12} \leq C_t^{12}, \quad (2)$$

Simplemente, el margen de precio entre las dos ciudades variará entre el Trade Costs.

Para operar ambas condiciones, podemos hacerlo para cada par de mercados. El cambio del precio en un mercado en el tiempo t debe ser negativo comparado con el periodo anterior $t - 1$, pero solo si el margen excede la banda de trade costs. Si el margen es menor que la banda de trade costs, el cambio en precios es libre de seguir un camino aleatorio entre el corredor de las dos bandas.

El *asymmetric-threshold error-correction-mechanism (ATECM)* viene dado por:

¹ Jacks, David S. (2005). "Intra- and international commodity market integration in the Atlantic economy, 1800-1913". *Explorations in Economic History*, 42 (2005) 381-413

² Jacks, David S. (2006). "What drove 19th century commodity market Integration?" *Explorations in Economic History*, 43 (2006) 383-412.

$$\Delta P_t^1 = \begin{cases} \rho_1(M_{t-1}^{12} - C_{t-1}^{21}) + \eta_t^1, & \text{if } M_{t-1}^{12} > C_{t-1}^{21} \\ \eta_t^1, & \text{if } -C_{t-1}^{12} \leq M_{t-1}^{12} \leq C_{t-1}^{21} \\ \rho_1(M_{t-1}^{12} + C_{t-1}^{12}) + \eta_t^1, & \text{if } M_{t-1}^{12} < -C_{t-1}^{12} \end{cases} \quad (3)$$

$$\Delta P_t^2 = \begin{cases} \rho_2(M_{t-1}^{21} - C_{t-1}^{12}) + \eta_t^2, & \text{if } M_{t-1}^{21} > C_{t-1}^{12} \\ \eta_t^2, & \text{if } -C_{t-1}^{21} \leq M_{t-1}^{21} \leq C_{t-1}^{12} \\ \rho_2(M_{t-1}^{21} + C_{t-1}^{21}) + \eta_t^2, & \text{if } M_{t-1}^{21} < -C_{t-1}^{21} \end{cases} \quad (4)$$

Dónde $(\eta_t^1, \eta_t^2) \sim Nid(0, \Omega)$ siguen una distribución normal bivalente con media cero y matriz de varianzas-covarianzas Ω . La suma de rho-coeficientes (designado por la rapidez del ajuste de precios) será igual a cero en el caso de no integración, y uno negativo en caso de perfecta integración; consecuentemente, valores absolutos corresponden a rápidos ajustes de precios.

Sin la solución cerrada, debido a la *no-linealidad* introducida por los *thresholds*, las estimaciones se dan por maximizar su correspondiente función de verosimilitud. En este caso, la función de verosimilitud utilizada sigue a la estimación SUR (*seemingly unrelated-regression*):

$$\log L = -\frac{TM}{2} \log(2\pi) - \frac{T}{2} \log|\Omega| - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T \eta_t' \Omega^{-1} \eta_t, \quad (5)$$

dónde T es el número de observaciones y M es el número de ecuaciones (2 en nuestro caso).

Por lo tanto, esta aproximación parece exigir la cuestión: todos los estimadores de la velocidad de ajustes de precios (p) están supeditados a valores específicos de trade-cost, y esto, es desconocido. La estimación se obtiene observando el rango de márgenes de precios entre dos ciudades por un periodo de tiempo (generalmente 132 meses). Asumiendo que esos mercados están poco integrados, este rango de margen de precios puede utilizarse como posible paquete de *trade costs*.

3.2. Metodología Band-TAR³.

El modelo que utilizaremos para realizar los cálculos econométricos es el BAND-TAR. Un modelo que se utiliza en el *paper: The making of a national currency. Spatial transaction costs and money market integration in Spain (1825 – 1874)*. Pilar Nogues-Marco, Alfonso Herranz-Lónca and Nektarios Aslanidis.

Primero de todo, la convergencia y la eficiencia son dos dimensiones esenciales de la integración de mercados. La convergencia de precios puede ser definida como un decrecimiento substancial del margen de precios entre dos centros, ciudades o países. Los márgenes de precios están limitados por una banda definida por los costes de transacción establecidos. La eficiencia puede ser definida como un crecimiento de la velocidad sobre la cual los márgenes de precios van desapareciendo. Por lo tanto, los diferenciales de precios pueden ser asumidos para un proceso aleatorio cuando son más bajos que los costes de transacción.

Este comportamiento se ‘captura’ a través del *threshold autoregressive (TAR)-type models*, que permite analizar simultáneamente la convergencia de los precios y la eficiencia de la integración de mercados. El marco del modelo TAR fue popularizado por Obstfeld y Taylor (1997), que lo utilizaron para analizar la Paridad el Poder Adquisitivo, o el PPP por sus siglas en inglés (*purchasing power parity*). En el apartado 3.2.1. analizamos el modelo econométrico que se utilizará también para analizar los datos de los precios del trigo de David S. Jacks.

En el contexto utilizado, la integración de mercados se entiende como que la diferencia en el precio entre dos localizaciones debe ser menor o igual al coste derivado del transporte. Estos costes definen una banda entre la cual los precios deben fluctuar. Por lo tanto, en el caso de 2 ciudades (A y B):

$$(1 - \gamma) \frac{P_A}{P_B} \leq e_{AB} \leq (1 + \gamma) \frac{P_A}{P_B}, \quad (6)$$

Dónde P_A representa el precio oficial del bien en A, expresado en \$; P_B representa el precio oficial del bien en B, expresado en \$; $\frac{P_A}{P_B}$ es por lo tanto la paridad de intercambio; γ representa el coste de transportar el bien entre A y B, o entre B y A, ya que se asume

³ Nogues-Marco, Pilar; Herranz-Loncán, Alfonso; Aslanidis, Nektarios (2017). “The making of a national currency. Spatial transaction costs and Money market Integration in Spain (1825 – 1874)”. *Discussion Paper* DP12453.

que el precio es el mismo en ambas direcciones; y e_{AB} es el mercado de intercambio entre las ciudades A y B.

Para medir la velocidad de ajuste, o eficiencia, y costes de transacción, o convergencia, utilizamos un modelo Band-TAR flexible. El modelo tiene esta forma:

$$\Delta x_t = \begin{cases} -\lambda(x_{t-1} - \gamma) + \varepsilon_t^{out}, & \text{if } x_{t-1} > \gamma \\ \varepsilon_t^{in}, & \text{if } \gamma \geq x_{t-1} \geq -\gamma \\ -\lambda(x_{t-1} + \gamma) + \varepsilon_t^{out}, & \text{if } -\gamma > x_{t-1} \end{cases} \quad (7)$$

Donde x_t es el porcentaje de desviación del mercado de intercambios de la paridad oficial, y Δ es la primera diferencia. El parámetro γ es el threshold, que se aproxima por el coste de transacción, mientras λ indica la velocidad de ajuste al equilibrio. Más específicamente, el mercado sigue un proceso aleatorio dentro de una banda de no arbitraje definida por $[-\gamma, \gamma]$, entre los cuales los costes de transacción previenen el arbitraje de las correcciones de las perturbaciones de la ratio de intercambio. En contraste, por fuera de la banda, el arbitraje fuerza la corrección de las desviaciones y el mercado tiende a moverse al límite de la banda, donde la velocidad depende de λ . El modelo permite por heterocedasticidad pasar a través de diferentes regímenes, siendo $\varepsilon_t^{out} \sim N(0, \sigma^{(out)^2})$ y $\varepsilon_t^{in} \sim N(0, \sigma^{(in)^2})$ las perturbaciones fuera y dentro de la banda, respectivamente.

3.2.1. Modelo del ajuste de precios de Obstfeld y Taylor⁴.

El punto de partida es el modelo estándar, usado en varios análisis del PPP y la ley del precio único, o LOOP por sus siglas en inglés, *Law of one Price*, el modelo AR1.

Contemplamos que p_t^1 y p_t^2 son los precios de los bienes compuestos o la cesta de bienes, en escala logarítmica en dos localizaciones en tiempo t . El ajuste del modelo está condicionado con el comportamiento dinámico del *Price gap* $z_t = p_t^2 - p_t^1$.

Si los datos empíricos se consideran productos idénticos y comerciados en todas las localizaciones en todos los tiempos, z será objeto de estudio.

Consideramos la posibilidad de una tendencia a largo plazo en nuestros precios relativos. Por lo tanto, definimos x_t como el componente de la eliminación de tendencia de la diferencia de precios z_t , dado por $z_t = \alpha + \beta t + x_t$, donde x_t es el error de equilibrio en la diferencia de precios.

⁴ Obstfeld, Maurice; Taylor, Alan M. "Nonlinear aspects of goods-market arbitrage and adjustment: Heckscher's commodity points revisited." *NBER Working Paper 6023*

En el modelo estándar x_t se asume que sigue un proceso AR1.

$$\Delta x_t = \lambda x_{t-1} + e_t, \quad (8)$$

Donde e_t es una Normal $e_t \sim N(0, \sigma^2)$, y λ se espera que el valor esté entre 0 y -1, se llama *convergence speed* (velocidad de convergencia). Cabe decir que a x_t se le ha quitado la tendencia y la media, por lo tanto, no existe ningún término constante en (1).

Por lo tanto, la diferencia de precios esta disminuida por una fracción λ en cada período más un error. Este tipo de modelo se ha utilizado en multitud de análisis del PPP y el LOOP. La convergencia de precios se interpreta como una medida de la integración de mercados, y/o la eficiencia del arbitraje entre localizaciones separadas. Se espera que dependa de los bienes, o la composición de bienes debajo la consideración de la naturaleza de las transacciones y los costes de transporte por estos bienes, como también otros aspectos sobre la distancia entre ambas localizaciones.

En el modelo TAR, el proceso para x_t exhibe dos tipos de comportamiento. Por dentro de los puntos de confianza, donde $|x_t| < c$, el arbitraje es inoperable y el *Price gap* muestra una tendencia no central; modelamos el comportamiento como un proceso aleatorio. Por fuera de los puntos de confianza, donde $x_t > c$, el arbitraje opera como un modelo estándar, excepto que el precio no se revierta hasta el punto de confianza *threshold*, y no a 0. Por lo tanto, el proceso es:

$$\Delta x_t = \begin{cases} \lambda^{out}(x_{t-1} - c) + e_t^{out}, & \text{if } x_{t-1} > c \\ \lambda^{in}x_{t-1} + e_t^{out}, & \text{if } c \geq x_{t-1} \geq -c \\ \lambda^{out}(x_{t-1} + c) + e_t^{out}, & \text{if } -\gamma > x_{t-1} \end{cases} \quad (9)$$

Donde $e_t^{out} \sim N(0, e_t^{out^2})$, $e_t^{in} \sim N(0, e_t^{in^2})$, $\lambda^{in} = 0$, y λ^{out} es la velocidad de convergencia por fuera de los puntos de confianza. En este modelo, el equilibrio en los precios se obtiene siempre que x_t este entre los puntos de confianza, así que se sigue hablando de convergencia hacia el equilibrio. Solo ahora, el equilibrio para x_t esta en cualquier lugar entre la banda del intervalo $[-c, +c]$, y no solo en el 0. Entre la banda referida, no hay corrección de errores que funcione dado que no hay errores que corregir.

Se ha de fijar en que una pérdida de especificación dejaría λ^{in} sin restricciones. Entre la banda de no-arbitraje, los precios en cada localización siguen un proceso determinado por los cambios en la función de demanda local, y la diferencia de precios sigue un proceso conectado a diferencia en shocks en el exceso de demanda. Estos shocks podrían seguir propiedades de series temporales totalmente arbitrarias.

3.3. Metodología Pesaran CD test for cross sectional dependence⁵.

Otra metodología para medir la integración en los commodities markets es calcular las correlaciones de las parejas de precios, $\hat{\rho}_{ij}$, en la muestra. Entonces calculamos el

promedio a través de todos los pares, $\bar{\hat{\rho}} = \frac{2}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}$, y con el viene

asociado el *cross-sectional dependence* (CD) estadístico de Pesaran (2015),

$$CD = \left[\frac{TN(N-1)}{2} \right]^{1/2} \bar{\hat{\rho}}.$$

Pesaran (2015), *Econometric Reviews*, establece que la hipótesis nula del CD test es que la dependencia transversal es débil, mientras que la hipótesis alternativa establece que la dependencia transversal es fuerte. En nuestros casos, los resultados rechazan la hipótesis nula, lo que significa que la dependencia transversal es fuerte.

⁵ Pesaran, M. Hashem. "General Diagnostic Test for Cross Section Dependence in Panels". *Discussion Paper Series*; IZA DP No. 1240

4. La integración de los mercados entre el 1800 y el 1913.

4.1. Band-TAR

El proceso de estudio de los diferentes países por el modelo econométrico Band-TAR se ha hecho con el programa de econometría llamado GAUSS, y el código viene de la página web del Profesor Dave Rapach:

<https://sites.google.com/slu.edu/daverapach/publications>

El modelo utilizado está basado en el de Obstfeld y Taylor.

Se han analizado 3 países con sus respectivas ciudades: el primero es Francia, que la compone *Marseille, Bayeux, Saint-Brieuc, Toulouse, Bordeaux, Chateauroux, Mende, Bardeluc, Arras, Pau, Lyon, Paris*; el segundo país es el Reino Unido, que lo compone *London, Dover, Exeter, Gloucester, Worcester, Cambridge, Norwich, Leeds, Liverpool, Manchester, Newcastle, Carmarthen*; y el último país analizado, es España, compuesto por *Burgos, Cordoba, Gerona, Granada, Lerida, Oviedo, Segovia, Zaragoza, Santander, Leon, Toledo, Coruña*.

		Ldover	Lexeter	Lgloucester	Lworcester	Lcambridge	Lnorwich	Lleeds	Lliverpool	Lmanchester	Lnewcastle	Lcarmarthen
Start:												
1	1800	-0.58625617	-0.62708970	-0.37363312	-1.16205014	0.26011146	0.53501595	1.29765423	0.44283117	0.23866354	1.67154909	-0.32413793
2		-0.53733444	-0.42816259	-0.35594121	-1.38593565	0.07717712	0.20167502	1.44623414	-0.15691253	-0.28812869	2.11533163	0.17333233
3		0.01501299	-0.86499982	-0.51852335	-1.06245191	-0.18597246	0.19168065	1.25168663	-0.57401778	-0.58607275	1.98080447	0.80482137
4		-0.15997611	-0.68521845	-0.33650623	-1.54352010	0.53310030	0.08699215	1.28487514	-0.79174525	-1.33742335	2.48971499	0.68484664
5		-0.05220321	-0.56941816	-0.08465083	-1.68886080	0.61838078	0.55889349	1.64048059	-1.05807921	-1.96466551	2.69329746	-0.45585152
6		-0.80617554	-1.55816779	-0.28767265	-1.30228607	0.29670294	0.49584284	1.75046766	0.32822618	-0.79726207	2.27810142	-0.97835763
7		-0.11490671	-2.01689985	-0.84136394	-1.66521960	0.84055668	0.81331998	2.30218687	-0.73002031	-0.91849827	2.46124919	-1.54951810
8		1.03123373	-1.53508440	-0.37714018	-0.40910993	0.71878273	0.76844241	1.86436532	0.45577829	-0.95131683	2.03828074	-2.74652467
9		-1.36523732	1.48462161	-1.92197467	-1.45155812	-1.17520431	-0.37774434	1.59724162	0.25195211	0.41759472	2.36394848	0.85937906
10		-0.21673143	0.89306023	-2.18082158	-3.03275242	-0.52151517	1.64425745	1.64640988	0.59710144	-0.11363014	1.35497119	0.54565842
11		-0.39749234	0.89078897	-3.48876040	-3.28821173	-0.30166259	1.83022399	1.79401683	0.16989780	-0.08485322	1.56636698	0.83658663
12		-0.39815325	0.44755312	-3.31102343	-3.31549920	0.72078788	1.69757021	1.07586520	-0.28945611	-0.36277340	1.49999718	0.89171946
1	1801	0.13352242	0.18728673	-3.11400872	-3.38824838	0.67345781	1.47763021	1.06939654	-0.52290232	-0.98656741	1.46721077	1.08856831
2		-0.02410330	-0.30693391	-3.54457300	-2.79666603	0.51152644	0.66147809	1.60006431	-0.84050671	-0.68191587	1.37071440	1.64922542
3		-0.29803735	-0.87787173	-3.66588885	-3.41733158	0.65264447	0.71070745	1.75047220	0.01057135	-0.69354167	1.36729632	1.58483363
4		-0.22028822	1.52438722	-3.53508863	-3.15074592	0.33673921	0.83136797	1.51360738	-0.19665550	-0.79265620	1.38632236	-0.42116637
5		1.12557361	-0.43044179	-2.57754095	-2.11275713	1.53415395	1.79727884	1.00095765	0.45007937	-0.78302915	1.03947914	-2.00750717
6		0.49379621	-0.42237421	-3.46344923	-2.64276412	1.45882905	2.37927493	1.19375041	0.07805843	-0.50930861	1.05998952	-0.60906939
7		-0.41206816	-0.20183284	-3.39938896	-2.85027287	1.34857696	1.46429727	1.59900137	1.03312300	0.09483930	1.22457649	-1.34207170
8		1.11621801	-1.50342128	-1.77919416	-1.28004118	1.22628347	1.23968628	-0.01591292	1.64583190	-0.16151613	0.04663350	-1.04813203
9		0.58983921	-0.26967919	-1.84847213	-1.01960583	0.12186986	0.03873130	0.07379226	1.26355550	0.65324286	0.93100125	1.09496897
10		0.48938534	-0.65542112	-0.09091598	-0.71611166	0.06164175	0.69889240	0.41144372	0.74046126	0.02859450	1.67576066	-0.06306484
11		0.37065025	-0.13869729	-0.11966582	-0.57580711	0.68190682	0.68825065	0.41341989	0.28756664	-0.00445382	1.33839012	0.15332318
12		0.19908634	0.05363095	0.07759566	-0.61279645	0.44019219	0.42914758	0.58543918	0.20575478	-0.37606676	1.00221679	0.76361161

Tabla 4: Primeras diferencias Reino Unido

El análisis de Francia se ha realizado haciendo las primeras diferencias entre París y el resto de las ciudades; con el Reino Unido, las primeras diferencias entre Londres y el resto de las ciudades; y en España, a falta de los datos de las grandes ciudades como Madrid y Barcelona, se ha hecho las primeras diferencias entre Burgos y el resto de las ciudades.

En la tabla 4 podemos observar un ejemplo de las primeras diferencias en el Reino Unido. La operación es la diferencia entre Londres y Dover (primera muestra / columna), y así sucesivamente con el resto de las ciudades y países.

Con los datos obtenidos, la muestra necesaria para aplicar a GAUSS es de 132 observaciones, es decir, 11 años, por ejemplo, de 1800 – 1810 ambos incluidos. Y se realiza esta operación por cada lustro, es decir 1800-1810, 1805-1815... 1905-1913. Las 132 observaciones se deben de guardar en un archivo de texto (.txt) para poder introducirlo en el programa. El total de archivos .txt creados para analizar con GAUSS, han sido de 726 archivos.

Una vez se obtienen todas las observaciones de un país, se ejecuta el comando en

```
» run C:\Users\jordi\OneDrive\Escriptori\TFG_Jordi\Jacks_data\Ot_gbrc.prg;
***** ** London Manchester 1800-1810 ** *****

Band-TAR model estimation

Parameter estimates, bootstrapped standard errors

lambda      =      -0.43629632
std err     =      0.14419215
t-stat      =      -3.0257980
sigma_out   =      0.39096806
sigma_in    =      0.26301589
sigma       =      0.30881526
threshold   =      0.50856668
n1 (outer)  =      41.000000
n1 (%)      =      31.297710
n2 (inner)  =      90.000000
n2 (%)      =      68.702290

»|
```

Tabla 5: Resultados GAUSS

GAUSS con cada fichero .txt y el programa da los resultados en este formato:

Con estos resultados, los parámetros importantes para el estudio son: *lambda*, o *rho*, que indican el grado de integración (cuanto más se acerque a -1, más integrado está el mercado); y el *threshold*, que es la velocidad a la que convergen los precios y se utiliza para calcular el *Relative Trade Costs*.

Pongamos un ejemplo del significado de *Relative Trade Cost*, supongamos que el valor es de 0,1, el significado de esto se traduce en que el *Price gap* es del 10%. Por lo tanto, si la desviación está entre el 10%, no hay arbitraje, pero si esta por fuera del 10%, sí.

El siguiente paso para el estudio se realiza con los datos de los precios del trigo. Se calcula el promedio del precio de la ciudad en las 132 observaciones, y luego se hace el promedio con la ciudad principal (Londres, Paris o Burgos).

London	Manchester	1800-1810	PrL	PrM
9,62	9,38	0,23866354	9,02	9,22
10,53	10,82	-0,28812869	9,1241135	
10,97	11,56	-0,58607275		
11,81	13,15	-1,33742335		
12,55	14,52	-1,96466551		
12,91	13,71	-0,79726207		
14,08	15,00	-0,91849827		

Tabla 6: Promedio London y Manchester.

En la tabla 6 observamos como se procede para calcular el precio medio de ambas ciudades en las 132 observaciones correspondientes. El promedio es necesario para calcular el *RTC*.

4.1.1. Francia

4.1.1.1. *Relative Trade Cost*

Para calcular el Relative Trade Cost, primero se ha tenido que analizar las combinaciones *París – Ciudad a estudiar* y conseguir el Threshold para utilizar la siguiente fórmula:

$$RTC = threshold / average price_{p-x}$$

	Relative Trade Cost	JACKS
1800-1810	0,096750366	0,5020
1805-1815	0,156901027	0,4601
1810-1820	0,156761226	0,4558
1815-1825	0,10377799	0,4005
1820-1830	0,03604072	0,3661
1825-1835	0,022914116	0,3336
1830-1840	0,044084469	0,3485
1835-1845	0,056310585	0,3248
1840-1850	0,017976164	0,3116
1845-1855	0,019218277	0,3092
1850-1860	0,009277163	0,2597
1855-1865	0,282640485	0,2289
1860-1870	0,311678604	0,2010
1865-1875		0,2193
1870-1880		0,2064
1875-1885		0,1690
1880-1890		0,1594
1885-1895		0,1586
1890-1900	0,001535723	0,1505
1895-1905	0,003140662	0,1412
1900-1910	0,012750369	0,1543
1905-1913	0,011617415	0,1534

Tabla 7: RTC vs Jacks RTC

Una vez realizado el RTC de todas las ciudades en cada período de 132 observaciones, el cálculo para extraer el de Francia es el promedio de cada período de tiempo de las ciudades. El resultado es la tabla número 7.

La tabla 7 muestra los resultados propios juntamente con los que extrajo Jacks.

En el Gráfico 1 se puede observar, exceptuando el período 1860-1895, como la diferencia entre los costes se reduce, es decir tienen una tendencia a converger en el paso del tiempo.

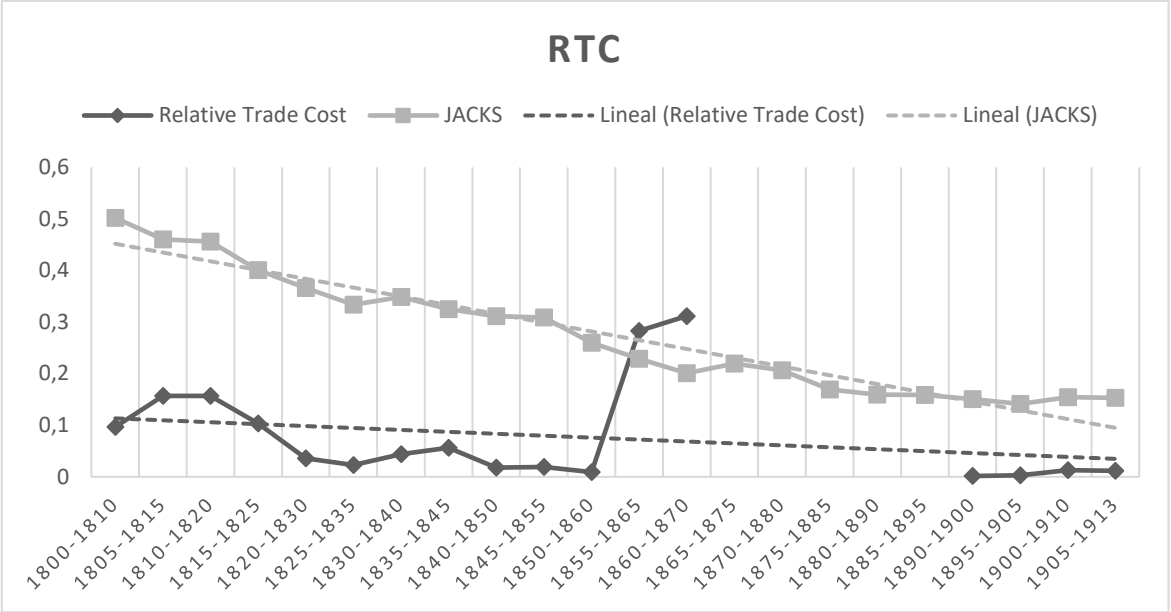


Gráfico 1: RTC vs Jacks RTC

4.1.1.2. *Rho*

El parámetro *Rho* se extrae de la estimación (λ), y este parámetro es el grado de integración del mercado que se analiza. Cuanto más cercano esté a -1 (o 1 en abs.), más integrado se hallará el mercado.

	Rho	JACKS
1800-1810	0,286648274	0,4369
1805-1815	0,275641477	0,5399
1810-1820	0,209312578	0,5157
1815-1825	0,143681462	0,5337
1820-1830	0,046263014	0,3653
1825-1835	0,043631603	0,3947
1830-1840	0,026821775	0,3801
1835-1845	0,029553451	0,3700
1840-1850	0,03426493	0,3643
1845-1855	0,014017706	0,4335
1850-1860	0,032897845	0,4254
1855-1865	0,177253386	0,4264
1860-1870	0,242030259	0,6086
1865-1875		0,6625
1870-1880		0,6599
1875-1885		0,6514
1880-1890		0,6666
1885-1895		0,7075
1890-1900	0,045663203	0,7883
1895-1905	0,11216573	0,8424
1900-1910	1,031758	0,9000
1905-1913	0,54170525	0,9018

Tabla 8: *Rho* vs Jacks *Rho*

En la tabla 8 se observan las estimaciones del parámetro *Rho*, en valor absoluto.

Analizando la *Rho* al paso del tiempo en el gráfico 2, se observa que también siguen la misma tendencia al igual que los RTC, a la integración del mercado (acercamiento a 1 con el tiempo).

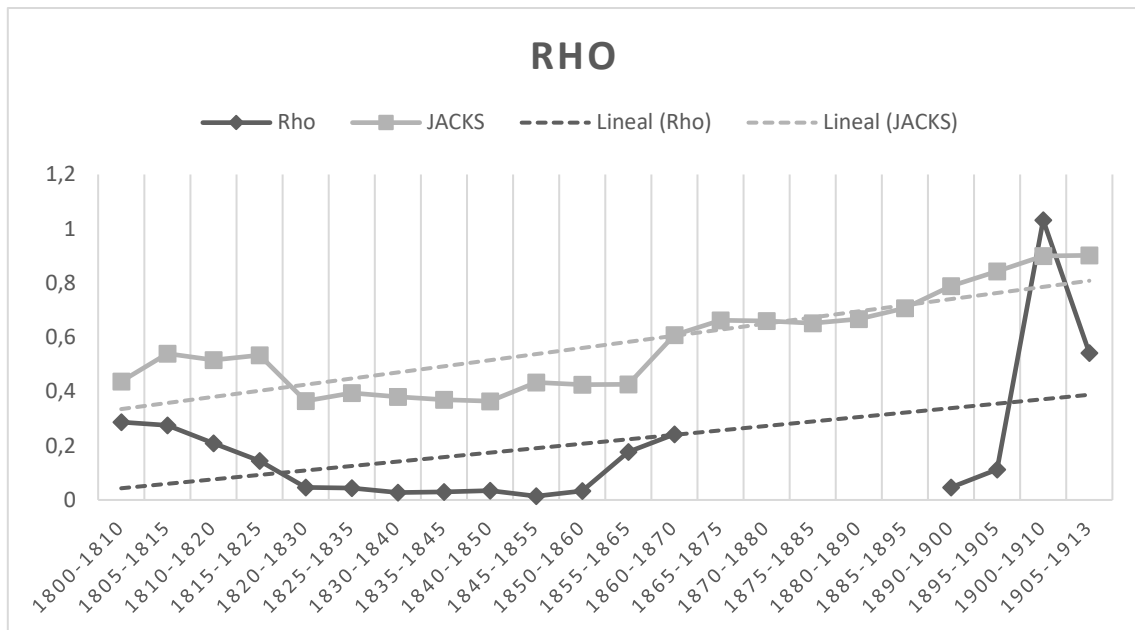


Gráfico 2: Integración del mercado en Francia.

4.1.2. España

4.1.2.1. *Relative Trade Cost*

El método utilizado para calcular es el mismo que el utilizado en Francia, y el mismo que se utilizará para calcular el RTC en el Reino Unido.

	Relative Trade Cost	JACKS
1800-1810		
1805-1815		
1810-1820	0,092877067	0,868658424
1815-1825	0,089485274	0,803687392
1820-1830	0,1342472	0,758841693
1825-1835	0,107628983	0,486717715
1830-1840	0,151249501	0,560064577
1835-1845	0,145726344	0,512415998
1840-1850	0,19526087	0,567853162
1845-1855	0,179117719	0,533595696
1850-1860	0,194300903	0,499655911
1855-1865	0,162542803	0,500207816
1860-1870	0,091557219	0,572373228
1865-1875	0,076040859	0,610551278
1870-1880	0,106012622	0,740012205
1875-1885	0,092439313	0,766910279
1880-1890	0,115236924	0,612420062
1885-1895	0,083202508	0,451878255
1890-1900	0,056755223	0,458701316
1895-1905	0,113896609	0,5124345
1900-1910	0,011085301	0,714224463
1905-1913	0,021122326	

Tabla 9: RTC vs Jacks RTC

Los resultados se pueden ver en la tabla 9, donde está la comparativa entre los datos recopilados por el modelo Obstfeld y Taylor, y Jacks.

En el gráfico 3 podemos observar como la tendencia tanto de los resultados de David S. Jacks, como los obtenidos por el modelo utilizado, tienden a reducirse los *relative trade cost*. A través de los años observamos la reducción del RTC, y que es una tendencia que debe seguir ocurriendo a posterior de 1913.

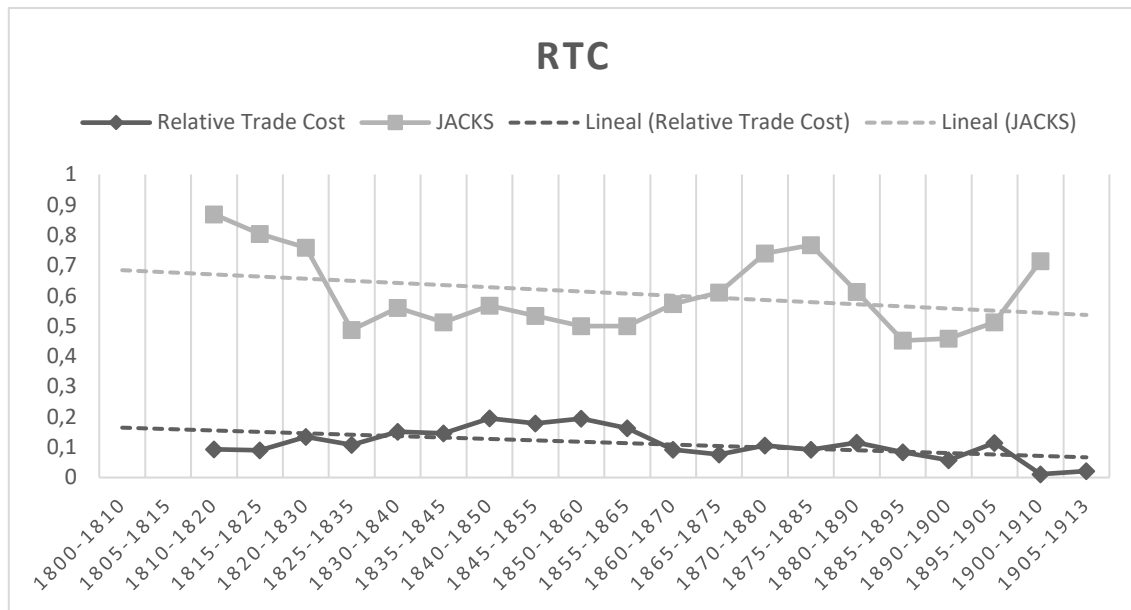


Gráfico 3: RTC vs Jacks RTC

4.1.2.2. *Rho*

Seguidamente observaremos los datos del grado de integración del mercado, que viene dado por el parámetro *rho*, o *lambda*.

	Rho	JACKS
1800-1810		
1805-1815		
1810-1820	0,038674251	0,450379782
1815-1825	0,140296296	0,470026872
1820-1830	0,128198104	0,523647878
1825-1835	0,087059862	0,49848136
1830-1840	0,145181134	0,482117194
1835-1845	0,154390984	0,460906642
1840-1850	0,188229827	0,410562801
1845-1855	0,187048635	0,421455064
1850-1860	0,194898487	0,453061485
1855-1865	0,143933698	0,397901285
1860-1870	0,094298522	0,316253079
1865-1875	0,075977701	0,369792009
1870-1880	0,112697981	0,351538956
1875-1885	0,097073782	0,35062746
1880-1890	0,119694212	0,292366577
1885-1895	0,084176194	0,268179406
1890-1900	0,040380371	0,302971706
1895-1905	0,123576903	0,283602141
1900-1910	0,013461757	0,243893026
1905-1913	0,021122326	

Tabla 10: Rho vs Jacks Rho

En la tabla 10 observamos como varia el grado de integración del mercado a través del siglo XIX y hasta principios de siglo XX.

Con los datos de la tabla 10, obtenemos el gráfico 4, en el cual podemos observar como el grado de integración del mercado va disminuyendo. Hay que recordar que cuanto más se acerque a 0 el dato de estudio, menor grado de integración presenta el mercado nacional.

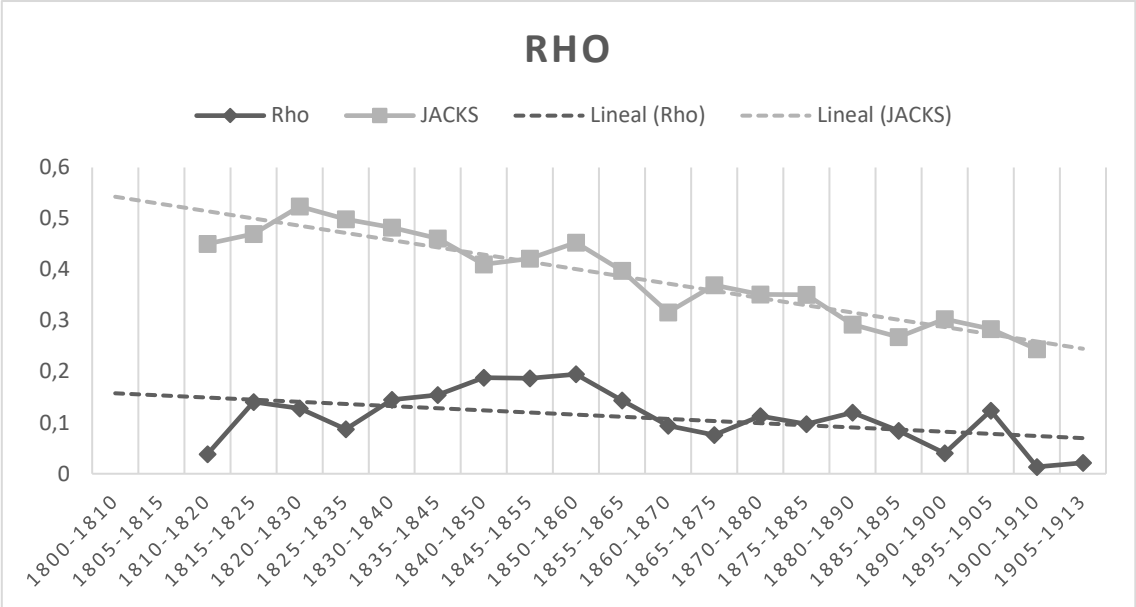


Gráfico 4: Integración del mercado en España.

4.1.3. Reino Unido

Antes de empezar con el punto, cabe destacar que el Reino Unido es el país con mayor grado de integración de mercado a través del siglo XIX. Tanto con los RTC, que se disminuyen de forma muy clara, como el parámetro ρ , que se dispara hasta acercarse a 1 en el transcurso del siglo XIX.

4.1.3.1. *Relative Trade Cost*

Los *Relative Trade Cost* del Reino Unido se pueden observar en la siguiente tabla (11), donde podemos ver que son, en cualquier caso, tanto los datos de Jacks, como los propios, $<0,25$.

Para los datos extraídos por el modelo utilizado, observamos que los *RTC*, son $<0,1$.

Como podemos observar en el gráfico 5, el *Price gap* tiende a converger al paso de los años y la diferencia es menor.

	Relative Trade Costs	JACKS
1800-1810	0,071047288	0,2295
1805-1815	0,048706655	0,1996
1810-1820	0,05317104	0,2202
1815-1825	0,031673389	0,2317
1820-1830	0,032189447	0,1703
1825-1835	0,047890323	0,1575
1830-1840	0,045590606	0,1525
1835-1845	0,03368824	0,1438
1840-1850	0,039173051	0,1359
1845-1855	0,036417301	0,1292
1850-1860	0,030566408	0,1113
1855-1865	0,029201349	0,1069
1860-1870	0,009028524	0,1190
1865-1875	0,017212475	0,1049
1870-1880	0,027659451	0,1133
1875-1885	0,017810567	0,1362
1880-1890	0,048075952	0,1393
1885-1895	0,022731376	0,1103
1890-1900	0,033900677	0,1103
1895-1905	0,030761189	0,0942
1900-1910	0,033983342	0,0845
1905-1913	0,030897641	0,0815

Tabla 11: RTC vs Jacks RTC

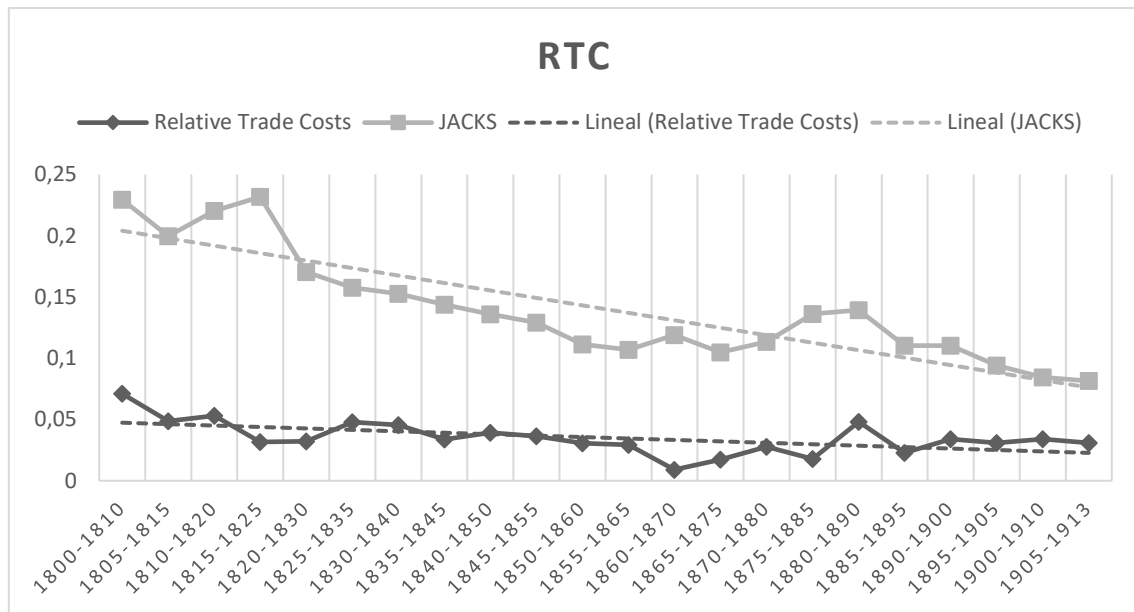


Gráfico 5: RTC vs Jacks RTC

4.1.3.2. *Rho*

En este punto se analiza la integración del mercado del Reino Unido a través de la variable Rho.

	Rho	JACKS
1800-1810	0,422726708	0,6366
1805-1815	0,222205628	0,5757
1810-1820	0,191455701	0,4938
1815-1825	0,185525926	0,4029
1820-1830	0,26571524	0,7927
1825-1835	0,322036376	0,7033
1830-1840	0,278540012	0,7713
1835-1845	0,354576028	0,9730
1840-1850	0,439214201	0,9879
1845-1855	0,422398006	0,9364
1850-1860	0,30714387	0,8673
1855-1865	0,353415152	0,8517
1860-1870	0,227769109	0,7741
1865-1875	0,277300254	0,7623
1870-1880	0,435735479	0,8762
1875-1885	0,338753675	0,7622
1880-1890	0,835854359	0,6930
1885-1895	0,441453392	0,9694
1890-1900	0,524632415	0,8450
1895-1905	0,577118926	0,8741
1900-1910	1,022390724	0,9339
1905-1913	0,762292104	1,0498

Tabla 12: Rho vs Jacks Rho

El resultado es parecido tanto para Jacks, como para el estudio realizado. A través del siglo XIX se puede apreciar como el mercado se va integrando (el parámetro se va acercando a 1).

En el gráfico 6 se puede observar como la tendencia es similar en ambos casos.

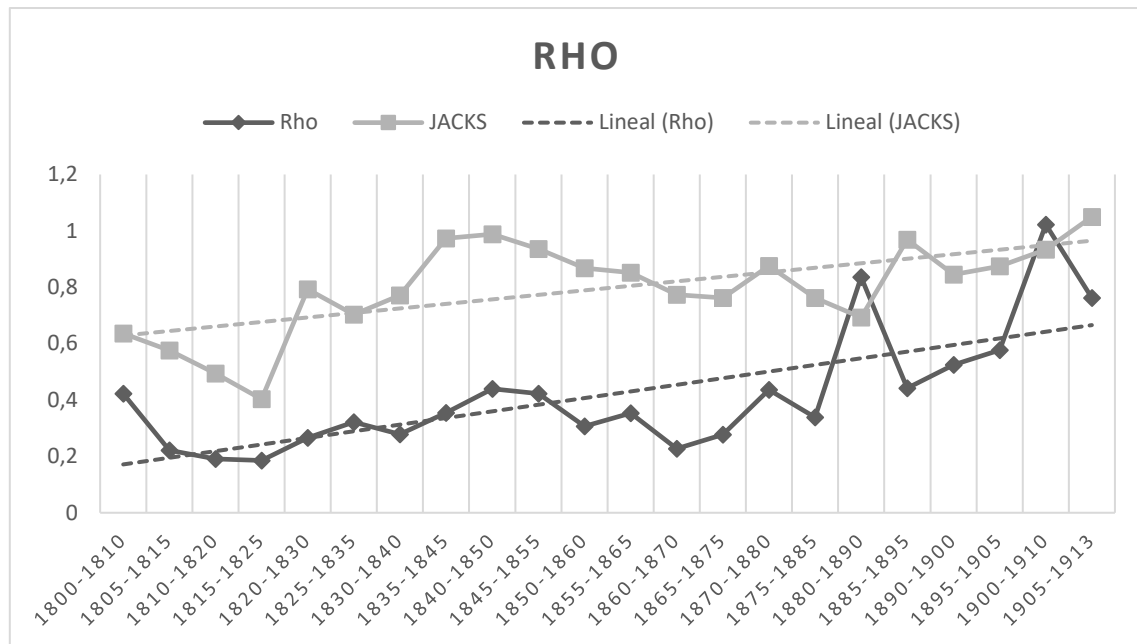


Gráfico 6: Integración del mercado del Reino Unido

4.2. Pesaran CD test for Cross sectional dependence.

Para realizar el test de Pesaran, los datos utilizados son los facilitados por David S. Jacks sobre el precio del trigo en el período 1800 – 1913.

<http://www.sfu.ca/~djacks/data/publications/index.html>

Los datos que se han utilizado han sido agrupados por períodos de tiempo con todas las ciudades del país de estudio, y no por la evolución temporal de la ciudad.

Wheat	1810-1820	1815-1825	1820-1830	1825-1835	1830-1840	1835-1845	1840-1850	1845-1855	1850-1860	1855-1865	1860-1870	1865-1875	1870-1880	1875-1885	1880-1890	1885-1895	1890-1900	1895-1905	1900-1910
Average corr	0.78582016	0.862	0.671871067	0.792	0.723440427	0.579	0.836420046	0.921	0.927032599	0.837	0.828817262	0.887	0.803963272	0.837	0.84885467	0.854	0.923998762	0.912	0.815017705
Marseille	7.61	6.80	5.50	5.24	6.90	5.13	6.53	6.11	4.89	5.65	5.85	4.43	5.05	5.51	6.42	4.40	5.26	4.29	4.30
	7.95	6.42	5.68	5.38	6.97	5.09	6.26	6.26	4.83	5.90	5.90	4.46	5.06	5.45	6.24	4.34	5.37	4.28	4.41
	8.20	7.16	6.23	5.59	7.24	5.17	6.46	6.35	4.81	6.12	6.12	4.47	5.19	5.53	6.31	4.34	5.36	4.35	4.51
	7.56	7.60	6.26	5.61	7.30	5.09	6.54	6.17	4.90	6.42	6.42	4.76	5.26	5.63	6.48	4.70	5.33	4.36	4.66
	7.62	7.02	5.93	5.49	7.19	5.05	6.34	6.02	4.66	6.66	6.66	4.82	5.66	5.39	6.59	4.61	5.36	4.31	4.46
	8.39	7.59	5.85	5.20	7.00	4.93	6.25	6.04	4.55	6.65	6.65	4.75	6.51	5.59	6.28	4.57	5.36	4.35	4.51
	8.50	7.73	5.93	5.02	6.93	5.54	6.64	6.03	4.35	6.50	6.50	4.74	6.13	6.26	5.92	4.48	5.48	4.46	4.40
	9.40	9.46	5.97	5.03	7.11	5.78	6.42	6.35	4.27	6.38	6.38	4.79	6.14	5.93	5.86	4.47	5.50	4.64	4.34
	9.59	10.34	5.81	5.14	6.82	5.74	6.44	6.39	4.90	6.06	6.06	4.77	5.75	5.25	5.82	4.38	5.60	4.76	4.48
	10.50	9.91	5.66	5.08	6.49	5.72	6.55	6.85	5.00	6.30	6.30	4.99	5.09	5.23	5.78	4.36	5.55	4.54	4.38
	11.63	9.12	5.77	5.00	6.78	5.77	6.58	7.12	4.96	6.35	6.35	5.33	6.06	5.40	5.85	4.45	5.53	4.65	4.36
	12.04	8.65	6.22	4.95	5.82	5.85	6.46	6.63	4.84	6.39	6.39	5.54	6.29	5.44	5.93	4.32	5.48	4.68	4.42
	12.36	8.77	5.87	4.93	5.89	6.19	6.39	6.34	4.95	6.43	6.43	5.47	6.26	5.42	5.87	4.88	5.57	4.65	4.41
	12.24	8.91	5.97	5.02	5.98	6.26	6.34	6.30	5.09	6.33	6.33	5.40	6.81	5.38	6.21	4.86	5.50	4.63	4.40
	13.93	9.03	6.52	4.88	5.92	5.82	6.21	6.08	5.02	6.35	6.35	5.40	7.02	5.48	5.75	4.90	5.74	4.63	4.48
	13.75	8.92	6.23	4.84	5.84	5.60	6.13	5.95	4.95	6.62	6.62	5.19	6.45	5.60	5.98	5.32	5.85	4.76	4.49
	13.90	8.61	6.14	4.84	5.83	5.92	6.01	5.87	4.92	6.43	6.43	5.29	6.65	5.77	6.11	5.23	5.87	4.80	4.41
	11.11	9.13	6.16	4.89	5.92	6.24	5.95	5.82	5.58	6.21	6.21	5.84	6.30	5.52	6.02	5.16	5.81	4.66	4.40
	12.23	8.56	6.13	5.12	6.37	6.27	5.93	6.08	5.21	6.26	6.26	5.69	6.34	5.44	5.83	5.15	5.71	4.58	4.39
	12.06	8.60	5.87	5.10	6.73	6.24	6.38	6.23	5.05	6.61	6.61	6.03	6.50	5.55	6.23	5.32	5.79	4.56	4.69
	11.80	8.24	5.84	5.09	6.69	6.48	6.34	6.54	4.86	6.82	6.82	5.86	6.44	5.52	6.28	5.05	5.82	4.73	4.49
	11.33	9.14	5.77	5.37	6.78	6.46	6.05	6.66	4.74	6.72	6.72	5.98	6.38	5.50	6.60	5.02	5.60	4.79	4.47
	11.90	10.70	5.76	5.56	6.95	6.35	6.58	6.47	4.87	6.88	6.88	6.03	6.36	5.48	6.40	5.06	5.68	4.78	4.62
	12.38	10.30	5.76	5.74	7.08	6.19	6.46	6.61	5.06	6.66	6.66	6.92	6.41	5.81	6.13	5.16	5.61	4.79	4.70
	12.15	10.40	5.83	5.98	7.33	6.09	6.45	7.19	5.85	6.88	6.88	7.30	6.06	6.33	6.32	5.16	5.53	5.09	4.65
	12.53	10.85	5.77	5.80	7.21	6.11	6.39	7.80	5.78	6.83	6.83	7.39	6.20	6.35	6.47	5.21	5.46	5.24	4.51
	14.10	10.31	5.46	5.84	8.25	6.22	6.20	8.22	5.76	6.80	6.80	7.24	6.13	6.28	6.46	5.26	5.43	4.94	4.57
	14.14	10.54	5.66	5.65	8.58	6.66	6.08	7.75	5.28	6.57	6.57	7.29	6.22	7.25	6.49	5.37	5.44	5.06	4.62
	13.35	10.08	5.97	5.42	7.22	6.33	6.27	7.83	5.40	6.47	6.47	7.05	6.30	7.27	6.41	5.42	5.46	5.07	4.87
	12.81	9.72	5.99	5.32	6.50	6.65	6.30	6.38	5.45	6.62	6.62	6.94	7.14	6.87	6.27	5.29	5.44	5.04	5.06
	8.63	8.57	6.20	5.46	5.43	6.47	6.21	6.02	5.45	7.82	7.82	7.33	6.26	6.59	5.99	5.23	5.30	5.41	5.13
	9.40	8.40	6.08	6.01	5.39	6.50	6.35	5.80	5.66	7.93	7.93	7.28	6.33	6.66	5.45	5.13	5.68	5.86	4.82
	9.82	8.22	5.92	6.14	5.51	6.44	6.17	5.66	5.56	7.42	7.42	7.31	6.26	6.97	5.11	5.13	5.06	6.01	4.86
	9.75	8.55	5.84	6.26	5.40	6.22	6.61	5.69	5.63	7.49	7.49	7.44	6.24	6.90	4.97	5.19	4.84	5.95	4.84
	12.02	8.76	5.88	7.69	5.63	6.08	6.55	5.43	5.86	8.20	8.20	7.59	6.68	6.81	4.84	4.29	4.81	5.93	4.90
	13.38	8.30	6.14	7.15	5.84	6.00	6.14	5.52	6.56	8.17	8.17	7.80	6.68	6.96	5.02	5.29	4.79	5.91	4.90
	12.66	8.63	6.24	7.39	5.90	5.89	5.93	5.58	6.17	9.01	9.01	7.85	6.70	6.68	4.89	5.33	4.84	6.21	4.95
	11.44	7.56	6.34	7.54	5.67	5.86	5.92	5.74	5.98	9.98	9.98	8.09	6.71	6.04	4.80	5.84	4.84	6.37	5.04
	9.64	7.40	6.53	7.34	5.39	5.87	6.00	5.70	5.90	9.26	9.26	8.33	6.72	6.67	4.87	5.35	4.79	6.29	5.08
	9.09	6.99	6.16	7.21	5.28	5.85	5.98	5.00	6.00	9.25	9.25	8.32	6.58	6.20	5.30	5.29	4.77	6.40	5.16
	8.61	6.08	5.87	6.70	5.23	6.14	6.05	5.19	6.13	9.07	9.07	8.25	6.89	6.42	5.37	5.20	4.72	6.60	5.28

Tabla 13: Ejemplo de agrupación por período temporal

Una vez tenemos los datos ordenados, procedemos a guardar todos los datos en formato .txt por período y lo abrimos en Gretl.

Organizador de estructura de datos

Estructura de panel

Número de unidades de sección cruzada

11

Número de periodos temporales

132

Cancelar

Atrás

Adelante

Ilustración 1: Estructura de panel

Como observamos en la ilustración 1, la estructura de panel se fundamenta en 11 unidades de sección cruzada con 132 periodos temporales, que son 10 años (ejemplo: 1800 – 1810, ambos años incluidos. 11 años x 12 meses = 132 meses).

Una vez los datos en Gretl, creamos un OLS con la única variable que tenemos, v1.

Modelo 1: MCO combinados, utilizando 1452 observaciones
 Se han incluido 11 unidades de sección cruzada
 Largura de la serie temporal = 132
 Variable dependiente: vl

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
-----	-----	-----	-----	-----
const	7.00024	0.0588563	118.9	0.0000 ***
Media de la vble. dep.	7.000241	D.T. de la vble. dep.	2.242726	
Suma de cuad. residuos	7298.268	D.T. de la regresión	2.242726	
R-cuadrado	0.000000	R-cuadrado corregido	0.000000	
Log-verosimilitud	-3232.567	Criterio de Akaike	6467.135	
Criterio de Schwarz	6472.416	Crit. de Hannan-Quinn	6469.105	
rho	0.954138	Durbin-Watson	0.091932	

Ilustración 2: Output Gretl

Cuando obtenemos el resultado, para calcular el *test de Pesaran*, nos dirigimos a *Contrastes*, y *Dependencia de sección cruzada*.

Contraste CD de Pesaran de dependencia en sección cruzada
 Estadístico de contraste: z = 66.956264,
 con valor p = P(|z| > 66.9563) = 0
 Average absolute correlation = 0.786

Ilustración 3: Test de Pesaran

A partir de aquí, y con la fórmula $CD = \left[\frac{TN(N-1)}{2} \right]^{1/2} \bar{\hat{\rho}}$, podemos extraer el *average correlation*. El que nos muestra Gretl es el absoluto, y solo es útil si todas las correlaciones son positivas.

Entonces, el estadístico de contraste z, es el CD de la fórmula, T es el periodo de tiempo (132), y N son las ciudades del país estudiado (en el caso de Francia, 11).

Entonces aislando, obtenemos la fórmula: $\bar{\hat{\rho}} = CD / \left[\frac{TN(N-1)}{2} \right]^{1/2}$. Y el resultado es el que aplicaremos para analizar el grado de integración.

Seguidamente, los países serán analizados por el test de Pesaran y el *average correlation over time*:

4.2.1. Francia

Con el procedimiento explicado en el apartado 4.2. el resultado para Francia es el del gráfico 7.

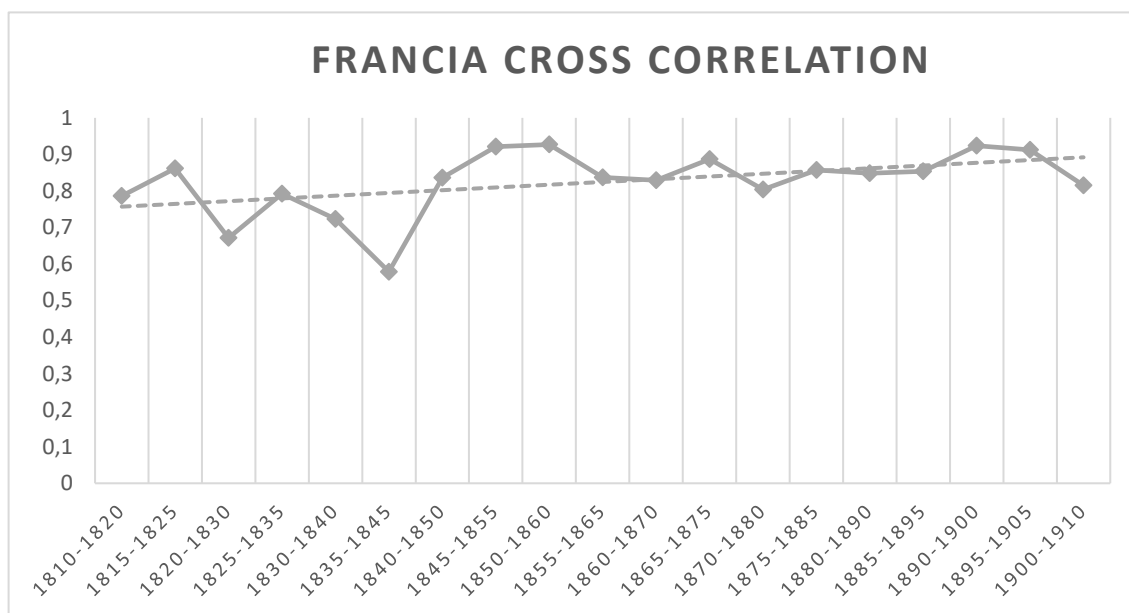


Gráfico 7: Francia cross correlation

Como se puede observar en la línea de tendencia, a través del siglo XIX y principios del XX, el grado de integración del mercado aumenta.

4.2.2. España

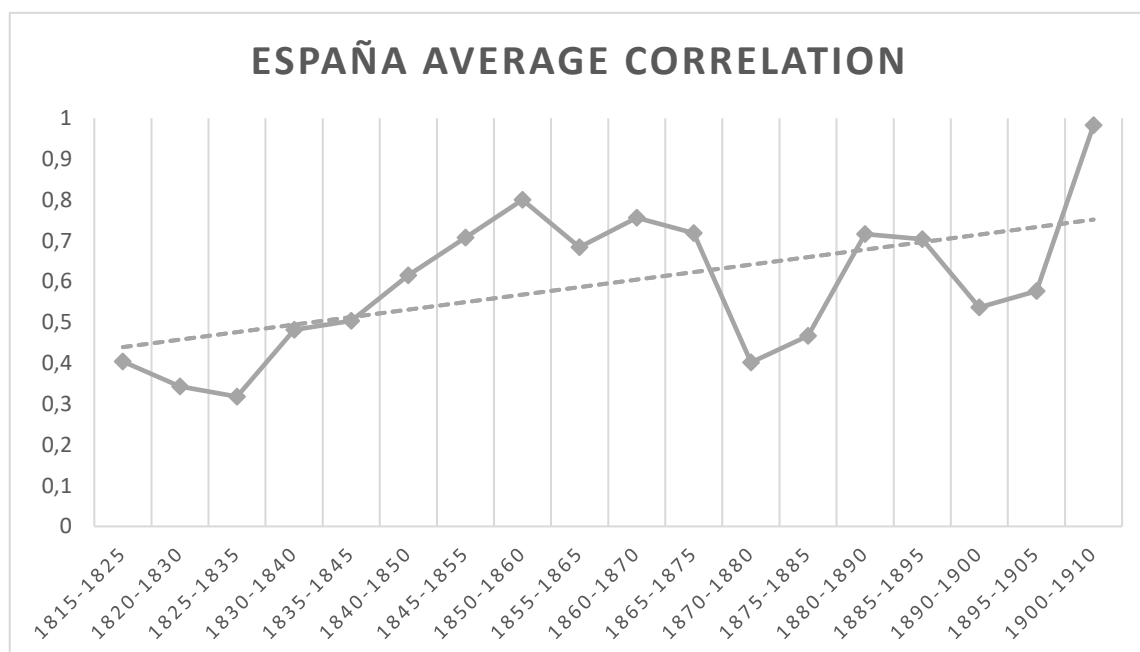


Gráfico 8: España average correlation

En el gráfico 8, siguiendo la línea de tendencia, podríamos comentar que el mercado cada vez está más integrado, pero si nos fijamos en las estimaciones, observamos que España, con el transcurso del siglo XIX, está inmerso en un mercado que sufre fluctuaciones drásticas.

4.2.3. Reino Unido

Para finalizar, analizaremos en el gráfico 9 el caso de integración de mercado por antonomasia, que es el caso del Reino Unido, en el cual el grado de integración de mercado durante el siglo XIX y principios de siglo XX es casi perfecto.

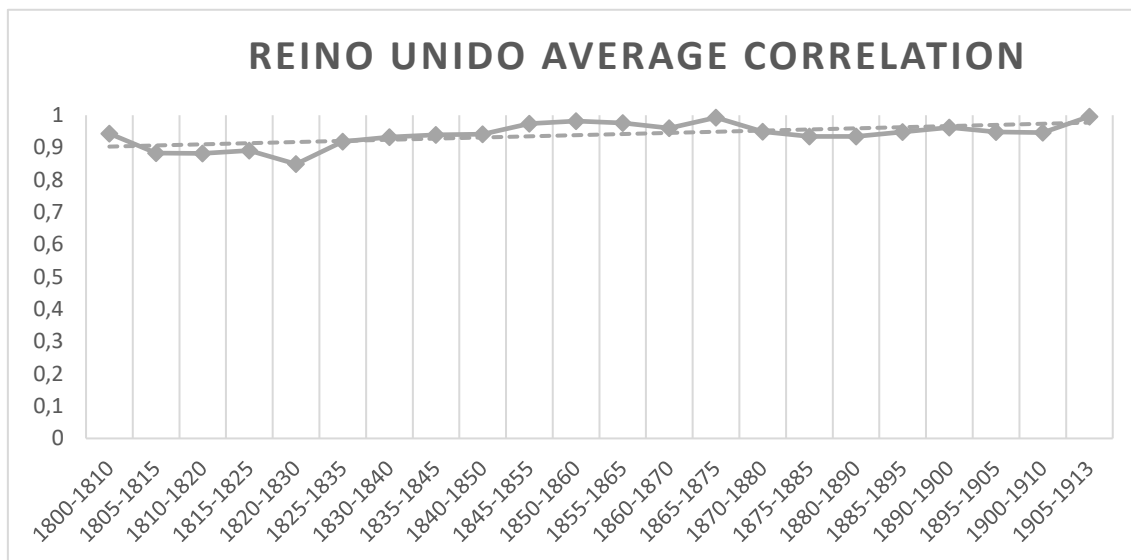


Gráfico 9: Reino Unido average correlation

5. Contexto histórico⁶⁷.

Antes de concluir el Trabajo final de grado, cabe tener en cuenta el contexto histórico y lo que ha ocurrido en el trio de países elegidos durante el siglo XIX.

En crecimiento del PIB, Francia entre 1820 y 1870 obtiene un incremento 0,84 puntos, y entre el 1870 y el 1913, un crecimiento de 0,88 puntos. Reino Unido, a su vez, el crecimiento es mayor, llegando al crecimiento de 1,75 puntos en el período de 1820 – 1870, y 1,24 puntos entre 1870 – 1913. Y por finalizar la serie PIB, España crece entre 1820 y 1870, 3 puntos, y entre 1870 y 1900, 1,9.

El crecimiento de exportaciones también es acelerado, más marcado entre el 1820 y 1870, que entre los años 1870 y 1913. En Francia, en el primer periodo, las exportaciones crecen 5,26 puntos, mientras que, en el segundo periodo, 1,45 puntos. En Reino Unido, durante el primer periodo, las exportaciones crecen 4,15 puntos, mientras que, en el segundo, 1,63 puntos. En España, durante el primer periodo, las exportaciones crecen a razón de 6,78 puntos, mientras que, en el segundo, crece 2,07 puntos.

Otro punto a tener en cuenta son las tarifas arancelarias:

<i>País</i>	<i>1820</i>	<i>1875</i>	<i>1913</i>
Gran Bretanya	45-55	0	0
França	Restriccions	12-15	20
Alemanya	-	15-20	22
Estats Units	35-45	40-50	44
Rússia	Restriccions	15-20	84
Espanya	Restriccions	15-20	41

Tabla 14: Tarifas arancelarias medias sobre productos industriales (%)

En la tabla anterior, observamos las diferentes tarifas arancelarias medias sobre productos industriales (%), y como mostraremos, puede tener efectos sobre la integración del mercado.

⁶ Muiños Villaverde, María Jesús. Asignatura Historia Económica: “Tema 2: El orden económico internacional bajo los principios de la escuela clásica.”

⁷ Muiños Villaverde, María Jesús. Asignatura Historia Económica: “Tema 3: La economía española durante el siglo XIX.”

<i>INDICADORS 1870</i>	GRAN BRETAN YA	ESTAT S UNITS	FRANÇ A	ALEMAN YA	ESPAÑA
Població activa industrial (%)	47,1	26,5	27,8	38,7	15,1
PIB/Habitant (\$ 1990)	3.263	2.457	1.858	1.913	1.376
% Producció Industrial mundial	31,8	23,3	10,3	13,2	-
Milers CV (màquines vapor)	7.600	9.110	3.070	5.120	470
Producció Carbó (milions TM)	149,3	64,9	19,4	59,1	0,42
Producció Ferro colat (milers TM)	6.480	2.212	1.211	1.634	54
Km. FC (milers)	20,1	85,4	15,5	18,8	5,3
Esperança de vida (anys)	41	44	42	36	28
Alfabetització (%)	76	75	69	80	30
Índex Desenvolupament Humà*	0,496	0,466	0,400	0,397	0,219

Fuente: PAREJO, A. (2005) "La difusión de la industrialización y la emergencia de las economías capitalistas (1815-1870)". A: COMIN, F. (ED) *Historia Económica Mundial*. Barcelona, Crítica.

La tabla anterior, presenta algunos indicadores de desarrollo económico de los países.

Lo que observamos es que ya avanzado el siglo XIX, la cantidad de máquinas de vapor en Reino Unido es de 7.600 unidades, en Francia 3.070 unidades, y en España, 470. La producción de carbón también es mayor en GB (149,3 miles de toneladas), que en Francia (19,4) y España (0,42).

La cantidad de kilómetros de ferrocarril construidos, en Reino Unido es de 20,1 mil kilómetros, en Francia, de 15,5, y en España, de 5,3.

También cabe estudiar los siguientes datos: la esperanza de vida, donde en Reino Unido es de 41 años, en Francia, de 42 años, y en España de 28; el nivel de alfabetización, en Reino Unido es del 76%, Francia el 69%, y España el 30%; y el Índice de desarrollo humano, en Reino Unido es del 0,496, Francia, el 0,4, y España, en la cola, con el 0,219.

6. Conclusiones

Para concluir en trabajo final de grado, analizaremos por separado los 3 países y las dos metodologías aplicadas.

El primer país es Francia, que ha sido analizada, como España y Gran Bretaña, con el modelo econométrico Band-TAR y test de Pesaran.

Como observamos en los *Relative Trade Cost*, Francia ha ido reduciendo los costes de transacción, y esto se puede resumir en que con la cantidad de ríos que tiene, y el momento industrial en el que vive sumergida, junto con el ferrocarril, y aún más importante la máquina de vapor, el transporte se ha ido 'abaratando' y cada vez pueden llegar más lejos y en menor tiempo que antaño.

Los *Relative Trade Cost*, tiene una relación inversamente proporcional a la *rho*, o también dicho, el grado de integración del mercado. Francia empieza el siglo XIX con un índice de integración bajo, y llega a alcanzar la unidad (perfecta integración) en los datos de Jacks. Con la metodología Band-TAR, observamos un comportamiento casi en paralelo con Jacks, donde el mercado sufre una des-integración la primera mitad de siglo, hasta alcanzar el cero, y a final de siglo, y hasta el 1913 superar el 0,5 (integración de mercado).

Combinando la *rho* junto con el test de Pesaran, observamos que la tendencia sigue la misma trayectoria, es decir, que Francia a través del tiempo obtiene un mayor grado de integración del mercado, a su misma vez, los *relative trade cost* disminuyen, lo que significa que cada vez la desviación entre los precios de 2 ciudades es menor.

El siguiente país es España, donde los *Relative Trade Cost* han ido disminuyendo, y en consecuencia, es más barato comerciar. También el contexto histórico en el que vive España es complejo, no entra de forma normal en el ciclo demográfico moderno (como observamos en la tabla de indicadores del 1870), y aún no se ha realizado la racionalización agrícola. En la articulación del mercado interno, han construido el ferrocarril, pero de forma no rentable. También cabe destacar, que en la transformación técnica y en la innovación, todo está importado de Gran Bretaña y Francia, de aquí la famosa cita de Unamuno: “¡Que inventen ellos!”.

Es importante saber que en el período 1833 – 1840, tiene lugar la primera guerra Carlina; en el año 1855, se aprueba la *primera ley del ferrocarril*. A partir del año 1866 hay una crisis mixta, que agrupa la crisis de subsistencia, la crisis del ferrocarril y bancaria, y la crisis del textil.

Con el contexto histórico en mano, entendemos la tendencia a la baja que sigue *rho*, donde la integración de mercado es débil y el mercado interno casi no está articulado.

En este punto, encontramos incongruencias en las dos metodologías, ya que en el test de Pesaran encontramos que el grado de integración del mercado en España en el siglo XIX y hasta el 1913, está en aumento siguiendo la línea de tendencia, aun así, si observamos las estimaciones, vemos los cambios drásticos sufridos por el mercado español durante el siglo XIX, unos cambios que dan lugar a dudas sobre el aumento de la integración de mercado. Teniendo en cuenta el contexto histórico, el resultado de mayor precisión es el obtenido por nuestro modelo, el cual dice que la tendencia de integración en el mercado español es a la baja, aunque los *Relative Trade Cost* disminuyan, tal y como ha estimado David S. Jacks, y los profesores Nektarios, Alfonso y Pilar.

Por finalizar, el caso del Reino Unido es el que mayor explica la integración de mercado y la reducción de los *relative trade cost*.

El Reino Unido no tiene la Revolución Industrial al mismo *tempo* que el resto de Europa, ya que el proceso de transformación tanto tecnológico y económico surge durante el 1750, décadas antes que en Francia, España, Alemania...

Reino Unido tiene la mayor red de ferrocarriles, la mayor cantidad de máquinas de vapor, la mayor producción de carbón y hierro colado en toda Europa. Esto explica lo que vemos en el gráfico 5, que es la casi inexistencia de *relative trade cost*.

También explica en gran medida el grado de integración del mercado que tiene el Reino Unido, que durante más de la mitad del siglo XIX, está entre 0,8 y 1. Y en este caso, la armonía con el test de Pesaran es valedor de la integración del mercado del Reino Unido.

Para finalizar, la integración de los mercados no ha sido un mero hecho que ha sucedido de la noche a la mañana, si no que ha sido un continuo de sucesiones que ha llevado a eso, es verdad que los mercados se integran a través de los años, pero todo eso sucede por el contexto histórico en el que nos basamos, es decir, en plena revolución industrial, donde los mercados se integran mediante reducciones arancelarias, construcción de ferrocarriles y máquinas de vapor y la aparición del libre mercado. Todo esto ha hecho que los datos analizados tengan sentido y no sean un simple hecho espurio.

7. Bibliografía

1. <http://www.sfu.ca/~djacks/data/publications/index.html>
2. Jacks, David S. (2005). "Intra- and international commodity market integration in the Atlantic economy, 1800-1913". *Explorations in Economic History*, 42 (2005) 381-413
3. Jacks, David S. (2006). "What drove 19th century commodity market Integration?" *Explorations in Economic History*, 43 (2006) 383-412.
4. Nogues-Marco, Pilar; Herranz-Loncán, Alfonso; Aslanidis, Nektarios (2019). "The making of a national currency. Spatial transaction costs and Money market Integration in Spain (1825 – 1874)". Forthcoming in *Journal of Economic History*.
5. Obstfeld, Maurice; Taylor, Alan M. "Nonlinear aspects of goods-market arbitrage and adjustment: Heckscher's commodity points revisited." NBER Working Paper 6023
6. Muiños Villaverde, María Jesús. Asignatura Historia Económica: "Tema 2: El orden económico internacional bajo los principios de la escuela clásica."
7. Muiños Villaverde, María Jesús. Asignatura Historia Económica: "Tema 3: La economía española durante el siglo XIX."

8. Apéndice

8.1. Resultados RTC & Rho Francia

P-Marseille									
	Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Average price of both cities		Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Average price of both cities
1800-1810	0			6.96	1800-1810	0.312312072	0.18826475	1.76	5.65388932
1805-1815	0.165107044	0.087846877	1.291	7.82	1805-1815	0.23909361	0.44823099	1.551	6.48699562
1810-1820	0.107821652	0.084067467	0.9	8.35	1810-1820	0.211307171	0.12788619	1.591	7.29232429
1815-1825	0.3386222	0.37053931	2.78	6.97	1815-1825	0.04250579	0.054976848	0.279	6.56584177
1820-1830	0.188802162	0.10445983	1.21	6.41	1820-1830	0.024138578	0.026725964	0.149	6.17697194
1825-1835	0.009165978	0.048919209	0.059	6.43	1825-1835	0	0.016695728	0.179	6.146818566
1830-1840	0.010690285	0.040329495	0.069	6.45	1830-1840	0.029310211	0.0133993	0.179	6.107086671
1835-1845	0.143828146	0.065031482	0.93	6.47	1835-1845	0	0.016695728	0.179	6.344738772
1840-1850	0.059506419	0.033419226	0.39	6.55	1840-1850	0	0.016695728	0.179	6.282034532
1845-1855	0.073385738	0.01904586	0.509	6.94	1845-1855	0	0.016695728	0.179	6.08041978
1850-1860	0.071757363	0.047176828	0.509	7.09	1850-1860	0.029483757	0.0133993	0.179	6.107086671
1855-1865	0.093824778	0.18814231	0.6968605	7.43	1855-1865	0.36776219	0.3105711	2.711	7.371611531
1860-1870	0.301087072	0.20779436	2.1710	7.21	1860-1870	0.318972594	0.29576362	2.321	7.27694178
1865-1875	0			7.19	1865-1875	0			7.328714819
1870-1880	0			7.17	1870-1880	0			7.340913225
1875-1885	0			6.35	1875-1885	0			6.427144718
1880-1890	0			5.81	1880-1890	0			5.815556229
1885-1895	0			5.34	1885-1895	0			5.254010401
1890-1900	0.016892953	0.045665203	0.089	5.27	1890-1900	0			5.106352568
1895-1905	0.034547282	0.11216573	0.179	5.18	1895-1905	0			4.956551503
1900-1910	0.140254055	1.031758	0.769	5.48	1900-1910	0			5.150663398
1905-1913	0.127791564	0.54170525	0.769	6.02	1905-1913	0			5.69553805
P-Bayeux									
	Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Average price of both cities		Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Average price of both cities
1800-1810	0.0937291	0.05295205	0.589	6.284067581	1800-1810	0			4.945107787
1805-1815	0.3805003	0.6516005	2.691	7.05848584	1805-1815	0			5.80679568
1810-1820	0.339053697	0.65160759	2.691	7.393651842	1810-1820	0			6.954211099
1815-1825	0.283107864	0.28766589	1.9	6.711227235	1815-1825	0			5.976673443
1820-1830	0			6.100420175	1820-1830	0			5.18057164
1825-1835	0.105992801	0.043048119	0.659	6.217403391	1825-1835	0			5.570403001
1830-1840	0.201240974	0.033027497	1.261	6.266119533	1830-1840	0			5.505600155
1835-1845	0.20714321	0.02439021	1.27	6.131024026	1835-1845	0			5.48786439
1840-1850	0.042416827	0.03920546	0.269	6.341822848	1840-1850	0			5.986375513
1845-1855	0.047422225	0.014738647	0.319	6.728803687	1845-1855	0			6.505391789
1850-1860	0.030291431	0.018618862	0.209	6.899640985	1850-1860	0			6.626115295
1855-1865	0.330575125	0.20584981	2.4	7.260074393	1855-1865	0.276333572	0.12168495	1.92	6.948121761
1860-1870	0.310262474	0.20674528	2.17	6.994078186	1860-1870	0.280640364	0.13426528	1.92	7.031494257
1865-1875	0			7.0566276	1865-1875	0			7.84847849
1870-1880	0			7.05424519	1870-1880	0			7.083983486
1875-1885	0			6.334975563	1875-1885	0			6.207780514
1880-1890	0			5.783127269	1880-1890	0			5.613254415
1885-1895	0			5.252441144	1885-1895	0			5.101577468
1890-1900	0			5.140536555	1890-1900	0			5.019323765
1895-1905	0			5.003774926	1895-1905	0			4.86828577
1900-1910	0			5.198732856	1900-1910	0			5.122497109
1905-1913	0			5.738702394	1905-1913	0			5.522558287
P-Bari									
	Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Average price of both cities		Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Average price of both cities
1800-1810	0.05458043	0.01207751	0.29	5.313595756	1800-1810	0.05458043	0.01207751	0.29	5.313595756
1805-1815	0.088231109	0.053697694	0.539	6.10590664	1805-1815	0.088231109	0.053697694	0.539	6.10590664
1810-1820	0.054682585	0.0359713	0.389	7.714967506	1810-1820	0.054682585	0.0359713	0.389	7.714967506
1815-1825	0			6.13743885	1815-1825	0			6.13743885
1820-1830	0			5.704246912	1820-1830	0			5.704246912
1825-1835	0			5.859713896	1825-1835	0			5.859713896
1830-1840	0			5.83298358	1830-1840	0			5.83298358
1835-1845	0			5.70277644	1835-1845	0			5.70277644
1840-1850	0.073497297	6.66638969	6.66638969	6.66638969	1840-1850	0.073497297	6.66638969	6.66638969	6.66638969
1845-1855	0.677973262	7.44291989	7.44291989	7.44291989	1845-1855	0.677973262	7.44291989	7.44291989	7.44291989
1850-1860	0.34300546	2.631	2.631	7.15534259	1850-1860	0.34300546	2.631	2.631	7.15534259
1855-1865	0.34300546	2.631	2.631	7.15534259	1855-1865	0.34300546	2.631	2.631	7.15534259
1860-1870	0.34300546	2.631	2.631	7.15534259	1860-1870	0.34300546	2.631	2.631	7.15534259
1865-1875	0			7.178821711	1865-1875	0			7.178821711
1870-1880	0			6.21153459	1870-1880	0			6.21153459
1875-1885	0			5.63222004	1875-1885	0			5.63222004
1880-1890	0			5.69467609	1880-1890	0			5.69467609
1885-1895	0			5.01044392	1885-1895	0			5.01044392
1890-1900	0			4.88206674	1890-1900	0			4.88206674
1895-1905	0			5.030094928	1895-1905	0			5.030094928
1900-1910	0			5.533770859	1900-1910	0			5.533770859
1905-1913	0			5.533770859	1905-1913	0			5.533770859

LA INTEGRACIÓN DEL MERCADO DE COMMODITIES EN EL SIGLO XIX (1800-1913)

P-Toulouse									
	Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Average price of both cities		Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Average price of both cities
1800-1810	0.1108264	0.530496071	0.639	5.165737424	1800-1810	0.0486727247	0.31366752	0.289	5.937614358
1805-1815	0.142164266	0.14043007	0.94	6.612606947	1805-1815	0.351800474	0.8355514	2.372	6.7485958
1810-1820	0.027034414	0.044939701	0.199	7.5609282671	1810-1820	0.3060522626	0.1355671	2.331	7.606568855
1815-1825	0.04668995	0.036053249	0.309	6.218689671	1815-1825	0.064107109	0.053400229	0.419	6.535956532
1820-1830	0			5.99400586	1820-1830	0			5.834821248
1825-1835	0			5.736429296	1825-1835				5.937209228
1830-1840	0.075167329	0.016092147	0.439	5.940030285	1830-1840	0.069478811	0.023065059	0.419	6.030615569
1835-1845	0.079798061	0.016557959	0.439	5.932878787	1835-1845	0.593287897	0.020075182	0.419	6.203858785
1840-1850	0			6.081966801	1840-1850	0.059521054			6.246377839
1845-1855	0			6.453855762	1845-1855	6.455924986			6.453857145
1850-1860	0.030370011	0.12895972	2.171	6.693989533	1850-1860	0.2801019	0.17800382	2.041	6.8007078016
1855-1865	0.13851865	0.26440736	2.241	7.179944831	1855-1865	0.793450713	0.286568329	1.61	7.190562639
1860-1870	0.03840036	0.26440736	2.241	7.093450713	1860-1870	0.336621569	0.29231889	2.421	7.23454543
1865-1875				7.08984949	1865-1875				7.23454543
1870-1880				7.147679277	1870-1880	0			7.215949291
1875-1885				6.186252009	1875-1885	0			6.423030904
1880-1890	0			5.838883	1880-1890	0			5.838480255
1885-1895	0			5.269321542	1885-1895	0			5.291700166
1890-1900	0			5.150928207	1890-1900	0			5.17224468
1895-1905	0			5.0503013	1895-1905	0			5.050803764
1900-1910	0			5.19886978	1900-1910	0			5.25312808
1905-1913	0			5.76546875	1905-1913	0			5.804177635
P-Pau									
	Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Average price of both cities		Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Average price of both cities
1800-1810	0.182776786	0.124978784	1.141	6.24495228	1800-1810	0.22858068	1.0697154	1.335	5.840388605
1805-1815	0.173024282	0.0206596	1.24	7.166624162	1805-1815	0.022155055	0.1820719	0.149	6.725327534
1810-1820	0.56066412	0.59483699	4.43	7.798383962	1810-1820	0.0194384	0.09991519	0.149	7.665240102
1815-1825	0.156818679	0.06187879	1.011	6.46619769	1815-1825	0.14669766	0.1164392	0.959	6.550204062
1820-1830	0.041717462	0.01264284	0.239	5.66696294	1820-1830	0.111232423	0.041213977	0.85	6.013448651
1825-1835	0			5.78249051	1825-1835	0.136892493	0.036927481	0.85	6.202921275
1830-1840	0.090941552	0.03172071	0.599	6.047966597	1830-1840	0			6.195395528
1835-1845	0.095796001	0.037380551	0.592	6.179785741	1835-1845	0			6.082718632
1840-1850	0.095814541	0.03017018	0.599	6.251659404	1840-1850	0			6.316079885
1845-1855	0.090613081	0.00828681	0.599	6.61021567	1845-1855	0			6.6597199252
1850-1860	0			6.794833608	1850-1860	0			6.758924196
1855-1865	0.035541237	0.19147954	2.58	7.25654223	1855-1865	0.248747978	0.111807	1.75	7.03523068
1860-1870	0.047017969	0.31887481	2.461	7.09185011	1860-1870	0.363274315	0.30499188	2.5	6.881861195
1865-1875				7.121751036	1865-1875	0			7.00039798
1870-1880	0			7.208694268	1870-1880	0			7.014360142
1875-1885	0			6.474065797	1875-1885	0			6.24088211
1880-1890	0			5.881784597	1880-1890	0			5.21867481
1885-1895	0			5.393982794	1885-1895	0			5.18354068
1890-1900	0			5.183578742	1890-1900	0			5.085293593
1895-1905	0			5.07072807	1895-1905	0			4.958493002
1900-1910	0			5.265832874	1900-1910	0			5.146326847
1905-1913	0			5.841007688	1905-1913	0			5.658838141
P-Charleaux									
	Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Average price of both cities		Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Average price of both cities
1800-1810	0.1108264	0.530496071	0.639	5.165737424	1800-1810	0.0486727247	0.31366752	0.289	5.937614358
1805-1815	0.142164266	0.14043007	0.94	6.612606947	1805-1815	0.351800474	0.8355514	2.372	6.7485958
1810-1820	0.027034414	0.044939701	0.199	7.5609282671	1810-1820	0.3060522626	0.1355671	2.331	7.606568855
1815-1825	0.04668995	0.036053249	0.309	6.218689671	1815-1825	0.064107109	0.053400229	0.419	6.535956532
1820-1830	0			5.99400586	1820-1830	0			5.834821248
1825-1835	0			5.736429296	1825-1835				5.937209228
1830-1840	0.075167329	0.016092147	0.439	5.940030285	1830-1840	0.069478811	0.023065059	0.419	6.030615569
1835-1845	0.079798061	0.016557959	0.439	5.932878787	1835-1845	0.593287897	0.020075182	0.419	6.203858785
1840-1850	0			6.081966801	1840-1850	0.059521054			6.246377839
1845-1855	0			6.453855762	1845-1855	6.455924986			6.453857145
1850-1860	0.030370011	0.12895972	2.171	6.693989533	1850-1860	0.2801019	0.17800382	2.041	6.8007078016
1855-1865	0.13851865	0.26440736	2.241	7.179944831	1855-1865	0.793450713	0.286568329	1.61	7.190562639
1860-1870	0.03840036	0.26440736	2.241	7.093450713	1860-1870	0.336621569	0.29231889	2.421	7.23454543
1865-1875				7.08984949	1865-1875				7.23454543
1870-1880				7.147679277	1870-1880	0			7.215949291
1875-1885				6.186252009	1875-1885	0			6.423030904
1880-1890	0			5.838883	1880-1890	0			5.838480255
1885-1895	0			5.269321542	1885-1895	0			5.291700166
1890-1900	0			5.150928207	1890-1900	0			5.17224468
1895-1905	0			5.0503013	1895-1905	0			5.050803764
1900-1910	0			5.19886978	1900-1910	0			5.25312808
1905-1913	0			5.76546875	1905-1913	0			5.804177635

8.2. Resultados RTC & Rho España

Comprehensive Data Analysis Report - Q3 2023									
Geographical Data			Economic Indicators			Operational Metrics			
Region	Country	City	GDP (B\$)	Unemployment (%)	Inflation (%)	Production (Units)	Quality Score	Efficiency Index	Customer Satisfaction
North America	USA	Atlanta	120.5	4.2	3.1	1500000	88	92	95
		Chicago	115.8	5.1	2.8	1450000	85	90	92
		Los Angeles	130.2	3.8	3.5	1600000	90	95	98
		Manhattan	125.7	4.5	2.9	1550000	89	93	96
		Miami	118.9	5.5	3.2	1400000	82	88	90
	Canada	Toronto	75.3	6.2	1.5	900000	78	85	88
		Vancouver	68.1	5.8	1.8	850000	75	82	85
		Montreal	72.5	6.5	1.2	880000	76	83	86
		Ottawa	65.4	5.2	1.6	800000	73	80	83
		Calgary	60.2	5.0	1.9	750000	70	78	80
Europe	Germany	Berlin	95.4	3.5	2.5	1200000	85	90	93
		Munich	88.2	4.0	2.2	1100000	82	88	90
		Hamburg	92.1	3.8	2.8	1150000	84	89	92
		Köln	85.7	4.2	2.1	1050000	80	86	89
		Frankfurt	90.3	3.9	2.6	1120000	83	87	91
	France	Paris	105.6	5.2	1.8	1300000	80	85	88
		Lyon	78.9	5.5	2.0	950000	75	80	83
		Marseille	72.4	6.0	1.5	880000	72	77	80
		Nice	65.1	5.8	1.7	800000	70	75	78
		Strasbourg	60.8	5.3	1.9	750000	68	73	76
Asia	Japan	Tokyo	145.2	2.8	1.2	1800000	92	98	100
		Osaka	138.7	3.2	1.5	1700000	90	96	98
		Kyoto	130.5	3.5	1.3	1600000	88	94	96
		Yokohama	125.1	3.8	1.6	1550000	86	92	94
		Nagoya	118.9	4.0	1.4	1450000	84	90	92
	China	Shanghai	160.3	4.5	0.8	2000000	95	100	100
		Beijing	155.7	5.0	0.5	1900000	92	98	99
		Guangzhou	148.2	5.5	0.7	1850000	90	96	97
		Shenzhen	140.1	6.0	0.6	1750000	88	94	95
		Hangzhou	132.5	5.8	0.9	1650000	85	91	93
South America	Brazil	Sao Paulo	110.4	7.5	4.5	1300000	75	80	85
		Rio de Janeiro	105.8	8.0	4.2	1250000	72	78	82
		Brasilia	98.2	6.5	3.8	1150000	70	75	80
		Porto Alegre	92.5	7.2	4.0	1100000	68	73	78
		Salvador	85.1	7.8	3.5	1050000	65	70	75
	Argentina	Buenos Aires	75.3	9.5	5.5	900000	60	65	70
		Cordoba	68.1	8.8	5.2	850000	58	63	68
		Mendoza	62.4	8.2	4.8	800000	55	60	65
		Rosario	58.7	7.5	4.5	750000	52	57	62
		La Plata	55.2	7.0	4.2	700000	50	55	60
Africa	Egypt	Cairo	105.2	6.8	2.5	1200000	78	83	88
		Alexandria	98.5	7.2	2.2	1100000	75	80	85
		Suez	92.1	6.5	2.0	1050000	72	77	82
		Sharm El Sheikh	85.7	5.8	1.8	1000000	70	75	80
		Asiut	80.3	5.5	1.5	950000	68	73	78
	South Africa	Johannesburg	75.4	8.5	3.5	900000	65	70	75
		Cape Town	68.2	7.8	3.2	850000	62	67	72
		Durban	62.5	7.2	3.0	800000	60	65	70
		Pretoria	58.1	6.8	2.8	750000	58	63	68
		Port Elizabeth	55.3	6.5	2.5	700000	55	60	65
Oceania	Australia	Sydney	115.7	4.5	1.5	1300000	85	90	95
		Melbourne	108.2	5.0	1.2	1250000	82	88	92
		Brisbane	102.5	5.5	1.0	1150000	80	85	90
		Perth	95.8	6.0	0.8	1100000	78	83	88
		Adelaide	88.1	6.5	0.7	1050000	75	80	85
	New Zealand	Auckland	82.3	5.2	1.1	1000000	79	84	89
		Wellington	75.6	5.8	0.9	950000	76	81	86
		Dunedin	68.9	6.2	0.8	900000	73	78	83
		Christchurch	62.1	6.8	0.7	850000	70	75	80
		Hamilton	55.4	6.5	0.6	800000	67	72	77
Grand Totals			1500.0	5.5	2.5	18000000	82.5	87.5	92.5

LA INTEGRACIÓN DEL MERCADO DE COMMODITIES EN EL SIGLO XIX (1800-1913)

Lerida			Oviedo			Segovia						
Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Relative Trade Cost	Rho	Threshold				
1800-1810			1800-1810			1800-1810						
1805-1815			1805-1815			1805-1815						
1810-1820			1810-1820	0.048138881	1.06	1810-1820	0.14492612	0.60681676	0.829	5.720155895		
1815-1825			1815-1825	0.0569916	0.43	1815-1825	0.009390001	0.23636332	0.049	5.218316718		
1820-1830			1820-1830	0.080206815	0.469	1820-1830	0.218209095	0.7007758	0.94	4.307794781		
1825-1835			1825-1835	0.06848212	0.719	1825-1835	0.302565093	0.95593694	1.41	4.66015424		
1830-1840	0.057752281	0.389	1830-1840	0.06563833	0.419	1830-1840	0.332355111	0.64587356	1.79	5.382890227		
1835-1845			1835-1845	0.09634673	0.659	1835-1845	0.37734568	0.98661038	1.971	5.223327315		
1840-1850			1840-1850	6.082767885		1840-1850	0.275613601	2.4444112	1.311	4.756659306		
1845-1855			1845-1855	6.74538791		1845-1855	0.259477828	0.44064562	1.321	5.090993741		
1850-1860	0.36172379	2.801	1850-1860	0.140433783	0.074090249	1.06	0.259477828	0.44064562	1.321	5.090993741		
1855-1865	0.323447747	2.801	1855-1865	0.130400092	0.055415858	1.12	0.152671944	0.43729154	0.989	6.477942027		
1860-1870	0.043137069	0.359	1860-1870				0.100910119	0.34000838	0.75	7.432356726		
1865-1875	0.04383528	0.359	1865-1875				0.099417551	0.6286108	0.72	7.242182035		
1870-1880	0.021948538	0.179	1870-1880	0.043448216	0.043349119	0.359	8.37566257	1865-1875	0.1224165	0.76750189	0.88	7.130326982
1875-1885	0.067195658	0.54	1875-1885	0.045005046	0.30176	0.489	8.26270769	1860-1870	0.008517993	0.2215341	0.06	7.043913107
1880-1890	0.074934262	0.549	1880-1890	0.091685578	0.030638192	0.699	7.62388167	1880-1890	0.053026106	0.9923284	0.35	6.600523339
1885-1895	0.093823093	0.589	1885-1895	0.154171861	0.11240801	0.959	6.56734496	1885-1895	0.010386395	0.2648615	0.059	5.680508007
1890-1900	0.152399458	0.91	1890-1900	0.155910856	0.11171747	0.969	6.220330948	1890-1900	0.088832602	0.95556577	0.49	5.5159929
1895-1905	0.009837064	0.059	1895-1905	0.024348195	0.033573808	0.159	6.15089987	1895-1905	0.089507732	1.252729	0.5	5.586108619
1900-1910	0.006253544	0.039	1900-1910				6.330258127	1900-1910	0.001547082	0.14078424	0.009	5.817405028
1905-1913			1905-1913		0.024388117	0	6.923036901	1905-1913				6.339904016
Toledo			Coruña									
Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Relative Trade Cost	Rho	Threshold							
1800-1810			1800-1810									
1805-1815			1805-1815									
1810-1820			1810-1820									
1815-1825			1815-1825									
1820-1830			1820-1830									
1825-1835			1825-1835									
1830-1840	0.332113873	2.06	1830-1840									
1835-1845	0.101360987	0.589	1835-1845									
1840-1850	0.243224419	1.271	1840-1850									
1845-1855	0.20282776	1.13	1845-1855									
1850-1860	0.150490801	1.071	1850-1860	0.414785233	1.1691894	2.937	7.08077281					
1855-1865	0.135824113	1.091	1855-1865	0.371621182	0.796539359	2.937	7.903209342					
1860-1870	0.170341808	1.261	1860-1870	0.135821636	0.11616654	1.063	7.826440863					
1865-1875	0.062132323	0.459	1865-1875	0.12462249	0.09592098	0.978	7.84770071					
1870-1880	0.124979776	0.94	1870-1880	0.089287448	0.042277851	0.723	8.010203932					
1875-1885	0.092792135	0.709	1875-1885				8.097442745					
1880-1890	0.09341117	0.709	1880-1890				7.656539506					
1885-1895	0.0832592	0.509	1885-1895				6.682055822					
1890-1900	0.089456584	0.52	1890-1900	0.023268346	0.043229711	0.197	6.086192925					
1895-1905	0.22042638	1.271	1895-1905	0.278034378	0.82023239	1.673	6.017241511					
1900-1910	0.22042638	0	1900-1910	0.016076829	0.10800378	0.11	6.479419648					
1905-1913	0.37211637	0	1905-1913	0.029204958	0.27789299	0.201	6.882392952					

8.3. Resultados RTC & Rho Gran Bretaña

	L-Dover			L-Everet			L-Globetrotter			L-Monarchster			L-Newcastle		
	Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Relative Trade Cost	Rho	Threshold	Relative Trade Cost	Rho	Threshold
1800-1810	0.112121784	0.6891757	1.0207351	0.095465604	0.97172511	0.87673095	0.089546632	0.066413409	0.82712209	0.075424444	0.24661616	0.02506946	0.0004243418	0.18483651	0.025493
1810-1820	0.061249594	0.7081436	0.9191838	0.026710743	0.15912369	0.90420466	0.0556030273	0.051298939	0.18645971	0.036300092	0.13443433	0.00870838	0.0016630032	0.35341433	0.00870838
1820-1830	0.064166504	0.66549169	0.9712388	0.002210020	0.059827359	0.19802466	0.005663212	0.081884005	0.958145791	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1830-1840	0.003099048	0.3464822	0.02405613	0.016681563	0.084825737	0.13036683	0.0768623821	0.081884005	0.958145791	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1840-1850	0.003358062	0.3809751	0.02554569	0.018251637	0.08685197	0.13036683	0.079450964	0.15909727	0.56145791	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1850-1860	0.003332866	0.36818676	0.02346864	0.018251637	0.08685197	0.13036683	0.079450964	0.15909727	0.56145791	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1860-1870	0.003027617	0.30212463	0.02095631	0.0508065	0.23263402	0.35268787	0.025502785	0.1596923	0.17028769	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1870-1880	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1880-1890	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1890-1900	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1900-1910	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1910-1920	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1920-1930	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1930-1940	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1940-1950	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1950-1960	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1960-1970	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1970-1980	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1980-1990	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
1990-2000	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2000-2010	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2010-2020	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2020-2030	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2030-2040	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2040-2050	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2050-2060	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2060-2070	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2070-2080	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2080-2090	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2090-2100	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2100-2110	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2110-2120	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2120-2130	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2130-2140	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2140-2150	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2150-2160	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2160-2170	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2170-2180	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2180-2190	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2190-2200	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2200-2210	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2210-2220	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2220-2230	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2230-2240	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2240-2250	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2250-2260	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2260-2270	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2270-2280	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2280-2290	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2290-2300	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	0.958145791
2300-2310	0.004909041	0.18313753	0.2624692	0.0191866	0.30715746	0.12723833	0.053166921	0.44783098	0.13907715	0.001884005	0.56145791	7.70	1815-1825	0.001884005	

LA INTEGRACIÓN DEL MERCADO DE COMMODITIES EN EL SIGLO XIX (1800-1913)

<u>L-Cambridge</u>				<u>L-Norwich</u>				
<u>Relative Trade Cost</u>	<u>Rho</u>	<u>Theresold</u>			<u>Relative Trade Cost</u>	<u>Rho</u>	<u>Theresold</u>	
<u>0,03748402</u>	0,1467045	0,33680456	8,99	1800-1810	<u>0,043398671</u>	0,14600116	0,38606025	8,90
<u>0,022094331</u>	0,062882171	0,19677977	8,91	1805-1815	<u>0,087400337</u>	0,19309593	0,77061677	8,82
<u>0,054352757</u>	0,15174327	0,47644039	8,77	1810-1820	<u>0,017783134</u>	0,089930067	0,15418644	8,67
<u>0,01122258</u>	0,12832415	0,08444882	7,52	1815-1825	<u>0,039578352</u>	0,16584277	0,29539237	7,46
<u>0,012070375</u>	0,23909753	0,08432564	6,99	1820-1830	<u>0,017564983</u>	0,14677451	0,12201764	6,95
<u>0,071413243</u>	0,40387632	0,48853089	6,84	1825-1835	<u>0,031026096</u>	0,3379888	0,21131621	6,81
<u>0,057665533</u>	0,24089143	0,37914647	6,57	1830-1840	<u>0,043379571</u>	0,41920299	0,28931621	6,67
<u>0</u>			6,56	1835-1845	<u>0,044102257</u>	0,37661715	0,28986489	6,57
<u>0</u>			6,31	1840-1850	<u>0</u>			6,32
<u>0</u>			6,25	1845-1855	<u>0,026559788</u>	0,14205118	0,16634921	6,26
<u>0</u>			6,21	1850-1860	<u>0,026709514</u>	0,11747577	0,16640114	6,23
<u>0</u>			6,11	1855-1865	<u>0,033874104</u>	0,14317606	0,20761542	6,13
<u>0</u>			6,00	1860-1870	<u>0,034918707</u>	0,28269089	0,21	6,01
<u>0,022931099</u>	0,074020972	0,145	6,32	1865-1875	<u>0,044793837</u>	0,48013099	0,284	6,34
<u>0,086506558</u>	0,41105138	0,51789981	5,99	1870-1880	<u>0,063909215</u>	0,54955265	0,3837249	6,00
<u>0,04431378</u>	0,25746615	0,23089981	5,21	1875-1885	<u>0,039783694</u>	0,29309252	0,20795632	5,23
<u>0,123900701</u>	0,75976034	0,53528688	4,32	1880-1890	<u>0,110465672</u>	1,4317851	0,47895632	4,34
<u>0,029515862</u>	0,22613682	0,1040608	3,53	1885-1895	<u>0,032072914</u>	0,25574271	0,11361039	3,54
<u>0,034213957</u>	0,45301809	0,11556763	3,38	1890-1900	<u>0,032277141</u>	0,35353437	0,10956763	3,39
<u>0,028697429</u>	0,49531581	0,09452883	3,29	1895-1905	<u>0,035286053</u>	0,61308893	0,11665411	3,31
<u>0,060943314</u>	3,5797682	0,213493	3,50	1900-1910	<u>0,033500884</u>	0,68151608	0,11769285	3,51
<u>0,035503688</u>	0,88547625	0,13352883	3,76	1905-1913	<u>0,016704203</u>	0,34333729	0,0629799	3,77
<u>L-Carmarthen</u>								
<u>Relative Trade Cost</u>	<u>Rho</u>	<u>Theresold</u>						
<u>0,119812913</u>	1,221568	0,97359196	8,13					
<u>0,015691038</u>	0,28169019	0,12513105	7,97					
<u>0,083654936</u>	0,26658114	0,66369096	7,93					
<u>0,108631791</u>	0,2147723	0,75131447	6,92					
<u>0,068190499</u>	0,10727084	0,43202247	6,34					
<u>0,02357478</u>	0,058975722	0,14434491	6,12					
<u>0,17809091</u>	0,10896772	0,56033743	3,15					
<u>0,095986786</u>	0,26645407	0,57694322	6,01					
<u>0,092156918</u>	0,21550981	0,53374393	5,79					
<u>0,081879668</u>	0,11640537	0,47236989	5,77					
<u>0</u>			5,77					
<u>0</u>			5,68					
<u>0,014864961</u>	0,074307868	0,082	5,52					
<u>0,02334437</u>	0,15561497	0,135	5,78					
<u>0,083201427</u>	0,99223358	0,45478029	5,47					
<u>0,019738412</u>	0,32025819	0,09417988	4,77					
<u>0,005384429</u>	0,1896588	0,02144341	3,98					
<u>0,062162466</u>	0,38821492	0,20294638	3,26					
<u>0,048879475</u>	0,47030115	0,1541273	3,15					
<u>0,02825913</u>	0,70151828	0,08674612	3,07					
<u>0,026875596</u>	0,38565296	0,08733926	3,25					
<u>0,024911065</u>	0,28203559	0,08610934	3,46					

8.4. *Cross Correlation Francia*

Wheat	1810-1820	1815-1825	1820-1830	1825-1835	1830-1840	1835-1845	1840-1850	1845-1855	1850-1860
Average corr	0,7858	0,8620	0,6719	0,7920	0,7234	0,5790	0,8364	0,9210	0,9270
1855-1865	1860-1870	1865-1875	1870-1880	1875-1885	1880-1890	1885-1895	1890-1900	1895-1905	1900-1910
0,8370	0,8288	0,8870	0,8040	0,8570	0,8489	0,8540	0,9240	0,9120	0,8150

8.5. *Cross Correlation España*

Wheat	1815-1825	1820-1830	1825-1835	1830-1840	1835-1845	1840-1850	1845-1855	1850-1860	1855-1865
Average corr	0,4040	0,3430	0,3180	0,4820	0,5040	0,6150	0,7080	0,8000	0,6840
1860-1870	1865-1875	1870-1880	1875-1885	1880-1890	1885-1895	1890-1900	1895-1905	1900-1910	
0,7560	0,7190	0,4020	0,4670	0,7160	0,7040	0,5370	0,5770	0,9830	

8.6. *Cross Correlation Reino Unido*

Wheat	1800-1810	1805-1815	1810-1820	1815-1825	1820-1830	1825-1835	1830-1840	1835-1845
Average corr	0,9430	0,8830	0,8815	0,8910	0,8488	0,9190	0,9322	0,9390
1840-1850	1845-1855	1850-1860	1855-1865	1860-1870	1865-1875	1870-1880	1875-1885	
0,9418	0,9740	0,9817	0,9760	0,9597	0,9930	0,9495	0,9340	
1880-1890	1885-1895	1890-1900	1895-1905	1900-1910	1905-1913			
0,9345	0,9480	0,9617	0,9480	0,9461	0,9960			