

Capítulo II

El Perú y el mundo

El capítulo II, dividido en tres secciones, introduce las metodologías de las reconstrucciones de las cuentas nacionales de distintos países en el mundo y compara sus desempeños con el crecimiento peruano. Sobre la base de este estudio, extraemos conclusiones que enriquecen la teoría del desarrollo y desacreditan ciertos mitos sobre los determinantes del crecimiento.

La primera sección se inicia con una discusión de los estimados de Maddison. Como consecuencia de la polémica que suscitó su trabajo, se han estimado nuevas metodologías para estimar series de largo plazo, que incluyen al Reino Unido y España. En particular, desarrollamos una descripción sobre el trabajo de Snooks sobre el Reino Unido y la síntesis metodológica de Van Zanden, temas introductorios a la revisión de la reconstrucción de las economías preindustriales, dedicada a discutir brevemente algunas conclusiones que se podrían derivar de nuestros estimados.

En la segunda sección, presentamos la evolución de la desigualdad en las diversas regiones del mundo, así como los cambios en las estructuras económicas y los cambios en el tamaño de la economía y el nivel de ingresos de estas regiones. En la última subsección, discutimos el desempeño del Perú y las principales preguntas que suscitan estos problemas. En la última subsección discutimos el desempeño de largo plazo de la economía peruana. Aunque el mismo no parece satisfactorio, el análisis de la nueva evidencia empírica revela varios hechos de interés. Como el dinamismo de la economía peruana puede superar, por períodos bastantes prolongados, al de cualquier economía europea, los factores institucionales o estructurales no parecen limitar la tasa de acumulación o la intensidad del crecimiento. El problema del Perú es el carácter inestable del crecimiento. A lo largo de su historia, el Perú experimentó varias catástrofes económicas que por su magnitud tuvieron enormes implicancias en su desenvolvimiento económico. Cuando descontamos el efecto de las mismas, encontramos que el desempeño del Perú es similar al de los países de América Latina de ingresos más altos, como Argentina, Chile o Uruguay.

Dedicamos la última sección a tratar de investigar cuál podría ser el impacto de los fenómenos excepcionales en el desempeño. Los temas abordados en el estudio de los ciclos de larga duración del Perú son tres. En el primero, establecemos una fecha de referencia que indica el inicio y fin de cada uno de los ciclos; los ciclos de larga duración no son solo propios de la época industrial sino también de la preindustrial. En la segunda parte, tratamos de proporcionar una investigación preliminar de algunas de las propiedades estadísticas de alguno de estos ciclos. Hacemos algunas pruebas estadísticas que sugerirían que los ciclos de larga duración tienen una alta significación estadística. Finalizamos la sección analizando muy brevemente la influencia de los eventos extremos en estos ciclos, diseñando un índice estadístico que intenta mostrar con mayor claridad cuáles son estos ciclos e inferir a partir de ellos un ciclo promedio.

I La nueva historia económica

Los estimados de Maddison y sus principales conclusiones

Sin lugar a dudas, el trabajo más vasto en la estimación de las cuentas nacionales ha sido el realizado por Maddison, tanto con respecto a la extensión geográfica como por el período de tiempo que estudia. Así, en una de sus últimas obras, *Contours of the World Economy* (2007), condensa estimaciones para casi todas las áreas geográficas del mundo entre los años 1 y 2003. Por ello, la obra de Maddison es un referente fundamental para todo investigador dedicado a estimar variables económicas históricas.

En ese sentido, en su trabajo *The World Economy. A Millennial Perspective* (2001), Maddison postula que el PIB por habitante de Europa entre los años 1000 y 1500 habría crecido 81%, y que luego habría ocurrido un aumento de 56% durante las tres centurias anteriores a la Revolución Industrial. Es decir, propone que en la época anterior a la Revolución Industrial, el crecimiento europeo habría sido de magnitud no desdeñable. Frente a este tipo de planteamiento se opone otro, el malthusiano, que afirma que las tasas de crecimiento de la mayor parte de países europeos habrían sido lentas o nulas entre los siglos XVI y XIX.

La tabla II-1 muestra las estimaciones de Maddison para las distintas regiones del mundo a lo largo del tiempo.

Tabla II-1
Niveles del ingreso per cápita en las mayores regiones del mundo
(dólares de Geary-Khamis de 1990)

Región	1	1000	1500	1600	1700	1820	1870	1913	1950	1973	2003
Europa Occidental	576	427	771	889	997	1,202	1,960	3,457	4,578	11,417	19,912
Europa Oriental	406	400	498	550	608	686	941	1,558	2,602	5,731	5,717
Colonias Británicas	400	400	400	400	476	1,202	2,419	5,233	9,268	16,179	28,039
América Latina	400	400	416	438	527	691	676	1,493	2,503	4,513	5,786
Asia	456	465	568	574	572	581	556	697	717	1,719	4,434
África	472	428	416	424	422	421	500	637	890	1,410	1,549
Mundo	467	450	567	596	616	667	873	1,526	2,113	4,091	6,516
Occidente	511	413	627	744	825	976	1,538	2,864	4,529	9,086	13,621
Europa Occidental	576	427	771	889	997	1,202	1,960	3,457	4,578	11,417	19,912
Resto del Mundo	457	459	547	555	552	566	550	690	741	1,673	3,897
Europa Occidental / Resto del Mundo	1.26	0.93	1.41	1.60	1.81	2.12	3.56	5.01	6.17	6.82	5.11

Fuente: Maddison (2007: 376 y 379).

En la tabla II-1 se distinguen seis regiones: Europa Occidental, Europa Oriental, Colonias Británicas, América Latina, Asia y África. En Europa Oriental se incluyen los

territorios asiáticos dominados por Rusia. Las Colonias Británicas comprenden a los Estados Unidos, Canadá, Australia y Nueva Zelanda. América Latina incluye la América española, Brasil y el Caribe. Occidente es la suma de las siguientes regiones: Europa Occidental, Europa Oriental, Colonias Británicas y América Latina. Resto del Mundo está conformado por Asia y África.

En el año 1000 había una gran uniformidad en el ingreso per cápita de las distintas regiones del mundo. En esa fecha, la región más rica era Asia, que tenía un nivel de ingreso per cápita de 465 dólares de Geary-Khamis. Aunque el ingreso de las otras regiones era menor, las brechas que existían eran bastante reducidas. Así, el ingreso per cápita de Europa Occidental, 427 dólares de Geary-Khamis, era solo 8.7% menor que el de Asia, y algo similar ocurría en el caso de otras regiones del mundo. Asia no solo era la región más rica del mundo, sino la más importante: en ese mismo año, su participación en el PIB mundial era el 70.5%, mientras que Occidente alcanzaba un 18% y África, 11.5%; por otro lado, Asia albergaba en su territorio al 68.3% de la población mundial, y Occidente solo el 19.6%. La importancia de Europa Occidental era aún más reducida. Concentraba a nivel mundial el 9.1% de la producción y el 9.6% de la población. En los primeros 1.000 años de la era cristiana, el PIB per cápita de Europa Occidental había experimentado un descenso de 25.8%, mientras que Asia se sostuvo (Maddison 2007: 70-71).

Esta situación comienza a modificarse sustancialmente en 1500, cuando Europa Occidental desplaza a Asia como la región más rica del mundo y comienza a aumentar la desigualdad de los ingresos per cápita regionales. En el momento en que ocurre la expansión europea hacia el resto del mundo, dicho continente ya era la región más rica del mundo. Como consecuencia, la colonización solo sirvió para reforzar esta condición. El aumento en la desigualdad ocurre en el siglo XIX como consecuencia de la primera y segunda Revolución Industrial. Mientras que en 1500 el ingreso per cápita de Europa Occidental era 1.41 veces superior al del Resto del Mundo, a inicio del siglo XIX este diferencial era 2.12. Durante el siglo XIX se reforzó sustancialmente esta tendencia a la desigualdad. En 1913, el PIB per cápita de Europa Occidental era equivalente a 5.01 veces el del Resto del Mundo y en 1973, a 6.82 veces. Aunque en los últimos años, por el dinamismo de Asia, se ha revertido esta tendencia, la brecha es todavía sustancial.

La característica fundamental de la expansión europea no parece ser su velocidad sino su persistencia y sostenibilidad. En ningún momento de la historia Europa exhibió tasas de crecimiento del PIB per cápita comparables a las de los Estados Unidos en el siglo XIX o a las hoy registradas en Asia. En realidad, la discrepancia entre la tasa de crecimiento del PIB per cápita de Europa y la del promedio mundial, en el siglo XIX, nunca excedió el 0.50% anual.

La evidencia estadística parece favorecer una visión gradual del cambio económico. Tanto Maddison como Kuznets (1930) encuentran inaceptable el modelo cíclico de Schumpeter y Kondratieff. Piensan que el progreso técnico tiene la forma de un proceso suave, en el que no existen las discontinuidades que habían propuesto los mencionados autores.

Tabla II-2
Tasas de crecimiento promedio anual de las distintas regiones del mundo, 1-2003
(variación porcentual)

Región	1- 1000	1000- 1500	1500- 1600	1600- 1700	1700- 1820	1820- 1870	1870- 1913	1913- 1950	1950- 1973	1973- 2003
Europa Occidental	-0.030	0.118	0.143	0.114	0.156	0.983	1.329	0.762	4.053	1.871
Europa Oriental	-0.002	0.044	0.100	0.101	0.100	0.634	1.179	1.397	3.493	-0.008
Colonias Británicas	-	-	-	0.174	0.775	1.409	1.810	1.557	2.452	1.850
América Latina	-	0.008	0.049	0.185	0.227	-0.044	1.859	1.407	2.596	0.831
Asia	0.002	0.040	0.009	-0.003	0.012	-0.086	0.525	0.078	3.874	3.209
África	-0.010	-0.006	0.020	-0.005	-0.002	0.344	0.566	0.907	2.018	0.315
Mundo	-0.004	0.046	0.051	0.032	0.066	0.541	1.306	0.883	2.914	1.564
Occidente	-0.021	0.083	0.171	0.103	0.140	0.914	1.456	1.247	3.073	1.359
Europa Occidental	-0.030	0.118	0.143	0.114	0.156	0.983	1.329	0.762	4.053	1.871
Resto del Mundo	0.000	0.035	0.014	-0.004	0.020	-0.055	0.527	0.195	3.601	2.859

Fuente: Maddison (2007: 376 y 379).

La evidencia estadística sugiere que la transición hacia un régimen de crecimiento acelerado ocurrió alrededor de 1820 y no en 1760 como Kuznets había pensado. El trabajo de Crafts (1983; y Crafts y Harley 1992) sobre el desempeño británico en el siglo XVIII ha permitido descartar la vieja idea de que hubo un abrupto cambio, relacionado con la Revolución Industrial, en la segunda mitad de este siglo. En la nueva visión, el crecimiento del Reino Unido no se atribuye a la Revolución Industrial sino a un largo proceso de ascensión que se inició en 1500.

El avance de Europa Occidental parece haber sido un fenómeno general y sincronizado. Una conclusión que contradice la visión de Gerschenkron y Rostow, quienes postularon un avance concentrado y geográficamente localizado. Los trabajos de Hansen (1974) sobre Dinamarca, de Tilly (1978) sobre Prusia, de Levy-Leboyer y Bourguignon (1984) y Toutain (1987) para Francia, de Hjerpe (1989) para Finlandia, de Krantz (1988) para Suecia, de Grytten (2004) para Noruega, y de Smiths, Horlings y van Zanden (2000) para Holanda, sugieren que la aceleración del crecimiento económico fue general en toda Europa Occidental, especialmente después de las Guerras Napoleónicas. A pesar de que el crecimiento durante el período 1820-1870 fue menor que el del lapso 1870-1913, el ritmo de avance en Europa Occidental entre 1820 y 1870 fue mucho más rápido que en el siglo XVIII (Maddison 2007: 303).

La tabla II-3, que mide el nivel del ingreso per cápita de los distintos países europeos, nos permite corroborar el carácter sincrónico del ascenso europeo. Hemos incluido en ella distintas métricas que nos permiten cuantificar la distancia de los países en relación con el Reino Unido. Para lograrlo, podemos usar las siguientes métricas: euclidiana, taxicab y chebyshev¹. Antes de computar estas métricas, se normalizaron los ingresos per cápita con

1 Las fórmulas usadas para computar la métrica de taxicab, $d1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n,m} |x_i^i - y_t|$, y chebyshev, $d2 = \max |x_i^i - y_t|$.

relación al valor del Reino Unido. Como podemos apreciar, la distancia con relación al Reino Unido aumentó hasta 1870, año en el cual comenzó a descender, y en la actualidad es ligeramente menor que el valor que registró en 1500. El desarrollo desigual provoca un aumento en el valor de la distancia. Este resultado parece ser independiente de la métrica utilizada.

Tabla II-3
Niveles del ingreso per cápita en Europa Occidental
(dólares de Geary-Khamis de 1990)

País	1	1000	1500	1600	1700	1820	1870	1913	1950	1973	2003
Noruega	400	400	610	664	723	801	1,360	2,447	5,430	11,323	26,035
Finlandia	400	400	453	538	638	781	1,140	2,111	4,253	11,085	20,513
Suecia	400	400	695	824	977	1,198	1,662	3,096	6,739	13,493	21,555
Reino Unido	400	400	714	974	1,250	1,706	3,190	4,921	6,939	12,025	21,310
Alemania	408	410	688	791	910	1,077	1,839	3,648	3,881	11,966	19,144
Austria	425	425	707	837	993	1,218	1,863	3,465	3,706	11,235	21,231
Suiza	425	410	632	750	890	1,090	2,102	4,266	9,064	18,204	22,243
Dinamarca	400	400	738	875	1,039	1,274	2,003	3,912	6,943	13,945	23,133
Bélgica	450	425	875	976	1,144	1,319	2,692	4,220	5,462	12,170	21,205
Holanda	425	425	761	1,381	2,130	1,838	2,757	4,049	5,996	13,082	21,480
Francia	473	425	727	841	910	1,135	1,876	3,485	5,271	13,114	21,861
Italia	809	450	1,100	1,100	1,100	1,117	1,499	2,564	3,502	10,634	19,151
España	498	450	661	853	853	1,008	1,207	2,056	2,189	7,661	17,021
Portugal	450	425	606	740	819	923	975	1,250	2,086	7,063	13,807
Otros	539	400	472	525	584	711	1,027	1,840	2,538	7,614	17,351
Europa Occidental	576	427	771	889	997	1,202	1,960	3,457	4,578	11,417	19,912
Distancia con relación al RU											
Euclidiana	0.082	0.016	0.058	0.069	0.096	0.103	0.132	0.115	0.111	0.063	0.038
Taxicab	0.161	0.044	0.153	0.221	0.317	0.363	0.463	0.384	0.354	0.175	0.099
Chebyshev	1.023	0.125	0.541	0.461	0.704	0.583	0.694	0.746	0.699	0.514	0.352

Fuente: Maddison (2007: 382).

A pesar de ello, conviene distinguir entre países líderes y países seguidores para entender la dinámica de la difusión tecnológica y analizar procesos de progreso y decadencia. Los países “líderes” son aquellos cuyas economías operan cerca de su frontera tecnológica; los “seguidores” son aquellos que presentan bajos niveles de productividad laboral (o PIB per cápita). En 1500 el norte de Italia era la región líder en el mundo, luego siguió Holanda desde el siglo XVI hasta las Guerras Napoleónicas, período en el cual Inglaterra asumió el liderazgo; al finalizar el siglo XIX, el liderazgo tecnológico fue asumido por Alemania, que mantuvo su hegemonía hasta 1913, y a partir de esa fecha Estados Unidos es el líder (Maddison 2007: 304).

Al finalizar la Colonia, el ingreso per cápita de América Latina, 691 dólares de Geary-Khamis, era relativamente elevado, muy similar al de Europa Oriental y ligeramente superior al

promedio mundial. Aunque en el siglo XIX la región creció por debajo del promedio global, recuperó su dinamismo en la primera mitad de los primeros 70 años del siglo XX.

Tabla II-4
Niveles del ingreso per cápita en América Latina
(dólares de Geary-Khamis de 1990)

País	1	1000	1500	1600	1700	1820	1870	1913	1950	1973	2003
Brasil	400	400	400	428	459	646	713	811	1,672	3,882	5563
México	400	400	425	454	568	759	674	1,732	2,365	4,853	7,137
Caribe	400	400	400	430	650	635	549	1,174	1,980	4350	5623
América Latina	400	400	416	438	527	691	676	1493	2503	4513	5786
Estados Unidos	400	400	400	400	527	1,257	2,445	5,301	9,561	16,689	29,037
Canadá	400	400	400	400	511	904	1,695	4,447	7,291	13,838	23,236
Colonias Británicas	400	400	400	400	511	1,231	2,380	5,237	9,370	16,415	28,458
América Latina / EO	0.694	0.937	0.540	0.493	0.529	0.575	0.345	0.432	0.547	0.395	0.291
Colonias Británicas / EO	0.694	0.937	0.519	0.450	0.512	1.024	1.214	1.515	2.047	1.438	1.429
América Latina / RU	1.000	1.000	0.583	0.450	0.422	0.405	0.212	0.303	0.361	0.375	0.272
Colonias Británicas / RU	1.000	1.000	0.560	0.411	0.409	0.721	0.746	1.064	1.350	1.365	1.335

Fuente: Maddison (2007: 103-105).

La población y el producto de América Latina se recuperaron levemente en el siglo XVII, pero en 1700 seguían por debajo de los niveles de 1500. El crecimiento se aceleró rápidamente en el siglo XVIII. Población agregada, PIB per cápita y PIB crecieron mucho más rápido que en cualquier otro lugar del mundo. El nivel del PIB de 1820 era más de tres veces el valor de 1500, y el valor del ingreso per cápita promedio se encontraba por encima del promedio global. La economía, la tecnología y las instituciones económicas de las Américas se transformaron.

Las conclusiones que Maddison deriva de sus estadísticas contradicen la opinión convencional en varias áreas y, por esta razón, la publicación de su trabajo provocó un debate intenso y numerosas críticas. Como señala Andrew Sharpe (2001), tres son las afirmaciones más controvertidas. Primero, Maddison establece que la fecha en la que se inició la divergencia europea fue en 1100, mientras que la visión convencional la fija en 1500. En efecto, según la interpretación de Maddison, el desempeño de Europa Occidental comienza a divergir de aquel del Resto del Mundo con el Renacimiento italiano, un impulso que en 1500 ya era de carácter general en toda Europa Occidental. Tampoco coincide la interpretación de Maddison al establecer la fecha de separación entre el período de crecimiento lento y rápido. Según Maddison, esta fecha puede establecerse en 1820, mientras que la opinión mayoritaria considera que el punto de quiebre se produce en 1760, con el inicio de la Revolución Industrial en el Reino Unido. Finalmente, Maddison critica el punto de vista de Paul Bairoch sobre China, quien afirmaba que el PIB per cápita de Asia era, en 1800, solo 5% del de Europa, y que el de América Latina era más alto que el de América del Norte. En opinión de Maddison, en esta fecha la ventaja de Europa ya era sustancial.

Las estimaciones de Maddison, además de ser de uso generalizado, también han sido sometidas a variadas críticas. En ese sentido, Giovanni Federico (2002), cuando reseña de manera exhaustiva *The World Economy. A Millennial Perspective*, sugiere que Maddison exagera el desempeño de Europa Occidental en la época del capitalismo mercantil. Para justificar esta afirmación, cita los estimados de Robert Allen, los cuales implican que el ingreso de Europa Occidental podría haber caído en el período en cuestión, y los de Van Zanden, que arrojan una tasa de crecimiento promedio de solo 0.06% al año. Maddison, sin embargo, no considera que las conclusiones de estos autores cuestionen la validez de sus estimados. Hay, en efecto, una diferencia clara entre el valor del PIB per cápita y los ingresos salariales. Por otra parte, el progreso de una sociedad puede provocar un fuerte aumento en la desigualdad. Para justificar esta afirmación, cita a Thorold Rogers (1884: 335), quien decía:

“La riqueza de una sociedad puede registrar enormes progresos y los salarios permanecer bajos, el bienestar de los hombres trabajadores de hoy no es superior al del siglo XV”. (Maddison 2007: 318)

Thorold Rogers, el fundador del análisis de salarios reales, fue un profesor de economía de Oxford y un miembro del Parlamento inglés que pensaba que la condición de los trabajadores ingleses era el resultado de la explotación de estos por la clase dominante, y que esta condición podía ser mejorada sustancialmente por la actividad de los sindicatos; un punto que han olvidado quienes critican sus estimados citando las estadísticas de salarios reales. Además, los estimados de los salarios reales hechos por Allen y Van Zanden se refieren solo a un grupo pequeño de trabajadores: los trabajadores de construcción. Lindert y Williamson (1982: 393), afirma Maddison, han mostrado, que solo el 5% de las familias derivaban sus medios de subsistencia de la industria de la construcción en 1668. También la fuente de la cual se han extraído estos salarios entre 1500 y 1800 es bastante deficiente, pues tiene varios años en que no existe cotización alguna.

Pero la crítica más vehemente al trabajo de Maddison es la que hizo Gregory Clark de la Universidad de California en Davis, quien piensa que los estimados de Maddison anteriores a 1820 son cruciales para sostener las conclusiones de su análisis. En efecto, cuando uno examina su base de datos, especialmente antes de esta fecha, descubre que a las distintas sociedades se les imputa un ingreso de 400 dólares de Geary-Khamis, y que este ingreso se mantiene inalterado en los años subsecuentes.

Clark opina que Maddison, en su obra, no explica cómo obtuvo estos estimados que él considera fundamentales para la consistencia del trabajo de dicho autor. A toda sociedad que carece de una tecnología de producción sofisticada y no exhibe coeficientes elevados de urbanización, se le asigna como ingreso este mínimo. Así, en el año 1000, en varias partes del mundo solo existen dos ingresos, que pueden ser 450 dólares si la sociedad considerada es civilizada y 400 dólares si no lo es. De los 27 estimados de ingreso que desarrolla Maddison para el año 1000 para los distintos países y regiones, a 26 se les asigna un ingreso entre 400 y 450 dólares de Geary-Khamis. Si Maddison hubiera asumido un ingreso de 700, la economía podía no haber registrado crecimiento alguno entre el año 1 y el año 1000.

Según Clark, los 400 dólares de Maddison son equivalentes a 1.6 libras de trigo por persona por día o 1,500 calorías, un ingreso extraordinariamente bajo que rara vez se observa en la práctica. Según él, la evidencia antropológica indica que el consumo diario de los cazadores

y recolectores es de 2.300 calorías, 56% más alto que el valor asumido implícitamente por Maddison. En estas sociedades, la mayor parte del consumo proviene de la carne, de manera que, para vivir, necesitan de un ingreso equivalente a 624 dólares de Geary-Khamis.

La evidencia antropométrica también parece contradecir las conclusiones de Maddison. La altura tiende a aumentar con el ingreso, pues este incrementa tanto la cantidad como la calidad de los alimentos consumidos. La estatura promedio de un varón inglés en 1820 con un ingreso per cápita de 1,900 era de 168 centímetros. En contraste, los indios de 1820, a quienes Maddison asigna un ingreso de 533, medían 162 centímetros. Se deduce, entonces, que la estatura de las personas que vivían con 400 dólares de Geary-Khamis era menor que la de los indios en el siglo XIX. La estatura promedio de agricultores y recolectores primitivos era de 165 centímetros, mientras que la de los agricultores europeos del mesolítico y neolítico, de 169 centímetros, una altura mayor que la de las personas que vivían en Inglaterra en 1820. Hacia el año 1000, en el que según Maddison todas las sociedades estaban en el mínimo de la subsistencia, la altura mediana era de 166 centímetros, un poquito menor que la de la próspera Inglaterra en 1820.

Según Clark, los salarios de los trabajadores preindustriales antes de 1800 se ubicaban en un nivel bastante superior al nivel de subsistencia estimado por Maddison. Los salarios que predominaban en el campo inglés en 1440 eran equivalentes a 20 libras de pan al día, una cifra seis veces mayor que el valor de la subsistencia estimada por Maddison. En la fecha más temprana para la cual tenemos datos de Inglaterra, 1209, el salario diario era equivalente a 15 libras de pan, mayor que 9.38 veces el mínimo de subsistencia.

También Clark cuestiona las cifras de población que utiliza Maddison en su obra antes de 1820. Estos estimados son tomados de la obra de Colin McEvedy y Richard Jones, *El atlas de la población mundial*, que Clark encuentra inaceptables especialmente en los años más tempranos.

Aunque es difícil contestar una crítica como la que hace Clark, en una breve nota, Maddison dice que este ha malinterpretado completamente su posición. La metodología que ha usado ha sido ampliamente documentada en sus doce libros anteriores, los cuales contienen descripciones detalladas de los métodos y evidencia utilizados.

En realidad, estas críticas no hacen sino reflejar la dinámica de un intenso pero antiguo debate sobre el carácter del crecimiento de las sociedades preindustriales. Como menciona el mismo Maddison, ya en el siglo XVIII se podían percibir dos puntos de vista sobre el desempeño de las sociedades europeas entre 1500 y 1820. El positivo, que tiene como principal representante a Adam Smith, y el pesimista, cuyo principal defensor fue Malthus.

Adam Smith (1776) argumentó que el descubrimiento de América y la ruta del sur hacia el continente asiático abrieron nuevas y significativas oportunidades para economías de escala y especialización a través del comercio internacional. A pesar de que estas posibilidades no fueron lo suficientemente explotadas debido a la mutua restricción hostil al comercio, Smith estuvo levemente eufórico por el progreso alcanzado. Él no cuantificaba el desempeño del crecimiento de manera explícita, pero ordenó los países de manera

descendiente dependiendo de sus logros: Holanda, Inglaterra, Francia, colonias norteamericanas, América española, China, Bengala² y África. El principal determinante eran las instituciones y políticas predominantes en estas regiones (Maddison 2007: 307).

La visión pesimista estuvo representada por Thomas Malthus (1798), quien ideó un modelo de crecimiento que ignoraba el progreso técnico, la acumulación de capital y las ganancias de la especialización internacional. Con él, representó la condición de la humanidad en la época industrial como una en la que las presiones de la población sobre los recursos naturales provocaban catástrofes diversas –guerras, hambrunas y epidemias–, las cuales elevaban la mortalidad y permitían alcanzar el equilibrio.

La influencia de Malthus aún persiste, aunque el esquema ha sufrido frecuentes modificaciones. Es especialmente popular entre los historiadores franceses que suelen pensar que la economía francesa estuvo estancada entre 1300 y 1720. En el caso de Inglaterra está representada por la Escuela de Salarios Reales, que usa los datos de salarios de Phelps Brown y Hopkins (1981) para argumentar que el estándar de vida de Inglaterra en 1820 era inferior al de 1500. Este punto de vista radical es suscrito por prestigiosos historiadores: Bairoch, Braudel, Wrigley y Schofield, entre otros. Tampoco ha desaparecido la popularidad de la visión de Adam Smith; entre los principales representantes modernos encontramos a Kuznets (1955), Landes (1969), Cipolla (1976), Jones (1981) y Jan de Vries (1993). La posición de Maddison es bastante cercana a la de Smith y ello puede condicionar sus estimados (Maddison 2007: 308).

En opinión de Maddison, la causa de crecimiento en el período mercantil del capitalismo fue el progreso que registraron en este período la navegación y la construcción naval, que permitió un incremento de veinte veces en el comercio internacional. Este desarrollo tecnológico permitió a los países europeos disfrutar de los beneficios de una mayor división del trabajo, pues permitió a los consumidores adquirir nuevos productos y, gracias a la colonización, extraer un excedente. Este excedente fue usado para financiar el comercio de Europa con Asia, región que no estaba muy interesada en comprar productos europeos. También, en el mismo período, según Maddison, ocurrieron cambios intelectuales e institucionales en todo el mundo occidental: el desarrollo de la ciencia, la emergencia de la burguesía en las ciudades, la aparición del Estado-nación y cambios en las estructuras sociales que gobiernan el matrimonio, la formación de familias y la herencia. Estos cambios institucionales habrían tenido efecto sobre el crecimiento de Europa (Maddison 2007: 313-315).

El crecimiento de las sociedades preindustriales

Conviene revisar, sin embargo, con mayor detalle, la dinámica del debate reciente sobre el carácter del crecimiento en las sociedades preindustriales, no solo por su interés intrínseco, sino porque ha producido numerosos avances metodológicos que han permitido el uso e interpretación de las estadísticas económicas disponibles.

El debate, en su fase más reciente, comenzó con la publicación de los ensayos de Snooks (1990; MacDonald y Snooks 1994) sobre el desarrollo de largo plazo de la economía británi-

2 En los tiempos de Adam Smith, Bengala era una región de la antigua India, hoy dividida entre este país y Bangladesh.

ca, en los cuales cuestiona la visión convencional, según la cual el crecimiento económico –es decir, el aumento sostenido en el ingreso per cápita– era característico de la modernidad y, por ello, un fenómeno relativamente reciente.

Snooks y el desarrollo de largo plazo del Reino Unido

En ese momento, la opinión predominante era que el sistema económico en el pasado –anterior a la industrialización– había tenido una dinámica muy pausada, con tasas de crecimiento muy bajas o inexistentes. Esta posición fue muy popular entre los economistas clásicos provenientes de la Ilustración, por lo cual rápidamente se convirtió en la visión preponderante. Según esta visión, con la Revolución Industrial empezó un crecimiento muy rápido, antes de 1700 el crecimiento fue muy lento, y antes de 1500 fue inexistente, ya que **las sociedades antiguas y medievales fueron incapaces de ofrecer soluciones apropiadas para escapar de la pobreza, por estar regidas por la costumbre en lugar de por el interés personal**. En contraste, Snooks propone una concepción alternativa, según la cual no solo el crecimiento habría sido persistente, sino que se habría manifestado mediante varias oleadas, y la Revolución Industrial habría sido una suerte de gran ola en ese contexto.

Empero, ¿por qué la opinión conservadora, aquella que subestima el potencial de las sociedades precapitalistas, goza de aplastante popularidad? A juicio de Snooks, serían dos las principales razones: la primera se refiere a la ausencia de datos, y la segunda, que se infiere al leer su trabajo, se debería al paradigma de la ilustración, cuya visión deslució todo aporte o creación anterior a los de la modernidad.

En cualquier caso, como no existen evidencias históricas sólidas que permitan estimar con precisión los agregados económicos de los países europeos durante la Edad Media, los historiadores realizan diversas conjeturas sobre esta discusión pues no es posible soslayar este importante tema. Así, los estudiosos –según Snooks– **pueden ser clasificados en tres principales grupos**.

En un primer grupo tenemos a investigadores como Kuznets, Rostow, Maddison y Persson, quienes sobre la base del razonamiento deductivo y de evidencia indirecta, realizan conjeturas sobre las tasas de crecimiento del ingreso per cápita. Con la excepción de Persson, ellos parecieran creer que el crecimiento económico es principalmente un invento moderno, el cual empezó en Europa en el siglo XVI, luego prosiguió muy lentamente hasta el siglo XVIII, a partir de cuando se acelera en gran medida por primera vez en la historia. En esta interpretación, antes de 1500 el estancamiento fue la norma, y la expansión del ingreso per cápita, en los siglos que precedieron inmediatamente a la Revolución Industrial, fue demasiado baja para ser perceptible por quienes vivieron en aquellas eras.

En la segunda categoría incluimos a historiadores como Gould, Landes y Kolmos, a quienes convence la lógica del argumento de que es imposible que las tasas de crecimiento que presentaron los países occidentales en el siglo XIX se hayan sostenido en los precedentes, pero reconocen la evidencia cuantitativa parcial que existe sobre el cambio económico en las sociedades preindustriales. Estos autores piensan que la evidencia histórica es consistente con la hipótesis de que el período de crecimiento moderno fue precedido por otro dominado por abruptas fluctuaciones seculares y el estancamiento de largo plazo.

En el tercer grupo, se encuadran estudiosos como Pollard, Crossley, Clarkson, Cipolla, Jones y Wrigley, quienes tratan de construir un cuadro completo del contexto económico y las transformaciones ocurridas, para lo cual hacen un uso mayor de las evidencias indirectas, principalmente las no cuantitativas. En su opinión, antes de la Revolución Industrial predominó, en Europa y otras partes del mundo, un régimen extensivo de crecimiento, basado en la expansión de la población, aumentos episódicos en la productividad del trabajo, y el estancamiento secular del ingreso per cápita. No excluye esta visión episodios breves, pero no sistemáticos, de un modo de crecer que caracteriza a la modernidad: China entre 1000 y 1300, Japón entre 1600 y 1868, y Europa entre 1500 y 1800. Pero consideran que estas excepciones, por restricciones políticas, no lograron consolidar ni generalizar el modo intensivo de crecer. En esta perspectiva, las sociedades tradicionales pueden crecer pero siempre lo harán a tasas inferiores a las modernas.

Frente a estas posiciones, Snooks postula un cambio a la posición tradicional de que el crecimiento de largo plazo en la Europa anterior al siglo XVIII habría sido lento y antes del siglo XVI, inexistente; y sostiene que el crecimiento en Inglaterra, y por extensión en Europa, fue relativamente rápido, sostenido y sistemático, y que ello habría ocurrido a través de la generación de grandes olas de cambios. Para demostrar sus estimaciones, el autor realiza el cálculo del ingreso per cápita inglés el año 1086, es decir exactamente 600 años antes de que Gregory King realizase estimaciones del Ingreso Nacional con la relativamente confiable data macroeconómica que se estaba empezando a generar. Durante esas seis centurias, Inglaterra se transforma de una economía feudal a una economía mercantil. El año 1086 obviamente no ha sido elegido al azar, ya que es el año del célebre Domesday, es decir de la recopilación exhaustiva de los ingresos de Inglaterra realizada por orden del rey Guillermo el Conquistador, quien tras haberse anexionado Inglaterra deseaba saber la situación precisa de la riqueza de sus nuevos súbditos; esta fuente de información tan valiosa ha permitido a Snooks y a otros historiadores realizar estimaciones acerca del Ingreso Nacional inglés durante el Medioevo.

La economía inglesa en tiempos del Domesday tenía características especiales, las cuales, aunque diferentes a las actuales, eran muy similares a las de otras sociedades europeas de su tiempo³.

3 Como podrá observar el lector, la estructura del sector agrícola inglés medieval guarda grandes similitudes con la economía peruana durante la Colonia; así, mientras en Inglaterra hubo un sector que generaba excedentes y había otro de autosubsistencia, en el caso peruano tenemos un sector dedicado a la agricultura comercial y otro correspondiente a las comunidades indígenas, el cual seguía un modelo de autosubsistencia. Sin embargo, las principales diferencias radicarían en el hecho de que en el Perú colonial había un mercado desarrollado para el excedente agrícola, siendo el principal punto de destino el asentamiento minero de Potosí y las principales ciudades. Asimismo, a diferencia de la Inglaterra feudal, donde cada señor debía sufragar los gastos tanto de seguridad como administrativos de sus dominios, la administración imperial de la cual el Perú formaba parte permitía hacer economías de escala con relación a dichos gastos, y la ocurrencia de subsidios en determinadas circunstancias. Es interesante mencionar que, contra la opinión frecuente de que durante la Colonia la economía fue una suerte de feudalismo, no hemos encontrado características que avalen dicha opinión; tal vez en un inicio el rol de los encomenderos fue similar al de los señores feudales, pero dicho rol duró muy poco tiempo; por otro lado, los corregidores no habrían sido otra cosa que funcionarios públicos (similares a los *sheriffs* ingleses), y tal vez lo más parecido a un señor feudal habría sido un cacique indígena, ya que este tenía la prerrogativa de disponer de la mano de obra de la comunidad a la cual representaba. En cualquier caso, es indispensable un mayor estudio de las comunidades y de sus relaciones económicas y de poder internas.

Así, el objetivo de la economía feudal era producir un excedente, el cual podría ser empleado en proporcionar el armamento al señor para así responder eficazmente a cualquier invasión, así como incentivos a los guerreros para realizar las campañas de conquista de un señor, y para los objetivos de consumo e inversión de las élites. Dicho excedente o valor agregado de los dominios señoriales era contabilizado anualmente y fue conocido con el nombre de *valet*, que ha sido la base sobre la cual se ha podido reconstruir el Ingreso Nacional. Asimismo, el sistema feudal consistía en dos partes: la economía de los dominios señoriales (*the demesne economy*) que proveía al señor feudal y a campesinos libres de excedentes, y un segundo sector, el de la economía de subsistencia, en la cual estaban los campesinos no libres que trabajaban los dominios feudales. Es esencial mencionar que el ingreso de los campesinos libres, quienes según Snooks habrían tenido un ingreso ligeramente superior al de subsistencia, se consideró no como parte de la economía de subsistencia, sino de la economía señorial. Así, solamente los campesinos no libres eran contabilizados como parte del sector de subsistencia.

Por otro lado, en el sector de subsistencia, es importante mencionar que las actividades económicas involucraban una mezcla de actividades agrícolas y no agrícolas, las cuales dependían de sus responsabilidades (días de trabajo en las tierras del señor) y derechos (facultad del uso de la tierra), lo cual es coherente con un sector de subsistencia “cerrado”, dentro del cual se desarrollan especializaciones económicas e intercambio. Asimismo, Snooks estima los gastos mínimos de subsistencia de los campesinos no libres con relación a su alimentación, vestido y vivienda (tomando como referentes a los campesinos propietarios pobres), donde el mayor componente del ingreso de subsistencia es la alimentación, ya que correspondería aproximadamente al 90%, con lo cual tendríamos una economía cuasi primitiva, por lo que el mismo Snooks indica que el ingreso de subsistencia podría estar subestimado.

Tabla II-5
Ingreso Nacional de Inglaterra, 1086

Ingreso Nacional	
Ingreso señorial (&)	
Economía señorial	71,573
Economía de subsistencia	51,306
Omisiones	3,034
Ingreso de las ciudades	10,708
Total	136,621
Ingreso per cápita (chelines)	1.785

Fuente: Snooks (1994: 52).

La tabla II-5 muestra el resultado de los cálculos de Snooks sobre el Ingreso Nacional inglés de 1086, para lo cual partió de añadir al *valet*, o valor agregado, el costo de mantener a la mano de obra. El Domesday Book recoge información agregada anual para cerca de 40,000 propiedades rurales, por lo cual, a juicio de Snooks, permitiría un cálculo más confiable y robusto que el estimado por King. Pero debe hacerse un ajuste marginal para cubrir el

número relativamente pequeño de los propietarios omisos, los cuales no habrían sido más del 8% de la población en 1086.

Así, luego de efectuados los cálculos, realiza una comparación entre las estimaciones del año 1086 con las estimaciones del año 1688; de lo cual concluye que la productividad de la economía se había transformado antes del impacto de la Revolución Industrial.

Tabla II-6
Tasa de crecimiento de Inglaterra, 1086-1987

Período	%	Período	%
1086-1688	0.29	1830-1870	1.4
1688-1760	0.31	1870-1913	1.0
1760-1780	0.01	1913-1950	0.8
1780-1801	0.35	1950-1973	2.5
1801-1831	0.52	1973-1987	1.5

Fuente: Snooks (1994: 56).

Durante esas seis centurias, el Ingreso Nacional real se habría incrementado de manera sorpresivamente elevada por un factor de 19.3, mientras que la población creció en una proporción relativamente pequeña: por un factor de 3.4; por su parte, los precios crecieron de manera similar al Ingreso Nacional real: 19.2. Es decir, según Snooks, el crecimiento de la economía inglesa, entre 1086 y 1688, habría sido mucho más alto de lo que los más optimistas historiadores habían sugerido anteriormente, y habría habido importantes mejoras en el ingreso per cápita, tanto entre los años 1000 y 1500, como entre los años 1500 y 1700, con lo cual la historia requeriría una radical reinterpretación.

Entonces, si las estimaciones de Snooks fuesen cercanas a la realidad histórica, ¿cómo fue posible tener tasas de crecimiento tan altas entre 1086 y 1688? La respuesta de Snooks es que durante esos años las principales mejoras ocurrieron en el consumo de servicios, principalmente con relación a las condiciones de vivienda; asimismo, estas permitieron la fundación de nuevas villas o la expansión de las ya existentes. Con ello se hizo posible mejorar los servicios públicos (salud y sanidad), el transporte y la educación; lo que provocó la reducción del aislamiento y mitigó el impacto de los desastres naturales. Una evidencia de ello es que en el período que estamos analizando el consumo per cápita de bienes perecibles aumentó por 3, mientras que el consumo per cápita de los demás aumentó por un factor de 19.

Otro aspecto importante al analizar el crecimiento europeo es tener en cuenta las fechas de inicio y fin de los períodos que se va a estudiar por la presencia de *shocks* exógenos. Así, las tasas de crecimiento durante el período 1000-1200 habrían sido de unas magnitudes comparables a las presentadas durante la Revolución Industrial. Sin embargo, un *shock* negativo como la peste negra, sin lugar a dudas más violento que el sufrido por Alemania y la Unión Soviética durante la Segunda Guerra Mundial, reduce considerablemente la tasa de crecimiento promedio para esos 600 años estudiados.

Asimismo, existe amplia evidencia de la presencia de cierto superávit económico durante estos mencionados 600 años. En primer lugar, la evidencia arqueológica muestra, en los períodos 1000-1300 y 1490-1620, considerables mejorías con respecto a infraestructura: villas, ciudades, catedrales y puertos, etc. En segundo lugar, se gestó una intensa expansión de la sociedad europea hacia Groenlandia, Islandia, el este del Mediterráneo, Chipre y el oeste de África, gracias a los avances en la navegación y, desde luego, a cierto excedente económico que permitía tales empresas.

En lo que respecta a las fuerzas que permiten el crecimiento económico, podrían agruparse en dos grupos básicos: uno correspondiente al impacto del crecimiento demográfico y otro donde se agrupan los factores que corresponden a mejoras en la productividad. Así, la mayoría de estudiosos piensan que el crecimiento durante el período preindustrial se habría debido básicamente al primer factor; mientras que el crecimiento en Inglaterra, al no reflejar cambios tecnológicos en la producción agrícola y ganadera, se podría deber a una “colonización” más intensa del territorio. Sin embargo, esa visión tiene el defecto grave de no tomar en cuenta los cambios institucionales y el impacto de estos en la economía. Así, los cambios socioeconómicos de la expansión europea que favorecerían el desarrollo mercantil, aunados al crecimiento de las villas y las mejoras en las comunicaciones, podrían ser los principales factores que explicarían el crecimiento económico de Europa en tiempos preindustriales.

En ese sentido, diversos estudiosos han enfatizado el rol de los cambios tecnológicos, el cual se centra en las innovaciones; sin embargo, las explicaciones de las causas que determinan la concurrencia de innovaciones no resultan claras, y muchas veces parecieran depender más del comportamiento arbitrario de las élites que de las fuerzas económicas. Como habría sido de esperarse, las tesis de Snooks recibieron muchas objeciones. Por ejemplo, en el XI Congreso de la Asociación Internacional de Historia Económica, realizado en Milán el año 1994, la opinión general se decantó a favor de posturas más conservadoras, opuestas a las ideas de Snooks. Van Zanden arguye que las cifras de Snooks durante el Medievo serían excesivamente bajas, al punto de que el PIB per cápita estimado no permitiría alimentar a la población.

¿Son las tasas de crecimiento estimadas por Snooks consistentes? En la tabla II-7 presentamos sus estimados en detalle en libras esterlinas del año 1688. El problema es convertir estas unidades a dólares de Geary-Khamis. Hay tres posibilidades que resumimos en esta tabla a partir de la quinta columna. En la columna 4 transformamos los valores a un índice tomando como referencia el estimado de Maddison (2007) para 1700 en dólares de Geary-Khamis. Con esta posibilidad, obtenemos estimados del ingreso per cápita inferiores a 400 dólares de Geary-Khamis, lo cual sugeriría que Snooks ha sobreestimado, en este período, las tasas de crecimiento de Inglaterra. Sin embargo, cuando cambiamos la base del índice al año 1086 y tomamos como punto de partida el ingreso establecido por Maddison para el año 1000 (400 dólares de Geary-Khamis), conseguimos una serie que satisface esta restricción. En consecuencia, la objeción hecha por Van Zanden parece depender de la forma como transformamos las cifras de Snooks a dólares de Geary-Khamis. En la última columna de la tabla mostramos la serie que podemos deducir cuando tomamos el promedio geométrico de estas dos posibilidades extremas. Como podemos apreciar, la serie que obtenemos a partir de los cálculos de Snooks satisface en la mayor parte de años esta restricción.

Quizá las objeciones más importantes a la visión de Snooks podrían basarse en los trabajos de Overton y Campbell, quienes realizan estimaciones de la dinámica agrícola entre los años 1086-1871. En su trabajo, llegan a la conclusión de que la productividad agrícola se habría estancado en el período 1086-1600. Sin embargo, debido la distancia en el tiempo y la carencia de fuentes precisas, sus cálculos podrían no ser muy confiables. Asimismo, cabe mencionar que los mismos Overton y Campbell encuentran fuertes incrementos en la productividad del trabajo a partir del año 1600, es decir, en tiempos preindustriales.

Tabla II-7
PIB y población de Inglaterra, 1086-1700

Año	Población (en millones)	PIB real (en millones de libras de 1688)	PIB per cápita (libras de 1688)	PIB per cápita real ^{1/} (dólares de Geary-Khamis)	PIB per cápita real ^{2/} (dólares de Geary-Khamis)	Promedio geométrico (dólares de Geary- Khamis)
1086	1.53	2.63	1.72	174	400	264
1115	1.91	3.85	2.02	204	469	309
1127	2.10	4.55	2.17	219	504	333
1138	2.27	5.40	2.38	241	554	365
1150	2.50	6.00	2.40	243	558	368
1160	2.67	7.00	2.62	265	610	402
1170	2.87	7.80	2.72	275	632	417
1180	3.08	8.80	2.86	289	665	438
1190	3.30	9.70	2.94	297	684	451
1203	3.59	11.00	3.06	310	713	470
1210	3.77	11.60	3.08	311	716	472
1220	4.00	13.00	3.25	329	756	499
1232	4.35	14.00	3.22	326	749	494
1250	4.90	16.20	3.31	335	769	507
1260	5.15	16.80	3.26	330	759	501
1270	5.42	17.70	3.27	331	760	501
1280	5.62	18.50	3.29	333	766	505
1300	5.75	19.00	3.30	334	769	507
1310	5.75	18.50	3.22	326	749	494
1320	5.70	17.70	3.11	314	723	477
1330	5.62	16.00	2.85	288	662	437
1340	5.44	15.00	2.76	279	642	423
1347	5.25	13.50	2.57	260	598	395
1350	5.15	12.00	2.33	236	542	358
1360	4.30	9.00	2.09	212	487	321
1370	3.38	6.90	2.04	207	475	313
1377	2.75	6.00	2.18	221	508	335
1380	2.68	5.70	2.13	215	495	326
1390	2.55	5.30	2.08	210	484	319

Año	Población (en millones)	PIB real (en millones de libras de 1688)	PIB per cápita (libras de 1688)	PIB per cápita real ^{1/} (dólares de Geary-Khamis)	PIB per cápita real ^{2/} (dólares de Geary-Khamis)	Promedio geométrico (dólares de Geary- Khamis)
1400	2.48	5.00	2.02	204	469	309
1410	2.40	4.90	2.04	207	475	313
1420	2.35	5.00	2.13	215	495	327
1430	2.30	4.90	2.13	216	496	327
1440	2.27	4.80	2.12	214	492	325
1450	2.25	4.85	2.16	218	502	331
1470	2.28	4.90	2.15	218	500	330
1480	2.30	5.00	2.17	220	506	334
1490	2.32	5.25	2.26	229	527	347
1500	2.36	6.10	2.58	262	601	397
1510	2.39	7.80	3.26	330	759	501
1520	2.43	9.00	3.70	375	862	568
1525	2.50	10.70	4.28	433	996	657
1530	2.55	11.00	4.31	437	1004	662
1540	2.70	13.50	5.00	506	1163	767
1546	2.85	14.00	4.91	497	1143	754
1550	2.97	15.50	5.22	528	1214	801
1560	2.96	20.00	6.75	684	1572	1,037
1570	3.23	22.80	7.00	714	1643	1,083
1580	3.57	27.00	7.57	765	1760	1,161
1590	3.90	31.00	7.96	804	1850	1,220
1600	4.07	37.00	9.10	920	2115	1,395
1610	4.39	40.00	9.11	922	2120	1,398
1620	4.64	42.00	9.06	916	2106	1,389
1630	4.88	45.50	9.32	944	2170	1,431
1640	5.06	48.00	9.50	960	2207	1,456
1648	5.23	49.00	9.38	948	2180	1,438
1660	5.13	49.50	9.65	977	2245	1,481
1670	5.02	49.00	9.76	988	2271	1,498
1680	4.99	48.50	9.72	984	2262	1,492
1690	4.92	48.64	9.89	1,001	2301	1,517
1700	5.03	51.29	10.20	1,032	2373	1,565

1/ Toma el valor de Maddison (2007) de 1700 (1.032 dólares de Geary-Khamis) como dado y utiliza la tasa de crecimiento de Snooks para interpolar el resto de años.

2/ Asume el valor de Maddison del año 1000 (400 dólares de Geary-Khamis) para interpolar el resto de años.
Fuente: Snooks (1994: 77-78).

En ese sentido, Van Zanden clasifica a los estudiosos de este tema en dos grupos: los “optimistas”, es decir aquellos que piensan que el incremento de la productividad del trabajo en el resto de la economía fue aproximadamente el doble del crecimiento de la productividad

del trabajo en la agricultura; y, por otro lado, una visión “pesimista” según la cual la productividad del trabajo en el resto de la economía habría sido la misma que la del sector agrícola. En la tabla II-8, se muestran los valores de cómo habría sido la dinámica del desarrollo según las visiones, ya sean optimistas o pesimistas, sobre la productividad. Es importante mencionar que con respecto a este tema, sobre todo en su vertiente cuantitativa, muchos trabajos se encuentran encuadrados con una visión malthusiana (es decir, pesimista). Si bien no hay un modelo neomalthusiano que pudiese ser considerado como el definitivo, sí existen una gran cantidad de trabajos al respecto, siendo en orden cronológico los investigadores más destacados los siguientes: François Simiand (1932), Wilhelm Abel (1935), Fernand Braudel (1972), Michael Postan (1972), E-H. Phelps y Sheila Hopkins (1956, 1981), B. H. Slicher van Bath (1963), Emmanuel Le Roy Ladurie (1966) y el trabajo de E. A. Wrigley y R. S. Schofield (1981). Todos estos autores, aunque de maneras diferentes, partirían de un modelo básico común, según el cual las relaciones económicas dominantes durante el período preindustrial generarían retornos decrecientes, ya que la economía se basaba en la agricultura, la cual tenía como limitante el recurso tierra, que por definición se considera fijo, mientras la población se expandía. Por lo tanto, el aumento de los precios sería el resultado de un crecimiento demográfico y de las limitantes de crecimiento de la producción agrícola, y debido a una suerte de equilibrio homeostático el alza de precios influiría en la desaceleración del crecimiento demográfico. No obstante, estos argumentos pueden ser fácilmente refutados por el hecho de que, en el Medioevo, la población en Inglaterra y Europa era muy baja, por lo que el aumento de la población –también modesto– nunca podría haber ocasionado escasez del recurso tierra.

Tabla II-8
Estimaciones del desarrollo del producto de la población agrícola y el PIB per cápita en Inglaterra, 1086 - 1800 (1800 = 100)

	1086	1300	1380	1520*	1600	1700	1800
Productividad del trabajo agrícola***	43	41	45	43**	39	64	100
PIB per cápita							
Escenario optimista							
Ponderaciones de 1700	31	29	32	30**	27	46	100
Ponderaciones de 1800	23	22	24	23**	21	41	100
Escenario pesimista							
Todas las ponderaciones	47	45	49	48**	43	64	100
Crafts						76	100
Snooks	13			20	54	76	100
Van Zanden				52**	48	76	100

(*) Interpolado, (**) promedio aritmético, (***) computado como *proxy* mediante el cociente del ingreso per cápita agrícola y la población.

Fuente: Prak (2000: 73).

Como ya mencionamos, para la visión de Snooks el crecimiento económico europeo a lo largo de la historia se habría manifestado mediante una suerte de ciclos de larga duración.

Snooks detecta la presencia de tres grandes olas en la historia europea desde el siglo XI a tiempos contemporáneos; dichas ondas de expansión y posterior descenso le permiten a Snooks segmentar en tres períodos la historia europea: el primero del año 1000 a 1490, el segundo de 1490 a 1700, y el último de 1790 a tiempos presentes.

La fase ascendente de cada uno de estos ciclos se produjo de forma abrupta pero fue bastante persistente. Esta tuvo una duración de 300 años en el primer y el tercer ciclos, y de 130 años en el segundo período. Según Snooks, la breve duración del segundo período de crecimiento se explica por el efecto negativo que tuvieron sobre la prosperidad europea los conflictos miliares y los desarrollos demográficos. De no haberse registrado estos eventos extremos, es posible que la duración de la segunda fase hubiera sido también de 300 años (Snooks 1994: 66-74).

El análisis del crecimiento en el último milenio, según Snooks, permite ofrecer una nueva perspectiva de la Revolución Industrial y alcanzar las siguientes conclusiones: en primer lugar, demostraría que el crecimiento rápido y sostenido no es característico de la modernidad. En efecto, de ser ciertos sus estimados, podríamos concluir que el crecimiento durante los años de la Revolución Industrial no fue muy diferente del que experimentó Europa Occidental entre los años 1000 y 1300. En segundo lugar, podemos concluir que el crecimiento de largo plazo no solo es una función de la **industrialización**. Entre los años 1000 y 1300 hubo una mejora lenta y persistente en la tecnología agrícola, urbana y de transporte, que permitió la existencia de mercados factoriales nacionales y una reducción de los costos de transacción que existían en el interior de cada espacio nacional. De manera similar, durante el segundo período, los cambios en la estructura organizacional de la economía fueron la fuente más importante de crecimiento. Finalmente, desde una perspectiva de largo plazo, no podemos verificar que exista una aceleración en las tasas de crecimiento después de la era industrial, sino que la evidencia empírica del siglo XX indicaría la presencia, al igual que ocurrió en el pasado, de límites en el crecimiento.

La síntesis metodológica de Van Zanden

En “Economic Structure and Agricultural Productivity in Europe, 1300-1800” (2000), Robert Allen, profesor del Departamento de Economía de British Columbia, desarrolla estimados de la estructura de empleo, la producción agrícola y la productividad para los principales países de Europa; y este mismo autor, en “The Great Divergence in European Wages and Prices from the Middle Ages to the First World War”, desarrolla una metodología que permite sistematizar las estadísticas de salarios y precios disponibles para muchos países europeos.

Los métodos utilizados en el trabajo de Allen han permitido estimar índices de precios y salarios reales para distintos precios y deducir valores probables para el producto agrícola. Cuando estos son combinados con la propuesta hecha por Wrigley (1985), se hace posible calcular el valor del PIB.

Allen presentó estimados del salario real para Europa entre 1500 y 1913. Para ello, los dedujo de las estadísticas de salarios nominales de veinte ciudades europeas entre las que se encuentran Ámsterdam, Londres, Florencia, Milán, Valencia, Estrasburgo, Viena

y Cracovia, que cuentan con estadística completa. Estas estadísticas salariales se refieren a los salarios percibidos por los trabajadores de construcción, pues son estas las cotizaciones que encontramos con mayor frecuencia en las historias de precios y salarios. El registro nos muestra el ingreso por día pero no el ingreso anual, de manera que para deducir los ingresos anuales es necesario conocer el número de días trabajados por año. Aunque no conocemos qué tan representativa era esta ocupación, Allen sugiere que estas estadísticas podrían ser un indicador de las condiciones de trabajo prevalecientes en otras ocupaciones.

Como los salarios son nominales, que pueden expresarse en gramos de plata, para deducir los salarios reales y poder así utilizar estos registros en otros estimados, se hace necesario construir un índice de precios que permita calcular el poder de compra de los mismos. Como no existen estudios de presupuesto para el período, Allen propone confeccionar este índice con una canasta de bienes que corresponda a una línea de pobreza. Propone una canasta compuesta por doce productos, cuyos componentes resumimos en la tabla II-9.

La canasta descrita en esta tabla no toma en cuenta el consumo de los bienes que se introdujeron a Europa como consecuencia de la colonización de América y la India (azúcar, tabaco, papas, té y café) que al finalizar el siglo XVIII eran consumidos por las clases trabajadoras. Introducir estos nuevos productos en la canasta de consumo podría provocar problemas que solo podrían ser resueltos encadenando distintos estimados, pero el ejercicio requeriría de una información muy detallada que no se encuentra disponible en los años iniciales del Perú moderno, de manera que Allen sugiere ignorarlos. También hay que considerar las diferencias en las dietas nacionales y el clima. Así, mientras que el pan hecho de trigo era la norma en España, el de centeno desempeñaba en Polonia una función equivalente. En Inglaterra se consumían cerveza y mantequilla, mientras que las contrapartes en Italia eran el aceite de oliva y el vino. Cuando construye los índices de precios para los distintos países, Allen hace las sustituciones relevantes.

Tabla II-9
Los componentes del IPC en Europa, 1500-1750

Producto	Cantidad por persona anual ^{1/}	Precio por unidad (gramos de plata) ^{3/}	Participación (en porcentaje)	Nutrientes/día ^{4/}	
				Calorías	Gramos de proteína
Pan	182 kg	0.693	30.4	1,223	50
Frijoles	52 l	0.477	6.0	160	10
Carne	26 kg	2.213	13.9	178	14
Mantequilla	5.2 kg	3.470	4.3	104	0
Queso	5.2 kg	2.843	3.6	53	3
Huevos	52 unidades	0.010	0.3	11	1
Cerveza	182 l	0.470	20.6	212	2
Jabón	2.6 kg	2.880	1.8		
Lino	5 m	4.369	5.3		

Producto	Cantidad por persona anual ^{1/}	Precio por unidad (gramos de plata) ^{3/}	Participación (en porcentaje)	Nutrientes/día ^{4/}	
				Calorías	Gramos de proteína
Velas	2.6 kg	4.980	3.1		
Aceite de lámpara	2.6 l	7.545	4.7		
Combustible	5.0 M BTU ^{2/}	4.164	5.0		
Total		414.899	100	1941	80

1/ Donde el aceite de oliva y el vino fueron consumidos en vez de la mantequilla y la cerveza, 5.2 litros de aceite de oliva fueron sustituidos por la mantequilla y 68.25 litros de vino por la cerveza; 5.2 litros de aceite de oliva rinden 116 calorías por día y no proteína; 68.25 litros de vino brindan 159 calorías por día y sin proteína. En Estrasburgo, el promedio de los precios entre 1745-1754 fue 7.545 gramos de plata por aceite de oliva y 0.965 gramos de plata por vino.

2/ Millones de BTU.

3/ Los precios estaban en gramos de plata por unidad. Los precios son promedios de Estrasburgo entre 1745 y 1754. El total mostrado en la columna de precios es el costo total de la canasta a los precios mostrados.

Fuente: Allen (2001: 421).

Otro problema es el efecto que puede tener el clima en el cálculo del salario real. En el Mediterráneo, España e Italia, por la temperatura, el consumo de combustible es reducido (2 millones de unidades térmicas británicas, BTU por sus siglas en inglés), mientras que en Europa del Norte se estimó en 5 BTU. La omisión más importante en la canasta propuesta por Allen son los alquileres, que no se pueden incluir por la ausencia de estadísticas. Sin embargo, afirma Allen, su inclusión no parece afectar significativamente los estimados. En Inglaterra, por ejemplo, se estimó entre 4 y 5 por ciento la participación de este rubro en el presupuesto de las clases trabajadoras.

Con esta canasta, Allen computa índices de precios al consumidor para distintas ciudades europeas y los utiliza para encontrar los salarios reales. El ingreso anual se calcula multiplicando los salarios diarios por 250 días de trabajo por año, 5 días por semanas y 50 semanas. Aunque desconocemos el número de días de trabajo por año, es posible deducirlo si descontamos los domingos y las fiestas religiosas. El resultado del ejercicio le permite a Allen demostrar cómo entre 1500 y 1750 hubo una divergencia dramática en los salarios reales. Es posible distinguir tres grupos: el primero está compuesto por el Reino Unido, cuyos salarios reales experimentan un descenso en el siglo XVII y una recuperación gradual en el XVIII y XIX; el segundo, por los países bajos, Bélgica y Holanda, cuyos salarios muestran un descenso lento pero continuo hasta el siglo XIX; el tercero, por el resto de Europa, en donde los salarios experimentan descenso abrupto entre 1500 y 1750. En esta región, el descenso llega a casi 50 por ciento.

¿Cómo hicieron los trabajadores de Europa Occidental para sobrevivir en estas circunstancias? Una posibilidad era el aumento en el número de horas trabajadas por año, pero la alternativa que cooperó, según Allen, fue la sustitución de otros bienes de consumo por el pan, que era la fuente más barata de calorías y proteínas.

Lo interesante de este ejercicio es la forma como podemos utilizar estos estimados para deducir el PIB agrícola. En "Urban Growth and Agricultural Change: England and the Continent in the Early Modern Period", un ensayo publicado por Wrigley en 1985, este

sugirió estimar la producción agrícola sobre la base de la producción y el consumo per cápita de bienes agrícolas. Es decir, con un modelo que podemos expresar mediante la siguiente expresión algebraica:

$$Q = rcN$$

Donde: Q denota la producción agrícola; r , la razón entre el producto agrícola y el consumo; c , el consumo de bienes agrícolas; y N , la población total. Los supuestos más simples que podemos hacer para aplicar empíricamente este modelo son que el valor de r es igual a 1 y que c es constante. Con estos, el producto agrícola resulta proporcional al crecimiento de la población. Deane y Cole (1969) utilizaron estos supuestos para estimar el crecimiento económico de Inglaterra en el siglo XVIII, pero en 1976 Crafts propuso determinar el consumo per cápita mediante la siguiente relación:

$$c = ap^e i^g m^b$$

Donde: p es el precio de los bienes agrícolas; i , el ingreso nominal; m , el ingreso nominal de los otros bienes de consumo; y a , una constante arbitraria. En esta misma expresión e , g y b indican la elasticidad precio, la elasticidad ingreso y la elasticidad cruzada de la demanda cuya suma según la teoría debe ser igual a cero.

Con esta revisión, el cálculo del producto agrícola requiere especificar el valor de las elasticidades. Los valores de p , i y m pueden derivarse empíricamente de las estadísticas de precios y salarios. Allen sugiere tomar los estimados para las elasticidades de los estudios presupuestales de los países en vías de desarrollo, los cuales sugieren que valores posibles para e , g y b podrían ser -0.6, 0.5 y 0.1, respectivamente. Para r , la razón entre la producción doméstica y consumo, podemos postular un valor igual a 1. Según De Vries y Van der Woude (1997), el valor de r en Holanda fue de 0.9 en 1510, 0.95 en 1650 y 1.1 en 1810. Holanda en el siglo XVI y XVII fue el principal destino de las exportaciones de grano del Báltico. Estas estimaciones nos demuestran que en este país estas representaban solo el 10% de la producción agrícola. En el caso de Inglaterra, el comercio era menos importante. Este modelo le permitió a Allen deducir para Europa los índices de producción agrícola que resumimos en la tabla II-10:

Tabla II-10
Producción agrícola, 1300-1800
(Inglaterra en 1500=1.00)

Año	Inglaterra	Alemania	España	Italia	Francia	Polonia	Bélgica	Holanda	Austria
1300	1.65			2.72					
1400	0.92	2.31	1.93	2.34	3.50	1.15	0.60		2.23
1500	1.00	3.08	2.37	2.67	5.63	1.50	0.54	0.31	2.46
1600	1.23	2.70	2.24	3.63	4.99	1.43	0.53	0.42	1.77
1700	1.78	2.47	2.55	3.47	5.61	1.92	0.52	0.53	2.38
1750	2.25	3.02	2.54	3.45	6.48	2.09	0.78	0.64	3.21
1800	2.47	4.72	3.11	3.27	7.48	2.93	0.87	0.68	3.52

Año	Inglaterra	Alemania	España	Italia	Francia	Polonia	Bélgica	Holanda	Austria
Producto agrícola per cápita									
1300	0.83			0.63					
1400	0.92	0.83	0.80	0.72	0.72	1.02	1.15		1.03
1500	1.00	0.72	0.80	0.68	0.83	0.92	1.08	0.83	0.92
1600	0.70	0.55	0.65	0.68	0.65	0.72	0.90	0.70	0.55
1700	0.85	0.48	0.75	0.65	0.63	0.80	0.77	0.70	0.65
1750	0.92	0.48	0.65	0.55	0.65	0.75	0.85	0.85	0.75
1800	0.68	0.55	0.60	0.45	0.65	0.83	0.72	0.80	0.63
Producto por hombre ocupado									
1300	0.80			0.72					
1400	0.92	0.85	1.02	0.89	0.76	1.02	1.46		1.00
1500	1.00	0.74	0.89	0.80	0.83	0.93	1.39	1.07	0.91
1600	0.76	0.57	0.76	0.83	0.72	0.78	1.26	1.06	0.57
1700	1.15	0.54	0.87	0.81	0.74	0.94	1.20	1.24	0.74
1750	1.54	0.56	0.80	0.70	0.80	0.93	1.22	1.48	0.91
1800	1.43	0.67	0.70	0.57	0.83	1.07	1.11	1.44	0.81

Fuente: Allen (2000: 17).

Las estadísticas resumidas en la tabla anterior le permitieron a Allen llegar a las siguientes conclusiones: (i) entre 1500 y 1800, se registró un aumento de la producción en todos los países, pero este fue mayor en términos porcentuales en Inglaterra y Holanda; (ii) después de 1750, la producción se desaceleró en ambos países, de manera que los aumentos del producto y de los rendimientos agrícolas se registraron en estos países antes de la Revolución Industrial, en el siglo XVII y la primera mitad del siglo XVIII; en otros países, la tasa del producto agrícola creció a un ritmo menor que la población; (iii) la peste negra determinó un descenso de la producción en Inglaterra de 44% pero un aumento de 12% de la producción per cápita; y en Italia, provocó un descenso del producto de 14% y aumento del producto per cápita de 16 puntos porcentuales. Cuando dividimos el producto agrícola por la población dedicada a la agricultura, podemos derivar un índice de productividad para el sector, que detallamos en la tabla anterior.

La información más significativa es la que detalla el avance de la productividad del trabajo en la agricultura, porque ella nos permite segmentar la muestra en tres grupos: el exitoso, el promedio y el no exitoso. El grupo en el que el desempeño fue deficiente fue el más numeroso; aquí el caso paradigmático es Italia, cuya serie comienza en 1300. Con la peste negra, el producto por hombre ocupado registró un aumento, pero en los años subsecuentes, una disminución continua, y en 1800 se encontraba por debajo del nivel alcanzado en 1300. En España, Alemania y Austria registramos un desarrollo similar. El segundo grupo está compuesto por Francia, Polonia y Bélgica, cuyo desempeño es ligeramente mejor pero inferior al de los líderes. La producción por hombre ocupado en Francia tuvo un desarrollo similar al descrito anteriormente, pero registra un modesto incremento hasta 1800. Aunque el tercer grupo, compuesto por Holanda e Inglaterra, registró un desarrollo similar hasta 1600, a partir de esta fecha la trayectoria del producto per cápita comenzó a subir fuertemente y sobrepasó a la de los otros países en 1750. Como consecuencia de este desarrollo, Inglaterra y Holanda finalizaron el siglo XIX con la agricultura más productiva del continente.

Tabla II-11
Estimados del PIB per cápita para cinco países europeos

País	Maddison		Van Zanden	
	1500	1820	1500	1820
Bélgica	875	1,319	989	1,319
Italia	1,100	1,117	1,353	1,117
Holanda	761	1,838	1,252	1,838
Reino Unido	714	1,706	792	1,706
España	661	1,008	946	1,008
Promedio	882	1,345	1,116	1,354

Fuente: Maddison (2007: 317). En esta fuente se indica que las columnas 1, 2 y 4 provienen de Maddison (2003: 262). La columna 3 se deriva de las tasas de crecimiento implícitas de los índices de Van Zanden (2002: 76). Van Zanden presentó sus estimados del PIB per cápita de Inglaterra de 1820 como ratios. Para España, Maddison asume que la tasa de crecimiento del período 1580-1820 estimada por Van Zanden también aplica para el período 1500-1820. La última fila es el promedio ponderado de los cinco países. Para el lapso 1500-1820, el promedio de Maddison creció 0.132 por ciento anual y para Van Zanden, 0.058 por ciento.

Aunque Allen no deriva un estimado que cubra toda la economía, proporciona los elementos metodológicos necesarios para hacerlo. En *Early Modern Economic Growth: A Survey of European Economic, 1500-1800* y *Una estimación del crecimiento económico en la Edad Moderna*, publicados en 2002 y 2005, J. L. Van Zanden, profesor de la Universidad de Utrecht, desarrolla un método que permite la estimación indirecta del PIB per cápita entre 1500 y 1800. Van Zanden desarrolla un método que puede ser utilizado para estimar indirectamente el PIB per cápita entre 1500 y 1800. Como la información que requiere este es escasa y sus postulados son bastante intuitivos, para calcular el PIB él ha tomado como referencia distintos países como Italia, España y Portugal. El mismo Van Zanden utiliza el modelo para producir estimados para las principales economías europeas. En la tabla II-11 se comparan los estimados de Van Zanden con los de Maddison.

Cuando comparamos estos estimados con los de Maddison, notamos que el crecimiento que estima para Inglaterra es ligeramente menor porque usa una fuente diferente para el crecimiento del producto agrícola. En el caso de Holanda coincide con Maddison después de 1570, pero en el período comprendido entre 1500 y 1570 hay importantes diferencias. Van Zanden piensa que no hubo crecimiento en el ingreso per cápita de Holanda, mientras que para Maddison hubo un aumento sustancial. Tanto Maddison como Van Zanden concuerdan en que Italia, en 1500, era el país de ingreso per cápita más alto de Europa, pero Van Zanden piensa que hubo una caída en el ingreso per cápita entre 1500 y 1820, mientras que Maddison obtiene un estancamiento. Van Zanden toma sus cifras de los estimados hechos por Malanima (1994 y 1995), mientras que Maddison los deriva a partir del movimiento que mostró la tasa de urbanización. En el caso de España, Van Zanden obtiene una tasa de crecimiento de 0.02 por ciento al año entre 1570 y 1820, la cual deriva de los estimados de Yun (1994) para Castilla. Maddison piensa que estos estimados omiten el efecto de la conquista de América y, por esta razón, piensa que el crecimiento en este período fue mayor (Maddison 2007: 317-318).

El método que utiliza Van Zanden en su ensayo de 2005 explica la variación del PIB por habitante en Europa entre 1500 y 1800 en función de dos variables: los salarios reales de los trabajadores no calificados y el nivel de transformación estructural de las economías en cuestión. Según Van Zanden, los salarios reales no solamente recogen el ingreso de la agricultura sino del desarrollo de la productividad del trabajo en este sector. A su vez, la participación de la agricultura en el empleo es un índice de cambio estructural y está inversamente relacionada con el grado de urbanización e industrialización. Por esta razón podemos suponer que el porcentaje de la fuerza dedicada a la agricultura guarda una relación inversa con las rentas que no provienen del trabajo, ya que los procesos de urbanización e industrialización tienden a conservar las rentas del capital en las ciudades. Así, puede esperarse por esta razón que haya una correlación positiva de los salarios reales y el PIB por habitante, y una negativa entre la participación de la agricultura en el empleo y el PIB per cápita (Van Zanden 2005: 18).

Luego de postular este modelo, procedió a estimarlo con las series anuales del PIB por habitante de diversos países europeos. La estimación utiliza las estimaciones anuales de salarios reales de los trabajadores de los países incluidos en la muestra y las estimaciones existentes de la participación de la agricultura en el empleo para 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1750 y 1800 de Allen. Estas participaciones fueron convertidas a series anuales por interpolación simple. En la tabla II-12, resumimos los resultados de su análisis de regresión con datos de panel. Hay en la ecuación estimada tres variables independientes: *Logparticipación*, el logaritmo de la participación de la agricultura en el empleo; *Logsalariosreales*, el logaritmo de los salarios reales; y G2, ..., G6, variables *dummies* que recogen los desarrollos específicos de cada país.

Tabla II-12
Resultados de la variación del PIB per cápita en Europa, 1500-1800

Variable	Coficiente	Error estándar	Valor de t	Prob. de t
Logparticipación	-0.857	0.121	-7.1	0
Logsalariosreales	0.219	0.081	2.71	0.012
Constante	3.224	0.177	18.3	0
G2	0.189	0.045	4.17	0
G3	-0.1	0.055	-1.84	0.078
G4	0.294	0.082	3.6	0.001
G5	-0.092	0.054	-1.72	0.097
G6	-0.127	0.109	-1.17	0.252
G2 = Holanda, G3 = Bélgica, G4 = Italia, G5 = España, G6 = Polonia				
R ² = 0.846		RSS = 0.440		
N.º observaciones: 33		TSS = 2.86		

Fuente: Van Zanden (2005: 19).

Como podemos comprobar analizando los resultados que Van Zanden obtuvo de la regresión, estos son bastante satisfactorios: todas las variables presentaron los signos esperados y las variables *dummy* tienen un impacto poco significativo. A pesar del número limitado de observaciones, el ajuste fue bastante bueno.

Cuando utilizó esta relación para estimar el PIB per cápita de los países incluidos en la muestra, Van Zanden obtuvo los resultados siguientes:

Tabla II-13
Estimaciones del PIB
(Inglaterra en 1800=100)

País	1300	1400	1500	1600	1700	1800
Inglaterra	43.8	48.5	50.7	50.6	65.8	92.4/100*
Holanda	-	-	77.0	84.1	97.6	97.1
Bélgica	-	56.1	57.1	61.2	63.1	60.4
Italia	66.4	70.8	66.6	69.1	70.3	56.7
España	-	-	49.7	46.7	45.3	41.7
Francia	-	-	46.7	47.7	51.3	51.1
Alemania	-	-	52.1	47.4	51.1	51.1
Austria	-	-	48.8	44.6	49.7	52.8
Polonia	-	-	40.3	43.8	45.9	48.1
Europa	48.3	52.1	52.1	52.0	55.5	55.4

* El modelo “predice” 92.4; el dato real es 100.

Fuente: Van Zanden (2005: 27).

Según Van Zanden, la conclusión más importante que puede deducirse de sus estimados es que el crecimiento económico moderno, el incremento sostenido del PIB por habitante, comenzó en Inglaterra en la primera mitad del siglo XVI. Si bien fue lento, tuvo un carácter continuo y persistente. El avance inglés contrasta con lo que sucedía en el resto de Europa Occidental, donde el punto de inflexión en el crecimiento económico se produjo después de 1800. Si las estimaciones de Van Zanden fueran correctas, la mayor parte del crecimiento que hubo del PIB por habitante antes de 1800, se produjo antes de 1450. Este crecimiento anterior a 1450 ocurrió en dos etapas: en la primera, comprendida entre 1180 y 1330, predominó la expansión de la población y del PIB per cápita por la revolución comercial y urbana que ocurrió en la Edad Media. En la segunda fase de crecimiento, 1348 y 1450, las cifras de población presentan un abrupto descenso, pero el producto interno total lo hace menos que la población.

Opina Van Zanden que la peste negra condujo a Europa, y en especial al sur, a una trampa de equilibrio de alto nivel que perduró hasta finales del siglo XVIII. En el período analizado, solo dos países destacaron en el largo plazo: Inglaterra y Holanda, cuyos PIB por habitante aumentaron antes de 1800. Italia, que se hallaba en el año 1000 más avanzada que el resto de Europa Occidental, se estancó y con ella la mayor parte de los países de Europa continental.

¿Es posible confirmar estas pesimistas estimaciones? En el caso de Italia, se pueden confrontar con las elaboradas por Paolo Malanima, pero las cifras alternativas, al utilizar el mismo tipo de información, derivan resultados similares. El estancamiento del PIB por habitante europeo entre 1450 y 1800 es el resultado de la aguda caída que experimentaron

los salarios reales y de la persistente disminución de la participación de la agricultura en el empleo. De forma similar, el aumento de los niveles de ingreso entre 1350 y 1450 fue una consecuencia del fuerte incremento que hubo en los salarios en este mismo período. Los niveles de salario oscilaron mucho más que el PIB y, por esta razón, el proceso generó cambios notables en la distribución del ingreso en los siglos anteriores a 1800. El ligero incremento del PIB por habitante que hubo entre 1400 y 1800, al ser acompañado de una disminución de los salarios reales, aumentó la desigualdad de los ingresos.

El PIB de las economías preindustriales: subsistencia y urbanización

En su ensayo “GDP in Pre-Modern Agrarian Economies (1-1820 AD). A Revision of the Estimates”, Elio Lo Cascio y Paolo Malanima (2009) formalizan las críticas que Giovanni Federico hizo del trabajo de Maddison y proponen estimados alternativos del ingreso del PIB de Europa que cubren el mismo período de tiempo. También en este ensayo, los autores desarrollan una metodología alternativa a la de Van Zanden, que conduce a la estimación del PIB.

La estrategia de estimación de Elio Lo Cascio y Paolo Malanima no utiliza formas reducidas, sino un modelo estructural que divide a la economía en tres sectores: agricultura, sector secundario y sector terciario. El procedimiento comienza con la estimación del producto agropecuario y utiliza para ello la metodología desarrollada por Allen y Crafts. Para hacerlo se requiere contar con las series de población, salarios y precios. En una segunda etapa, determina la participación del sector agropecuario en el PIB. El índice de producción de los sectores secundario y terciario se obtiene como resultado. El ejercicio requiere conocer la estructura de la ocupación y el efecto de esta sobre la estructura de la producción. Los parámetros que gobiernan las condiciones estructurales del modelo se obtienen por una calibración que utiliza la información disponible de mayor antigüedad.

Según Lo Cascio y Malanima, la visión de Maddison sobre el desarrollo económico resulta bastante discutible. De sus estimados se deduce que el éxito de Europa tiene su raíz en una larga y progresiva evolución que se inició en el año 1000. A principios del siglo XVI, el ingreso per cápita del continente era muy similar al de muchos países subdesarrollados, una condición que se mantuvo hasta principios del siglo XIX; pero no es este hecho el rasgo más interesante, sino el modo que asumió como proceso, la característica más controvertida de la visión del progreso que Maddison defiende. Como alternativa, proponen los autores una en la que se alternan las fases de expansión y descenso, sin que exista progreso real en el largo plazo, es decir, un punto de vista de la historia humana en el que predomina la estabilidad del ingreso per cápita, sin que ello signifique la ausencia en el pasado de períodos de prosperidad similares a los de la época moderna. Así, dicen:

“Nuestro punto de vista es que las economías agrarias pre-modernas estuvieron sometidas a fases de expansión y recesión, sin un real progreso de largo plazo; aunque, a nivel agregado, el incremento de la población siempre resultó en un aumento del producto bruto. El crecimiento no fue un evento desconocido antes del Crecimiento Moderno, pero asumió la forma de un ciclo de largo plazo en un contexto de estabilidad del ingreso per cápita. Desde nuestro punto de vista, la economía romana no era más subdesarrollada que las economías europeas de principio de la edad moderna, y el progreso de las economías europeas era similar al de estas en el siglo XIX. La

introducción de la maquinaria y fuentes modernas de energía marcaron una gran discontinuidad y definieron un nuevo camino de desarrollo desde la primera mitad del siglo XIX en adelante”⁴.

Con la finalidad de contrastar estas dos visiones del progreso, resumimos en la tabla II-14 los estimados de Maddison y la revisión que proponen Elio Lo Cascio y Paolo Malanima.

Aunque los niveles de las series revisadas de Lo Cascio y Malanima son más elevados, las tendencias de las series, especialmente en el primer milenio, son similares. Los autores sugieren que el ingreso per cápita de Italia en tiempos de Augusto podría haber llegado a 1,400 dólares de Geary-Khamis, mientras que el estimado usado por Maddison llega solo a 809 dólares de Geary-Khamis. No hay discrepancia cuando se determina la magnitud del diferencial que existía entre Italia, la región más desarrollada del Imperio, y las otras regiones de Europa Occidental, que ambos estimados fijan en 70 por ciento (Lo Cascio y Malanima 2009: 18).

Tabla II-14
Ingreso per cápita en Europa Occidental según Maddison y Malanima, 1-1870
(en dólares de Geary-Khamis de 1990)

Año	Maddison	Malanima
1	576	1000
1000	427	900
1500	771	1350
1600	889	1250
1700	997	1400
1820	1202	1350
1870	1960	1960

Fuente: Lo Cascio y Malanima (2009: 18).

Al principio de la alta Edad Media, el colapso de la vida urbana produjo un abrupto descenso de los ingresos no agrícolas, pero un aumento del producto agrícola per cápita. El crecimiento que ocurrió en la baja Edad Media permitió una recuperación que alteró profundamente la estructura regional de la producción, que se desplazó del Mediterráneo a la región central de Europa. A pesar de ello, Europa alcanzó el ingreso per cápita de la Italia de Augusto al finalizar el siglo XVIII.

⁴ Lo Cascio, Elio y Paolo Malanima (2009), “GDP in Pre-Modern Agrarian Economies (1-1820 AD). A Revision of the Estimates”, en *Rivista di Storia Economica*, vol. 25, N.º 3, p. 2. La traducción es nuestra; el original en inglés dice: “By contrast our view is that pre-modern agrarian economies underwent phases of growth and decline, but not of real long-term progress; although, in aggregate terms, population increase always resulted in a rise of gross product. Growth was not unknown before Modern Growth, but it came about in long cycles around an overall stability of per capita income. In our view, the Roman economy was no more backward than the early modern West European economy, and late medieval Western European economies were no more backward than 18th century economies. Only the introduction of machinery and modern sources of energy marked a sharp discontinuity and defined a new path of development from the first half of the 19th century onwards”.

En la fase preindustrial del capitalismo se profundizan las diferencias entre los estimados revisados y los de Maddison, por el curso cíclico que toma el proceso de desarrollo en los estimados en los primeros. Para Lo Cascio y Malanima, esta visión alternativa, en la que las sociedades preindustriales son capaces de usar técnicas innovativas para adaptarse a las vicisitudes de la historia en un contexto que preserva la estabilidad de largo plazo, es más convincente que la propuesta por Maddison.

Para sustentar sus estimados, los autores proponen un método que puede adaptarse con facilidad a otras economías preindustriales. La información requerida por el mismo está compuesta por series de población, precios (agrícolas y no agrícolas), salarios y una serie de urbanización. Estas series existen para varios países europeos, aunque no todos las han sistematizado. Los pasos de la metodología son:

- (i) definir un patrón que permita juzgar la plausibilidad de los estimados disponibles y de los resultados obtenidos;
- (ii) estimar las series agregadas que permitirán realizar los estimados agregados: población, precios, salarios y urbanización, y estudiar su movimiento conjunto con el propósito de establecer el contexto en el que será realizada la estimación;
- (iii) utilizar las series de población, precios y salarios para obtener un estimado del producto agrícola;
- (iv) obtener sobre la base de la estadística de urbanización un estimado de la participación en el PIB de los sectores secundario y terciario, y usarla para derivar el PIB de la economía;
- (v) definir los principales períodos de crecimiento; y
- (vi) comparar los resultados nacionales con los de otros países.

La construcción del patrón de plausibilidad

La construcción del patrón que nos permite juzgar cuán plausibles son los estimados disponibles requiere definir una canasta mínima de subsistencia valorizada en moneda actual. En “An Estimate of Average Income and Inequality in Byzantium around Year 1000”, Branko Milanovic (2006) desarrolla un esquema que contempla los siguientes pasos: (i) establecer una canasta de subsistencia en términos físicos; (ii) valorizar esta canasta en moneda local; (iii) expresar los salarios nominales de otros ingresos en términos de esta canasta. El procedimiento puede representarse matemáticamente con las siguientes ecuaciones:

$$B_l = \sum_i B_{i,n} * P_{i,l}$$

$$W_b = \frac{W_l}{B_l}$$

Donde: $B_{i,n}$ denota la cantidad del i-ésimo bien incluido en la canasta de subsistencia; $P_{i,l}$ es el precio del i-ésimo bien expresado en la moneda local; B_l es el valor de la canasta total

expresado en moneda local; W_p , el salario expresado en moneda local; y W_b , el salario expresado en términos de canastas de subsistencia mínima.

Hecho esto, es necesario postular la existencia de una relación entre el salario de subsistencia y el ingreso promedio de una sociedad, la cual podemos representar como:

$$y_b = F(w_b)$$

Donde: y_b indica el ingreso expresado en términos de subsistencias mínimas, $F(.)$ es la función de conversión del salario “normal” al ingreso promedio. Esta condición no es otra cosa que una generalización de la regla de Bairoch que permite convertir las estadísticas de salarios anuales en estimados del PIB per cápita.

En el último paso, expresamos el valor de esta canasta en dólares corrientes, para lo cual se convierte el ingreso promedio, que proviene de la condición anterior, en dólares corrientes:

$$y_s = y_b * B_s$$

Donde: B_s es la canasta de subsistencia expresada en dólares corrientes, e y_s , el ingreso expresado en dólares corrientes.

Ya que la valuación del mínimo de subsistencia en precios actuales no implica un error importante, si postulamos que el mínimo de subsistencia en razón de su naturaleza es invariable en el tiempo, los errores deben concentrarse, según Milanovic, en la ecuación que traslada los estimados de salarios a estimados del PIB per cápita.

Podemos mitigar estos errores si procedemos a estimar la distribución del ingreso de las distintas clases sociales. Si la desigualdad que existe entre individuos puede ser reducida a una desigualdad de grupos sociales, las diferencias de ingreso que existen en cada clase social cumplen un papel menor en la determinación de la desigualdad global. Según Paolo Malanima (2003), en una sociedad preindustrial típica los segmentos más ricos componen 10% de la población y controlan el 40% del producto, un modelo estilizado que puede usarse si no se dispone de datos más precisos. Sin embargo, para la mayor parte de los casos es posible construir tablas sociales que indican la forma como se distribuye el ingreso de la sociedad considerada. Milanovic, por ejemplo, estima la tabla que reproducimos a continuación:

Tabla II-15
La distribución del ingreso del Imperio bizantino, *circa* 1000 d. C.

Ingreso per cápita por clase social	% población agrícola	% población no agrícola	% población total ^{1/}	Ingreso promedio (N ^{2/})	Ingreso promedio (CMS ^{3/})
Inquilinos (<i>pariokoi</i>), salario de los trabajadores y esclavos	30-40		28-37	3.5	1
Pequeños granjeros	59-69		52-61	3.8	1.1
Grandes terratenientes	1		1	25	7
<i>Total agricultura</i>	<i>100</i>		<i>90</i>	<i>3.9-4</i>	<i>1.1</i>
Marginales y mendigos		10-20	1-2	3.5	1
Trabajadores		20-30	2-3	6	1.6
Comerciantes, artesanos (clase media)		34-57	3.5-5.5	18	5.1
Ejército (soldados ordinarios)		10	1	6.5	1.9
<i>Total no agrícola (excluyendo nobles)</i>		<i>94-97</i>	<i>9.5</i>	<i>9.9-12.7</i>	<i>2.8-3.6</i>
Civiles y nobleza militar		3-6	0.5	350	100
<i>Ingreso total</i>				<i>6.2-6.4</i>	<i>1.8-1.9</i>
Gini (en porcentaje)					40-41
Ratio del ingreso urbano-rural (excluyendo nobles)					2.5-3.1

1/ Se asume que la población agrícola es el 90% de la población total.

2/ Nomisma es la moneda de la época bizantina.

3/ Canasta mínima de subsistencia.

Fuente: Milanovic (2006: 465).

Es posible componer tablas similares para distintas regiones. El ejemplo clásico es la tabla social que compuso Gregory King para Inglaterra. Maddison (2007: 50) presenta una tabla similar que detalla la división del ingreso en el Imperio romano. En el caso del Perú, tenemos disponible la tabla social compuesta por Shane Hunt (1973) para 1876 (ver capítulo I).

También es posible encontrar varios ejemplos de la canasta de subsistencia. En la tabla II-9 podemos encontrar la canasta de subsistencia que Allen usa para computar el salario real de los distintos países europeos, pero como esta es un promedio que mezcla países de dietas y condiciones climáticas distintas, conviene conocer aquellas usadas por Malanima y Milanovic para Italia y el Imperio bizantino, ya que su composición podría ser más relevante para el Perú.

Tabla II-16
Canastas de subsistencia, años 1-1700

Bienes	Cantidad por año	kcal/unidad	kcal/día	
			Italia	Inglaterra
Alimentos				
Pan	200 kg	2,400	1,315.1	1,315.1
Centeno ^{1/}	130 l	2,200	783.6	783.6
Maíz ^{1/}	120 l	2,400	789.0	
Carne	15 kg	2,000	82.2	82.2
Huevos	40 unidades	60	6.6	6.6
Mantequilla ^{2/}	6 kg	7,500		123.3
Aceite de oliva ^{2/}	5 kg	9,000	123.3	
Vino ^{3/}	150 l	700	287.7	
Cerveza ^{3/}	210 l	400		230.1
	<i>Total kcal</i>	<i>Comida</i>	2,598	2,541
Otros				
Lino	5 m			
Leña ^{4/}	365 kg	3,000	3,000	
Carbón ^{4/}	365 kg	6,000		6,000
			<i>Valor^{5/}</i>	
Bienes	Cantidad por año		Valor ^{5/}	
	Bizancio	Roma	Bizancio	Roma
Trigo	192 kg	340 kg	1.67	110-115
Vino	365 l	365 l	0.5	
Carne	60 kg	60 kg	1.62	
Aceite de oliva	36.5 l	35 l	0.75	
Otros granos				15
Otra comida			1.5	70
Otros gastos ^{6/}				150
Total gastos			6	350
Total nacional			6	380

1/ El maíz reemplaza al centeno en la canasta italiana a partir de 1700.

2/ La mantequilla se incluye en la canasta de Inglaterra y el aceite de oliva, en la de Italia. La diferencia de 1 kg es una consecuencia del contenido calórico más bajo de la mantequilla y de la necesidad de igualar ambas canastas en términos de contenido calórico.

3/ La cerveza es incluida en la canasta de Inglaterra y el vino, en la de Italia. El contenido más alto de cerveza se justifica por el contenido calórico más bajo.

4/ En Inglaterra, el consumo de leña y carbón, debido al clima frío, es mayor que en Italia. La cantidad de energía consumida por Inglaterra en el siglo XVI era un compuesto de leña y carbón, que proporcionaban 6,000 calorías al día; 1 kilogramo de carbón proporciona dos veces más calorías que un kilo de leña.

5/ Las unidades utilizadas para computar el valor en Bizancio están denominadas en nomismas; en el caso de Roma, en sestercios (HS). El sestercio contenía 0.077 gramos de oro. En esa misma época, la razón oro/plata era igual a 12.5 y por lo tanto un sestercio compraba 0.97 gramos de plata. El precio del trigo era 3 sestercios por modio. Un modio pesaba 112.8 kilos.

6/ Marx (1967: 706) en *El Capital* presenta los ratios entre comida y los componentes de otros bienes de Irlanda para dos años 1848-49 y 1868-69. Para comida, 1 chelín y 3.25 peniques, y 2 chelines y 7.25 peniques respectivamente; para otros bienes, 3 peniques y 6 peniques respectivamente.

Fuentes: Malanima (2013: 50) y Milanovic (2006: 458).

La reconstrucción de un conjunto básico de indicadores

Solo podemos proceder a realizar una estimación indirecta del PIB si contamos con un conjunto mínimo de información que incluye las series de población, precios, salarios y urbanización. Hemos reproducido en la tabla II-17, para el caso de Italia, estos indicadores. Un número importante de países europeos cuentan con las mismas series o con el material estadístico necesario para reconstruirlas. Si no se contara con este material estadístico, sería necesario sustituir los indicadores propuestos por Malanima por otros que cumplan una función similar. En el caso más específico del Perú es posible derivar series para la población, precios y urbanización, pero no para los salarios nominales. Las series disponibles para el caso del Perú son las de población, precios y urbanización. España cuenta con el mismo registro estadístico de Italia; el trabajo de reconstrucción fue hecho por Carlos Álvarez-Nogal y Leandro Prados de la Escosura (2011).

La función de estos indicadores es descubrir tendencias que permitan identificar las fuerzas fundamentales que pueden afectar la marcha de la producción. En el caso de la población, las series europeas suelen reflejar el impacto de las epidemias y guerras que han afectado al continente a lo largo de la historia. En Europa es posible identificar dos períodos de descenso de la población: la peste negra en 1348-1349 y las epidemias en la década de 1630. El crecimiento moderno, es decir aquel que procede sin retrocesos, suele comenzar a partir de 1670. Los precios suelen seguir las mismas tendencias que la población: se incrementan cuando la población lo hace y descienden cuando esta experimenta un desarrollo similar. Aunque otros factores afectan su desarrollo, como la disponibilidad de metales preciosos, la población parece ser el principal determinante.

En el mundo preindustrial, el aumento de la población inducía similar desarrollo en la demanda de productos primarios, que producía, dada las restricciones que existían en la oferta de productos agrícolas, un aumento de precios. Esta correlación solamente cambia en el siglo XIX. El método de Malanima requiere también conocer el precio relativo de los alimentos y de los otros bienes que componen la canasta de consumo.

En la versión del Mediterráneo las tasas salariales suelen mostrar una relación inversa con precios y población. Alcanzan su nivel más alto en el siglo XV y luego experimentan un descenso. La tendencia de los salarios reales, por esta razón, no sigue la del PIB per cápita. Las tasas salariales poseen una importancia crucial en la reconstrucción del PIB de las sociedades preindustriales, pero la trayectoria de los salarios no suele reflejarse en el desempeño del producto per cápita, que suele ser bastante menos negativo: los trabajadores preindustriales trabajaban menos cuando los salarios eran altos, y trabajaban más cuando estos descendían. Después de la peste negra, hubo un fuerte aumento que se sostuvo hasta el momento en que se reanudó el crecimiento de la población. Luego, disminuyen en la mayor parte de países y se estabilizan en los siglos XVI y XVII, y experimentan un nuevo descenso en el XIX. Estos movimientos en los salarios produjeron movimientos equivalentes en la distribución del ingreso.

Las tendencias que muestra la urbanización proporcionan información crucial sobre el vigor de la economía en el mundo preindustrial. Un aumento de la población en las ciudades suele ser un sinónimo de un cambio estructural que favorece a los sectores secundario y terciario, los cuales suelen ser más innovadores que el primario. También, suelen ser el reflejo de una mayor productividad en la agricultura porque una menor población rural tiene que alimentar a un número más alto de trabajadores en las ciudades. Como consecuencia, podemos utilizar el índice de urbanización para determinar la importancia de los sectores no primarios en la generación del producto. Los datos de urbanización, en Europa y muchos países, no muestran una tendencia persistente desde 1300, sino avances y retrocesos frecuentes. Las pestes y las guerras suelen afectar, con mayor intensidad, a la población urbana, y este efecto se refleja en efectos equivalentes en la composición estructural de la economía.

Tabla II-17
Índices utilizados en la estimación del PIB de Italia
(1860-1870=100)

Período	Índice de precios	Salario agrícola	Salario urbano	Producto agrícola per cápita	Producción agrícola bruta	PIB per cápita	PIB
1310-20	6.2		162	128	63.2	147.9	74.3
1320-30	7.2	142.5	147	119.6	59	138.2	69.4
1330-40	8.2	125.5	130.9	116.3	58.2	134.4	68.4
1340-50	9.3	110.6	126.7	118.8	57.2	130.8	64.1
1350-60	12.4	180.6	189.1	128.8	45.1	135.5	48.3
1360-70	11	204.6	206.9	132.2	37.2	133.2	38.1
1370-80	10.1	282.2	280.4	111.5	33.5	112.4	34.3
1380-90	16.3	174.8	173.4	120.5	33.9	121.5	34.8
1390-1400	16.2	188.2	185.4	123	34.6	123.8	35.5
1400-10	13	241.4	239.6	136	40.1	136.7	41.1
1410-20	13.2	239.1	238.6	137.1	36.4	137.6	37.2
1420-30	11.2	280.7	280.1	146.9	38.6	147.4	39.4
1430-40	13.2	259.5	255.5	140	36.8	140.6	37.6
1440-50	14.4	237.5	236.4	137.1	36.4	136.7	37
1450-60	13.2	259.5	252.9	137.5	38	136.2	38.3
1460-70	13.2	259.5	253.8	138.1	40.8	135.8	40.9
1470-80	14.1	195	198	129.3	40	127.1	40
1480-90	14.6	188.5	187.4	125.8	40.9	123.7	40.9
1490-1500	17.2	160.4	156.7	116.6	38.3	120.1	40.1
1500-10	18.5	147.5	14.9	115.8	38.4	125.2	42.3
1510-20	15.6	186.1	187.4	127.4	45.1	144.9	52.3
1520-30	22.8	127.4	128.6	111.6	422	127	48.9
1530-40	25.7	109.1	118.5	111.9	45.2	127.4	52.4
1540-50	25.6	114.4	122.1	112.5	46.4	126.3	53.1
1550-60	31.8	83.6	92.5	106.3	45.1	117.7	50.8
1560-70	33.3	87.3	100.6	109.6	47.3	119.8	52.6

Período	Índice de precios	Salario agrícola	Salario urbano	Producto agrícola per cápita	Producción agrícola bruta	PIB per cápita	PIB
1570-80	39.3	88.3	104	111.1	50	121.5	55.7
1580-90	43	93	102.6	108.1	48.7	118.2	54.2
1590-1600	51.5	74.5	86.8	105	49.2	112.5	53.7
1600-10	52.3	73.3	85	104.9	41.3	110.3	54.9
1610-20	48.5	98.6	109.5	109.7	54.7	113.1	57.4
1620-30	47.9	107	116.3	110.3	55.8	113.8	58.6
1630-40	45.5	112.7	121	114.9	46.7	118.5	49
1640-50	44	116.5	127.8	119.5	49.3	118.8	49.9
1650-60	42.7	120.1	130.2	118.1	46	113.3	44.9
1660-70	39.9	128.6	137	122.2	51.2	113.2	48.2
1670-80	40.4	127	135.3	119.5	52.3	110.7	49.3
1680-90	39.5	129.8	140.3	120.2	55.6	111.4	20.4
1690-1700	47.6	107.8	116.6	111.5	54.4	105.2	52.2
1700-10	47	109.2	114.7	111.6	56.2	107.3	55
1710-20	40.5	126.6	133.4	119.8	61.9	117.3	61.7
1720-30	35.1	131.4	141.5	125.9	67.9	123.3	67.7
1730-40	43.5	116.6	123	116.6	65.6	114.2	65.4
1740-50	48.4	122	125.1	114.1	65.3	112.8	65.7
1750-60	46.8	130.3	132.6	116.9	67.9	116.7	69
1760-70	49.3	99.1	105.8	111.4	65.8	112.3	67.5
1770-80	62.7	84.1	88.1	103.7	60.3	104.5	61.8
1780-90	60.5	88	92.2	106	64.5	106.8	66.2
1790-1800	80	97.4	96.1	100.6	63.2	101.1	64.7
1800-10	85.1	84.3	83.5	99.5	63.5	99.7	64.8
1810-20	97.4	68.9	71.1	96.5	639	96.5	65.1
1820-30	77.2	77.2	79.7	101	72	101	73.3
1830-40	82	91.5	92.5	102.9	79	102.9	80.4
1840-50	84.5	100.2	99.8	102.5	94.8	102.5	96.5
1850-60	99.3	89.3	88.5	97.7	92.8	97.7	94.5
1860-70	100	100	100	100	100	100	100

Período	Población del norte de Italia (en miles)	Producto agrícola per cápita	PIB per cápita	PIB (en miles)	PIB per cápita (dólares G-K)
1300-10	7,750				
1310-20	7,900	188.2	398.4	3,147,066	1,808
1320-30	7,900	187.5	390.6	3,085,920	1,173
1330-40	8,000	182.4	380.0	3,040,274	1,725
1340-50	7,700	186.2	376.5	2,899,040	1,709
1350-60	5,600	201.9	396.4	2,219,904	1,799
1360-70	4,500	207.3	395.6	1,780,171	1,795
1370-80	4,800	174.9	333.7	1,601,835	1,514

Período	Población del norte de Italia (en miles)	Producto agrícola per cápita	PIB per cápita	PIB (en miles)	PIB per cápita (dólares G-K)
1380-90	4,500	189.0	360.7	1,623,053	1,637
1390-1400	4,500	192.9	362.1	1,629,648	1,643
1400-10	4,720	213.2	393.9	1,859,232	1,788
1410-20	4,250	215.0	390.9	1,661,204	1,774
1420-30	4,200	230.3	418.7	1,758,673	1,900
1430-40	4,200	219.6	399.2	1,676,754	1,812
1440-50	4,250	215.0	394.0	1,674,664	1,788
1450-60	4,425	215.7	398.4	1,762,946	1,808
1460-70	4,730	216.6	403.3	1,907,549	1,830
1470-80	4,950	202.7	377.4	1,868,188	1,713
1480-90	5,200	197.3	367.4	1,910,692	1,667
1490-1500	5,250	182.8	356.6	1,872,167	1,618
1500-10	5,310	181.6	371.8	1,974,477	1,687
1510-20	5,670	199.7	430.4	2,440,394	1,953
1520-30	6,050	175.0	377.1	2,281,448	1,711
1530-40	6,460	175.5	378.3	2,443,781	1,717
1540-50	6,600	176.4	375.1	2,475,934	1,702
1550-60	6,785	166.7	349.6	2,372,360	1,587
1560-70	6,900	171.8	355.8	2,454,954	1,615
1570-80	7,200	174.3	360.8	2,597,571	1,637
1580-90	7,200	169.6	351.0	2,527,455	1,593
1590-1600	7,500	164.7	334.2	2,506,526	1,517
1600-10	7,828	164.5	327.5	2,563,711	1,486
1610-20	7,980	172.0	335.9	2,680,613	1,524
1620-30	8,100	173.0	337.8	2,736,266	1,533
1630-40	6,500	180.2	351.9	2,287,402	1,597
1640-50	6,600	187.4	352.7	2,327,873	1,601
1650-60	6,230	185.2	336.4	2,095,772	1,527
1660-70	6,700	191.5	336.0	2,251,525	1,525
1670-80	7,000	187.4	328.7	2,301,234	1,492
1680-90	7,400	188.5	330.7	2,446,931	1,501
1690-1700	7,800	174.9	312.5	2,437,320	1,418
1700-10	8,051	175.0	318.6	2,565,054	1,446
1710-20	8,270	187.8	348.4	2,880,982	1,581
1720-30	8,630	197.4	366.3	3,160,801	1,662
1730-40	9,000	182.8	339.1	3,051,634	1,539
1740-50	9,150	179.0	335.1	3,066,311	1,521
1750-60	9,300	183.3	346.5	3,222,358	1,572
1760-70	9,450	174.7	333.5	3,151,132	1,513
1770-80	9,300	162.6	310.3	2,885,659	1,408
1780-90	9,740	166.1	317.1	3,088,256	1,439

Período	Población del norte de Italia (en miles)	Producto agrícola per cápita	PIB per cápita	PIB (en miles)	PIB per cápita (dólares G-K)
1790-1800	10,050	157.8	300.3	3,018,289	1,363
1800-10	10,212	156.0	296.1	3,024,044	1,344
1810-20	10,600	151.3	286.0	3,037,561	1,300
1820-30	11,400	158.4	300.0	3,420,556	1,362
1830-40	12,280	161.3	305.5	3,752,062	1,387
1840-50	14,800	160.7	304.4	4,505,239	1,381
1850-60	15,200	153.2	290.1	4,409,047	1,316
1860-70	15,716	156.8	297.0	4,751,349	1,348

Fuente: Malanima (2003: 289-290).

La estimación del producto agrícola

El método que propone Malanima intenta determinar el desempeño de la agricultura desde el lado de la demanda, ya que en la mayoría de países no se cuenta con información suficiente que permita una reconstrucción de este desde el lado de la oferta. El método adopta la sugerencia de Allen, que se basa en una función de demanda de alimentos donde los determinantes principales son los salarios reales, el precio de los alimentos y el precio de los otros bienes. Para poder estimar el producto agrícola es necesario especificar el valor de la elasticidad ingreso y de la elasticidad precio de los productos agrícolas. Malanima usa para Italia los valores de 0.4 para el primer parámetro y de -0.6 para el segundo. Otros autores calibran el modelo de Allen con valores ligeramente diferentes que dependen del juicio que hacen acerca de la naturaleza de la agricultura en el país en que realiza la estimación.

Tabla II-18
Calibración de la función de demanda de alimentos
(en porcentaje)

	Allen	Malanima	Prados de la Escosura
Elasticidad ingreso	0.5	0.4	0.3
Elasticidad precio	-0.6	-0.6	-0.4
Elasticidad cruzada	0.1	0.2	0.1

Fuente: Allen (2000: 14), Malanima (2003: 279) y Álvarez-Nogal y Prados de la Escosura (2011: 11).

El producto del sector no primario

Para poder cuantificar el papel de los sectores secundario y terciario de una economía industrial es necesario identificar la relación que puede existir entre la urbanización y el peso de estos sectores en el PIB. Este proceso puede complicarse cuando las actividades propias del sector secundario se localizan fuera de las ciudades. En el siglo XVII, en toda

Europa hubo una gran dispersión de las actividades industriales y comerciales que tendieron a localizarse en el sector rural. La protoindustria se caracterizó por el nacimiento de actividades secundarias fuera de los pueblos y redes comerciales que tenían como base el sector rural. Este fenómeno puede contrarrestar el impacto que tiene la urbanización sobre la estructura de la economía. Con el desarrollo de la protoindustria, es posible que una fracción sustancial de la fuerza de trabajo agrícola no se dedique a actividades agrícolas, y en estas circunstancias, una reducción de la urbanización no produciría un cambio sustancial en la estructura del producto.

Si el fenómeno es débil, como lo fue en Italia, no afecta la relación que existe entre la urbanización y la estructura económica. En el caso de Malanima, para identificar esta relación, realiza una regresión entre ambas variables para el período más antiguo con que se cuenta información. La ecuación que utiliza es:

$$y = 0.5199x - 6.7266$$

Donde: y es la participación de los sectores no agrícolas (terciario y secundario) y x es la tasa de urbanización.

Podemos utilizar esta ecuación para derivar la participación de los sectores urbanos en el período de interés y de esta forma conseguir un estimado para el PIB per cápita agregado. En la tabla II-17, detallamos las series que obtiene Malanima cuando aplica este procedimiento para Italia.

En algunas circunstancias puede ser más difícil derivar una relación entre la estructura de la economía y la urbanización. En España, por ejemplo, los coeficientes de urbanización se vieron afectados por la aparición de pueblos agrícolas, es decir, villas en las que se agrupaba por razones defensivas la población rural. Cuando se registran este tipo de fenómenos no existe una relación clara entre la urbanización y el cambio estructural. La aparición de la protoindustria puede provocar un fenómeno semejante pero en un sentido opuesto. Si estos problemas se manifiestan con especial intensidad, se puede sustituir el procedimiento recomendado por Malanima por uno que postula que el diferencial de productividad entre la agricultura y el resto de la economía no varía en el tiempo. Si se adoptara este modelo, el PIB podría determinarse por la expresión propuesta por Pfister (2008):

$$PIB = \frac{Qa}{p} \cdot \frac{La}{L}$$

Donde: Qa es el producto agrícola; La , la fuerza de trabajo dedicada a la agricultura; y L , el empleo total. La constante p es el ratio que existe entre la participación de la agricultura en el PIB, definida en la siguiente ecuación:

$$p = \frac{\left(\frac{Qa_*}{Q_*}\right)}{\left(\frac{La_*}{L_*}\right)}$$

donde las variables * denotan el año base.

Contrastar estimados con la evidencia cualitativa

Los estimados obtenidos nos permiten identificar tendencias de largo plazo en la trayectoria del ingreso per cápita que es necesario contrastar con la evidencia cualitativa registrada. Si es que existiera contradicción, sería necesario explicar las causas que la producen. En el mismo proceso podemos identificar qué tan consistentes son los nuevos intentos de estimación con ensayos que utilicen metodologías diferentes. Hecha esta verificación, es posible utilizar las series para discutir las principales características del comportamiento de largo plazo del PIB per cápita. Malanima, por ejemplo, utiliza su serie para identificar tres períodos en la historia económica italiana:

- (i) la Edad de Oro, que va desde la baja Edad Media hasta finales del siglo XVI, en la que el PIB per cápita permanece estacionario alrededor de 400 libras de 1870;
- (ii) la Edad de Plata, que va desde finales del siglo XVI hasta 1730, cuando el PIB per cápita desciende a 350 libras per cápita; y
- (iii) la Edad de Hierro, desde 1730 hasta comienzos de la Edad Moderna, en la que el PIB per cápita desciende a 300 dólares.

Si bien en la Edad Moderna el PIB per cápita y el global tienden a moverse en la misma dirección, en el período preindustrial el aumento del PIB total provoca un descenso en el PIB per cápita. También el patrón que muestra la economía italiana es uno en el que no se registró progreso alguno, sino un proceso de decadencia de largo plazo que duró casi 600 años.

Comparar los resultados nacionales con los de otros países

A lo largo del tiempo, numerosos investigadores han propuesto estimados para el PIB per cápita en otros países en la edad preindustrial. Es buena práctica comparar los estimados nacionales con otros semejantes, con el propósito de identificar las principales divergencias. Según Malanima, la diferencia entre el mejor y el peor desempeño está entre 20 y 30%. Esto no ocurre en la era del crecimiento moderno. La comparación exige expresar los estimados en las mismas unidades, es decir, en dólares internacionales que tomen en cuenta las diferencias en los costos de vida de los países comparados.

II El Perú y el mundo

Numerosos factores limitan las comparaciones de largo plazo, pero quizá sean los principales la disponibilidad de información y la continuidad de una común coexistencia. Así, si intentásemos contrastar la dinámica de la producción de Perú con la de algún país europeo, nos enfrentaríamos con la dificultad de que muchos aún no existían como unidad geopolítica identificable (Alemania e Italia). Similar condición podríamos encontrar en América del Sur a comienzos del siglo XVII, cuando muchas de las naciones que la integran no se habían configurado y aún estaban en ciernes en el siglo XVIII.

Para remediar este problema, hemos elegido como los países por contrastar los siguientes: España (la metrópoli en el siglo XVIII), el Reino Unido (la potencia imperante en el siglo

XIX) y los Estados Unidos (el país hegemónico en el siglo XX). Si bien, en el caso de estos países, los problemas de identificación son menores, incluso en ellos se registraron grandes alteraciones de la extensión geográfica. En el siglo XIX, la extensión territorial de los Estados Unidos creció enormemente por la conquista del oeste y la guerra con México. También en el caso de Reino Unido, se registraron alteraciones territoriales debidas fundamentalmente a la independencia de Irlanda en el año 1922.

También son importantes las fechas elegidas para realizar la contrastación. Todos los métodos que podemos usar para identificar las fechas relevantes intentan definir **un esquema de periodización** capaz de delimitar los puntos de inflexión entre distintos períodos históricos y definir de esta manera el patrón de largo plazo de la economía mundial. Entre las distintas posibilidades que se han propuesto en diferentes estudios, podemos identificar dos sistemas de fechas referenciales.

El primero se obtiene al empalmar las fechas que utilizan Braudel (1972: 896), Frank (1978), Kondratieff (1926) y Mandel (1980). Las fechas referenciales de Braudel cubren las distintas fases de desarrollo de la economía europea desde 1495 hasta 1650 y utilizan, como criterio para definir las, las series de precios. La periodización de Frank de la economía del Reino Unido comienza en 1670 y se extiende hasta 1790. La brecha que existe entre Braudel y Frank, de 1650 a 1670, puede llenarse con el esquema de Imbert (1959). La propuesta de Kondratieff se inicia en 1790 y finaliza en 1917. La periodización de Mandel se inicia en 1917 y puede ser extendida hasta cubrir el momento actual (Goldstein 1988: 67).

Tabla II-19
Las fases de desarrollo de la economía mundial

Ciclos de hegemonía	Período	Pico	Valle	Pico	Duración
1495-1650 Habsburgo	I	1495	1509	1529	34
	II	1529	1539	1559	30
	III	1559	1575	1595	36
	IV	1595	1621	1648	53
1650-1814 Francia e Inglaterra	V	1648	1689	1720	72
	VI	1720	1747	1762	42
	VII	1762	1790	1815	53
1814-1917 Inglaterra	VIII	1815	1848	1872	57
	IX	1872	1893	1917	45
1917-¿2008?	X	1917	1940	1968	51
Estados Unidos	XI ^{1/}	1968	1983	¿2008?	40

Fuente: Goldstein (1988: 67).
Elaboración propia.

Detallamos en la tabla II-19 el esquema de periodización que se obtiene después de fundir las fechas propuestas por los autores anteriores. En la primera columna se muestran los grandes ciclos de evolución del sistema mundial, mientras que en la segunda, las fases que los componen.

El primer ciclo se inicia en 1495 y termina en 1648 con la paz de Westfalia. En esta era de la historia europea, el imperio y la potencia dominante era el Imperio de los Habsburgo (España y sus colonias, el sur de Italia, Austria y los Países Bajos) y la característica central es la expansión de Europa. La característica central de esta primera era es que estuvo dominada por las guerras que fueron necesarias para consolidar el sistema de Estados-nación en el mundo por la expansión europea hacia América y Asia. Este período finaliza en 1648, después de la Guerra de los Treinta Años que llevó a la firma de la paz de Westfalia. El segundo período comienza en 1648 y termina en 1815. Caracteriza a este período su naturaleza multipolar, siendo los principales competidores Francia, Holanda e Inglaterra. Se trata de un período de transición. En el tercer período, comprendido entre 1815 y 1917, el país que posee la hegemonía es el Reino Unido, aunque debe enfrentar la competencia de Alemania. Caracteriza al período la industrialización del continente europeo, la construcción de ferrocarriles y la revolución en las comunicaciones. Este período termina en 1917, al finalizar la Primera Guerra Mundial. El último período se inicia en esta fecha y se prolonga hasta nuestros días; en él, la potencia hegemónica son los Estados Unidos. En esta fecha se registra un desplazamiento del centro económico del mundo del Atlántico hacia el Pacífico.

El segundo sistema de fechas referenciales es el propuesto por Maddison. Este sistema distingue dos períodos: (i) el capitalismo mercantil (1500-1820) y (ii) el capitalismo industrial (de 1820 a la fecha). El sistema de Maddison no intenta distinguir fase alguna en la era mercantil del capitalismo, pero propone distinguir las siguientes épocas en la historia económica: (i) economías agrarias avanzadas, 1500-1700; (ii) el capitalismo mercantil, 1700-1820; y (iii) el capitalismo industrial, desde 1820 hasta la fecha.

Según Maddison, en las economías agrarias avanzadas se consigue dominar y mantener los recursos naturales con una fuerza de trabajo con una dosis bastante modesta de habilidades y una élite dedicada fundamentalmente a la defensa. En este período también se registra una expansión gradual del *stock* de capital per cápita. En la fase del capitalismo mercantil, se mantienen las características de la fuerza de trabajo pero cambia el rol de la élite, que asume también actividades burocráticas. En esta fase se profundiza el proceso de acumulación de capital y se obtienen ganancias monopólicas del comercio. En la fase del capitalismo industrial se requiere aumentar el nivel de educación de la fuerza de trabajo y construir una élite que cumpla funciones militares, burocráticas, técnicas y científicas. Durante el capitalismo industrial, la inversión en los distintos tipos de capital es el mayor vehículo de transmisión de progreso técnico. En esta fase, las economías de escala refuerzan el crecimiento del producto potencial.

También es posible identificar en la era del capitalismo industrial diferentes fases de desarrollo: (i) 1820-1870, (ii) 1870-1913, (iii) 1913-1950, (iv) 1950-1973 y (v) 1973 – a la fecha. Según Maddison, estas fases satisfacen cuatro de los cinco requerimientos metodológicos que postuló Kuznets para aceptar un esquema de periodización. Estos requerimientos son: (i) deben estar identificadas por características que pueden ser verificadas o cuantificadas; (ii) la magnitud de estas características debe variar en un patrón reconocible de una fase a otra; (iii) debería haber alguna indicación de cuándo comienzan y terminan las fases; (iv) es necesario identificar el universo al cual aplica la fase; y (v) requiere haber una relación analítica entre las fases sucesivas, la cual, óptimamente, nos permitirá predecir cuánto dura cada fase (Maddison 1991: 22).

En efecto, estas fases están identificadas por ocho indicadores que muestran el crecimiento y las características cíclicas: tasa de crecimiento del producto, producto per cápita, *stock* de capital, volumen exportado, variaciones cíclicas en el producto, variación cíclica en exportaciones, niveles de desempleo y tasa de incremento de los precios. También cada fase se caracteriza por características institucionales que incluyen la naturaleza de la regulación económica, el poder de negociación de la fuerza de trabajo, el régimen comercial, la movilidad de factores de producción y las características del sistema monetario internacional (véase la tabla II-20).

Podemos apreciar también que las características que definen los cuatro períodos de crecimiento son sistemáticamente diferentes, y que por lo tanto satisfacen el segundo postulado de Maddison. El tercero, que requiere especificar el inicio y fin de cada fase, también se satisface: 1913 coincide con el estallido de la Primera Guerra Mundial; 1950, con la recuperación de la Segunda. A su vez, en 1973 se produce la primera interrupción en el proceso mundial de crecimiento; aunque no hay eventos políticos significativos a partir de esta fecha, sí registran cambios importantes en el comportamiento de las variables económicas, cambios en el sistema monetario internacional, en la política económica, en el mercado de trabajo y en la regulación de los mercados de capitales internacionales.

Tabla II-20
Características de las distintas fases

Período	Regulación económica	Sistema monetario	Mercado laboral	Comercio internacional	Movilidad de factores
I. 1870-1913	No existe intervención en la economía	Patrón oro	Sistema sindical débil	Libre comercio. Las únicas barreras existentes son las tarifas	Completo
II. 1913-1950	Política macroeconómica orientada a preservar la estabilidad de precios y el tipo de cambio	Patrón oro modificado	Intervención del gobierno en el mercado laboral	Cuotas y restricciones. Aumento sustancial de tarifas	Controles severos al capital y el trabajo
III. 1950-1973	La prioridad es el pleno empleo	Tipo de cambio fijo. Facilidades crediticias	Fortaleza de las organizaciones obreras	Libre comercio y esquemas de integración	Liberalización gradual de los movimientos de capitales
IV. 1973-2008	Se privilegia la estabilidad de precios	Tipo de cambio libre	Debilitamiento de las organizaciones sindicales	Comercio libre	Se mantiene la movilidad de capital, pero se imponen restricciones a la libre movilidad del trabajo

Fuente: Maddison (1991: 22).

Desarrollo desigual

Como se muestra en la tabla II-21, a inicios del siglo XVIII, los países con el ingreso per cápita más elevado eran Holanda (\$GK⁵ 2,130), el Reino Unido (\$GK 1,250), Bélgica (\$GK 1,144) e Italia (\$GK 1,100); es decir, aquellos localizados en **las regiones geográficas donde se concentraba el tráfico comercial del continente europeo**. En otras regiones del mundo y de la misma Europa, los valores eran menores, pero las brechas que existían eran de poca magnitud. Así, en el mismo año, el ingreso per cápita de Francia y Alemania se estimaba en \$GK 910, mientras que el de España y el de Portugal, en \$GK 853 y \$GK 819, respectivamente. Tampoco era considerable la brecha que existía entre Europa y sus colonias. El ingreso per cápita de América Latina en ese año era \$GK 527 y el de los Estados Unidos alcanzaba el mismo valor. En la era preindustrial, había **una fuerte tendencia hacia la igualdad**.

Si la jerarquía de ingresos se hubiera mantenido, el ingreso per cápita de América Latina en el año 2008 hubiera sido \$GK 10,010 y el del Perú, \$GK 9,991, mientras que las cifras reales son \$GK 6,973 y \$GK 5,388, respectivamente; el ingreso per cápita de China hubiera sido \$GK 11,396 y el promedio de Asia, \$GK 10,865, cifras que podemos comparar con los valores de 2008, que alcanzan \$GK 6,725 y \$GK 5,611, respectivamente. El ingreso per cápita de África, la región más pobre del mundo, hubiera sido hoy de \$GK 7,996, cifra que podemos comparar con el valor actual de \$GK 1,780. El crecimiento desigual, por esta razón, es una de las características más destacadas de la era industrial del capitalismo.

Podemos estudiar con mayor detalle esta tendencia hacia la desigualdad si computamos el valor del coeficiente de Gini en las fechas referenciales adoptadas por Maddison. Para hacerlo, podemos ignorar la desigualdad en la distribución del ingreso que se registra en las diferentes regiones del mundo, es decir, trabajar con el ingreso per cápita de las regiones en que Maddison divide al mundo: África, América Latina, Asia, Colonias Británicas, Europa Occidental, Europa Oriental y la Unión Soviética. El procedimiento tiende a sesgar hacia abajo el coeficiente de desigualdad, no solo porque ignora la desigualdad que existía en cada región, sino también por el uso de los dólares de Geary-Khamis, los cuales aumentan el valor del PIB y del PIB per cápita de las regiones más pobres. Aunque estos sesgos pueden alterar el valor de los coeficientes de Gini, no tienen un efecto sobre la tendencia.

Tabla II-21
PIB per cápita del mundo, 1500-1820
(dólares de Geary-Khamis de 1990)

País	1500	1600	1700	1820	1870	1913	1950	1973	2008
Austria	707	837	993	1,218	1,863	3,465	3,703	11,235	24,131
Bélgica	875	976	1,144	1,319	2,692	4,220	5,462	12,170	23,655
Dinamarca	738	875	1,039	1,274	2,003	3,912	6,943	13,945	24,621
Finlandia	453	538	638	781	1,140	2,111	4,253	11,085	24,344
Francia	727	841	910	1,135	1,876	3,485	5,271	13,114	22,223
Alemania	688	791	910	1,077	1,839	3,648	3,881	11,966	20,801

5 En lo sucesivo, usaremos el símbolo \$GK para denotar a los dólares de Geary-Khamis de 1990.

País	1500	1600	1700	1820	1870	1913	1950	1973	2008
Italia	1,100	1,100	1,100	1,117	1,499	2,564	3,502	10,634	19,909
Holanda	761	1,381	2,130	1,838	2,757	4,049	5,996	13,082	24,695
Noruega	610	664	723	801	1,360	2,447	5,430	11,323	28,500
Suecia	695	824	977	1,198	1,662	3,096	6,739	13,493	24,409
Suiza	632	750	890	1,090	2,102	4,266	9,064	18,204	25,104
Reino Unido	714	974	1,250	1,706	3,190	4,921	6,939	12,025	23,742
Promedio 12 países	798	907	1,032	1,243	2,087	3,688	5,018	12,157	22,246
Portugal	606	740	819	923	975	1,250	2,086	7,063	14,436
España	661	853	853	1,008	1,207	2,056	2,189	7,661	19,706
Promedio Europa Occidental	771	889	997	1,202	1,960	3,457	4,578	11,417	21,672
Europa del Este	496	548	606	683	937	1,695	2,111	4,988	8,569
Unión Soviética	499	552	610	688	943	1,488	2,841	6,059	7,904
Estados Unidos	400	400	527	1,257	2,445	5,301	9,561	16,689	31,178
Promedio Colonias Británicas	400	400	476	1,202	2,419	5,233	9,268	16,179	30,152
Argentina					1,311	3,797	4,987	7,962	10,995
Brasil				646	713	811	1,672	3,882	6,429
Chile				694	1,290	2,988	3,670	5,034	13,185
Colombia						1,236	2,153	3,499	6,330
México	425	454	568	759	674	1,732	2,365	4,853	7,979
Perú ^{1/}		694	671	651	1,358	1,224	2,382	3,862	5,259
Uruguay					2181	3,310	4,659	4,974	9,893
Venezuela				460	569	1,104	7,462	10,625	10,596
Promedio América Latina	416	438	527	691	676	1,493	2,503	4,513	6,973
Japón	500	520	570	669	737	1,387	1,921	11,434	22,816
China	600	600	600	600	530	552	448	838	6,725
India	550	550	550	533	533	673	619	853	2,975
Asia del Oeste	590	591	591	607	742	1,042	1,776	4,854	6,947
Promedio asiático (excl. Japón)	572	576	572	577	548	658	639	1,225	5,611
África	414	422	421	420	500	637	890	1,410	1,780
Mundo	566	596	616	667	873	1,526	2,113	4,091	7,614

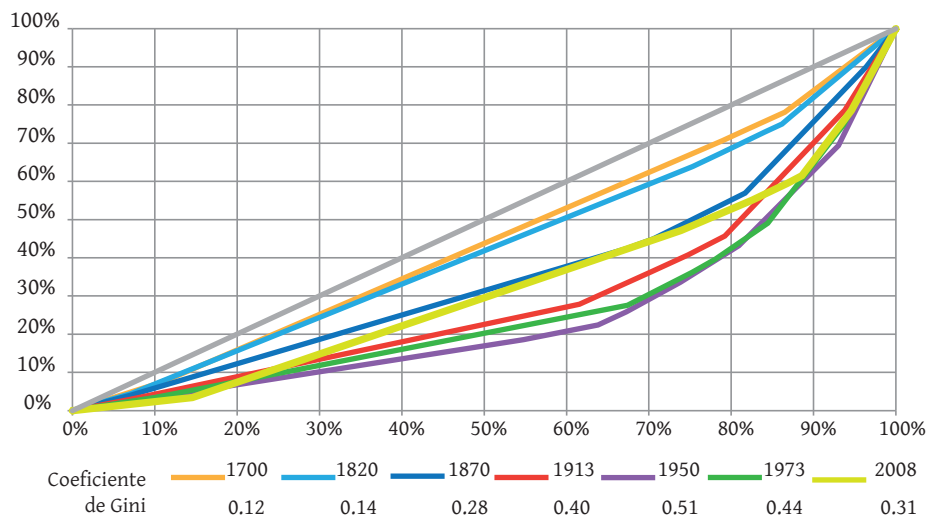
1/ Los estimados son nuestros.

Fuentes: Maddison (2007: 104 y 382) y portal electrónico del autor.

Representamos los resultados en la ilustración II-1, que muestra la distribución mundial del ingreso entre 1700 y el año 2008. Con la finalidad de determinar la forma como se ha modificado esta distribución, incluimos en la figura siete curvas de Lorenz, que corresponden a las

fechas referenciales usadas para delimitar los distintos períodos de la economía mundial. Se incluyen también los valores de los coeficientes de Gini en cada una de estas fechas.

Ilustración II-1
La distribución mundial del ingreso, 1700-2008

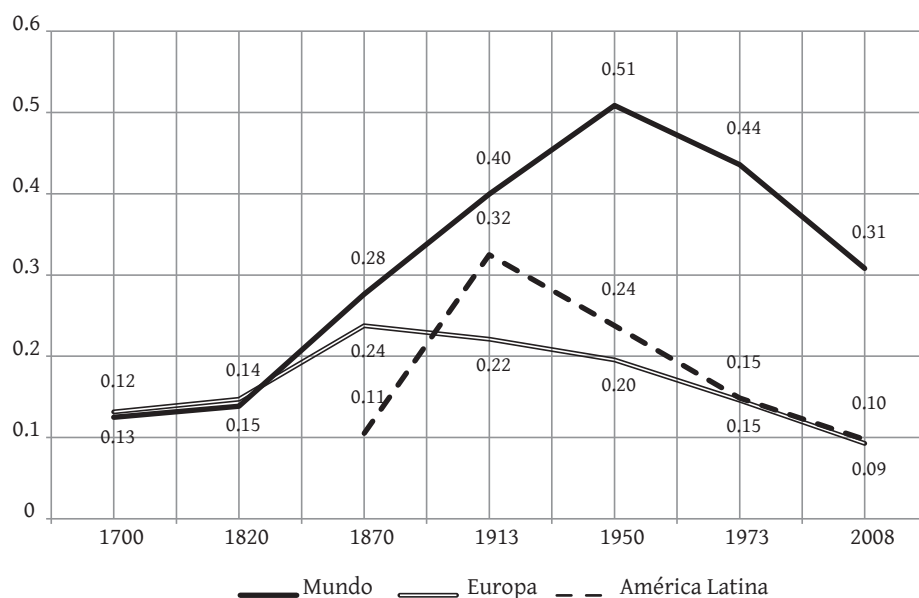


Fuente: en Maddison (2007) podemos encontrar las estadísticas necesarias para estimar la curva de Lorenz hasta el año 2003, pero podemos extender la base de datos hasta 2008 con ayuda de la siguiente referencia electrónica: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>, la página web que mantuvo hasta su muerte el mismo Maddison.

Como podemos comprobar, la desigualdad comenzó a aumentar en el siglo XIX y esta tendencia prosiguió hasta 1950. En 1700, el valor del coeficiente de Gini era 0.12 y solo sufrió una leve alteración en la era preindustrial. Sin embargo, entre 1820 y 1870 duplica su valor, al pasar de 0.14 a 0.28. El aumento continúa en la primera mitad del siglo XX. Llegó a su máximo en 1950, con un valor de 0.51, y desde entonces ha comenzado a disminuir. La reversión que se registra en la tendencia es una consecuencia del crecimiento de Asia, la región más poblada del mundo y la que mayor dinamismo exhibe desde 1950.

¿Qué ocurrió con la desigualdad intrarregional? La ilustración II-2 detalla la dinámica de la distribución del producto en el interior de Europa y de América Latina en los siglos XIX y XX. Incluimos en esta figura el coeficiente de Gini que sintetiza la evolución de la desigualdad mundial. Si bien, en un inicio, los coeficientes intrarregionales reproducen el comportamiento del coeficiente global, tanto en Europa como en América Latina la reversión de esta tendencia se produce con mayor rapidez. En Europa, la desigualdad en el interior del continente llega a su máximo en 1870, y en América Latina, en 1913. A partir de estos años, en ambas regiones se registra una fuerte convergencia de los ingresos y, por esta razón, un descenso de los coeficientes de desigualdad.

Ilustración II-2
La desigualdad intrarregional, 1700-2008



Fuente: en Maddison (2007) podemos encontrar las estadísticas necesarias para estimar la curva de Lorenz hasta el año 2003, pero podemos extender la base de datos hasta 2008 con ayuda de la siguiente referencia electrónica: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>, la página web que mantuvo hasta su muerte el mismo Maddison.

La tasa de crecimiento de la economía mundial en la era industrial **aumentó continuamente** hasta 1973. Podemos consultar los detalles de este proceso en la tabla II-22, que resume el ritmo de evolución del PIB y PIB per cápita de las distintas regiones del mundo.

Tabla II-22
Desempeño comparativo de las distintas regiones del mundo, 1700-2008
(tasas promedio de crecimiento anual, en porcentaje)

País	PIB					
	1700-1820	1820-70	1870-1913	1913-50	1950-73	1973-2008
África	0.16	0.75	1.32	2.57	4.49	3.30
Colonias Británicas	2.35	4.31	3.92	2.83	4.03	2.87
América Latina	0.71	1.22	3.52	3.39	5.40	3.10
Asia	0.49	0.07	1.09	1.02	6.09	5.13
Europa Oriental	0.65	1.41	2.32	0.86	4.86	1.81
Unión Soviética	0.71	1.61	2.41	2.15	4.84	1.13
Europa Occidental	0.57	1.68	2.11	1.19	4.80	2.16
Mundo	0.52	0.95	2.11	1.82	4.90	3.36

País	PIB per cápita					
	1700-1820	1820-70	1870-1913	1913-50	1950-73	1973-2008
África	0.00	0.35	0.56	0.91	2.02	0.67
Colonias Británicas	0.77	1.41	1.81	1.56	2.45	1.79
América Latina	0.23	-0.04	1.86	1.41	2.60	1.25
Asia	0.01	-0.09	0.52	0.08	3.88	3.44
Europa Oriental	0.10	0.63	1.39	0.59	3.81	1.56
Unión Soviética	0.10	0.63	1.07	1.76	3.35	0.76
Europa Occidental	0.16	0.98	1.33	0.76	4.05	1.85
Mundo	0.07	0.54	1.31	0.88	2.91	1.79

Fuente: los datos necesarios para elaborar el diagrama se extrajeron de la página web de Maddison: <<http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>>.

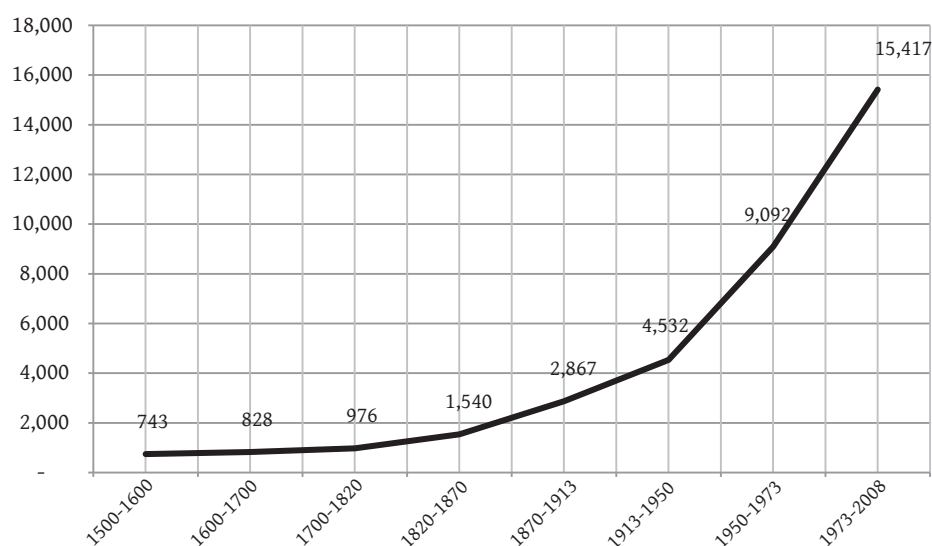
En esta tendencia creciente se advierte cierta desigualdad en el desempeño. Destaca la época de oro del capitalismo, 1950-1973, en la que las tasas de crecimiento del PIB mundial llegaron a 4.90% y las del PIB per cápita a 2.91%. En este mismo período se registran también sus tasas máximas de crecimiento; por ejemplo, la tasa de crecimiento del PIB de América Latina fue 5.4% y la de Europa Occidental, 4.80%. En el siglo XIX, el período más dinámico ocurrió entre 1870 y 1913, con un crecimiento mundial del PIB de 2.11%. Es notoria la desaceleración del crecimiento que se produjo a partir de 1913, explicada por las Guerras Mundiales y el colapso económico de 1929. Desde 1950 destaca el crecimiento que registran el PIB y el PIB per cápita de Asia, la región más poblada del mundo. Asimismo, el crecimiento de Europa Oriental se incrementa durante los 23 años posteriores a 1950, período en el cual creció 4.86% por año, en comparación con el 0.86% precedente; sin embargo, esta notable escalonada no persistió.

Crecimiento y revoluciones tecnológicas

En el breve pero poderoso ensayo “Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds”, Robert J. Gordon cuestiona los supuestos más usuales que hacen los modelos de crecimiento económico, en los cuales este proceso se conceptualiza como **uno que puede persistir por siempre**. Según el autor, estos supuestos contradicen la evidencia empírica, la cual muestra que antes del siglo XVIII no existió un aumento importante en el ingreso per cápita, y, por esta razón, que no hay forma de justificar este postulado tan fundamental.

¿Es el progreso rápido un episodio único en la historia humana? Cuando analizamos el comportamiento de la tasa de crecimiento del PIB per cápita de las naciones occidentales, podemos comprobar que el valor de esta variable aumentó continuamente desde 1820 y que llegó a un máximo a finales de la década de 1970.

Ilustración II-3
Tasa de crecimiento del PIB per cápita de las naciones occidentales, 1500-2008
(variación porcentual promedio anual)



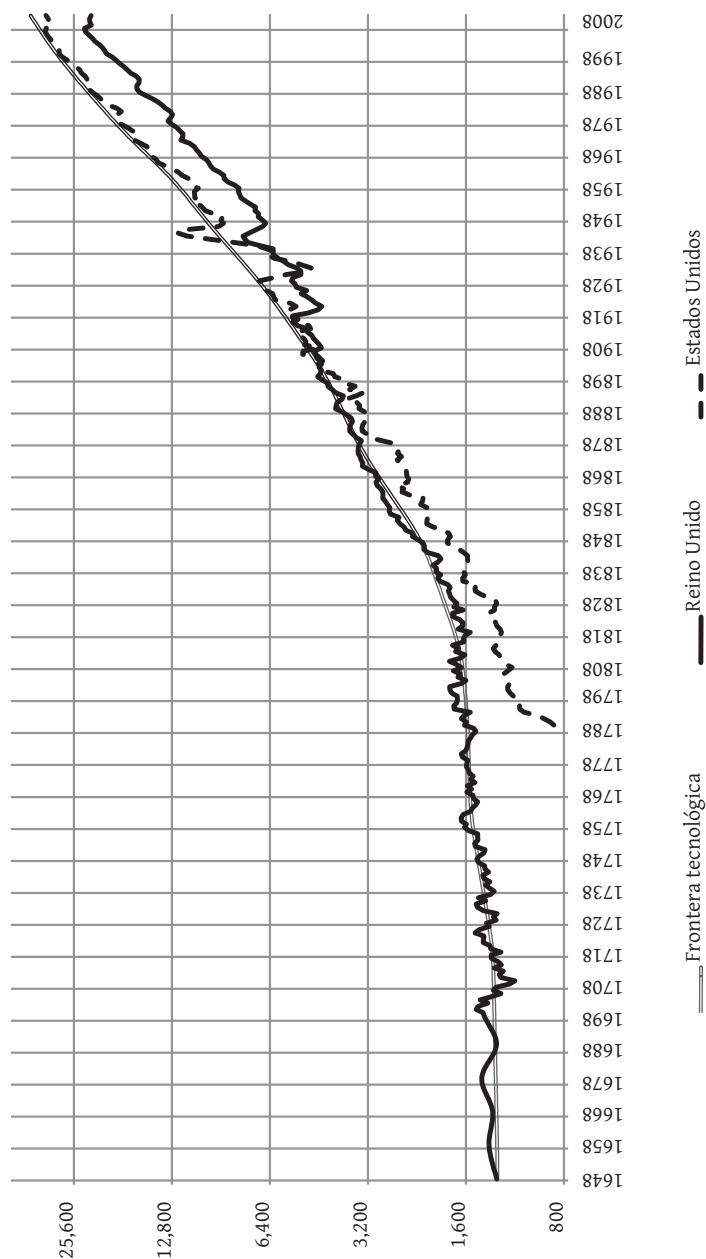
Notas y fuentes: Occidente incluye Europa Occidental, América, Australia, Nueva Zelanda, Europa Oriental y los territorios controlados por la antigua Unión Soviética; Oriente incluye China, India, África y los otros países asiáticos que no formaron parte de la Unión Soviética. Los datos necesarios para elaborar el diagrama se extrajeron de la página web de Maddison: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>.

En los siglos XVI y XVII, la tasa de crecimiento promedio anual del PIB per cápita fue bastante reducida: su valor ascendió a 0.14%, que implicaba duplicar el valor de la renta per cápita cada 501 años. En el siglo XIX, como consecuencia de la primera revolución industrial, el valor de esta variable aumentó a 1.45% y 3.03% en los años dorados. Desde entonces, el ritmo de expansión se ha reducido a la mitad. El ritmo de crecimiento del último período es similar al de 1870-1913.

Un análisis más detallado debe considerar solo el crecimiento de las zonas que poseen liderazgo tecnológico. Para construir esta frontera de posibilidades máximas, necesitamos identificar las zonas con mayor ingreso per cápita, que son el Reino Unido hasta el siglo XIX y los Estados Unidos en el XX, y derivar a partir de ellas la forma probable de esta frontera.

En la ilustración II-4 explicamos cómo la hemos obtenido. En esta figura hemos representado el ingreso per cápita del Reino Unido y los Estados Unidos entre 1648 y el año 2012. La tendencia del ingreso per cápita del país con el mayor nivel de ingreso per cápita proporciona la trayectoria de la renta per cápita en las zonas más dinámicas de Occidente. Como este dinamismo se traslada de un país a otro, no es posible utilizar como referencia un único país.

Ilustración II-4
Frontera tecnológica de las naciones occidentales, 1648-2012
(en dólares de Geary-Khamis de 1990, en logaritmos)



Fuente: las estadísticas del Reino Unido provienen de Clark (2009), 1648-1700; Broadberry y Van Leeuwen (2008), 1700-1850; Maddison (2007), 1850-2008, de la página web de Maddison: <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>; y para el período 2009-2012, de la misma referencia de España (revisar tabla II-30). Los valores de Estados Unidos anteriores al año 2008 provienen de la página web de Maddison: <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>, y entre el 2009 y el 2012, de la misma fuente que para el Reino Unido.

La renta per cápita de los Estados Unidos se hizo igual a la del Reino Unido en 1901, y desde ese año la frontera tecnológica se trasladó del Reino Unido hacia este país. Aunque en años recientes la renta per cápita de muchos países europeos ha sobrepasado a la de los Estados Unidos, el dinamismo tecnológico permanece aún en este país, de manera que no es necesario realizar una nueva sustitución. En este mismo diagrama, el valor de la frontera tecnológica es representado por la doble línea.

La derivación de esta frontera nos permite, en primer lugar, aclarar el impacto de las revoluciones tecnológicas y, en segundo lugar, evaluar el desempeño relativo de las distintas naciones que componen el mundo, porque esta proporciona un patrón de comparación.

La frontera tecnológica intenta eliminar el impacto de los ciclos económicos y de los eventos excepcionales que pueden haber afectado la trayectoria de la producción en el Reino Unido y los Estados Unidos, como la Gran Depresión y la Primera y la Segunda Guerra Mundial. En la tabla II-23, detallamos los segmentos usados para derivar la tendencia. Las fechas referenciales escogidas corresponden al sistema de fechas referenciales que explicamos en la tabla II-19 hasta 1950. Después, utilizamos la periodización propuesta por Gordon (2012: 5). Determinados los segmentos, procedimos a suavizar la curva con un kernel de Epanechnikov de 21 años. Se obtienen resultados similares con el empleo de otros métodos. En la ilustración II-5 detallamos la tasa de crecimiento del estándar de máxima productividad. También en el mismo diagrama, se marcan los años en que se concentraron los efectos de la primera y segunda revolución industrial.

Tabla II-23
Las fases de desarrollo del centro de la economía mundial

Época	Fase	Tasa de crecimiento ^{1/}	Duración ^{2/}	Tiempo requerido ^{3/}
Era Preindustrial	1651-1721	0.05	70	1,469
	1721-1763	0.38	42	183
	1763-1793	0.07	30	979
Primera revolución industrial	1793-1814	0.21	21	334
	1814-1848	0.79	34	88
	1848-1876	1.53	28	45
Segunda revolución industrial	1876-1901	1.08	25	64
	1901-1928	1.58	27	44
	1928-1950	1.99	22	35
	1950-1964	1.74	14	40
Revolución de la información	1964-1972	2.78	8	25
	1972-1987	2.02	15	34
	1987-1999	1.96	12	35
	1999-2007	1.58	8	44

1/ Tasa de crecimiento promedio anual en porcentaje.

2/ Duración de la fase en años.

3/ Tiempo requerido para duplicar el ingreso per cápita.

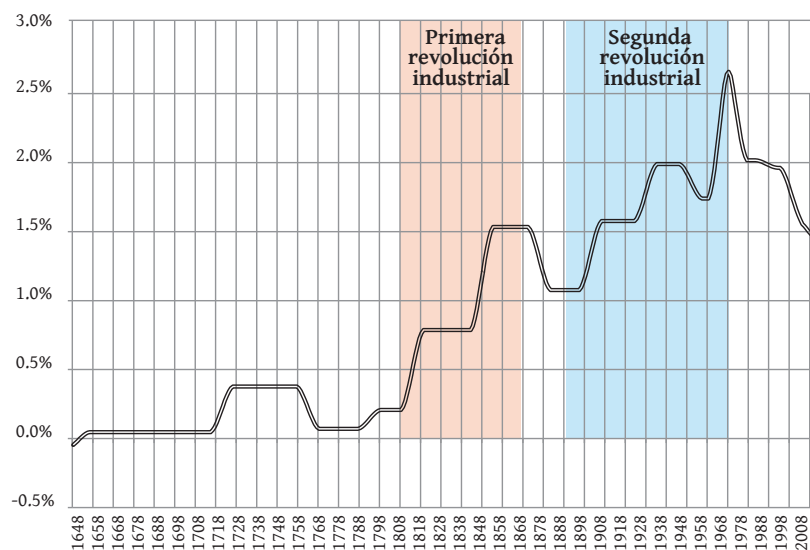
Notas y fuentes: las estadísticas del Reino Unido provienen de Clark (2009), 1648-1700; Broadberry y Van Leeuwen (2008), 1700-1850; Maddison (2007), 1850-2008, de la página web de Maddison: <<http://www.ggdc.net/MADDISON/>

oriindex.htm>; y para el período 2009-2012, de las mismas referencias que en el caso de España (revisar tabla II-30). Los valores de los Estados Unidos anteriores al año 2008 provienen de la página web de Maddison: <<http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>> y los de entre 2009 y 2012, de la misma fuente que el Reino Unido.

Según Gordon (2012: 2), podemos comprender el carácter del crecimiento económico en la era moderna si postulamos que este es el resultado de un proceso de innovación tecnológica. Aunque esta idea no es original, cuando insiste en su naturaleza discontinua y en el tiempo que requiere este para alcanzar su plena maduración, se aparta bastante del tratamiento convencional del progreso técnico. En el modelo que propone, las innovaciones básicas ocurren en momentos discretos, pero a ellas siguen innovaciones secundarias que desarrollan el potencial de las primeras:

“El artículo sugiere que es útil pensar el proceso de innovación como una serie de inventos discretos a los cuales siguen innovaciones secundarias que desarrollan todo el potencial de las innovaciones iniciales. Para las dos primeras revoluciones industriales, el proceso de desarrollo incremental duró por lo menos 100 años. Para la reciente Tercera Revolución Industrial, el proceso de desarrollo fue mucho más rápido. Muchos de estos procesos pueden suceder solo una vez. Notables ejemplos son la velocidad de los viajes, el control de la temperatura de los espacios interiores y la misma urbanización.” Gordon (2012: 2)

Ilustración II-5
Frontera tecnológica de las naciones de Occidente, 1648-2012
(variación porcentual anual)



Notas y fuentes: las estadísticas del Reino Unido provienen de Clark (2009); 1648-1700, de Broadberry y Van Leeuwen (2008); 1700-1850, de Maddison (2007); 1850-2008, de la página web de Maddison: <<http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>>; y para el período 2009-2012, de la misma referencia de España (revisar tabla II-30). Los valores de los Estados Unidos anteriores al año 2008 provienen de la página web de Maddison: <<http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>> y los de entre 2009 y 2012, de la misma fuente que el Reino Unido.

En esta interpretación, el crecimiento económico de la edad moderna se entiende si se organiza sobre la base de las siguientes revoluciones industriales:

1. Primera revolución industrial (1750-1830)
2. Segunda revolución industrial (1876-1906)
3. Tercera revolución industrial (1980-1995)

La primera revolución industrial produjo sus principales innovaciones entre 1750 y 1830: la máquina de vapor, los hilados de algodón, los ferrocarriles y los barcos a vapor; pero el impacto de estos se expresó con mayor claridad entre 1850 y 1900, cuando se completaron los presupuestos infraestructurales en las innovaciones primarias. Tomó, por esta razón, casi 150 años completar todos los efectos.

La segunda revolución industrial produjo sus innovaciones básicas en un período muy reducido: la energía eléctrica y el motor de combustión aparecieron en 1879; el teléfono, el fonógrafo y el cine, en 1880; y los sistemas de agua y desagüe municipales, entre 1879 y 1900. La segunda revolución industrial incluyó un número de innovaciones secundarias que complementaron a estas primeras: ascensores, maquinaria eléctrica, automóviles, camiones, aeropuertos, autopistas, supermercados, artefactos electrodomésticos, alcantarillas, etc. Aunque los efectos de estas innovaciones continuaron hasta 1970 en los Estados Unidos y aún no se han completado en numerosos países del mundo.

Las innovaciones esenciales de la tercera revolución industrial, computadoras e Internet, comenzaron a aparecer en 1960 y alcanzaron su **clímax** a finales de la década de 1990. En un inicio, estas innovaciones permitieron reemplazar el trabajo repetitivo realizado en las oficinas, especialmente en las décadas de 1970 y 1980, pero las últimas innovaciones se han concentrado en productos que no cambian de forma fundamental la productividad del trabajo, por tratarse de instrumentos de entretenimiento, comunicación y diversión. Por esta razón, los efectos de esta sobre la productividad del trabajo han sido bastante limitados (Gordon 2012: 3).

Piensa Robert J. Gordon que la evidencia empírica demuestra que la segunda revolución industrial tuvo mayor importancia que las otras, porque tuvo un **impacto profundo sobre las condiciones de trabajo y calidad de vida de la población**. Podemos agrupar los inventos que esta produjo en cinco categorías: (1) la electricidad y sus productos conexos; (2) el motor de combustión y las creaciones secundarias derivadas de este (camiones, autos, aviones, autopistas, aeropuertos, etc.); (3) los materiales sintéticos, químicos, plásticos, medicinas y derivados del petróleo; (4) los nuevos instrumentos de entretenimiento, diversión y comunicación: teléfono, fotografía, radio y cine; y (5) las mejoras que hubo en la higiene, limpieza, salubridad y confort interior de los hogares (Gordon 2012: 8).

Estos inventos tuvieron un **profundo impacto sobre la matriz energética de las sociedades humanas**. La energía mecánica que generaron los motores reemplazó a la bioenergía que podía obtenerse de los animales u hombres. Esta sustitución no solo elevó la productividad sino que también redujo los costos de mantenimiento y reparación. Mantener un caballo costaba al año lo mismo que comprarlo; el mantenimiento de un carro, en este mismo lapso, es bastante más reducido que su valor actual. Las **innovaciones también aumentaron el confort interior de los hogares**, hicieron la lectura más fácil y redujeron la

contaminación en el interior de estos. **También la velocidad con la que se realizaban las comunicaciones mejoró sustancialmente.** En 1860, un ómnibus impulsado por caballos tenía una velocidad de 6 millas por hora. El tren que apareció en 1904 en Nueva York transportaba pasajeros a 40 millas por hora y los ferrocarriles, a 80 millas por hora. Los primeros aviones comerciales que aparecieron en 1926 volaban a 90 millas por hora, mientras que los de 1958, a 550 millas por hora. Finalmente, la esperanza de vida aumentó sustancialmente por el impacto que las innovaciones tuvieron sobre la morbilidad. Cuando los motores reemplazaron a los caballos, se redujeron las enfermedades causadas por estos; y la mejora en las condiciones de salubridad eliminó las enfermedades asociadas con el agua, la refrigeración y el deterioro de la leche y de la carne (Gordon 2012: 9-10).

Una característica esencial de la regulación de la segunda revolución industrial es la **imposibilidad de replicar en el futuro estos avances tecnológicos.** Solo una vez se puede transformar una sociedad en urbana y este proceso no puede volver a suceder. Es improbable que ocurra en el futuro inmediato un incremento sustancial en la velocidad de los viajes; así como tampoco es probable que se pueda estabilizar la temperatura de los hogares.

En contraste, los productos de la Revolución de la Información relacionados con la última revolución industrial, computadoras e Internet, poseen un impacto bastante más limitado sobre las condiciones de vida porque estos tienen capacidad limitada para reducir el trabajo humano. En un inicio permitieron este reemplazo, especialmente en el sector servicios, en el que existían muchos trabajos que realizaban tareas tediosas y repetitivas y que gracias a las computadoras actualmente son realizadas por robots.

La tercera revolución industrial parece haber tenido un impacto decisivo sobre las industrias basadas en el manejo de la información y coordinación global. La conjunción de Internet con la **tecnología financiera produjo el esquema de finanzas estructuradas** y un gran crecimiento de la industria financiera. También la nueva tecnología informática hizo posible una **revolución en la logística**, gracias a la introducción de los contenedores en el transporte marítimo y a la coordinación por Internet de los puntos más delicados de una red de distribución. Gracias a esto fue posible crear grandes cadenas productivas que operaban a nivel internacional mediante la deslocalización de fábricas en distintas regiones geográficas. La articulación global de la producción manufacturera ha generado una disminución significativa en los inventarios en todas las partes involucradas, llevando a drásticos cambios en el sector servicios, como, por ejemplo, la desaparición de las pequeñas comercializadoras. El problema básico de estas innovaciones es la complejidad de la red que desean administrar y el presupuesto requerido para el funcionamiento de esta. Por esta razón, en los últimos años, los avances asociados con la Revolución de la Información no han permitido un aumento sustancial en la productividad del trabajo, sino que se han concentrado en el consumo conspicuo, es decir, en instrumentos de comunicación y entretenimiento que realizan las mismas tareas que ya realizaban innovaciones anteriores, pero en un formato más pequeño y conveniente. Así, los reproductores de música reemplazan a los reproductores de CD, pero realizan exactamente las mismas funciones los teléfonos celulares y las computadoras portátiles y de escritorio. Similar efecto se observa en la industria de servicios. Los establecimientos que se dedicaban al alquiler de películas, los periódicos y la televisión se reemplazan por diseños similares en el mundo virtual que, aparte de la conveniencia, no tienen una ventaja clara sobre los precedentes (Gordon 2012: 14).

Cambios en la estructura mundial de la producción

El crecimiento que se registró en el mundo a partir de 1820 alteró drásticamente la estructura de la población y la composición de la producción. La discusión de estos cambios se facilita si se agrupan los países en dos grandes esferas de influencia: Oriente y Occidente. ¿Qué incluir en cada hemisferio? Es una cuestión que parecía clara en el siglo XIX, pero que en los últimos tiempos, debido a la influencia de los intelectuales estadounidenses, se ha complicado notablemente. Así, Samuel Huntington, en su conocido *El choque de civilizaciones y la reconfiguración del orden mundial*, sugiere que en el mundo contemporáneo existen las siguientes civilizaciones: la china, la japonesa, la hindú, la islámica, la ortodoxa, la occidental, la latinoamericana y la africana (Huntington 1997: 50-52).

Maddison, en su obra, utiliza una clasificación similar que incluye los siguientes agregados regionales: Europa Occidental; Europa Oriental y la Unión Soviética; Estados Unidos, Canadá, Australia y Nueva Zelanda; América Latina; Asia, dividida en Japón, China, India y otras regiones; y África. Aunque la clasificación de Maddison parece tener una base geográfica y la de Huntington, una cultural, es claro que lo que Huntington llama Occidente incluye a Europa Occidental, Estados Unidos, Canadá, Australia y Nueva Zelanda. Desde este punto de vista, América Latina y los países de Europa Oriental no formarían parte de Occidente. Esta es una conclusión bastante curiosa y relativamente nueva. En el siglo XIX, los intelectuales europeos solían incluir en Occidente a América Latina y a los países de Europa Oriental.

Según Huntington, las sociedades occidentales tendrían las siguientes características: **el legado clásico, el cristianismo, pluralidad lingüística, separación de la autoridad espiritual y temporal, el imperio de la ley, el pluralismo social, los grupos representativos y el individualismo.**

Según Huntington, la cristiandad ortodoxa no formaría parte de Occidente porque esta sería resultado de sus relaciones con Bizancio, de las diferencias religiosas, del despotismo burocrático y de las limitadas influencias del Renacimiento, de la Reforma y la Ilustración. Tampoco América Latina sería parte de la civilización occidental porque ha seguido una vía de desarrollo bastante diferente a la de Europa y América del Norte. Posee una cultura corporativista y autoritaria. Nunca sintió los efectos de la reforma protestante ni intentó combinar la cultura católica y la protestante. Por último, América Latina incorpora a las culturas indígenas, que no existieron en Europa y que **“fueron eficazmente aniquiladas en Norteamérica”** (Huntington 1997: 52).

Es natural que este extraordinario razonamiento genere controversia tanto en los Estados Unidos como en otras partes del mundo. En *The Clash of the Civilizations: The Debate*, una selección de ensayos publicado por Foreign Affairs, se incluye una contribución de Jeane Kirkpatrick, la antigua representante de los Estados Unidos ante las Naciones Unidas de Reagan, que nos permitimos reproducir a continuación:

“Esta es una lista extraña. Si una civilización está definida por elementos objetivos comunes como el lenguaje, la historia, la religión, las costumbres y las instituciones, y subjetivamente, por identificación, y si esta es la colectividad más amplia con la que las personas se identifican, ¿por qué excluir ‘América Latina’ de la civilización ‘Occidental’? Así como Norteamérica, América Latina es un continente colonizado por europeos quienes

trajeron consigo lenguajes europeos y una versión europea de la religión judeo-cristiana, así como del derecho, de la literatura y los roles de género. El componente indígena en la cultura latinoamericana es más importante en algunos países (México, Guatemala, Ecuador y Perú) que en los Estados Unidos, pero la influencia africana es más importante en los Estados Unidos que en América Latina. Tanto en los Estados Unidos como en América Latina, hay una mezcla de elementos europeos con los de otras culturas. ¿Rusia no es europea? La división entre Oriente y Occidente que se aplicó en la Guerra Fría solo tiene sentido en un contexto europeo, pero en uno global, la liturgia de teología ortodoxa, el leninismo y Tolstói son expresiones de la cultura occidental”⁶. (Kirkpatrick 1993: 63)

Aunque la respuesta de Kirkpatrick parece bastante satisfactoria, no aborda en realidad con la requerida profundidad los aspectos implícitos que Huntington tiene del desarrollo mundial. En realidad, el problema no es la forma como definamos Occidente, sino la respuesta que tenemos a la tendencia representada en la ilustración II-6, que ilustra las distintas dimensiones de la expansión occidental: tamaño de la economía, nivel de desarrollo, territorio y población. En las notas que acompañan al diagrama, se explica la forma como se definieron las variables y el procedimiento usado para deducir su valor los últimos quinientos años. Incluimos también en la ilustración II-7, un índice que combina el efecto conjunto de estos indicadores. Para construir el índice, normalizamos las variables⁷ que lo componen y luego tomamos su promedio aritmético otorgándole a cada variable el mismo peso. Hecho esto, procedimos a eliminar la discontinuidad que genera la carencia de información con el filtro de Hodrick y Prescott. Aunque este procedimiento es simple y puede ser mejorado, conseguimos con él una trayectoria que no es incompatible con la evidencia cualitativa.

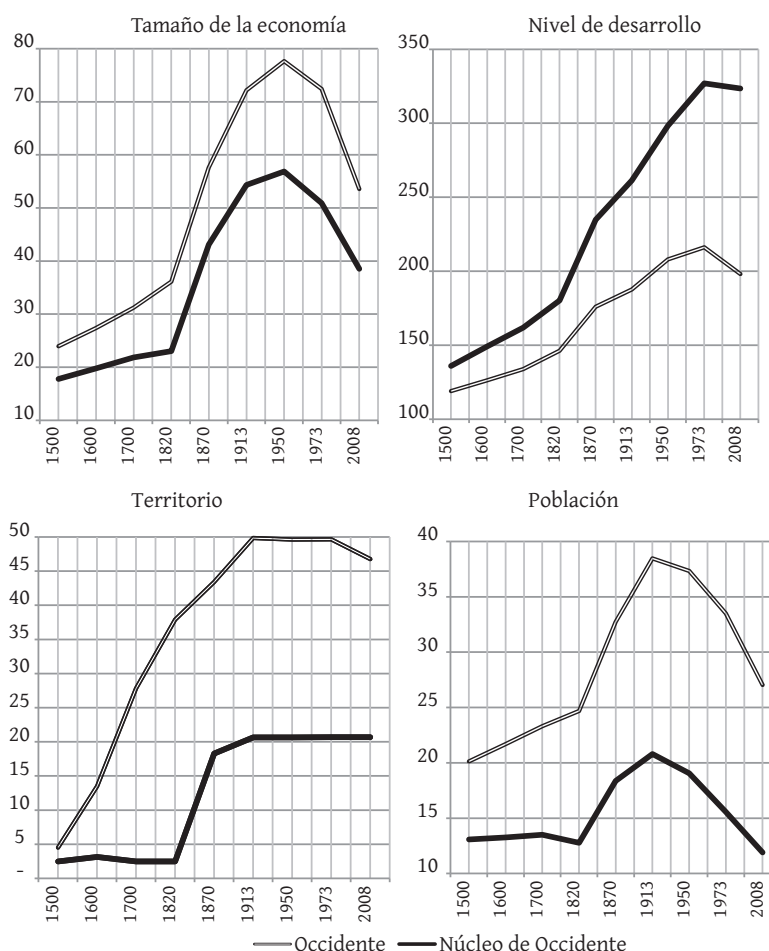
Estos cuatro indicadores intentan representar el poder de las sociedades occidentales⁸ en el mundo. Podemos definir el poder de una sociedad como la capacidad de cambiar la conducta de otra mediante coacción, exhortación o incentivos, lo cual exige que tenga recursos económicos, demográficos, territoriales, políticos, tecnológicos y militares (Huntington 1997: 98).

6 La traducción es nuestra, el original dice: “This is a strange list. If civilization is defined by common objective elements such as language, history, religion, customs and institutions and, subjectively, by identification, and if it is the broadest collectivity with which persons intensely identify, why distinguish ‘Latin American’ from ‘Western’ civilization? Like North America, Latin America is a continent settled by Europeans who brought with them European languages and a European version of Judeo-Christian religion, law, literature and gender roles. The Indian component in Latin American culture is more important in some countries (Mexico, Guatemala, Ecuador and Peru) than in North America. But the African influence is more important in the United States than in all but a few Latin American countries (Brazil, Belize and Cuba). Both North and South America are ‘Western’ European with an admixture of other elements. And what is Russia if not ‘Western’? The East/West designations of the Cold War made sense in a European context, but in a global context Slavic/Orthodox theology and liturgy, Leninism and Tolstoy are expressions of Western culture”.

7 No necesitamos normalizar el territorio, la población y el tamaño de la economía porque estos indicadores, por construcción, tienen valores acotados en el intervalo requerido. El nivel de desarrollo relativo, computado en la ilustración, como la razón entre el ingreso promedio y el promedio mundial, no satisface este requerimiento. De manera que fue necesario diseñar un procedimiento adecuado de normalización. Este consistió en deducir del ingreso per cápita, el ingreso de subsistencia (400 dólares de Geary-Khamis) y determinar el máximo rango de variación de los ingresos mundiales en distintas fechas históricas. El ingreso normalizado de cada región se computó con la fórmula: $Y_{nor}^i = (Y^i - Y_{min}) / (Y_{max} - Y_{min})$, donde el ingreso máximo corresponde a Italia (1500), Holanda (1600, 1700 y 1820), Reino Unido (1870), Suiza (1973) y Estados Unidos (1913, 1950 y 2008). Después de obtener para cada región los ingresos normalizados, el procedimiento se completó dividiendo el promedio entre la suma que corresponde a cada región. El objetivo de este paso es garantizar que los aumentos en hegemonía sean siempre relativos.

8 Cuando nos referimos a una sociedad occidental, usamos el concepto en su acepción clásica, es decir, incluimos en Occidente a las sociedades europeas y a las zonas periféricas con una colonización (profunda): América Latina, Colonias Británicas y el espacio ortodoxo. Lo que denominamos “núcleo”, corresponde a la definición restringida que utiliza Huntington (1997).

Ilustración II-6
Las dimensiones de la expansión occidental, 1500-2008



Notas y fuentes: Occidente incluye Europa Occidental, América, Australia, Nueva Zelanda, Europa Oriental y los territorios controlados por la antigua Unión Soviética; el núcleo de Occidente incluye Europa Occidental y las Colonias Británicas. El tamaño relativo se obtuvo al dividir el PIB de cada región con relación al mundo. El nivel de desarrollo es la razón que existe entre el PIB per cápita de cada región y el del mundo. El territorio es la extensión territorial de los países occidentales sobre la tierra emergida. La población es la proporción de personas que vivían en territorio occidental sobre la población mundial. En el año 1500, en Occidente se incluyeron la periferia ortodoxa, Europa Occidental y el Caribe. Entre 1500 y 1600, se incorporaron el territorio administrado de América Latina y el área adquirida por Rusia en ese siglo; entre 1600 y 1700, se agregaron Estados Unidos y Canadá, Europa Oriental y los territorios adquiridos por Rusia en ese siglo; en el siglo XIX, se añadieron al territorio occidental Australia y Nueva Zelanda y los territorios que en ese siglo pasaron a estar bajo control ruso; a partir de 1870, se añadieron al área del núcleo Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda; en el siglo XX, la reducción territorial que experimenta Occidente se debe a la independencia de los Estados musulmanes que estaban incluidos en la Unión Soviética. Los datos necesarios para elaborar el diagrama de territorio se extrajeron de la publicación virtual *The World Factbook* de la Central Intelligence Agency (CIA) y, para el resto de diagramas, de la página web de Maddison: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>.

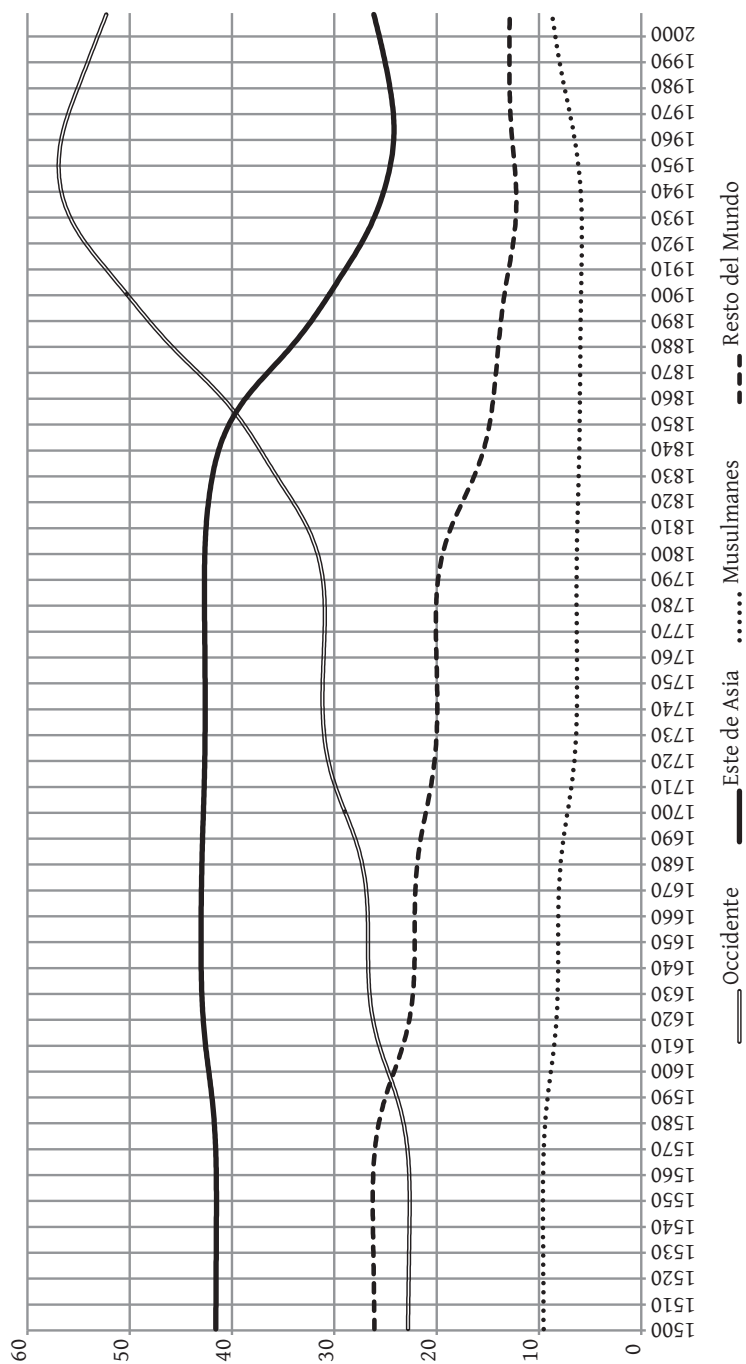
¿Qué deducimos del estudio de estas tendencias? En 1500, las sociedades occidentales controlaban la parte central del continente europeo, es decir, 6.773 millones de km² o el 4.50% de la superficie terrestre del mundo; su población representaba el 20.13% de la población mundial; y el nivel de producción en este espacio alcanzó el 23.96% del PIB mundial. El ingreso per cápita de estas sociedades era equivalente a 1.19 veces el promedio global. El punto culminante de su expansión se alcanzó en 1950, si aceptamos la definición amplia de Occidente que usamos en este trabajo. En esa fecha, controlaron el 49.64% de la superficie terrestre del mundo, su población representó el 37.33% de la población mundial; el PIB alcanzó el 77.60% de la producción mundial; y su ingreso per cápita era 2.08 veces el promedio global. Si excluyéramos de Occidente a las Colonias Británicas, América Latina y la periferia ortodoxa, encontraríamos que la expansión máxima se alcanzó en 1913. Por esta razón, sin importar la definición, podemos fijar como punto máximo de la expansión la primera mitad del siglo XX: desde esa fecha observamos una persistente recuperación de las sociedades orientales, que continuará si llegan a materializarse las proyecciones consensuales en el siglo XXI (Huntington 1997: 98-100 y Ferguson 2012: 43-45).

Es importante enfatizar que la progresión del poder occidental fue un proceso lento, que duró casi 400 años. El avance no fue uniforme sino irregular, con retrocesos y pausas debidos en lo fundamental a los conflictos internos de los Estados que integraban la civilización. ¿Podría durar la regresión un plazo semejante? Nadie lo sabe y ello depende de la visión que uno tenga de la historia. Si uno piensa que esta avanza gradualmente, se inclinaría por una visión prolongada del declive; pero si uno acepta la posibilidad de que la decadencia de las civilizaciones puede producirse rápidamente, se podría concluir que la velocidad de esta puede aumentar de forma espectacular en los próximos 50 años. Sea cual fuere la concepción del futuro, la tendencia que comienza a manifestarse en la segunda mitad del siglo XX parecería tener un carácter ineludible (Huntington 1997: 97).

Es evidente que el auge de la civilización occidental es el fenómeno histórico más importante de la segunda mitad del segundo milenio después de Cristo. Por esta razón, el principal reto consiste en aislar las fuerzas que rigieron el proceso. Desde el siglo XIX, esta cuestión en el mundo occidental ha tenido numerosas respuestas que es conveniente revisar. Así, los principales historiadores que en la actualidad abordan el problema, privilegian una explicación en que las **instituciones** cumplen el papel fundamental.

Así, Niall Ferguson, en *Civilization: The West and the Rest*, nos dice que lo que permitió el predominio occidental fueron las innovaciones que introdujo en seis complejos institucionales: competencia, ciencia, derechos de propiedad, medicina, la sociedad del consumo y la ética del trabajo. Por competencia entiende una descentralización del ámbito político del económico. La ciencia permitió realizar avances militares importantes para Occidente y transformar con eficacia el mundo natural. Los derechos de propiedad contribuyeron a constituir un gobierno más estable porque permitieron proteger a los propietarios privados y resolver pacíficamente los conflictos. Los avances en la medicina mejoraron inicialmente la salud y esperanza de vida de su población y luego la de sus colonias. La sociedad de consumo respaldada por la Revolución Industrial, permitió la producción de bienes de consumo que desempeñan un papel económico central. La ética del trabajo fundamentada sobre la moral cristiana protestante mantiene unida a la sociedad dinámica (Ferguson 2012: 53).

Ilustración II-7
El ascenso de Occidente: índice de hegemonía, 1500-2008



Notas y fuentes: el índice de hegemonía usa las mismas fuentes y definiciones que detallamos en las notas de la ilustración II-6. El este de Asia incluye a Japón, la India, China y otros países menores. El área musulmana, el norte de África y Asia Occidental. El Resto del Mundo se obtiene por diferencia. Es importante notar que en 1500 el Resto del Mundo incluye a las culturas indígenas americanas, a la fracción de África no incluida en el mundo musulmán y a Oceanía. Consulte la nota a pie 7 para una explicación del procedimiento utilizado en el cómputo del índice de hegemonía.

Angus Maddison postula una explicación bastante similar. Para este autor, cuatro fueron los cambios institucionales que le otorgaron a Occidente la supremacía política y económica: (i) reconocer la capacidad humana para transformar las fuerzas de la naturaleza mediante la investigación y la experimentación; (ii) la aparición de centros urbanos de comercio en muchas zonas de Europa; (iii) la adopción del cristianismo como religión estatal, lo cual produjo cambios fundamentales en el carácter de los arreglos matrimoniales, la estructura del parentesco y la herencia; y (iv) la aparición de un sistema Estado-nación que, a pesar de su pluralidad, tenía la capacidad de crear un espacio común competitivo en el que circulaban productos materiales y culturales (Maddison 2007: 79-81).

De un modo más sofisticado, Daron Acemoglu y James A. Robinson, en *Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza: por qué fracasan los países*, desarrollan un argumento similar. Nos dicen los autores que el éxito económico de los países se explica por las diferencias en las instituciones que producen las reglas que regulan el funcionamiento de la economía y los incentivos que motivan a las personas. Los países escaparían de la pobreza cuando tienen instituciones económicas apropiadas que defienden la competencia y los derechos de propiedad. Y tienen mayor probabilidad de desarrollar instituciones apropiadas cuando poseen un sistema político plural y abierto (Acemoglu y Robinson 2012: 95).

Proponen, Acemoglu y Robinson, distinguir entre las instituciones económicas **inclusivas** y las **extractivas**. Las primeras las definen de la siguiente manera:

“Las instituciones económicas inclusivas, como las de Corea del Sur o las de Estados Unidos, posibilitan y fomentan la participación de la mayoría de las personas en actividades económicas que aprovechan mejor su talento y sus habilidades y permiten que cada individuo pueda elegir lo que desea. Para ser inclusivas, las instituciones económicas deben ofrecer seguridad de la propiedad privada, un sistema jurídico imparcial y servicios públicos que proporcionen igualdad de condiciones en los que la personas puedan realizar intercambios y firmar contratos; además de permitir la entrada de nuevas empresas y dejar que cada persona elija la profesión a la que se quiere dedicar”. (Acemoglu y Robinson 2012: 96)

Las instituciones económicas extractivas son aquellas que tienen como objetivo extraer rentas y riquezas de un subconjunto de la sociedad para beneficiar a un subconjunto distinto.

Las instituciones económicas inclusivas fomentan el aumento de la productividad, pero para ello deben garantizar el derecho a la propiedad privada, porque solo quienes disfrutan de este derecho están dispuestos a invertir y a aumentar su productividad. También es imprescindible que la mayor parte de los integrantes de una sociedad, según Acemoglu y Robinson, puedan disfrutar de estos derechos. Las instituciones económicas inclusivas presuponen la existencia de derechos de propiedad seguros y oportunidades económicas, no solamente para las élites sino para la mayor parte de la sociedad. El estado está inexorablemente ligado a las instituciones económicas al ser responsable de la ley y el orden y el garante de la propiedad privada y los contratos (Acemoglu y Robinson 2012: 97-98).

Gracias a las instituciones económicas inclusivas pueden crearse mercados que poseen estas características, es decir, instituciones que no solo otorgan a las personas libertad para

elegir la profesión que deseen, sino que también proporcionan igualdad de condiciones que les den la oportunidad para ejercer este derecho. De esta manera, allanan el camino que produciría la prosperidad: la mejora tecnológica y la educación. El progreso técnico es indispensable para el desarrollo sostenido porque permite aumentar la productividad de los factores de producción, personas, fuerza de trabajo, tierra y capital. Este es producto del proceso de innovación que solo es posible en un contexto donde las instituciones permitan la creación de nuevas empresas en las que se aplican las nuevas tecnologías. Íntimamente relacionada con este proceso está la educación, en la medida en que el cambio tecnológico presupone formación, tanto en el caso del innovador como del trabajador. En este sentido, las instituciones inclusivas permitirían a una sociedad desarrollar el máximo de su potencial, al permitir movilizar el talento y la habilidad de un gran número de individuos (Acemoglu y Robinson 2012: 100).

Según Acemoglu y Robinson, hay una estrecha conexión entre las instituciones económicas pluralistas que reparten el poder ampliamente en la sociedad y las instituciones económicas inclusivas, pero afirman que esta requiere de un Estado poderoso. Cuando no existe una autoridad real que pueda controlar o sancionar a alguien, la distribución del poder no conduce a instituciones inclusivas sino al caos. El Estado debe tener el monopolio de la violencia en una sociedad, ya que sin este monopolio no puede imponer la ley ni garantizar los derechos de propiedad. Hay efectivamente una retroalimentación entre las instituciones económicas y políticas.

Cuando las instituciones políticas tienen un carácter extractivo, concentran el poder en manos de una élite reducida y fijan pocos límites al ejercicio de este. En este contexto, las instituciones económicas extractivas se desarrollan de forma natural cuando la élite extrae recursos del resto de la sociedad, pero esta interacción es un proceso bastante complejo. En un principio, es probable que quienes cuestionen a las instituciones extractivas estén sujetos a un número reducido de instituciones y que tengan la libertad de desarrollar instituciones económicas inclusivas que expresen sus intereses. La élite que controla el poder político no podrá usar con facilidad estas instituciones en beneficio propio. De hecho, esta combinación de instituciones extractivas e inclusivas es inestable y tiene que resolverse de alguna forma. Puede ocurrir que las instituciones económicas inclusivas sean transformadas en extractivas, pero también hay probabilidad de que ocurra el proceso contrario. Acemoglu y Robinson no dicen qué es lo que determina el resultado final. Se limitan a afirmar que los países fracasan cuando eligen “instituciones políticas extractivas”. El problema de fondo es que el desarrollo económico produce ganadores y perdedores, y por esta razón genera cierto temor a la destrucción creativa, el cual explicaría la oposición de ciertos grupos en la sociedad y los conflictos suscitados por este proceso (Acemoglu y Robinson 2012: 106-111).

Según Acemoglu y Robinson, esto no implica que las instituciones extractivas no puedan generar nunca crecimiento. En un modelo extractivista puede existir desarrollo económico si las élites son capaces de asignar recursos a las actividades de alta productividad. También puede ocurrir crecimiento cuando se permite el desarrollo de ciertas instituciones económicas inclusivas; aunque este tenga un carácter incompleto e ilimitado. Sin embargo, aunque esto puede ser cierto, el desarrollo económico así generado no tendrá un carácter sostenido y será de corta duración.

La mejor crítica reciente a este tipo de discurso es desarrollada por John M. Hobson⁹ en su extraordinario ensayo *Los orígenes orientales de la civilización de occidente*, y en un contexto más amplio por Edward W. Said¹⁰ en *Orientalismo*¹¹. La expresión que usa Edward Said como título de su obra, intenta describir una cosmovisión que afirma la superioridad intrínseca de Occidente respecto a Oriente, o, en términos más modernos, de las instituciones occidentales en comparación con las que predominan en el resto del mundo. Esta crítica, en el terreno de la temática, adopta una concepción esencialista de los países, naciones y pueblos que estudia, y que tiende a expresar a través de una tipología característica. Cuando plantea el problema por estudiar, considera que los países en vías de desarrollo están marcados con el sello de lo otro¹², es decir, son un objeto de estudio pasivo y no soberano con relación a sí mismo. En esta cosmovisión existiría una esencia que constituiría el fondo común de todas las sociedades que son objeto de su estudio y que es fundamentalmente ahistórico y no evolutivo (Said 2002: 140-141).

Nos indica John Hobson, en el ensayo que mencionamos anteriormente, que esta forma de ver las cosas se impuso en la imaginación europea entre 1700 y 1850, en los mismos años en que Occidente adquiere la hegemonía mundial (véase la ilustración II-7). En esta construcción se imagina que Occidente es superior a Oriente por razones que tienen que ver con la formación de una identidad propia frente a un enemigo que se percibe con un poder suficiente como para contener su proceso de ascensión. Reproducimos a continuación la tabla de virtudes y vicios que se elaboró en el siglo XIX.

-
- 9 John M. Hobson es actualmente catedrático de Relaciones Internacionales de la Universidad de Sheffield. Aparte de la obra citada, ha publicado con Linda Weiss *States and Economic Development: A Comparative Historical Analysis*, en 1995. Es bisnieto del distinguido John Atkinson Hobson, autor de *Imperialismo*, obra en la que desarrolla la teoría del imperialismo. La obra de Hobson tuvo una profunda influencia intelectual sobre Lenin, Trotsky y Hannah Arendt.
- 10 Edward Said fue un crítico literario de origen palestino. En su obra *Orientalismo* describió con detalle los falsos prejuicios de los intelectuales occidentales con respecto a Oriente. En esta obra explica cómo esta larga tradición de imágenes falsas permitió justificar las ambiciones coloniales de Europa y Estados Unidos en otras partes del mundo.
- 11 La palabra debe entenderse en el sentido que Foucault le da. Todas las teorías sociales presuponen la elaboración de textos no necesariamente de carácter científico. En realidad, los precursores de las teorías del desarrollo son los libros y guías de viaje, que tienen la función de reducir las incertidumbres que podrían amenazar la tranquilidad en el extranjero. Con el tiempo, aparecen textos que “pretenden incluir conocimientos sobre la realidad y que surja de circunstancias similares a las que acabo de describir no es fácil de desechar pues se valora por su competencia. La autoridad de los eruditos, de las instituciones y de los gobiernos puede añadirse y rodearlo con una aureola de prestigio todavía mayor que su garantía de éxito práctico; y, lo que es más grave, este género de textos puede crear no solo un conocimiento, sino también la realidad que parece describir. Con el tiempo, este conocimiento y esta realidad dan lugar a una tradición, o a lo que Michel Foucault llama un discurso; la presencia y el peso específico de esta tradición, más que la originalidad de su autor, son realmente los responsables de los textos producidos a partir de ella. Los textos de este tipo se componen de esas unidades de información preexistentes que Flaubert depositó en el catálogo de *idées reçues*” (Said 2002: 137).
- 12 Un buen ejemplo de esta actitud es el intento de Huntington de definir una civilización latinoamericana y ortodoxa que no tiene ninguna justificación ni histórica ni cultural. Como América Latina o Rusia tienen características demasiado próximas a Europa, es necesario inventar diferencias que no existen, que son históricamente inmutables. En las notas incluidas en el libro de Acemoglu y Robinson (2012) sobre el Perú, se explica el fracaso de este por las instituciones extractivas que inventó el virrey Toledo en 1570, y uno tiene la impresión, al leer el libro, de que todavía prevalecen en el Perú, a pesar de que entraron en crisis en el siglo XVIII cuando se agotaron los yacimientos de plata.

Tabla II-24
Las construcción orientalista en el siglo XIX

Occidente dinámico	Oriente inmutable
Inventivo, genial, activo	Imitativo, ignorante, pasivo
Racional	Irracional
Científico	Supersticioso, ritualista
Disciplinado, ordenado, con dominio de sí mismo, juicioso, sensato	Vago, caótico y anárquico, espontáneo, alocado, emocional
Proclive a lo mental	Proclive a lo corporal, exótico, seductor
Paternal, independiente, funcional	Infantil, dependiente, disfuncional
Libre, democrático, tolerante, honrado	Esclavizado, despótico, intolerante, corrupto
Civilizado	Salvaje y bárbaro
Moral y económicamente progresivo	Moralmente regresivo y económicamente estancado

Fuente: Hobson (2006: 27).

Como podemos comprobar estudiando las suposiciones binarias incluidas en la tabla, hay una similitud sorprendente entre las teorías modernas institucionales y estas primeras ideas del desarrollo. Si en la primera columna colocáramos las instituciones inclusivas a las cuales Acemoglu y Robinson atribuyen el desarrollo, y en la segunda, las extractivas, obtendríamos la misma descripción.

El siempre perspicaz Hobson las encuentra similares a las mismas categorías que definen el origen patriarcal de una sociedad y los determinantes de la masculinidad y la feminidad. Es importante asimilar el Occidente a lo varonil y el Oriente a lo femenino imaginario, porque constituye una ingeniosa “legitimización de la penetración imperial” occidental (Hobson 2006: 27). En esta perspectiva, el imperialismo en realidad cumple una función civilizadora porque al permitir el progreso de las sociedades sometidas termina en realidad beneficiándolas.

Aunque describir las transformaciones sucesivas que este discurso ha tenido a lo largo del tiempo excedería los límites de esta sección, podemos detenernos discutiendo brevemente sus características supremacistas¹³. El supremacismo implícito fue construido en el siglo XVIII y en la primera mitad del siglo XIX, mientras que el explícito aparece tardíamente en el siglo XVIII en Inglaterra y otros países europeos. El implícito sitúa las diferencias con criterios culturales, instituciones y ambientales, y no enfatiza las cualidades genéricas. Es mucho más complejo que el explícito, porque tiende a ocultar sus características básicas. Es probable que las personas que crean en este tipo de teorías piensen que efectivamente ayudan a los países desarrollados cuando aplican sus postulados¹⁴. Ellas, sin embargo, dan por supuesto que la inferioridad de una región puede remediarse por medio de una misión civilizadora o de un programa de reforma estructural. Aunque el racismo explícito centrado

13 Hobson las denomina racistas porque estas pueden tener una naturaleza explícita o implícita. El libro de Huntington (1997) constituye un buen ejemplo del supremacismo explícito, y el libro de Acemoglu y Robinson (2012), un ejemplo del supremacismo implícito.

14 Las teorías institucionales de Acemoglu y Robinson parecen bastante progresivas, pues nos hablan de la igualdad de oportunidades, la necesidad de inclusión, etc.

en las características genéticas o fisiológicas quedó bastante desprestigiado después de la Segunda Guerra Mundial, experimenta en los últimos años un renacimiento en los Estados Unidos. El nuevo darwinismo social enfatiza los genes, mientras que el antiguo, las razas, pero esencialmente dice lo mismo¹⁵ (Hobson 2006: 295-296). En realidad, es un invento de la **Ilustración**, que propuso cinco teorías para justificar las diferencias que los europeos observaban entre los distintos países del mundo: (i) la teoría del despotismo oriental, (ii) la clasificación por clima y temperamento, (iii) la aparición del evangelismo protestante, (iv) el darwinismo social y (v) el racismo científico.

Los ingleses en este mismo período inventaron una tabla clasificatoria de las civilizaciones que era totalmente imaginaria. Las sociedades se clasificaban en civilizadas, bárbaras y salvajes. En el mundo civilizado, el Reino Unido ocupaba la primera posición, mientras que los europeos las inmediatamente inferiores. Los pueblos asiáticos eran considerados bárbaros, mientras que los africanos, salvajes. El criterio utilizado para clasificar incluía el color de la piel, el temperamento, el carácter climático, el carácter humano, las características de las instituciones políticas, los principios de legitimización social y la calidad de la civilización resultante. En realidad, las clasificaciones que actualmente realizan los teóricos del desarrollo ubicados en los Estados Unidos, no difieren esencialmente de las propuestas por los británicos en el siglo XIX (Hobson 2006: 99).

Uno de los criterios más importantes para establecer la dicotomía es la teoría de la sociedad abierta, que afirma que Europa es la cuna de la democracia y la portadora del progreso económico y político, mientras que las otras regiones del mundo serían el origen de los regímenes despóticos y autoritarios. La teoría omite mencionar las deficiencias de la democracia en los Estados europeos en el siglo XX, y el hecho de que en el continente hayan aparecido las experiencias más consumadas de despotismo en la historia humana¹⁶.

Otra teoría que propuso la **Ilustración** para explicar las causas de las desigualdades es la hipótesis geográfica que sostiene que la brecha que existe entre los países se debe a diferencias geográficas. En el siglo XVIII, Montesquieu sostuvo que los habitantes de los climas tropicales poseían, por razones climáticas, un estado de moralidad “baja”, mientras que los que vivían en climas templados se caracterizaban por una “mayor” actividad cerebral. Según el autor francés, los habitantes de los trópicos se caracterizaban por ser holgazanes y poco curiosos, no se esforzaban en el trabajo ni innovaban, porque existía una relación entre el temperamento de las naciones y el clima. Este tipo de teorías ha tenido en los últimos años un renacimiento, pero ha alterado su énfasis con dos nuevos argumentos. Ahora sostienen, primero, que las enfermedades tropicales, al tener consecuencias muy adversas para la salud, afectan la productividad del trabajo; y, en segundo lugar, que el suelo tropical no permite desarrollar una agricultura productiva (Acemoglu y Robinson 2012: 68).

15 Un buen ejemplo de este racismo explícito son los estudios econométricos que afirman que los hombres tienen una inteligencia matemática superior a la de las mujeres, o que la innovación occidental puede perder dinamismo dada la escasa reproducción de los grupos más educados.

16 Mientras que los regímenes despóticos en otras partes del mundo tienen una característica nominal porque el poder de los emperadores es necesariamente limitado, los regímenes totalitarios europeos son capaces de ejecutar, de forma eficiente, técnicas de aniquilación eficaz.

Otra teoría creada por la **Ilustración** con un linaje bastante distinguido es la que vincula la prosperidad con la cultura. Fue sugerida por Max Weber, quien defendió el papel que tuvo la ética protestante en el desarrollo de Europa. Según esta teoría, los pueblos de América que hoy día son pobres, son intrínsecamente derrochadores. La cultura de los pueblos atrasados poseería cualidades que serían perjudiciales para el desarrollo económico. De hecho, la experiencia de Europa y el éxito reciente de Asia demuestran que existe poca relación entre la cultura y el desarrollo económico. Tampoco podemos verificar si existe alguna relación entre la cultura y la pluralidad. Los coeficientes de inversión que presentó Europa en el siglo XIX son similares a los de América Latina, lo que sugiere que en ambas sociedades existía la misma predisposición al consumo suntuario (Acemoglu y Robinson 2012: 76-77). Para más detalles, consultar el capítulo 10 de la obra de John Hobson (2006) y el capítulo 2 de la obra de Acemoglu y Robinson (2012). Pero, antes de abandonar el tema, es importante enfatizar ciertas características del evangelismo protestante británico, porque afecta la visión que estos han desarrollado frente a América Latina. El evangelismo protestante permitió a los británicos diferenciarse de otros países europeos, especialmente los países católicos. Los británicos eran hostiles hacia los católicos porque para lograr la hegemonía tuvieron que enfrentar a potencias que poseían esta religión, Francia y España. Creían que el protestantismo representaba la civilización y consideraban a los católicos como un pueblo que vivía sometido a un régimen de semiesclavitud, que languidecía bajo el despotismo de la Iglesia católica y de sus monarcas. Los teóricos estadounidenses que han heredado de los británicos del siglo XIX esta cosmovisión, se refieren a América Latina en los mismos términos.

El desempeño de América Latina en el mundo occidental

Podemos comenzar a discutir el desempeño de América Latina en el hemisferio occidental estudiando la información de la tabla II-25, que resume las tasas de crecimiento del PIB de América Latina, Europa y las Colonias Británicas en los últimos 500 años. En la misma tabla detallamos la importancia de cada región en el hemisferio occidental. Aunque el cuadro excluye a la cristiandad ortodoxa, la importancia de esta región puede derivarse por diferencia.

Tabla II-25
Tamaño y crecimiento del PIB de América Latina en Occidente, 1500-2008

Período	Crecimiento anual del PIB				Tamaño de la economía		
	América Latina	Colonias Británicas	Europa Occidental	Occidente	América Latina	Colonias Británicas	Europa Occidental
1500-1600	-0.96	-0.20	0.40	0.28	3.93	1.01	72.24
1600-1700	0.58	-0.10	0.21	0.24	5.48	0.72	70.02
1700-1820	0.71	2.35	0.57	0.64	5.95	5.38	63.72
1820-1870	1.22	4.31	1.68	1.89	4.27	17.42	57.41
1870-1913	3.52	3.92	2.11	2.65	6.12	29.55	45.73
1913-1950	3.39	2.83	1.19	2.02	10.00	39.49	33.71
1950-1973	5.40	4.03	4.79	4.58	11.96	34.96	35.30
1973-2008	3.10	2.87	2.17	2.47	14.82	40.04	31.85

Período	Crecimiento anual del PIB				Tamaño de la economía		
	América Latina	Colonias Británicas	Europa Occidental	Occidente	América Latina	Colonias Británicas	Europa Occidental
1500-2008	1.20	1.82	1.05	1.19	8.46	21.07	52.70
1500-1820	0.15	0.78	0.40	0.41	7.25	2.37	67.58
1820-2008	3.03	3.63	2.15	2.53	8.85	27.81	44.62
1820-1913	2.27	4.13	1.88	2.24	5.44	17.45	55.62
1913-2008	3.77	3.13	2.41	2.80	10.72	36.01	36.65

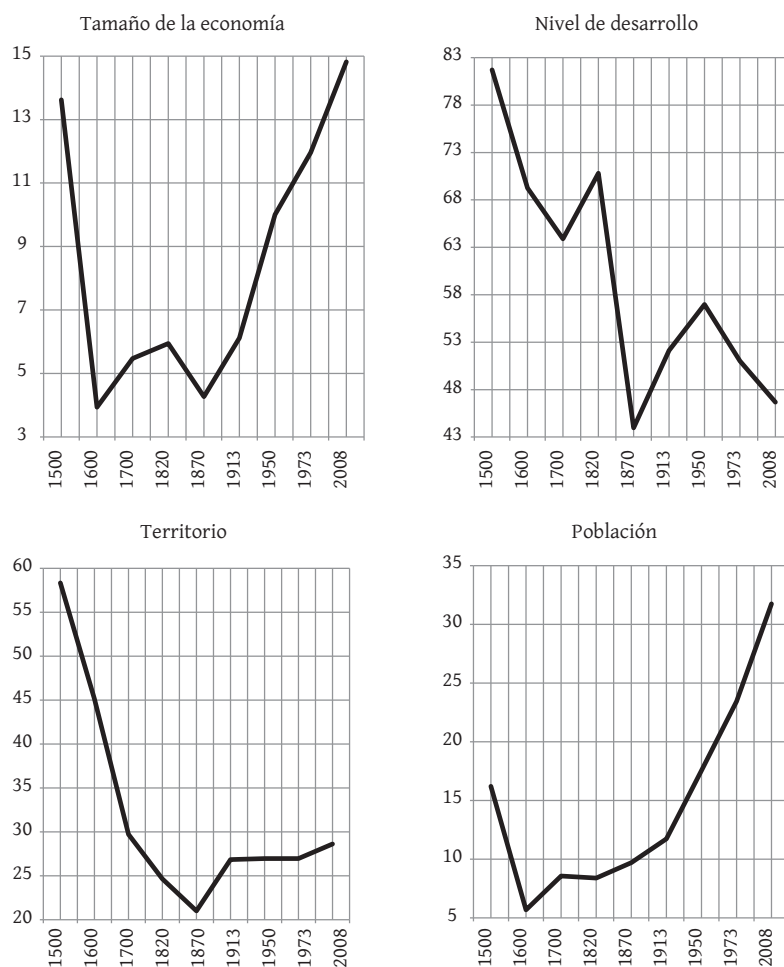
Notas y fuentes: los datos necesarios para confeccionar esta tabla pueden encontrarse en Maddison (2007). Los estimados de América Latina son una mezcla de los estimados de Maddison y de nuestros propios estimados que cubren los territorios del antiguo Perú. Hemos computado los estimados siguiendo las fechas referenciales sugeridas por Maddison y los que corresponden a la Era Preindustrial (1500-1820) y a la Era Industrial (1820-2008). Hemos incluido en América Latina y las Colonias Británicas, el PIB imputado de las sociedades indígenas americanas.

La información incluida en la tabla nos revela varias tendencias interesantes. En los 500 años, hubo un **incremento persistente en el tamaño de América Latina dentro del hemisferio occidental**. La participación porcentual del PIB de la región en el hemisferio occidental era en 1500 de 3.93%, y esta subió a 5.95% en 1820, al finalizar la era colonial. En el siglo XIX, la importancia porcentual de América Latina experimentó un descenso, pero un nuevo repunte en el siglo XX. En el año 2008, la participación porcentual de América Latina llegó a 14.82%.

Esta tendencia es una consecuencia del mayor dinamismo de la producción. Aunque pueda parecer paradójico, las **tasas de crecimiento promedio del PIB de América Latina son ligeramente mayores que las de Europa Occidental**. Como podemos comprobar en la tabla, la tasa promedio del PIB de Europa Occidental fue de 1.05%, mientras que la de América Latina fue de 1.20%. Las Colonias Británicas, que incluyen a los Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda y Australia, muestran un dinamismo superior, con una tasa promedio de crecimiento de 1.82%. Si bien estas diferencias pueden parecer pequeñas, en 508 años generan modificaciones drásticas en la participación que tiene cada componente en el agregado total. El resultado es más extraño cuando comprobamos que en la Era Industrial, 1820-2008, aumentó esta diferencia. Así, América Latina en este período crece a un ritmo promedio anual de 3.03%, mientras que Europa lo hace a una tasa de 2.15%.

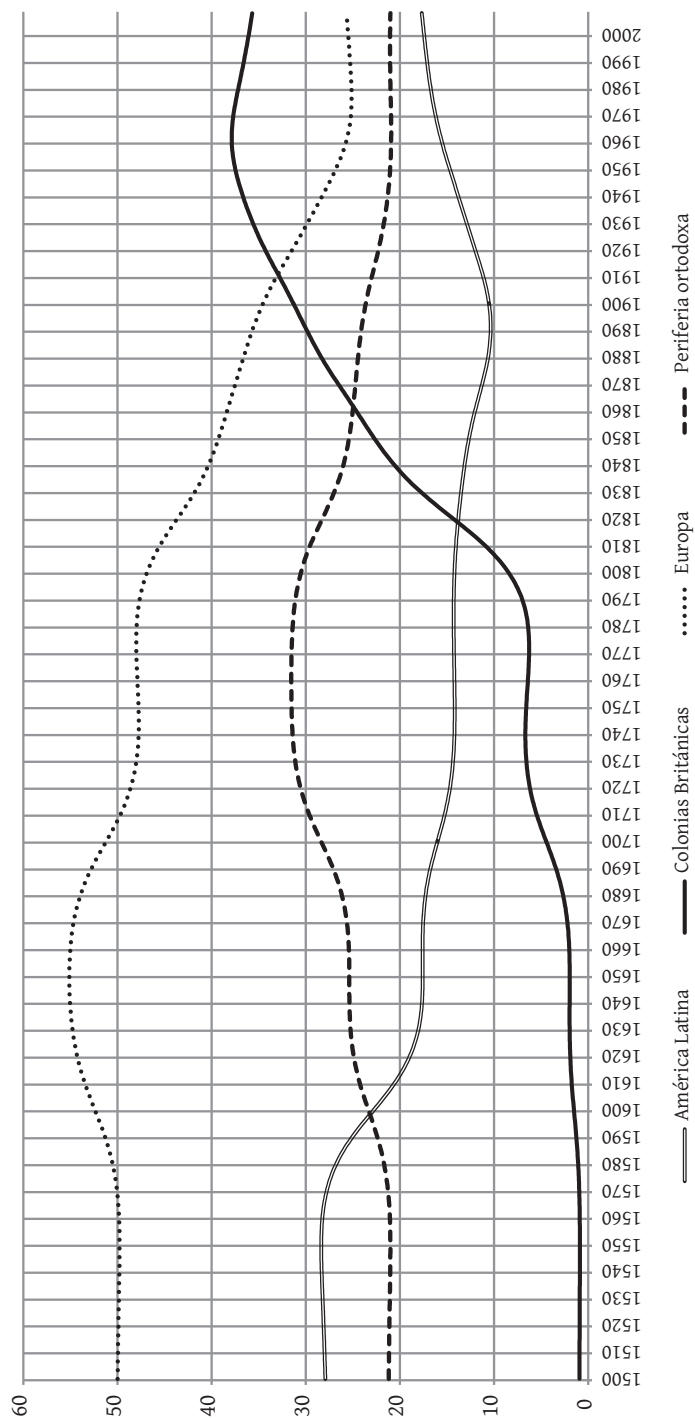
Aunque el dinamismo de América Latina es superior al de Europa Occidental, no compite con el de las Colonias Británicas, que crecen a un ritmo promedio igual a 3.63%; pero en el siglo XX, el crecimiento de América Latina excede al de las Colonias Británicas. Como podemos verificar, América Latina creció 3.77%; las Colonias Británicas, 3.13%; y Europa Occidental, 2.41%. Parece, por esta razón, que el resultado de la época industrial está influenciado por los sucesos ocurridos en el siglo XIX, la Independencia y la Revolución Industrial.

Ilustración II-8
Las dimensiones de América Latina en el hemisferio occidental, 1500-2008



Fuente: el tamaño relativo de América Latina se obtuvo al dividir el PIB de esta región con relación a Occidente. El nivel de desarrollo es la razón que existe entre el PIB per cápita de América Latina y el de Occidente. El territorio es la extensión territorial de América Latina sobre la tierra occidental. La población es la proporción de personas que vivían en territorio latinoamericano sobre la población occidental. Los datos necesarios para elaborar el diagrama de territorio se extrajeron de la publicación virtual *The World Factbook* de la Central Intelligence Agency (CIA), y para el resto de diagramas, de la página web de Maddison: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>. Hemos incluido en el territorio y población de América Latina a las sociedades indígenas americanas.

Ilustración II-9
La importancia de América Latina en el mundo occidental, 1500-2008



Notas y fuentes: aunque el procedimiento utilizado para computar el índice de hegemonía de Occidente es similar al que usamos en la ilustración II-7, existen pequeñas diferencias metodológicas que surgen por la inclusión en Occidente de las sociedades indígenas americanas. No podemos emplear la misma metodología porque no contamos con información detallada de la población nativa en los territorios de las Colonias Británicas.

La ilustración II-8, que muestra la evolución de las distintas dimensiones que intervienen en el índice de hegemonía, nos permite obtener una visión más adecuada de la inserción de América Latina en el mundo. América Latina es más exitosa que Europa cuando consideramos las variables que tienen un carácter extensivo (población, territorio o tamaño de la economía medido por el PIB), pero no ocurre con las variables intensivas medidas en el índice por el nivel de desarrollo. Sin embargo, la ilustración II-9, que combina el efecto conjunto de estos factores, permite obtener una visión más clara de las relaciones de poder entre las distintas regiones de Occidente.

El rasgo más característico de este proceso es el desarrollo que experimentan a partir de 1700 las Colonias Británicas. Estas superan en importancia a América Latina en 1820 y a Europa Occidental en 1900, y actualmente constituyen la región de mayor importancia del hemisferio occidental. La evolución de América Latina es más compleja, ya que la importancia de la región experimenta una fase de declive en el siglo XVII, por la disminución en la población y el agotamiento de los yacimientos mineros ubicados allí. Esta tendencia se interrumpe brevemente en el siglo XVIII, gracias a las Reformas Borbónicas, pero vuelve a aparecer en el XIX gracias a la desorganización institucional que produce el colapso del Imperio español en América del Sur. La recuperación solo ocurre en el siglo XX, y es probable que continúe en el XXI.

Tabla II-26
América Latina: crecimiento del PIB per cápita y desarrollo relativo, 1500-2008

Período	Crecimiento anual del PIB per cápita				Desarrollo relativo		
	América Latina	Colonias Británicas	Europa Occidental	Occidente	América Latina	Colonias Británicas	Europa Occidental
1500-1600	-0.05	-	0.14	0.14	12.40	-	49.87
1600-1700	0.01	0.17	0.11	0.09	7.34	4.39	34.51
1700-1820	0.23	0.77	0.16	0.14	20.24	55.77	55.74
1820-1870	-0.04	1.41	0.98	0.91	9.89	72.37	55.91
1870-1913	1.86	1.81	1.33	1.46	22.30	98.61	62.38
1913-1950	1.41	1.56	0.76	1.16	22.96	96.81	45.61
1950-1973	2.60	2.45	4.05	3.09	23.10	88.62	61.88
1973-2008	1.25	1.79	1.56	1.51	21.36	96.67	62.54
1500-2008	0.50	0.85	0.64	0.62	17.91	57.03	53.49
1500-1820	0.07	0.34	0.14	0.12	15.39	15.04	48.27
1820-2008	1.24	1.73	1.50	1.46	19.97	84.81	57.34
1820-1913	0.83	1.59	1.14	1.16	17.48	75.58	58.01
1913-2008	1.64	1.86	1.85	1.75	22.43	95.18	58.10

Notas y fuentes: se utilizan los datos de Maddison (2007) y nuestros estimados para América Latina. Consultar la nota a pie 7 para una explicación de la medida del nivel de desarrollo relativo.

América Latina, sin embargo, no ha tenido tanto éxito cuando consideramos las dimensiones intensivas del proceso de desarrollo. En la tabla II-26, resumimos las tasas de crecimiento promedio del PIB per cápita y el desarrollo relativo de la región en los últimos 508 años, y las cifras nos permiten comprobar con facilidad esta afirmación. Así, entre 1500 y 2008, la tasa promedio del PIB per cápita de América Latina fue 0.5%, mientras que las correspondientes a Europa Occidental y las Colonias Británicas, 0.64% y 0.85%, respectivamente. En 1700 y 2008, el nivel de ingreso per cápita de América Latina era equivalente al 20.24% y al 21.36% del ingreso que podía obtenerse con las técnicas más avanzadas de producción. En contraste, las Colonias Británicas, en las mismas fechas, tenían un PIB per cápita equivalente a un 55.77% y a un 96.67% de la frontera tecnológica. Su preeminencia es un resultado de la acción conjunta de las variables intensivas y extensivas del proceso de desarrollo, especialmente en el siglo XIX. Es interesante notar que el nivel de desarrollo relativo de Europa parece experimentar un desarrollo similar al de América Latina. En el año 2008, el PIB per cápita de Europa Occidental equivalía al 62.54% del máximo obtenible, y en 1913, a 62.38%. Como consecuencia, la ventaja que esta región mantenía con América Latina no experimentó en el siglo XX una modificación sustancial.

El desempeño del Perú en América Latina y en el mundo occidental

Hemos representado en la ilustración II-10, el PIB per cápita del Perú junto con el de España, Reino Unido, Estados Unidos, Chile y América Latina entre 1648 y el 2012; es decir, desde el fin de la hegemonía Habsburgo hasta los tiempos actuales. Aunque no existen, para todo este lapso, series anuales continuas para todos los países incluidos, la representación nos proporciona una buena idea del desempeño internacional del Perú. La tabla II-27, que incluye el tamaño relativo, el nivel de desarrollo y la población, nos permite complementar la visión.

Tabla II-27
El desempeño del Perú, 1700-2008

Tamaño de la economía (PIB país/PIB Perú)									
País	1600	1700	1820	1870	1913	1950	1973	2008	2011
España	10.98	15.98	12.19	6.35	8.29	3.46	4.78	5.23	4.38
Reino Unido	14.25	28.03	34.63	36.18	50.66	19.74	11.71	9.50	8.13
Estados Unidos	0.84	1.12	12.43	31.93	102.98	82.02	63.30	62.15	54.66
Europa Occidental	91.69	172.31	158.38	119.26	179.57	78.65	73.32	57.00	49.19
Chile	0.20	0.26	0.53	0.81	2.04	1.26	0.89	1.42	1.42
Brasil	0.48	1.22	2.89	2.27	3.82	5.03	7.19	8.27	7.93
México	1.90	5.43	4.95	2.02	5.16	3.80	5.00	5.75	5.16
Antiguo Perú	2.88	3.88	2.72	3.83	11.23	9.36	7.38	7.62	7.64
América Latina	4.99	13.47	14.78	8.86	24.02	23.34	24.84	26.51	25.81
Nivel de desarrollo (PIB per cápita país/PIB per cápita Perú)									
País	1600	1700	1820	1870	1913	1950	1973	2008	2011
España	1.28	1.19	1.45	1.02	1.67	0.92	1.97	3.72	3.18
Reino Unido	1.84	1.96	2.44	2.70	4.01	2.92	3.09	4.48	3.89

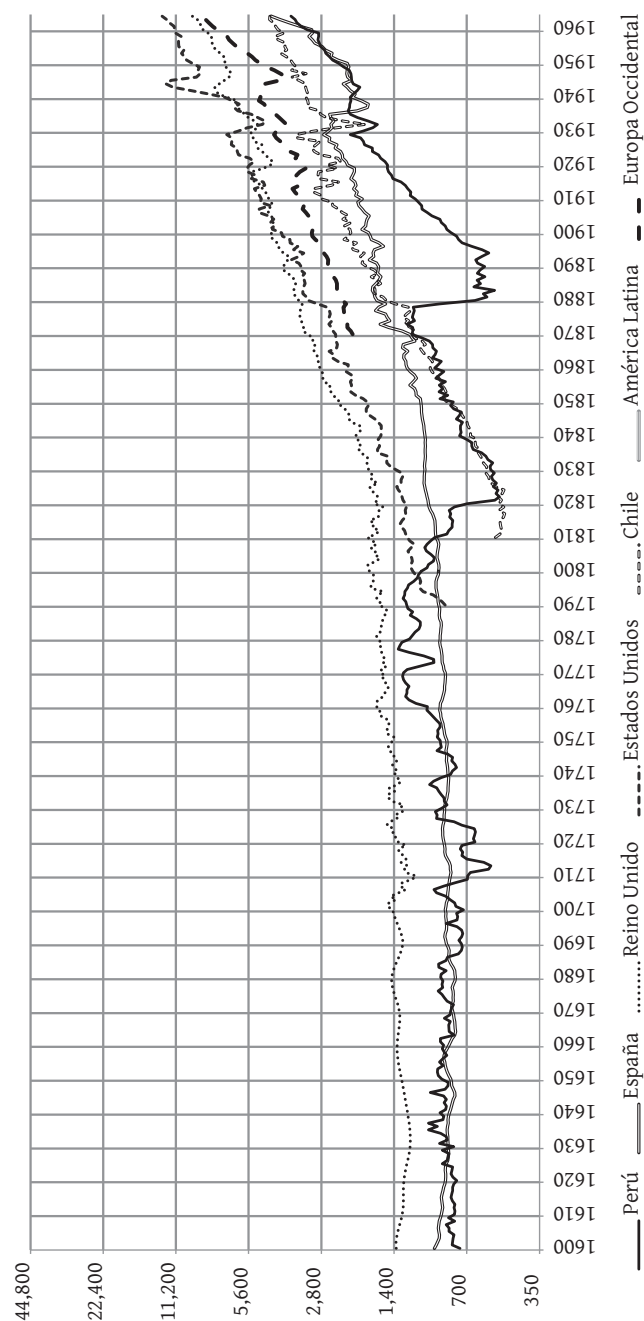
Nivel de desarrollo (PIB per cápita país/PIB per cápita Perú)									
País	1600	1700	1820	1870	1913	1950	1973	2008	2011
Estados Unidos	0.54	0.73	1.81	2.07	4.32	4.03	4.29	5.89	5.23
Europa Occidental	1.19	1.38	1.73	1.66	2.82	1.93	2.94	3.71	3.31
Chile	0.68	0.76	1.00	1.09	2.43	1.55	1.29	2.49	2.49
Brasil	0.57	0.64	0.93	0.60	0.66	0.70	1.00	1.21	1.20
México	0.73	0.79	1.09	0.57	1.41	1.00	1.25	1.51	1.34
Antiguo Perú	0.78	0.79	0.77	0.95	1.96	1.48	1.32	1.53	1.53
América Latina	0.70	0.73	0.99	0.57	1.22	1.05	1.16	1.32	1.28

Población (en miles de habitantes)									
País	1600	1700	1820	1870	1913	1950	1973	2008	2011
España	8,240	8,770	12,203	16,201	20,263	28,063	34,837	40,491	41,093
Reino Unido	7,436	9,312	20,642	31,400	45,649	50,127	56,210	60,944	62,178
Estados Unidos	1,500	1,000	9,981	40,241	97,606	152,271	211,909	304,228	311,698
Europa Occidental	73,778	81,460	133,040	187,504	260,975	304,941	358,825	442,674	442,728
Chile	279	225	771	1,945	3,431	6,091	9,897	16,454	16,916
Brasil	800	1,250	4,507	9,797	23,660	53,443	103,513	196,343	196,655
México	2500	4,500	6,587	9,219	14,970	28,485	57,557	109,955	114,793
Perú	958	653	1,452	2,612	4,091	7,474	14,364	28,807	29,798
Antiguo Perú	3,550	3,219	5,118	10,582	23,428	47,267	80,054	143,836	149,013
América Latina	6,850	12,050	21,591	40,401	80,831	165,488	307,537	580,217	600,109

Fuentes: para el período 1600-1973, Maddison (2007); para el año 2008: <<http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>>, la página web que Maddison mantuvo hasta su muerte. Los datos de 2011, los obtuvimos de la Cepal y del FMI. El Antiguo Perú incluye Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay, Chile y Argentina. Los estimados del Antiguo Perú y del Perú son nuestros.

A inicios del siglo XVII, la Audiencia de Lima, el Perú actual, era la región más importante del Perú hispánico. Su economía equivalía a 34.67% del PIB del Virreinato y concentraba el 27% de la población, y su ingreso per cápita era ligeramente superior al de las otras regiones del Virreinato. Al finalizar la era colonial, se mantiene casi sin modificación esta situación porque el retroceso que experimentó la economía en la segunda mitad del siglo XVII, por la despoblación y el agotamiento de los yacimientos mineros, se compensó en el siglo XVIII por la recuperación demográfica y el desarrollo de nuevas industrias. Tampoco hubo cambios sustanciales en la primera mitad del siglo XIX, ya que la participación de la economía peruana en el total regional todavía representaba en 1870 el 26.11% del PIB generado por los países que habían compuesto el Antiguo Perú. En 1913, notamos que la participación del Perú en este agregado regional se redujo a 8.90% del total regional, su mínimo histórico. Esta drástica reducción se explica, en primer lugar, por el extraordinario dinamismo de las economías de Río de la Plata y, en segundo lugar, por la Guerra del Pacífico. Desde esta fecha, observamos cierta tendencia hacia la reversión de esta situación. En el año 2011, la participación del Perú llegó a 13.09%, pero a pesar del incremento no se recuperan los valores alcanzados en el siglo XIX y en la era colonial. Debemos, por esta razón, concluir, que la economía de la Audiencia de Lima ha experimentado, en los últimos 400 años, un **claro deterioro relativo**.

Ilustración II-10
Evolución del PIB real per cápita del Perú y las principales potencias, 1648-2012
(dólares de Geary-Khamis, expresados en escala logarítmica)



Notas y fuentes: las estadísticas de España provienen de Álvarez-Nogal y Prados de la Escosura (2011); 1648-1850, de Maddison (2007); 1850-2008, de la página web de Maddison: <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>; 2009-2011, del World Development Report (WDR) del Banco Mundial; y el año 2012 de las proyecciones del PIB del World Economic Outlook Update (WEO) del FMI, actualizado en octubre de 2012; y la población del WDR del Banco Mundial. Las estadísticas del Reino Unido provienen de Clark (2009), 1648-1700; Broadberry y Van Leeuwen (2008), 1700-1850; Maddison (2007), 1850-2008; de la página web de Maddison: <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>; y, para el período 2009-2012, de las mismas referencias de España. Las estadísticas de Chile para el período 1810-2004 provienen de Díaz, Lüders y Wagner (2007); para el período 2005-2008, de la página web de Maddison: <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>; y para 2009-2012, de la misma fuente que España. Los valores anteriores a 2008 de los Estados Unidos, América Latina y Europa Occidental, provienen de la página web de Maddison: <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>; y entre 2009 y 2012, de la misma fuente que España.

Esta tendencia se hace más evidente cuando examinamos el desarrollo relativo del Perú en comparación con otras regiones de América Latina. Mientras que en 1600 la Audiencia de Lima era la región más próspera de América del Sur, a inicios del siglo XXI era una de las más pobres. En el año 2011 el ingreso per cápita del Perú era de 5,885 dólares de Geary-Khamis, mientras que el de América Latina ascendía a 7,542 dólares de Geary-Khamis. Si el Perú hubiera mantenido la posición relativa que ocupó en la América española del sur en 1700, tendría hoy un ingreso per cápita de 11,429 dólares de Geary-Khamis, que es 1.94 veces el actual. Como podemos comprobar en la tabla, el deterioro del ingreso relativo también ocurrió entre 1870 y 1913. Aunque en el siglo XIX el Perú pudo compensar en parte las pérdidas que experimentó en ese período, no ha podido cancelarlas totalmente.

El desarrollo de la demografía refuerza esta tendencia. Entre 1600 y el año 2011, la población del Perú aumentó 31 veces, mientras que la de los países que integraron la antigua colonia española, 42 veces. El desarrollo de largo plazo de la demografía es una consecuencia, en parte, de las tendencias económicas, porque la explosión demográfica ocurrió en una fecha más temprana en los países que registraron mayor dinamismo. También, la migración internacional se concentró en ellos.

Si comparáramos el Perú con España, el Reino Unido u otros países de Europa Occidental, obtendríamos resultados aún más drásticos porque estos reflejarían el deterioro que experimentó el Perú en América Latina y el de América Latina con relación a estos países. Mantener la posición relativa con relación a Europa Occidental en 1700 exigía un ingreso per cápita de 14,117 dólares de Geary-Khamis para el año 2011.

Mostramos en la tabla II-28 las principales características de este deterioro. Podemos leer en ella las tasas de crecimiento del PIB per cápita para las fechas referenciales propuestas por Maddison y los promedios que corresponden a períodos históricos más extensos: la Era Capitalista, 1500-2011; la Preindustrial, 1500-1820; y la Industrial, 1820-2011.

Tabla II-28
Tasas de crecimiento del PIB per cápita del Perú y principales países, 1500-2011

País	Perú	España	Reino Unido	Estados Unidos	Europa Occidental	Antiguo Perú	América Latina	Frontera tecnológica
1500-1600	0.27	0.14	0.23	-	0.14	0.05	-0.05	0.16
1600-1700	-0.03	-0.10	0.03	0.28	0.11	-0.02	0.01	-0.05
1700-1820	-0.03	0.13	0.15	0.73	0.16	-0.05	0.23	0.24
1820-1870	1.06	0.36	1.28	1.34	0.98	1.47	-0.04	1.13
1870-1913	0.09	1.25	1.01	1.82	1.33	1.81	1.86	1.29
1913-1950	1.80	0.17	0.93	1.61	0.76	1.03	1.41	1.83
1950-1973	2.17	5.60	2.42	2.45	4.05	1.68	2.60	2.13
1973-2008	0.89	2.74	1.96	1.80	1.56	1.30	1.25	1.91
2008-2011	3.57	-1.72	-1.17	-0.45	-0.28	3.61	2.65	1.49
1500-2011	0.46	0.61	0.60	0.85	0.63	0.55	0.51	0.51
1500-1820	0.06	0.06	0.14	0.36	0.14	-0.01	0.07	0.07
1650-1820	0.43	0.12	0.56	0.93	0.54	0.63	0.55	1.26

País	Perú	España	Reino Unido	Estados Unidos	Europa Occidental	Antiguo Perú	América Latina	Frontera tecnológica
1820-2011	1.12	1.54	1.37	1.69	1.47	1.49	1.26	0.83
1820-1913	0.61	0.77	1.15	1.56	1.14	1.63	0.83	1.67
1913-2011	1.61	2.28	1.58	1.81	1.78	1.35	1.67	0.55

Fuentes: las variaciones de Perú, España, Inglaterra, Estados Unidos y el promedio de América Latina fueron estimadas a partir de las series de Maddison (2007); las variaciones del Perú fueron complementadas a partir de nuestras estimaciones.

Hemos incluido en la tabla las potencias que tuvieron durante este período mayor vinculación con el Perú: España, el Reino Unido y los Estados Unidos, las regiones de mayor interés y la línea de referencia que mide el mejor desempeño que permite la tecnología.

Según la tabla II-28, la tasa promedio de crecimiento del PIB per cápita del Perú entre 1500 y el año 2011 fue de 0.46%. En este mismo lapso, las tasas de crecimiento de España y el Reino Unido ascendieron a 0.61% y 0.60%, respectivamente. Si bien las diferencias parecen pequeñas, 0.15% y 0.14%, estas en 511 años pueden provocar una gran divergencia en los ingresos. En 511 años, este diferencial generó una diferencia entre el PIB del Perú y el de España de 219%; y el diferencial entre el Perú y el Reino Unido, una divergencia de 204%. Para el año 2011, el diferencial del PIB per cápita del Perú con relación a España y el Reino Unido asciende a 289% y 218%, respectivamente.

Tabla II-29
Composición temporal del diferencial de ingresos, 1500-2010

País	Nivel de desarrollo		Crecimiento relativo acumulado ^{1/}				
	2010	1500	1500-2010	1500-1820	1820-1870	1870-1913	1913-2010
Alemania	1.30	0.19	1.11	0.25	0.01	0.64	0.21
Australia	1.52	-0.35	1.87	0.06	1.31	0.41	0.08
Austria	1.46	0.22	1.24	0.34	-0.10	0.58	0.42
Bélgica	1.43	0.43	1.00	0.21	0.18	0.41	0.20
Canadá	1.49	-0.35	1.84	0.61	0.10	0.92	0.20
Dinamarca	1.43	0.26	1.17	0.34	-0.08	0.63	0.27
España	1.20	0.38	0.82	-0.01	-0.35	0.49	0.69
Estados Unidos	1.69	-0.35	2.04	0.94	0.14	0.73	0.23
Finlandia	1.42	-0.23	1.65	0.34	-0.15	0.58	0.88
Francia	1.34	0.25	1.09	0.24	-0.03	0.58	0.30
Grecia	0.96	-0.27	1.23	0.19	-0.21	0.55	0.70
Holanda	1.46	0.94	0.52	0.05	-0.14	0.34	0.27
Irlanda	1.36	-0.08	1.44	0.31	0.18	0.39	0.56
Italia	1.19	0.99	0.20	-0.22	-0.51	0.36	0.56
Noruega	1.60	0.07	1.53	0.07	0.00	0.55	0.92
Nueva Zelanda	1.21	-0.35	1.56	-0.20	1.52	0.47	-0.22
Portugal	0.93	0.06	0.87	0.22	-0.47	0.21	0.91

País	Nivel de desarrollo		Crecimiento relativo acumulado ^{1/}				
	2010	1500	1500-2010	1500-1820	1820-1870	1870-1913	1913-2010
Reino Unido	1.40	0.65	0.76	0.24	-0.16	0.66	0.02
Suecia	1.50	0.14	1.37	0.03	-0.02	0.78	0.59
Suiza	1.49	0.11	1.39	0.34	0.13	0.67	0.25
Promedio	1.37	0.14	1.23	0.22	0.07	0.55	0.40
Mediana	1.43	0.12	1.23	0.23	-0.02	0.56	0.28
Perú	-	-	2.29	0.20	0.53	0.04	1.52

1/ Un valor negativo del crecimiento relativo acumulado implica que el desempeño del Perú es superior al del país en cuestión.

Notas y fuentes: la Era Capitalista comprende el período 1500-2010; la Era Preindustrial, el período 1500-1820; y la Era industrial, el período 1820-2010. La fuente usada para estimar estos datos es el portal electrónico de Maddison revisado el 1 de marzo de 2013: <<http://www.ggd.net/maddison/maddison-project/home.htm>>. Los datos de España para el período 1500-1861 son de Álvarez-Nogal y Prados de la Escosura (2011); 1862-2009, provienen del portal electrónico de Maddison revisado en julio de 2012; el año 2010 proviene del World Development Report (WDR) del Banco Mundial. Para los datos del Reino Unido en el lapso 1600-1850, consultar el capítulo IV; 1851-2010, las mismas referencias que España.

En la tabla II-29 intentamos precisar cómo se generó este diferencial. Se incluyen siete columnas. En la primera y segunda columna, medimos la magnitud de este diferencial en los años 2010 y 1500¹⁷; y en las columnas restantes, la composición temporal de este diferencial¹⁸. En la última fila de la tabla, computamos para los períodos en cuestión el crecimiento acumulado del Perú.

Las estadísticas resumidas en esta tabla muestran resultados bastante interesantes. En primer lugar, la diferencia en desempeño parece ser **bastante reciente**. Los guarismos de la tabla nos muestran que el ingreso per cápita del Perú en 2010 equivale a 9.90 veces el de 1500¹⁹ y que, en el mismo lapso, el ingreso per cápita de los países europeos y de las Colonias Británicas se multiplicó por 34. Aunque este resultado podría sugerir que el diferencial de desempeño es bastante antiguo, podemos rechazar esta afirmación cuando observamos que el diferencial de crecimiento acumulado desde 1870 equivale al 36.21% de este total. Consideremos, a modo de ejemplo, el caso de España, el país con instituciones más similares a las del Perú. En 2010, el PIB per cápita equivalía a 3.33 veces el del Perú y en 1500, este era igual a 1.46 veces el del Perú. El diferencial de desempeño acumulado medido en términos logarítmicos, para este mismo período, es igual a 0.85, pero 1.18 entre 1870 y 2010. En otras palabras, el desempeño relativo de España, entre 1500 y 1870, fue inferior al del Perú, y, por esta razón, la brecha que existe hoy es bastante reciente. Cuando comparamos el Perú con otros países, obtenemos un resultado bastante similar.

17 Para computar el nivel de desarrollo, se utilizó la siguiente fórmula: $ND^i = \ln(\text{PIB per cápita}^i) - \ln(\text{PIB per cápita}^{\text{Perú}})$, donde i denota el i -ésimo país listado en la tabla.

18 Para calcular la estructura temporal de este diferencial, estimamos el crecimiento acumulado durante las eras de estudio mediante la siguiente ecuación: $TC_{j,k}^i = \ln(\text{PIB per cápita}_k) - \ln(\text{PIB per cápita}_j)$, donde i denota el i -ésimo país listado en la tabla; j , el año de inicio de la era; y k , el año final de la era. Finalmente, computamos el crecimiento relativo a través de la siguiente relación: $CR_{j,k}^i = TC_{j,k}^i - TC_{j,k}^{\text{Perú}}$.

19 Para obtener este número, usar la siguiente fórmula: $\exp(TC_{1500,2010}^{\text{Perú}})$.

Nos muestra también la tabla II-30 que **el desempeño del Perú puede superar al de los países europeos**. Por ejemplo, entre 1820 y 1870, el crecimiento acumulado del ingreso per cápita del Perú fue de 102.53%, mientras que el de los países europeos, en promedio, ascendió a 82%. Si bien en otros períodos el desempeño de los primeros supera al del Perú, el resultado parece depender de las fechas que se usan como referencia. Ello es así por el papel que los **eventos poco frecuentes**, como las epidemias y desastres naturales que afectaron la economía nacional en la segunda mitad del siglo XVII y la primera mitad del XVIII, el colapso del Imperio español, la Guerra del Pacífico, la Gran Depresión de 1929 y la crisis de la deuda externa de la década de 1980, **tienen en la determinación del resultado final**. Por ejemplo, el pobre resultado de la época colonial, 1500-1820, se encuentra fuertemente influenciado por la depresión que provocó la Guerra de la Independencia; y el del período 1870-1913, por los efectos devastadores de la Guerra del Pacífico.

Tabla II-30
Tasas de crecimiento anual del Perú y de las economías europeas, 1600-2012
(variación porcentual)

Inicio	Fin	Años	Italia	España	Reino Unido	Perú
1600	1635	35	-0.30	-0.28	0.17	0.22
1635	1687	52	0.36	0.03	0.21	-0.98
1687	1705	18	0.19	0.20	0.30	1.70
1705	1722	17	0.92	0.59	0.65	-2.27
1722	1777	55	0.05	0.31	0.63	2.07
1777	1832	55	0.61	0.62	1.44	-0.80
1832	1870	38	0.74	0.93	2.14	3.35
1870	1894	24	0.85	1.91	1.88	-1.99
1894	1945	51	1.05	1.17	1.56	3.94
1945	1992	47	5.07	4.61	2.10	3.25
1992	2012	20	0.95	2.13	2.15	5.19
1600	2012	412	1.03	1.11	1.20	1.35

Fuentes: los valores de Italia para el período 1600-1861 provienen de Malanima (2013); 1862-2010, del portal electrónico de Maddison actualizado en enero de 2013: <<http://www.ggd.net/maddison/>>; 2011, del World Development Report (WDR) del Banco Mundial; y 2012, de las proyecciones del PIB del World Economic Outlook Update (WEO) del FMI, actualizado en octubre de 2012. Los datos de España para el período 1600-1861 son de Leandro Prados de la Escosura (2011); los de 1862-2009, provienen del portal electrónico de Maddison revisado en julio de 2012; 2010-2011 proviene del World Development Report (WDR) del Banco Mundial; y el año 2012, de las proyecciones del PIB del World Economic Outlook Update (WEO) del FMI, actualizado en octubre de 2012. Para los datos de Reino Unido en el lapso 1600-1850, consultar la sección I del capítulo V; para 1851-2012, se usaron las mismas referencias que para España. Los datos del Perú son nuestros.

Los eventos poco frecuentes han tenido **enormes consecuencias en el desempeño económico del Perú**. Aislar sus efectos de largo plazo es una tarea complicada pues no existe un procedimiento que nos permita lograr este objetivo. A pesar de ello, en la tabla II-31 intentamos aislar el impacto de estos sobre el desempeño económico del Perú. Mostramos en ella cuál hubiera sido el ingreso per cápita del Perú en el año 2012 y el diferencial de este con respecto a España, el Reino Unido, Italia y Chile cuando excluimos el impacto de los eventos extremos.

Tabla II-31
El impacto de las observaciones excepcionales, 1600-2012

	PIB per cápita (dólares de Geary-Khamis)	Crecimiento promedio		Diferencial PIB per cápita 2012			
		PIB	PIB per cápita	Reino Unido	España	Italia	Chile
Real	6,144	1.35	0.51	3.69	2.99	3.08	2.44
Excluyendo valores extremos ^{1/}	16,349	1.63	0.75	1.39	1.12	1.16	0.92
Reemplazando por medianas ^{1/}	14,678	1.59	0.72	1.55	1.25	1.29	1.02
Reemplazando por límites ^{1/}	9,295	1.44	0.61	2.44	1.98	2.03	1.61
Reemplazando por límites ^{2/}	12,046	1.49	0.68	1.88	1.52	1.57	1.25

1/ Utilizando un $\alpha=2$.

2/ Utilizando un $\alpha=1.5$.

Fuentes: las estadísticas de España provienen de Álvarez-Nogal y Prados de la Escosura (2011); 1648-1850, de Maddison (2007); 1850-2008, de la página web de Maddison: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>; 2009-2011, del World Development Report (WDR) del Banco Mundial, y el 2012 de las proyecciones del PIB del World Economic Outlook Update (WEO) del FMI, actualizado en octubre de 2012; y la población, del WDR del Banco Mundial. Las estadísticas del Reino Unido provienen de Clark (2009); 1648-1700, de Broadberry y Van Leeuwen (2008); 1700-1850, de Maddison (2007); 1850-2008, de la página web de Maddison: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>; y para el 2009-2012, de las mismas referencias usadas para España. Los datos de Italia se construyeron a partir del trabajo de Malanima (2010) para el período 1600-1800; 1801-2010, de la página web de Maddison actualizada en enero de 2013: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>; 2011 y 2012, de la misma fuente que en el caso de España. Las estadísticas de Chile para el período 1810-2004 provienen de Díaz, Lüders y Wagner (2007); 2005-2008, de la página web de Maddison: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>; 2009-2012, de la misma fuente que España.

Desempeño y eventos extremos

Si excluimos de la muestra los valores extremos, encontraríamos que las tasas de crecimiento promedio del PIB y PIB per cápita del Perú, entre 1600 y el año 2012, serían 1.63% y 0.75%, respectivamente. Con estas tasas, el PIB per cápita del Perú en 2012 habría alcanzado la extraordinaria cifra de 16,349 dólares de Geary-Khamis. Esta cifra es 11% y 28% inferior a las de España y el Reino Unido, respectivamente. En otras palabras, **sin eventos extremos, el nivel de desarrollo del Perú sería similar al de cualquier país europeo.**

Para derivar esta conclusión necesitamos definir un procedimiento que nos permita detectar las observaciones excepcionales. Aunque hay muchas alternativas disponibles, nos hemos inclinado por uno que se base en definiciones **robustas** de la dispersión y de los límites del intervalo de tolerancia²⁰. El procedimiento toma como base el rango intercuartil para establecer los intervalos de tolerancia.

El rango intercuartil (IQR) puede definirse como la diferencia entre la mediana de la mitad superior y la mitad inferior de la muestra:

$$IQR = Q_3 - Q_1$$

20 Un estadístico se dice robusto cuando su valor no se ve afectado por las observaciones excepcionales.

donde Q_3 denota el tercer cuartil de la muestra y Q_1 , el primer cuartil. Sobre la base de este rango, se puede definir un límite inferior y uno superior de tolerancia:

$$\begin{aligned}\text{Límite inferior} &= Q_1 - \alpha * (\text{IQR}) \\ \text{Límite superior} &= Q_3 + \alpha * (\text{IQR})\end{aligned}$$

Donde: α denota una variable para calibrar los límites inferiores y superiores.

Para obtener el valor del rango intercuartil y el de los límites inferiores y superiores, ordenamos de mayor a menor las tasas de crecimiento del PIB per cápita entre 1601 y 2012. Si α es 1.5, el valor del límite superior es 12.26% y el del inferior -10.58%; y si α es 2, el valor del límite superior es -15.05 y el inferior, -13.43%.

Cuando utilizamos el $\alpha=2$, excluimos 10 observaciones (2.43% del total), de las cuales 7 están ubicadas en la cola inferior y 3 en la superior²¹. Si calculamos la media de la distribución truncada, conseguimos los valores mencionados anteriormente. Si en vez de excluir los valores extremos los sustituimos por las medianas inferiores y superiores, conseguiríamos tasas de crecimiento promedio del PIB y del PIB per cápita de 1.59% y 0.72%, y un ingreso per cápita en 2012 de 14,678 dólares de Geary-Khamis.

Como alternativa, podemos utilizar los valores que corresponden a los límites superiores e inferiores como sustitutos de las observaciones extremas. En la tabla resumimos dos posibilidades. La primera utiliza los valores de los intervalos de tolerancia obtenidos cuando α es igual a 2, mientras que en la segunda, α es igual a 1.5²². Si utilizamos los valores que corresponden a los límites superiores e inferiores como sustitutos de las observaciones extremas, obtendríamos para un $\alpha=1.5$ tasas de crecimiento promedio del PIB y del PIB per cápita de 1.49% y 0.68%, y para un $\alpha=2$, 1.44% y 0.61%. Con estas tasas, el PIB per cápita del Perú en el año 2012 hubiera sido de 12,046 y 9,295 dólares de Geary-Khamis para cada escenario, un valor 1.59 y 1.96 mayor que el actual y **similar al ingreso de los países de América Latina con el ingreso más alto: Argentina, Chile y Uruguay**.

Es interesante estudiar este tema con mayor precisión, ya que estos resultados sugieren que las catástrofes son un componente importante para explicar el **desempeño de largo plazo del Perú**. Para profundizar en el tema, hemos estimado la distribución empírica de probabilidad de las tasas de crecimiento del PIB per cápita del Perú. Los resultados son representados gráficamente en la ilustración II-11, en la cual mostramos la distribución empírica (doble línea), la distribución suavizada con el kernel de Epanechnikov (línea continua) y la curva teórica que corresponde a la distribución normal (línea punteada).

Para construir la función empírica necesitamos precisar el número de clases y longitud por utilizar. Aunque hay varias fórmulas para determinar la longitud de los intervalos, utilizamos la fórmula siguiente porque es menos sensible a las observaciones excepcionales:

21 Las observaciones excluidas corresponden a los años 1638 (-13.96%), 1647 (-14.06%), 1712 (-17.29%), 1715 (15.88%), 1727 (16.67%), 1821 (-26.16%), 1879 (-24.86%), 1880 (-33.91%), 1884 (19.86%) y 1983 (-16.09%).

22 En este caso se excluyen 27 observaciones de la muestra (6.55% del total); de estas, 20 pertenecen a la cola inferior y 7 a la superior. Además, de los mencionados en la nota a pie 21, excluimos los años 1630 (-10.93%), 1631 (13.44%), 1646 (12.66%), 1663 (-13.02%), 1708 (-11.22%), 1709 (-11.23%), 1720 (-12.53%), 1772 (-12.80%), 1773 (-12.72%), 1776 (13.82%), 1811 (-11.42%), 1820 (-12.43%), 1851 (12.71%), 1881 (-11.57%), 1883 (-10.73%), 1930 (-11.89%) y 1989 (-13.35%).

$$h = 2 \frac{IQR}{n^{1/3}}$$

Donde: h denota la longitud de las clases; IQR , el rango intercuartil; y n , el número de observaciones. A partir de este resultado, podemos definir el número de clases para computar el histograma; para alcanzar este objetivo, recurrimos a la siguiente fórmula:

$$k = \left\lceil \frac{\max x - \min x}{h} \right\rceil$$

Donde k : indica el número de clases; $\max x$, la máxima tasa de crecimiento del PIB per cápita; y $\min x$, la mínima tasa de crecimiento del PIB per cápita del Perú. Luego de obtener las frecuencias del histograma, procedimos a suavizarlas con el kernel de Epanechnikov de 9 períodos²³. El valor en riesgo igual a -10.51% mide el peor resultado que podríamos esperar con 95% de confianza. La distribución normal subestima este valor, ya que arroja para el mismo nivel de confianza un valor de -9.17%.

Asimismo, la ilustración II-11 nos permite comparar la distribución de las tasas de crecimiento con la distribución normal. Como se aprecia claramente, la distribución empírica tiene colas más anchas que la normal. Por lo cual cuando aplicamos el test de Kolgomorov y otros test de normalidad (véase la tabla II-32), rechazamos la hipótesis de que se trata de una distribución normal. Este hecho tiene importantes consecuencias, ya que dependiendo de los años que se elijan para realizar las comparaciones, los valores promedios se alterarían en gran proporción.

Tabla II-32
Estadísticos descriptivos y test de normalidad de la tasa crecimiento del PIB per cápita peruano, 1600-2012

Estadísticos descriptivos		Test de normalidad	Valor	P-value
Promedio	0.005269	Kolmogorov (D)	0.097934	0.0007
Mediana	0.005754	Kuiper (V)	0.154866	0
Máximo	0.176728	Cramer-Von Mises (W2)	0.790672	0.0077
Mínimo	-0.336011	Watson (U2)	0.747784	0
Desv. est.	0.059104	Anderson-Darling (A2)	4.455027	0.0052
Asimetría	-0.787286			
Kurtosis	6.493216			
Jarque-Bera	252.0381			
P-value	0			

De un modo más intuitivo, podríamos ilustrar el desvío respecto a la normalidad computando las probabilidades de ocurrencia de los eventos más extremos, las cuales mostramos en la tabla II-33.

²³ También empleamos un kernel de Epanechnikov de 5 períodos, pero generó una distribución bastante irregular. Las ponderaciones para una ventana de 9 observaciones son: 1 (0.055), 2 (0.097), 3 (0.127), 4 (0.145), 5 (0.152), 6 (0.145), 7 (0.127), 8 (0.097) y 9 (0.055).

Ilustración II-11
La distribución empírica de las tasas de crecimiento del PIB per cápita del Perú, 1600-2012

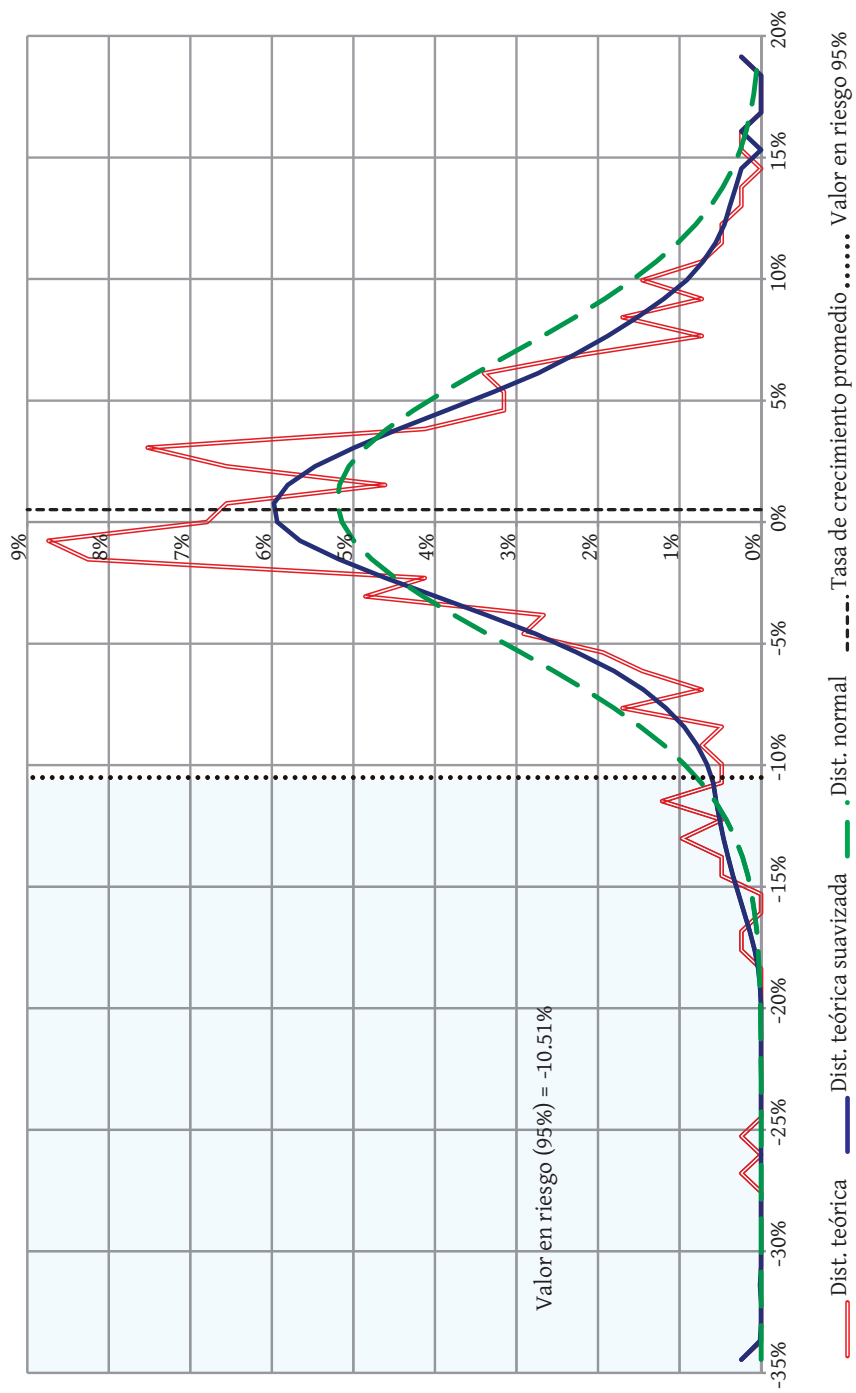


Tabla II-33
Probabilidad de ocurrencia de los eventos extremos²⁴

Año	Evento	Empírica	Suavizada	Normal	Año	Evento	Empírica	Suavizada	Normal
1630	-10.93	82	181	177	1811	-11.42	82	181	177
1638	-13.96	206	289	609	1820	-12.43	103	216	318
1647	-14.06	206	289	609	1821	-26.16	412	412	1,289,590
1663	-13.02	206	247	436	1879	-24.86	412	412	390,327
1687	-10.51	206	170	136	1880	-33.91	412	412	778,733,199
1697	-10.47	206	170	136	1881	-11.57	206	196	235
1707	-9.54	206	150	106	1883	-10.73	82	181	177
1708	-11.22	82	181	177	1930	-11.89	206	196	235
1709	-11.23	82	181	177	1931	-9.79	206	150	106
1712	-17.29	412	1,236	2,748	1983	-16.09	412	716	1,838
1720	-12.53	103	216	318	1989	-13.35	206	247	436
1772	-12.80	103	216	318	Cola inferior		21	19	26
1773	-12.72	103	216	318	Cola superior		137	103	11

Las distribuciones estables son una clase de distribuciones de probabilidad que poseen propiedades matemáticas que nos permiten modelar algunas de las propiedades de la distribución de probabilidad de las tasas de crecimiento del Perú. Como estas distribuciones permiten colas anchas, pueden representar el impacto de los eventos extremos en el desempeño del Perú y, al no ser necesariamente simétricas, medir la fragilidad de una economía. Fueron descubiertas en 1920 por Paul Levy cuando estudiaba el comportamiento de la suma de variables que poseían idéntica distribución. Aunque no es posible, en el caso general, derivar una forma matemática que describa la forma de estas funciones de densidad de probabilidad, se conocen las expresiones de varios casos especiales como la distribución normal, la distribución de Cauchy y la distribución de Levy. Si bien este hecho limitó su uso práctico, el desarrollo de la informática ha hecho posible aplicar el modelo estable para solucionar una variedad de problemas prácticos²⁵.

Para caracterizar una distribución estable necesitamos conocer cuatro parámetros: (i) un índice de estabilidad $\alpha \in (0,2)$, (ii) un parámetro de asimetría $\beta \in [-1,1]$, (iii) un parámetro de escala $\sigma > 0$ y (iv) un parámetro de localidad $\mu \in \mathbb{R}$. El exponente α determina el comportamiento de las colas de la distribución: (i) cuando $\alpha = 2$, la distribución es gaussiana; (ii) cuando $\alpha < 2$, la variancia es infinita; y (iii) cuando $\alpha > 1$, el promedio de la distribución existe y es igual a μ . El p -ésimo momento de una variable aleatoria estable es finito si y solo si $p < \alpha$. Cuando el parámetro de asimetría β es positivo, la distribución es sesgada a la derecha; si es negativo, a la izquierda. Cuando el valor es cero, la distribución es simétrica alrededor de μ . Mientras α se aproxima a 2, β pierde sus efectos y la distribución se aproxima a una distribución gaussiana sin tener en cuenta el β . Los últimos dos parámetros, σ y μ , son los parámetros de la escala y localización. Por ejemplo, σ

²⁴ Número de años que tenemos que esperar para que se registre un valor semejante.

²⁵ Es posible encontrar en Internet libre de costos estos programas de cómputo. Por ejemplo, uno de los programas es "Stable" de John Nolan, que se puede descargar en la siguiente dirección: <http://academic2.american.edu/~jpnolan/stable/stable.html>. En la misma dirección se puede encontrar el programa "Stable Regression", que permite realizar regresiones cuando los errores pueden ser descritos por una distribución estable.

determina el ancho y μ la moda de la distribución. Cuando $0 < \alpha < 2$, el promedio se puede obtener mediante la siguiente fórmula:

$$\mu = \delta_1 = \delta_0 - \beta - \sigma \tan \frac{\pi\alpha}{2}$$

Nótese que el parámetro β , que mide la asimetría de la distribución, no se define de la misma forma que la definición clásica, ya que esta última presupone la existencia de la varianza y del tercer momento (Nolan 2009: 1-7).

Los métodos de estimación de los parámetros de una distribución estable son de una considerable complejidad computacional y pueden clasificarse en tres grupos: (i) el método de los cuantiles muestrales; (ii) el método de la función característica muestral; y (iii) el método de máxima verosimilitud. El método de los cuantiles muestrales fue ideado por Fama y Roll (1971), quienes proporcionaron estimados simples para parámetros de una distribución estable simétrica ($\beta=0$, $\mu=0$) con $\alpha > 1$. McCulloch (1986) generalizó este método y proporcionó estimadores consistentes para los cuatro parámetros que caracterizan a una distribución estable. Aunque el método de máxima verosimilitud no es diferente en su concepción del usado para otras leyes de probabilidad, por su complejidad computacional fue adoptado tardíamente. Sin embargo, el programa “Stable” de Nolan (2001) permite la estimación de los parámetros utilizando este método y otros disponibles.

Las distribuciones estables pueden ser útiles para modelar la dinámica compleja de los sistemas económicos. En primer lugar, porque existen varias bases de datos que exhiben colas anchas y asimetría considerable, para las cuales una aproximación basada en la distribución normal puede ser bastante pobre. También si las variables se distribuyen según la ley estable, se satisfacen las condiciones del Teorema Generalizado del Límite Central, el cual establece que el único límite posible de una suma no normalizada de variables independientes y distribuidas idénticamente es una distribución estable. Como las cantidades que observamos en muchos sistemas económicos son el resultado de la suma de muchos términos pequeños, podríamos usar estas leyes para describir el comportamiento de estos sistemas.

Tabla II-34
Parámetros de la distribución estable de la tasa de crecimiento del PIB

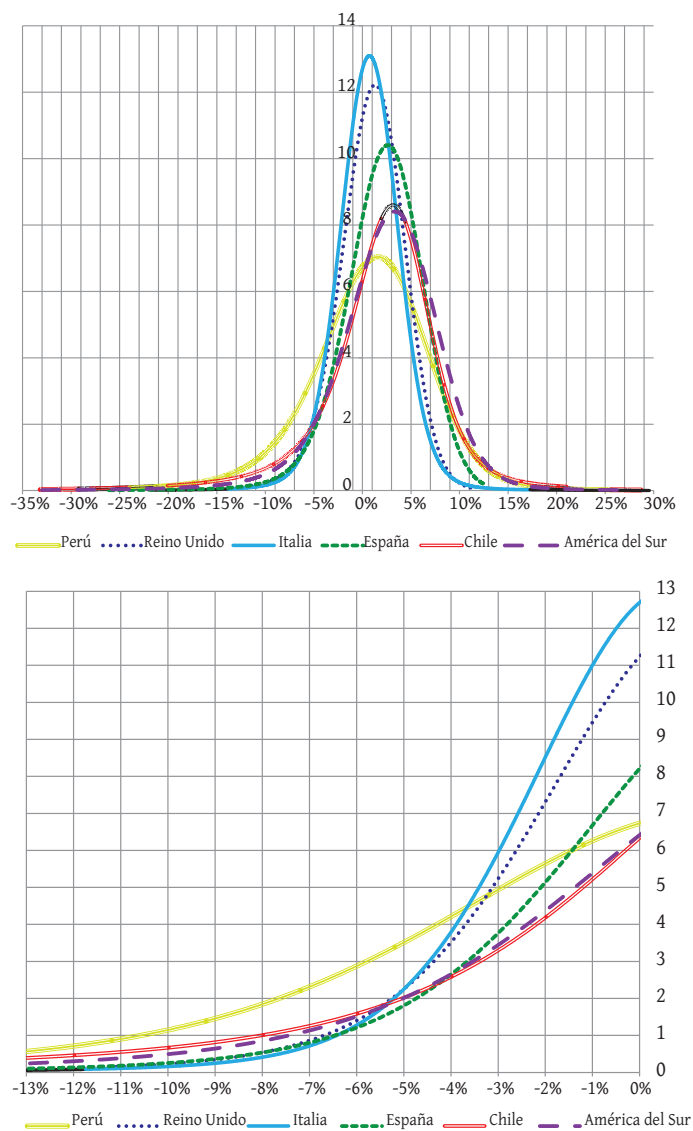
País	Período	Tamaño	α	β	σ	μ	Tasa de crecimiento promedio	VaR (5%)
Alemania	1851-2008	157	1.40130	0.19920	0.02159	0.02837	2.26%	-3.45%
Austria	1871-2008	137	1.33010	0.10880	0.02007	0.02804	2.29%	-3.93%
Bélgica	1847-2008	161	1.55010	-0.23570	0.01478	0.02606	2.17%	-2.24%
Dinamarca	1821-2008	187	1.55120	0.05130	0.01729	0.02458	2.40%	-2.47%
España	1600-2012	412	1.12980	0.45420	0.00890	0.00150	0.72%	-5.03%
España	1870-2012	143	1.86310	-0.99000	0.02710	0.02520	1.92%	-4.77%
Finlandia	1861-2008	147	1.65580	-0.61190	0.02388	0.03637	2.93%	-4.37%
Francia	1821-2008	187	1.46990	-0.41820	0.02763	0.02777	1.96%	-8.10%
Holanda	1821-2008	187	1.38260	-0.05190	0.01668	0.02459	2.43%	-3.49%
Italia	1600-2012	412	1.82160	-0.12030	0.02160	0.00710	0.64%	-2.36%

País	Período	Tamaño	α	β	σ	μ	Tasa de crecimiento promedio	VaR (5%)
Noruega	1831-2008	177	1.45320	-0.32670	0.01668	0.03196	2.78%	-3.22%
Reino Unido	1701-2012	311	1.85160	-0.79920	0.02310	0.01230	0.89%	-5.13%
Suecia	1821-2008	187	1.62590	-0.51920	0.01875	0.02997	2.47%	-3.34%
Suiza	1851-2008	157	1.58390	0.00420	0.02709	0.02472	2.52%	-5.23%
Australia	1821-2008	187	1.28360	-0.04310	0.02476	0.03826	4.27%	-6.13%
Canadá	1871-2008	137	1.69260	-0.61660	0.02928	0.04310	3.53%	-5.09%
Estados Unidos	1871-2008	137	1.43090	0.04370	0.02439	0.03388	3.31%	-4.34%
Nueva Zelanda	1871-2008	137	2.00000	0.13650	0.03608	0.03230	3.23%	-5.17%
Argentina	1901-2008	107	1.80000	-1.00000	0.03548	0.04097	3.28%	-6.72%
Brasil	1871-2008	137	1.85330	-0.08920	0.02657	0.03786	3.77%	-2.81%
Colombia	1901-2008	107	1.89510	-0.79230	0.01770	0.04163	3.98%	-0.47%
Chile	1810-2012	202	1.45040	-0.23410	0.02830	0.02300	1.65%	-8.09%
Chile	1870-2012	143	1.41660	-0.34660	0.03350	0.02870	1.79%	-10.81%
México	1901-2008	107	1.70000	-1.00000	0.02412	0.04520	3.57%	-3.99%
Perú	1600-2012	412	1.66420	-0.34260	0.03239	0.01127	0.51%	-10.51%
Perú	1700-2012	312	1.66050	-0.40150	0.03245	0.01420	0.69%	-10.73%
Perú	1800-2012	212	1.67320	-0.71080	0.03142	0.01951	0.82%	-9.79%
Uruguay	1871-2008	137	1.69080	-0.41480	0.04540	0.03498	2.77%	-10.24%
Venezuela	1901-2008	107	1.86510	-0.26810	0.04990	0.04815	4.54%	-7.78%
India	1885-2008	123	1.67290	-0.58120	0.02778	0.03285	2.54%	-5.75%
Japón	1871-2008	137	1.87150	-0.20470	0.03273	0.04012	3.43%	-4.15%
Taiwán	1902-2008	106	1.38790	-0.26650	0.03079	0.06548	5.24%	-5.95%
Sri Lanka	1871-2008	137	1.52420	-0.73890	0.02360	0.03664	2.74%	-6.26%
Europa		212	1.54786	-0.23253	0.02037	0.02347	2.03%	-4.08%
Colonias Británicas		150	1.60178	-0.11988	0.02863	0.03689	3.59%	-5.18%
América del Sur		180	1.71379	-0.53404	0.03367	0.03174	2.53%	-7.22%
Distribución normal			2	0	σ	μ		
Distribución de Cauchy			1	0	σ	μ		
Distribución de Levy			0.5	1	σ	μ		

Fuentes: Maddison (2007) y nuestros estimados.
Elaboración propia.

En la tabla II-34 mostramos los valores de la distribución estable que obtendríamos para el Perú y otros países de Europa, América del Sur y Asia. Los parámetros que corresponden al Perú arrojan valores para α menores de 2. Es importante notar que el valor de α no parece sufrir alteraciones cuando se reduce el valor de la muestra. Así, cuando utilizamos la muestra compuesta por las 412 observaciones, obtenemos un valor igual a 1.6642. Si reducimos a la mitad el tamaño de la misma, obtenemos un valor igual a 1.6732.

Ilustración II-12
Distribuciones de probabilidad y cola inferior del Perú y otros países, 1600-2012



Un resultado similar se obtiene cuando se realiza la estimación de los parámetros de las series históricas del PIB recopiladas por Maddison (2007). Por ejemplo, para el Reino Unido e Italia obtenemos valores de α de 1.85 y 1.82, muy cercanos a los del Perú, pero alejados del promedio del continente europeo que alcanza un nivel de $\alpha = 1.55$ y de $\beta = -0.23$. En el caso de Chile, los valores estimados son menores que los peruanos, con un $\alpha = 1.42$ y $\beta = -0.35$;

en cambio, el promedio de América del Sur es similar al del Perú con un $\alpha = 1.71$ y $\beta = -0.53$. En la última columna de la tabla podemos leer **el valor en riesgo** de los países incluidos. Aunque en el caso del Perú el riesgo de largo plazo de la economía disminuye en el tiempo, su valor casi duplica al de los países europeos. El único país que registra niveles de riesgo semejantes es Chile; los que corresponden a Europa son casi la mitad de los peruanos o chilenos. La economía más estable parece ser la colombiana, con un valor en riesgo de -0.47% .

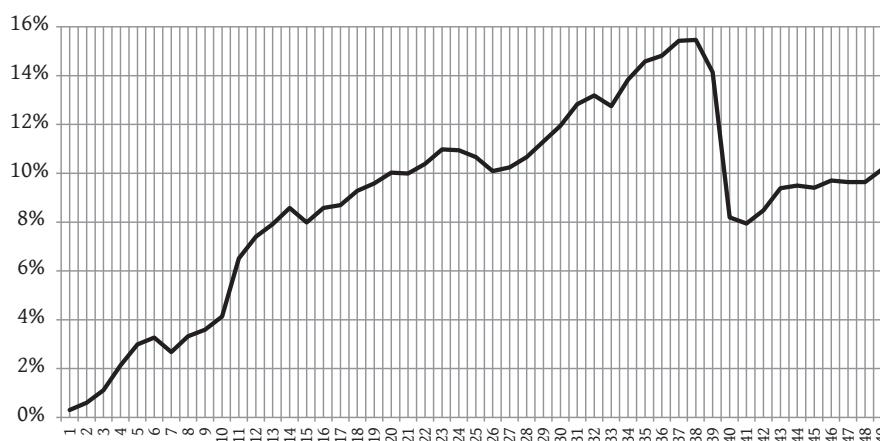
En la ilustración II-12 dibujamos algunas de las funciones de densidad de probabilidad con los parámetros obtenidos en la tabla II-34. En ella incluimos las distribuciones del Perú, el Reino Unido, Italia, España, Chile y América del Sur. En la parte inferior representamos la cola inferior de la distribución, pues esta parece ser un componente crucial en la determinación del desempeño de los países. Cuando estudiamos la cola inferior de la distribución del Perú y la comparamos con la de otros países, comprobamos que la exposición del Perú a resultados adversos es bastante mayor que la de otros países. Aunque de menores dimensiones, la única cola comparable es la que corresponde a Chile.

Con los parámetros de la distribución, podemos generar simulaciones de Montecarlo que nos permiten simular el impacto del riesgo de largo plazo en el Perú. Por ejemplo, en la ilustración II-13 dibujamos la trayectoria generada del siguiente modelo:

$$TC_i^{\text{Perú}} = 0.015378 + 0.003523 TC_{i-1}^{\text{Perú}} + \varepsilon_i^j$$

Donde: $TC_i^{\text{Perú}}$ denota la tasa de crecimiento del PIB de Perú en el i -ésimo momento; y ε_i^j es una variable estable en el i -ésimo momento y la j -ésima alternativa que se distribuye según los mismos parámetros de la distribución estable del Perú para el período 1600-2012. Para realizar la simulación, se determinaron artificialmente 500 variables estables para 50 años. Lo interesante de este experimento son las abruptas caídas que podrían esperarse en un plazo de 50 años. A pesar de la simplicidad del modelo, la trayectoria generada es bastante similar a la que observamos en el Perú.

Ilustración II-13
Simulación de Montecarlo, 2013-2061



El Perú, Reino Unido y otras economías europeas: la dinámica del rezago

Conviene analizar con mayor detalle la dinámica del desarrollo relativo del Perú en los últimos 400 años. Para hacerlo, hemos elegido a las economías que satisfagan los siguientes criterios: (i) una población similar a la del Perú en el año 2062; (ii) un ingreso per cápita mayor que el peruano; (iii) contar con una serie anual del PIB per cápita que cubra la época industrial; y (iv) tener relaciones comerciales financieras o culturales con el Perú.

Hemos listado en la tabla II-35 los países que satisfacen estos requerimientos: Australia, Canadá, el Reino Unido, Francia, Alemania, España, Italia y Chile.

Tabla II-35
Países comparables con el Perú

Países	Tamaño de la muestra		Población 2062 ^{1/}	PIB per cápita 2010	Ratio PIB per cápita
	Período	Observaciones			
Australia	1820-2010	191	32,447	25,584	4.55
Canadá	1870-2010	141	43,699	24,941	4.44
Reino Unido	1600-2012	413	65,077	22,897	4.07
Francia	1820-2010	191	73,651	21,477	3.82
Alemania	1850-2010	161	74,255	20,661	3.67
España	1600-2012	413	51,350	18,696	3.33
Italia	1600-2012	413	57,018	18,520	3.29
Chile	1810-2012	202	19,613	13,608	2.42
Perú	1600-2012	413	37,630	5,623	1.00

1/ En miles.

Notas y fuentes: el PIB per cápita del año 2010 y la extensión de la muestra se extrajeron del portal electrónico de Maddison, actualizado a enero de 2013: <<http://www.ggd.net/maddison/maddison-project/home.htm>>. Para España, el Reino Unido y Chile, revisar las notas incluidas en la ilustración II-10. Los pronósticos de la población para el año 2062 provienen de las Naciones Unidas. Los datos de Italia para el período 1600-1867 se obtuvieron de *Italian GDP 1300-1913* de Malanima (2010); para el período 1867-2010, del portal electrónico de Maddison; para el período 2009-2011, del World Development Report (WDR) del Banco Mundial; y para el 2012, de las proyecciones del PIB del World Economic Outlook Update (WEO) del FMI, actualizado en octubre de 2012; y la población, del WDR del Banco Mundial.

De estas economías, aquellas que poseen mayor interés y que cuentan con mayor número de datos son: Reino Unido, España, Italia y Chile. De modo que concentraremos nuestro ejercicio de análisis comparativo en ellas.

En la ilustración II-14 dibujamos el nivel de desarrollo relativo del Perú con relación al Reino Unido entre 1600 y el año 2012. Incluimos también en la figura, una proyección hasta el 2050 para discutir la modalidad que podría tener una hipotética convergencia del Perú con el Reino Unido. La doble línea hace referencia al ratio del nivel de desarrollo; mientras que la línea continua, a una serie suavizada con un kernel gaussiano que computamos con ayuda de la siguiente fórmula:

$$W(t) = e^{-t^2/2a^2} - e^{-2(3 - t^2/2a^2)}$$

$$-2a + 1 \leq t \leq +2a - 1$$

Donde: t denota el tiempo y a es un parámetro que regula la dimensión de la ventana.

Para parametrizar el filtro, elegimos un valor de $a=6$, con lo cual la ventana tuvo una extensión de 23 períodos. Con estos valores, las ponderaciones del filtro serían las siguientes:

Tabla II-36
Ponderaciones del kernel gaussiano de 23 períodos

Ponderación	Peso	Ponderación	Peso	Ponderación	Peso
1	0.00114	9	0.07281	17	0.05130
2	0.00462	10	0.08079	18	0.03958
3	0.01046	11	0.08589	19	0.02840
4	0.01851	12	0.08765	20	0.01851
5	0.02840	13	0.08589	21	0.01046
6	0.03958	14	0.08079	22	0.00462
7	0.05130	15	0.07281	23	0.00114
8	0.06269	16	0.06269		

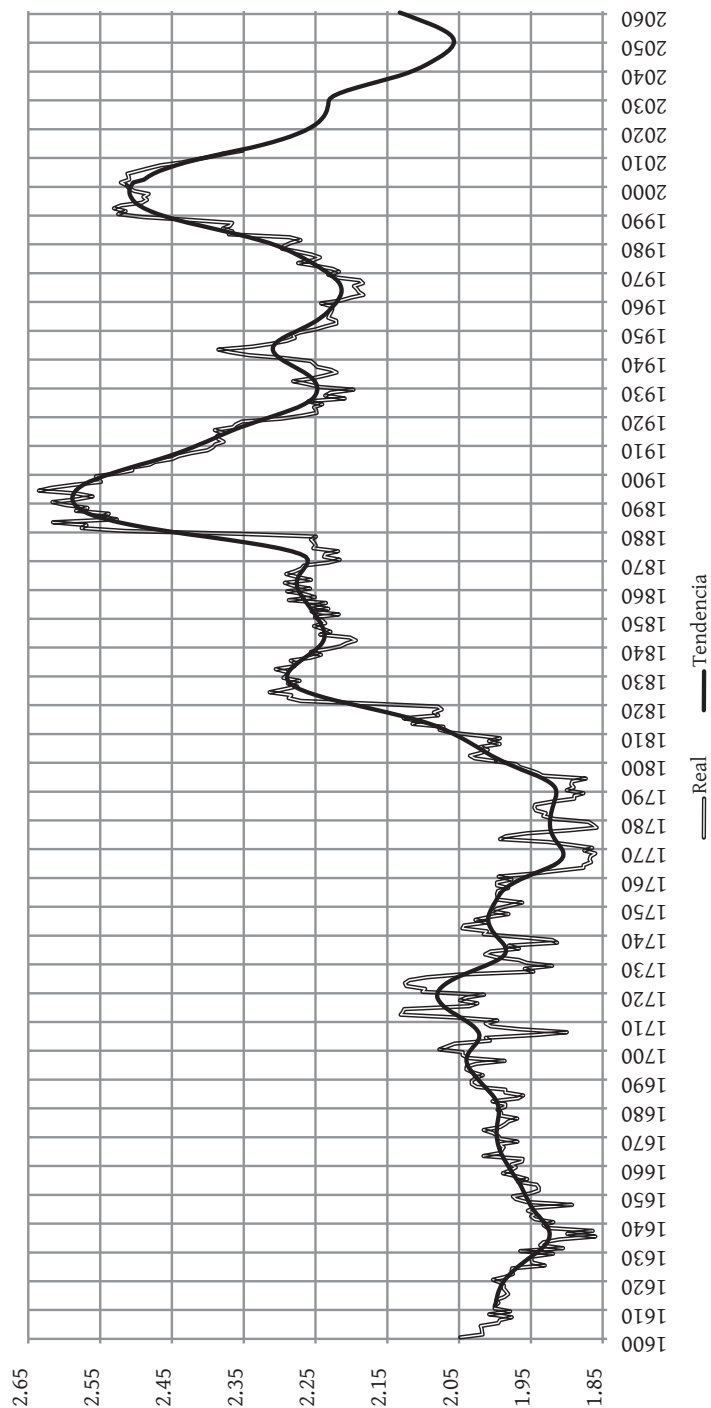
Este filtro gaussiano reduce la intensidad de las variaciones de alta frecuencia y hace desaparecer el impacto de los ciclos de corta duración. Cuando comparamos el periodograma de las tasas de crecimiento de los datos reales y filtrados, podemos verificar que la intensidad de los ciclos menores de 17 años se reduce en 99.95%.

Tabla II-37
Fases de convergencia y divergencia del Perú e Inglaterra

Período	Máx.	Mín.	Máx.	Duración			Amplitud		
				Divergencia	Convergencia	Fase	Divergencia	Convergencia	Fase
I	1657	1687	1777	30	90	120	1.64	0.63	1.04
II	1777	1832	1872	55	40	95	2.19	0.66	1.44
III	1872	1894	1966	22	72	94	2.82	0.31	0.86
IV	1966	1999	2060	33	61	94	2.08	0.42	0.87
Promedio				35	66	101	2.18	0.50	1.05

En 1657, el diferencial que había entre el PIB per cápita de Perú y el Reino Unido era igual a 1.97 y en 2012 este ascendía a 3.61; es decir, en los últimos 355 años, el nivel de desarrollo relativo del Reino Unido experimentó un aumento de 2.2 veces. Si bien podríamos concluir a partir de esta observación que el **desarrollo relativo del Perú se redujo**, hacerlo le daría demasiado peso al desempeño del siglo XIX y omitiría la obvia tendencia hacia la conver-

Ilustración II-14
Nivel de desarrollo del Reino Unido con relación al Perú, 1600-2050
(1611=2, en logaritmos)



Notas y fuentes: el nivel de desarrollo es la razón que existe entre el PIB per cápita de Reino Unido y el Perú. Las estadísticas del Reino Unido provienen de Clark (2009); 1648-1700, de Broadberry y Van Leeuwen (2008); 1700-1850, de Maddison (2007); 1850-2008, de la página web de Maddison: <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>; 2009-2011, del World Development Report (WDR) del Banco Mundial; y el 2012 de las proyecciones del PIB del World Economic Outlook Update (WEO) del FMI, actualizado en octubre de 2012; y la población del WDR del Banco Mundial. Las del Perú son nuestras.

gencia que se observó en el XX. En realidad, el proceso parece más complicado que lo que sugiere esta simple versión lineal del desarrollo. El estudio de la información resumida en la tabla II-37 nos permite comprobar la gran complejidad del proceso:

(i) el nivel de desarrollo relativo del Perú **no ha descendido continuamente**, sino en un proceso en el que se alternan fases sucesivas de divergencia y convergencia, las cuales detallamos en la tabla II-37. Podemos definir el período de cada fase como el tiempo que media entre el nivel de máximo desarrollo relativo del Perú y el mínimo inmediatamente precedente. Para deducir el período de cada fase, necesitamos establecer un sistema de fechas de referencia que registren los años en los que el desarrollo relativo del Perú alcanzó un máximo y los años en los cuales se alcanzó un mínimo. Dadas estas fechas, podemos deducir la duración de cada fase sustrayendo los máximos sucesivos. Este procedimiento arroja una duración promedio de 101 años, repartidos en 35 años de divergencia y 66 de años de convergencia;

(ii) **estas fases son asimétricas** cuando las medimos con relación a los mínimos de desarrollo. El tiempo entre un máximo y un mínimo define un período de divergencia y el que media entre un mínimo y un máximo, uno de convergencia. La duración de la divergencia es 53% menor que la de convergencia;

(iii) **la divergencia puede ser bastante abrupta** y concentrarse en un período muy reducido de años, típicamente entre 10 y 15 años. En contraste, la fase de convergencia procede a un ritmo más lento;

(iv) el inicio de los períodos de divergencia tiende a coincidir con la fecha de inicio de las revoluciones tecnológicas: primera revolución industrial, segunda revolución industrial, Revolución de la Información; y con las fechas en las que se han registrado eventos extremos en el Perú: los desastres y epidemias ocurridos en la última mitad del siglo XVII; las Reformas Borbónicas y el derrumbe del Imperio español; la Guerra del Pacífico y la crisis de la deuda de la década de 1980. Debemos notar que cuando no hay concurrencia en los desarrollos externos e internos, la amplitud de la fase de convergencia es bastante reducida. Por ejemplo, en 1929 se registró en el mundo la Gran Depresión, pero en el Perú tuvo un efecto leve porque no se produjo ningún evento extremo.

La primera fase se inicia cuando se agotan los yacimientos mineros de Potosí y se debilita la posición dominante que tenía Lima en América del Sur, lo cual afecta las finanzas y el gasto interno en el interior del Virreinato. Este proceso tuvo una duración de 30 años, pero la reestructuración de la economía virreinal logró producir una nueva fase de crecimiento que se extendió hasta 1777. En la fase de convergencia se produjo una notable diversificación de la economía peruana que se expresó cuando aparecieron los obrajes, las estancias y haciendas dedicadas a la exportación y a abastecer el mercado interno. También se descubrieron nuevas minas en el territorio actualmente dominado por el Perú, que permitieron una recuperación de las exportaciones de metales preciosos. Esta fase tuvo una duración de casi 90 años, y durante este lapso el Perú en promedio creció a un ritmo mayor que el de Reino Unido.

El segundo período de divergencia comienza en 1777 y se prolonga hasta 1832. En este lapso ocurren en el mundo drásticos cambios políticos: la Independencia de los Estados Unidos, la Revolución francesa, las invasiones napoleónicas y las guerras por la Independencia latinoamericana. También, en estos años, hay profundas transformaciones económicas, especialmente en los países de mayor desarrollo relativo: el Reino Unido, Francia y los Países Bajos. La concurrencia de los eventos económicos y los eventos políticos tuvo un profundo

efecto sobre la economía y sociedad del Perú. Sin embargo, también actuaron en la configuración de esta fase de crecimiento factores de índole interna: los problemas técnicos de las minas de plata, la fragmentación del antiguo espacio económico peruano y las Reformas Borbónicas que debilitaron el papel central que Lima tenía en América del Sur. La nueva fase de convergencia, sin embargo, surge en una fecha relativamente temprana, 1832, con la explotación de los depósitos guaneros. Si bien las exportaciones de guano tuvieron un efecto que fue concentrado básicamente en las regiones costeras del Perú, estas permitieron al Perú crecer a un ritmo mayor que el de Reino Unido entre 1832 y 1872. El crecimiento impulsado por el guano no fue capaz de cancelar las ventajas que ganó el Reino Unido en la fase precedente, de modo que el nivel de desarrollo relativo del Perú, a lo largo de esta fase, experimentó un descenso.

Con la guerra que sostuvo el Perú contra Chile, se inició el tercer período de divergencia. El nuevo episodio fue particularmente intenso porque la derrota tuvo consecuencias devastadoras sobre la economía exportadora peruana y sobre las finanzas públicas. A pesar de ello, el Perú logró reconstruir en los últimos años del siglo XIX una nueva economía que tuvo un nivel de diversificación mayor que la de la era del guano. La nueva economía se basó inicialmente en la producción de productos agropecuarios, lanas, algodón y azúcar. Las inversiones que se realizaron en vías de comunicación, especialmente en el Ferrocarril del Centro, permitieron impulsar la minería de metales no ferrosos. También, después de la guerra, aumentó la urbanización del Perú con el crecimiento de Lima y otras ciudades intermedias; un fenómeno que favoreció a la manufactura de productos no transables y a las industrias de servicios. El nuevo esquema fue bastante exitoso, ya que le permitió al Perú lograr un nivel de desarrollo relativo ligeramente mayor que el alcanzado en la época del guano.

Iniciamos el cuarto período de divergencia en 1966, cuando comienzan a hacerse evidentes los problemas estructurales del anterior esquema de crecimiento. A nivel interno, las causas que determinan el deterioro en el desempeño fueron las migraciones hacia Lima, que provocaron un descenso en la productividad del sector terciario, especialmente en el sector de comercio y transporte, y el abrupto descenso en el dinamismo del sector orientado hacia las exportaciones. Las causas del descenso tuvieron un origen natural y económico. En la década de 1970, ocurrieron fenómenos El Niño de inusual intensidad, los cuales determinaron un descenso abrupto en las exportaciones de harina de pescado. A principios de la década de 1960, disminuyó la inversión en el sector minero y este hecho tuvo consecuencias adversas sobre las exportaciones mineras. La urbanización y la política económica del Estado provocaron un deterioro de los términos de intercambio entre el campo y la ciudad, afectando así la rentabilidad relativa de las empresas agroindustriales. Pero el hecho más importante fue la Reforma Agraria y expansión de las actividades empresariales del Estado. Aunque la Reforma Agraria redujo sustancialmente la concentración de la propiedad de la tierra, también eliminó a los intermediarios que administraban los conflictos en el interior del país. La desaparición de estos intermediarios permitió la aparición de grupos que cuestionaron el poder del Estado. El estancamiento de la agricultura en las décadas de 1970 y 1980 fue uno de los determinantes básicos del nuevo período de divergencia. Si bien este período aún no ha terminado, los desarrollos de la economía mundial y en el Perú sugieren que la fase de divergencia finalizó en el año 1999. Aunque desconocemos la velocidad del nuevo período de convergencia, incluimos en el gráfico, por motivos ilustrativos, una proyección que se prolonga hasta el año 2060, fecha en la que el nivel de desarrollo relativo del Perú sería similar al de 1777. De llegar a materializarse los resultados representados en la

ilustración II-14, el Perú en 2060 habría cancelado el impacto que tuvieron los eventos del siglo XIX sobre su desarrollo relativo²⁶.

También es interesante analizar el desarrollo relativo del Perú con relación a España e Italia. No solo porque se trata de economías con instituciones sociales y culturales más similares a las peruanas, sino porque su desempeño nos permite deducir el hecho de que la divergencia de ingresos per cápita sea un **hecho bastante reciente**. En efecto, tanto España como Italia entre los años 1930 y 1940 poseían un ingreso per cápita similar al del Perú (consultar la tabla II-38), y, por esta razón, el **diferencial que en la actualidad se advierte es un producto de los últimos 50 años**.

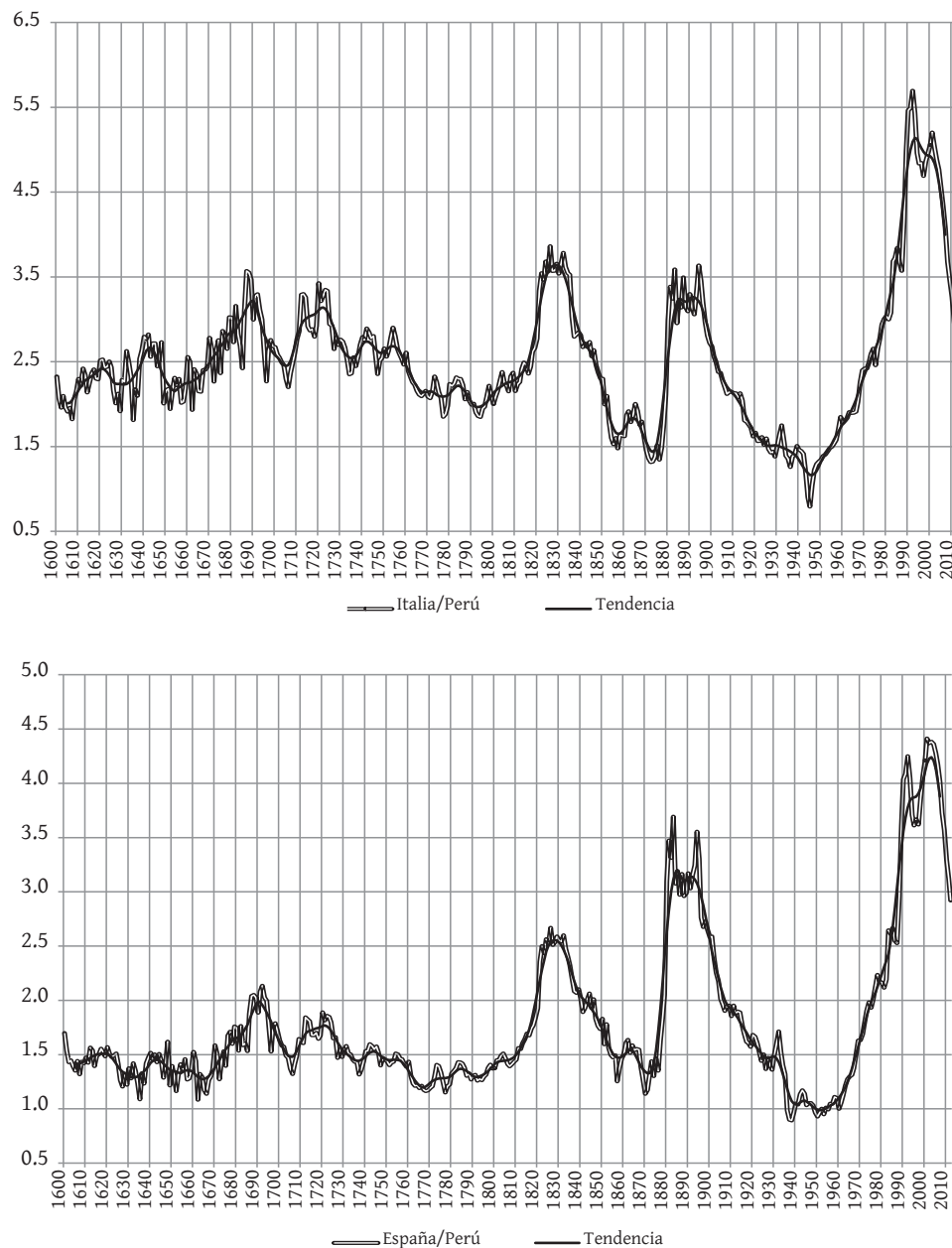
Tabla II-38
Ingresos per cápita del Perú, España e Italia, 1930-1950
(en dólares de Geary-Khamis de 1990)

Año	Perú	España	Italia
1930	1,902	2,620	2,631
1931	1,724	2,529	2,579
1932	1,649	2,559	2,615
1933	1,802	2,486	2,565
1934	1,994	2,556	2,538
1935	2,135	2,583	2,654
1936	2,184	1,989	2,540
1937	2,152	1,808	2,772
1938	2,149	1,790	2,830
1939	2,120	1,915	2,981
1940	2,134	2,080	2,897
1941	2,075	2,030	2,822
1942	2,002	2,126	2,648
1943	1,957	2,188	2,234
1944	2,081	2,271	1,797
1945	2,111	2,102	1,609
1946	2,113	2,179	2,162
1947	2,123	2,198	2,556
1948	2,157	2,186	2,735
1949	2,278	2,155	2,948
1950	2,382	2,189	3,172

Notas y fuentes: revisar las notas de la tabla II-35.

26 Podemos encontrar una explicación de los principios metodológicos que permitieron realizar esa proyección en el ensayo “El PIB, tres siglos pasados y media centuria venidera”, de Bruno Seminario y Nikolai Alva, incluido en *Cuando despertemos en el 2062*, de Seminario *et al.* (2013); y se puede consultar también “Variables macroeconómicas y pronósticos de la economía del Perú 2021”, incluido en *La economía en el Perú republicano* del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (Ceplan 2010).

Ilustración II-15
Nivel de desarrollo de Italia y España con relación al Perú, 1600-2012



Notas y fuentes: revisar las notas de la tabla II-35.

En ambas economías, se advierte el efecto de los eventos extremos sobre el desempeño relativo con relación al Perú y otros países. En caso de Italia, por la Primera y Segunda Guerra Mundial; y en el de España, por la guerra civil de la década de 1930. También el desempeño de estas economías refleja el impacto de las epidemias y fenómenos climáticos, especialmente en los siglos XVI y XVII. Pero lo más interesante son las tendencias de largo plazo de los niveles de desarrollo relativo. A pesar de las fluctuaciones, mientras que el desarrollo relativo de Italia con relación al Perú tuvo una tendencia descendente desde 1720 hasta 1940, en España esta variable tuvo una evolución similar a la del Reino Unido. Debemos notar que las fechas en las que se inician las fases de convergencia y divergencia son similares a las registradas en el Reino Unido; lo que se altera es la tendencia del diferencial en el siglo XIX, que disminuye en el caso de Italia y aumenta en el caso de España (consultar la ilustración II-15 para mayores detalles).

El Perú y América Latina: la dinámica del rezago

En los siglos XVII y XVIII, las economías de Chile, Bolivia y el Perú constituían el núcleo más importante del Imperio español en América del Sur. En 1600, las repúblicas latinoamericanas ubicadas en los Andes centrales y australes concentraban el 49.46% y el 52.33% de la producción. Su importancia no se redujo durante todo el período colonial, ya que la participación de estos mismos países en la población y el PIB en 1820 era de 64.93% y 62.90%.

Tabla II-39
Las repúblicas latinoamericanas ubicadas en los Andes

Año	PIB (millones)	Población (miles)	PIB per cápita	Participación porcentual	
				PIB	Población
1600	978	1,756	557	52.33	49.46
1700	814	1,588	513	47.88	49.33
1820	1,907	3,323	574	62.90	64.93
1913	14,803	9,403	1,574	27.32	36.08
1950	45,275	16,330	2,772	25.68	30.81
2008	397,472	55,129	7,210	31.45	32.70
2030	978,099	68,081	14,367	33.83	32.94
2060	2,302,836	75,554	30,479	35.08	32.79

Sin embargo, en 1913 esta situación había cambiado drásticamente. En esta fecha, las economías andinas concentraron solo 36.08% y 27.32% de la población y del PIB. Aunque en el siglo XX la tendencia prosiguió, esta disminuyó en intensidad. Los últimos desarrollos de la economía mundial sugieren que habrá, en el siglo XXI, una reversión de esta tendencia. En la tabla II-39 se incluye una proyección del PIB y de la población de estos países que es consistente con este desarrollo.

Williamson (2012), en *Comercio y pobreza. Cuándo y cómo comenzó el atraso en el Tercer Mundo*, aventura una explicación de este notorio desarrollo:

“Antes de que se culminara la construcción del Canal de Panamá en el año 1914, las economías andinas –de Chile, Perú y Ecuador– operaban con serias desventajas en el espacio comercial de Europa y la Costa Este de los Estados Unidos”. (Williamson 2012: 33)

En realidad, esta región fue una de las más aisladas del Imperio español, debido a su geografía y dificultad de acceso a ella, pero en la Colonia estas desventajas absolutas no produjeron una relativa porque la Corona española organizó América del Sur en un eje basado en esta región que se fracturó con la Independencia. Las innovaciones en la tecnología del transporte que aparecieron en el siglo XIX y la primera mitad del siglo XX: canales, ferrocarriles, automóviles y transporte aéreo, acentuaron la desventaja relativa que provocó la reorganización de América del Sur. La topografía irregular de los Andes eleva sustancialmente el costo de una red eficaz de transporte, porque la **altura multiplica la distancia virtual de las carreteras y disminuye el rendimiento de los motores de combustión**.

Stephen Redding y Anthony Venables (2004), en “Economic Geography and International Inequality”, afirman que la localización geográfica puede afectar el ingreso per cápita mediante dos mecanismos. El primero tiene que ver con la distancia de un país con relación a los mercados a los que vende su producción, y el segundo, con la distancia de este mismo país en relación con centros manufactureros que lo proveen de equipo de capital y bienes intermedios. Por los mayores costos de transporte, los países más remotos experimentan una penalidad en su acceso a mercados y mayores costos de los insumos importados; y por esta razón, solamente pueden pagar salarios relativamente bajos (Redding y Venables 2004: 54). En su ensayo, presentan un modelo teórico y empírico que formaliza estas ideas. El modelo empírico construye dos variables: MA y SA, que miden los accesos a los mercados de exportación e importación, respectivamente. El primero se define como la distancia ponderada a todos los países que compran los productos del país en cuestión, mientras que el segundo indica lo mismo para los países que venden los productos. Los autores estiman con estas variables la siguiente regresión:

$$\ln(\text{PIB per cap}_i) = \alpha + b_1 SA_i + \beta_2 MA_i + \varepsilon_i$$

Cuando regresionan con mínimos cuadrados el PIB per cápita y estas medidas de geografía económica, obtienen un coeficiente positivo para estas variables estadísticamente significativo al 5%. El acceso a mercados foráneos, según estos autores, explicaría el 35% de las variaciones que se observaban en el ingreso per cápita. En una regresión más sofisticada, que incluye un conjunto de variables de control que miden la dotación de recursos naturales: área per cápita, hidrocarburos per cápita, una medida de riqueza mineral y otras que intentan capturar las características institucionales, sociales y políticas de cada país, continúan obteniendo los mismos resultados. No debe extrañarnos, dados estos resultados, que el aislamiento geográfico explique buena parte de la situación de las repúblicas latinoamericanas. En 1950, los países más pobres eran los más aislados (Perú, Bolivia y Paraguay), mientras que los más ricos eran los más vinculados a las redes marítimas de comercio (Uruguay y Argentina).

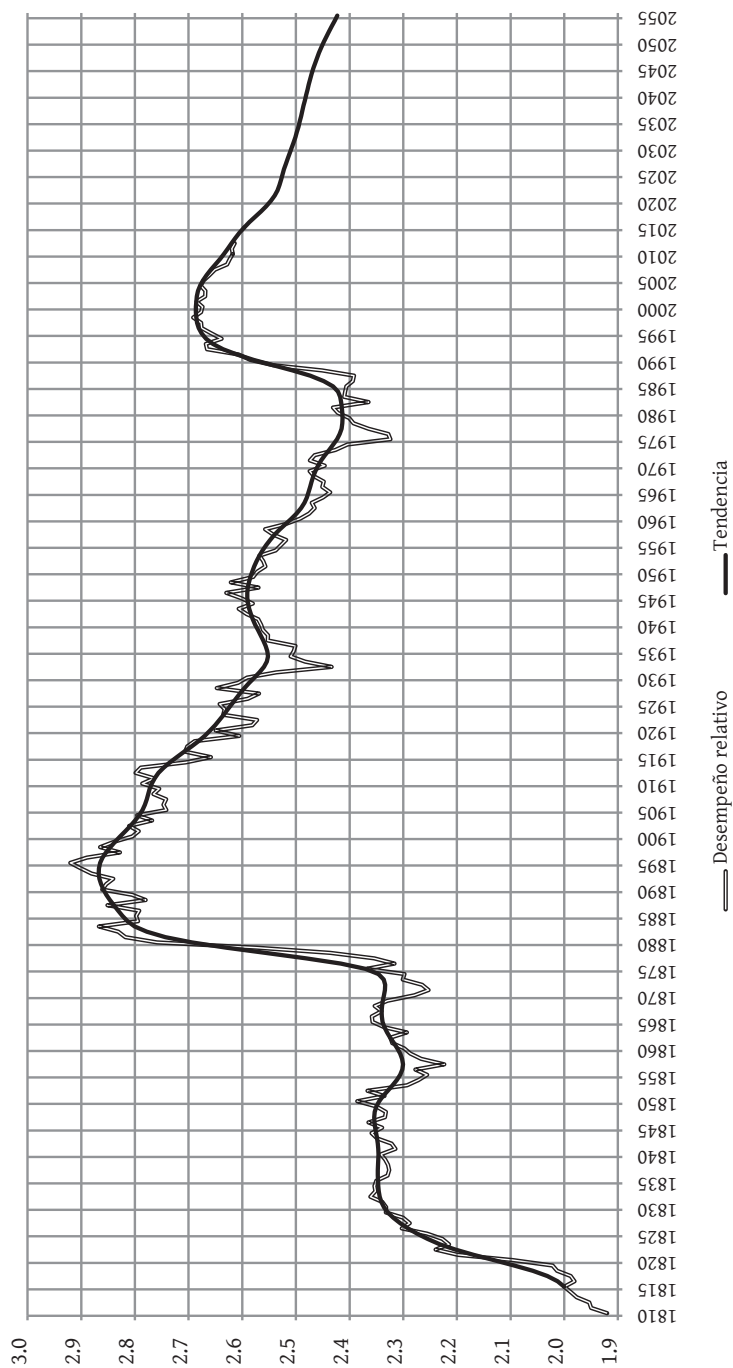
Cuando examinamos el desempeño relativo de los países incluidos en la región que constituyó el núcleo de la economía colonial, encontramos una confirmación de este resultado. En la ilustración II-16 medimos el desempeño relativo del Perú con relación a Chile desde

1810. Para facilitar el estudio de la tendencia, hemos incluido una tendencia computada con un filtro gaussiano de 11 años. Podemos distinguir tres grandes etapas: (i) 1810-1875; (ii) 1875-1985; y (iii) 1985-2012. La primera etapa expresa los defectos de la Independencia, el guano en el Perú y el dinamismo comercial de Valparaíso. En la fase de divergencia, Chile crece más que el Perú, mientras que en la segunda etapa hay una lenta recuperación del Perú que se prolonga hasta 1875. La gran divergencia en el desempeño relativo es la Guerra del Pacífico, que determina un abrupto incremento en el ingreso relativo de Chile con relación al Perú, cuando Bolivia y el Perú pierden los departamentos de Arica, Tarapacá y Antofagasta que concentraban las reservas minerales de salitre e importantes reservas de cobre. Luego de este abrupto descenso, vino una larga fase de convergencia que duró casi 90 años, en la cual el crecimiento del Perú excedió al de Chile. La tercera etapa se inicia en 1985 dada la velocidad con la que Chile logró solucionar los problemas que originó la crisis de la deuda externa en América Latina. Aunque todavía es muy reciente el evento, los desarrollos de los últimos años sugieren que esta fase de divergencia puede haber finalizado en el año 2005, cuando el Perú elevó sustancialmente sus tasas de crecimiento. En la figura, hemos incluido una proyección hasta el año 2055 que ilustra la probable evolución de la nueva fase de convergencia. Para trazar la figura, proyectamos el ingreso per cápita de Perú y de Chile. La proyección para el Perú se toma de Seminario *et al.* (2013: 174); mientras que la de Chile se basa hasta 2017 en los estimados del PIB del World Economic Outlook Update (WEO) del FMI, actualizado en octubre de 2012; y la población, en el WDR del Banco Mundial para el período 2018-2026, en el promedio de la tasa de crecimiento anual del PIB per cápita del período 1997-2017, y el último segmento, en una extrapolación del diferencial que toma en cuenta la experiencia del siglo XX.

También, en la ilustración II-17 representamos la trayectoria de un índice que mide la importancia relativa de Chile y Perú en América Latina. Este índice resume el comportamiento de cuatro indicadores: población, territorio, ingreso per cápita y tamaño de la economía. En la figura se representan tres trayectorias: (i) la que corresponde al Perú es una doble línea; (ii) la de Chile, una línea continua; y (iii) el índice conjunto de ambos países aparece en línea punteada.

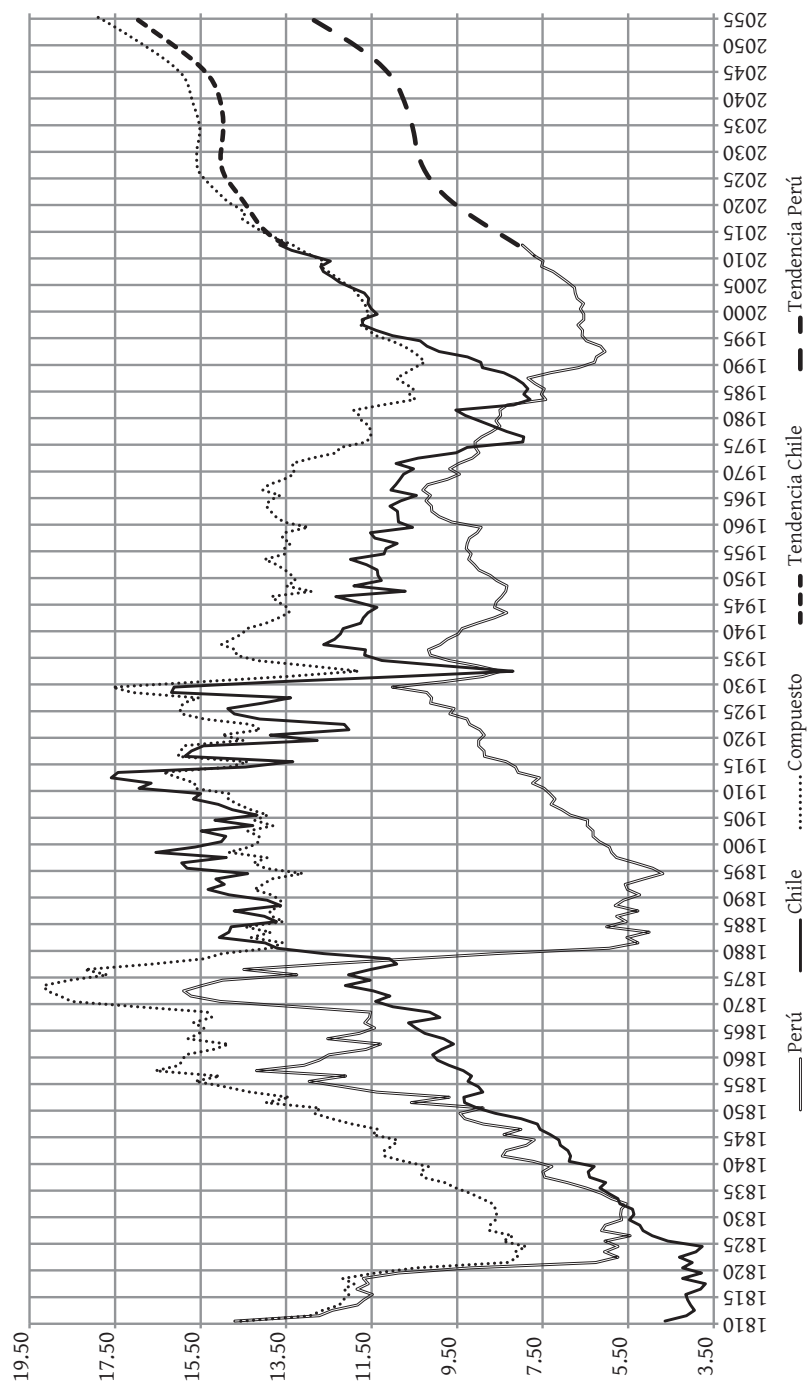
La trayectoria del índice conjunto parece demostrar que la Guerra del Pacífico fue en realidad un juego de suma cero, porque la importancia relativa de ambos países se estancó en el siglo XX. En otras palabras, lo que perdió el Perú lo ganó Chile, pero la nueva situación no logró superar las condiciones prevalecientes en la época colonial. Con la mayor integración que comienza a desarrollarse en la década de 1990 y el traslado del eje dinámico del mundo del Atlántico al Pacífico, que restituye parcialmente las condiciones económicas que prevalecieron en la Colonia, la situación parece revertirse.

Ilustración II-16
Desempeño relativo de Perú con relación a Chile, 1810-2055 (1815=2, en escala logarítmica)



Notas y fuentes: las estadísticas de Chile para el período 1810-2004 provienen de Díaz, Lüders y Wagner (2007); 2005-2008, de la página web de Maddison: <<http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>>; 2009-2011, del World Development Report (WDR) del Banco Mundial; 2012, de las proyecciones del PIB del World Economic Outlook Update (WEO) del FMI, actualizado en octubre de 2012; y la población, del WDR del Banco Mundial. Las del Perú son nuestras.

Ilustración II-17
Importancia relativa del Perú y Chile, 1810-2012



III

El Perú y los ciclos de larga duración

Uno de los rasgos más distintivos de la trayectoria del PIB peruano es el carácter inestable del crecimiento económico. En el Perú, no solo son frecuentes los episodios de grandes depresiones sino también los auges. Este hecho complica seriamente el cálculo de la tendencia, ya que el cómputo de las tasas promedio, incluso para grandes lapsos, podría variar sustancialmente según el período de referencia que haya sido escogido. Es menester mencionar que para el caso peruano estas peculiaridades de su ciclo económico y los determinantes de su comportamiento, tan importantes para entender su dinámica, han sido muy poco estudiados. Entre los pocos trabajos que lo han analizado está la investigación de Thorp y Bertram (1978), quienes plantean que la economía y la sociedad peruanas son prisioneras de las poderosas fuerzas que rigen la dinámica de este peculiar fenómeno:

“La historia económica post-colonial del Perú puede ser vista como una serie de grandes ciclos de exportación. Se tornará evidente, a medida que continuemos, que los sectores de exportación han desempeñado un papel primordial en el proceso de cambio económico en el Perú, incluso en la década de 1970 [...] la historia del comportamiento de las exportaciones está dividida en tres fases distintas de aproximadamente cincuenta años de duración cada una. El primer período, la Era del Guano, se inicia en la década de 1830 y concluye con la Guerra del Pacífico (1879-1881), en la que el Perú fue vencido por Chile, el país ocupado y la economía de exportación virtualmente destruida. El segundo período se inicia con la reconstrucción de la post-guerra, durante la década de 1880, continúa con una fase de constante crecimiento de las exportaciones (con un período de auge durante la Primera Guerra Mundial) hasta la década de 1920, y llega a su fin en 1930 con el principio de la gran depresión. El tercer período se inicia con la recuperación de la depresión en la década de 1930 (se observa un pequeño cambio correspondiente a la Segunda Guerra Mundial), cubre el rápido crecimiento impulsado por las exportaciones de la década de 1950 y comienzos de la de 1960 y la incipiente crisis en las exportaciones a fines de la década de 1960 y comienzos de la de 1970, y llega a su fin con el colapso del auge de los precios mundiales de las materias primas en 1974-1975”. (Thorp y Bertram 1978: 4-5)

Thorp y Bertram notan también que este proceso produce, en el largo plazo, resultados bastante modestos: según sus cálculos, la tasa real de crecimiento de los sectores de exportación, entre 1830 y 1970, sería de 1%. No se deduce, sin embargo, que el problema central del Perú sea su incapacidad de crecer, porque las fases de expansión muestran tasas de crecimiento de casi 7% por año:

“Estas tasas de crecimiento muestran que, en cada auge cíclico, las oportunidades del mercado externo estimularon una fuerte reacción de la oferta del Perú a lo largo de períodos de aproximadamente treinta años. La estabilidad del crecimiento (una vez establecido) es a su vez un reflejo del carácter diversificado de las exportaciones peruanas, lo que hace al país menos vulnerable, en comparación con muchos de sus vecinos latinoamericanos, ante las fluctuaciones en el mercado de uno de los dos productos”. (Thorp y Bertram 1978: 6)

Otra característica importante de este proceso es que su naturaleza no es estrictamente económica, sino también política e institucional:

“No sorprende descubrir que los períodos de mayor estabilidad política y de conservadurismo en la historia peruana [...] correspondieron a extensos períodos de auge de la economía de exportación, mientras que los años de inestabilidad [...] correspondieron a los períodos en los que la economía de exportación ingresó a un estado de crisis y dejó de producir claros lineamientos de política económica. Cada una de estas tres fases llegó a su fin en circunstancias que produjeron una incertidumbre sobre la viabilidad del crecimiento por expansión de las exportaciones en el futuro y sobre la reconsideración del papel que debía cumplir el gobierno en la economía”.
(Thorp y Bertram 1978: 6)

Para decirlo brevemente, el problema de fondo es que no se trata solo de un **fenómeno exclusivamente económico sino también de una dinámica institucional y política que tiende a preservar el patrón de especialización primario-exportadora**. Así, parece que el Perú solo puede lograr el desarrollo con políticas de largo plazo que eviten una nueva reproducción de esta dinámica.

En las conclusiones de su obra *Perú 1890-1977: crecimiento y políticas en una economía abierta*, Thorp y Bertram mencionan algunas de las características del ciclo de larga duración en el Perú que puede ser oportuno recordar.

- (i) Durante la fase expansiva, operan fuerzas que atraen recursos hacia los sectores exportadores, pero estas tienden a desalentar el desarrollo de las industrias no exportadoras. El funcionamiento normal del mecanismo de precios explica, en lo fundamental, esta tendencia: la creciente rentabilidad de los sectores de exportación atrae inversión nacional e internacional; la fuerte posición en el sector externo produce una competencia creciente de las importaciones y ello afecta la rentabilidad de la industria local; de otro lado, los ingresos de exportación aumentan los ingresos públicos, lo que provoca una expansión en el sector no transable de la economía y un desvío adicional del programa de inversiones.
- (ii) Aunque las capacidades locales en campos empresariales y tecnológicos se desarrollan en las fases iniciales del ciclo, cuando se consolida el crecimiento, también se despierta el interés extranjero en las oportunidades ofrecidas. Con ello, la capacidad local queda relegada gradualmente a un segundo plano, de manera que, al finalizar el ciclo, no hay un desarrollo pleno de estas últimas.
- (iii) El proceso de crecimiento tiende a consolidar una coalición entre capitalistas locales y extranjeros, determinando así un tipo particular de política económica que suele ser una combinación de liberalismo de *laissez-faire* y de aliento a la inversión extranjera. Aunque este tipo de políticas produce una aceleración del desarrollo de las actividades ligadas a la exportación, descuida el resto de la economía.
- (iv) Por diversas razones, el crecimiento de las exportaciones se asocia, conforme se desarrolla el ciclo, a la inversión extranjera directa. El aporte neto del capital extranjero a veces puede ser negativo o poco significativo, pero el gobierno no se encuentra pre-

parado para controlar o negociar con las compañías extranjeras. Cuando su presencia se consolida, se reduce la posibilidad de que el Perú prescindiera de su presencia. Esta dependencia hacia los recursos extranjeros produce una reducción de la capacidad empresarial nativa.

- (v) Cuando finaliza el ciclo y se presenta la crisis, este sistema tiende a provocar una prolongación de esta. En primer lugar, porque no es fácil reorientar la economía hacia un modelo basado en capacidades nativas porque se tiene que empezar casi desde cero. En segundo lugar, porque el diseño y la ejecución de políticas económicas innovadoras requieren de un gobierno con habilidades adecuadas y con un fuerte apoyo social. El efecto político del ciclo de exportación garantiza, precisamente, lo contrario.

En opinión de Thorp y Bertram, el crecimiento basado en la explotación de recursos naturales explica el fracaso de la economía en lograr un desarrollo más autónomo y de base más amplia:

“¿Por qué, entonces, fracasó la economía en lograr un desarrollo más autónomo y de base más amplia? Las respuestas se hallan parcialmente en la naturaleza del desarrollo basado en las exportaciones. La conclusión más importante de nuestro estudio es que las tendencias económicas activadas por un desarrollo exitoso de la exportación han erosionado las posibilidades de un desarrollo autosostenido”. (Thorp y Bertram 1978: 398-400)

El resultado de largo plazo es un crecimiento lento del PIB per cápita, restringido al sector moderno y geográficamente concentrado en la Costa. Este estilo de desarrollo refuerza la estructura dual de la economía e impide que el capitalismo se propague en todos los sectores y regiones. En él, según Thorp y Bertram, no existe ningún otro motor de crecimiento que no sea el ingreso de las exportaciones, lo cual retarda el inicio de procesos indispensables para reducir la vulnerabilidad y garantizar la sostenibilidad del dinamismo económico. Para Thorp y Bertram, las bases esenciales para lograr este objetivo son el control local sobre el excedente, la capacidad local para innovar y adaptar tecnología, fuentes internas de financiamiento y políticas económicas que consoliden un proceso de crecimiento integral. Desafortunadamente, el mismo proceso de crecimiento impide que estas posibilidades aparezcan.

Los ciclos de larga duración

El estudio de los ciclos de larga duración plantea problemas metodológicos. Como no es objetivo del presente trabajo discutirlos en detalle, solo nos limitaremos a mencionar cuáles son los principales.

El primero tiene que ver con la definición del fenómeno y con los métodos estadísticos que se suelen utilizar para estudiarlo. En *Long Cycles: Prosperity and War in the Modern Age*, Joshua S. Goldstein discute extensamente cuál es la definición más apropiada de los ciclos de larga duración. Indica, así:

“La palabra ciclo alarma a muchos científicos sociales. Ellos presumen que es algo mecánico o místico, más allá de la investigación científica, improbable e imposible de

demostrar. Los sistemas sociales, a diferencia del mundo físico, no son enormemente complejos sino autodirigidos y en continua evolución. La palabra ciclo, para algunos, evoca imágenes de mecanismos de relojería exhibiendo estricta periodicidad y regularidad que no resultan adecuadas para describir los procesos sociales”. (Goldstein 1988: 5-6)

Esta animadversión se debe sin duda a la gran influencia de las ciencias físicas, en las que, en la mayor parte de los casos, el intervalo requerido para completar un ciclo puede tratarse como fijo y constante y reducirse a un número medible. Sin embargo, en estas mismas ciencias existen fenómenos más complejos que no pueden reducirse al modelo más simple, pues en ellos la característica fundamental es la regularidad de la secuencia que recorre en el tiempo y no el intervalo fijo que gobierna la frecuencia de las oscilaciones (Goldstein 1988: 6).

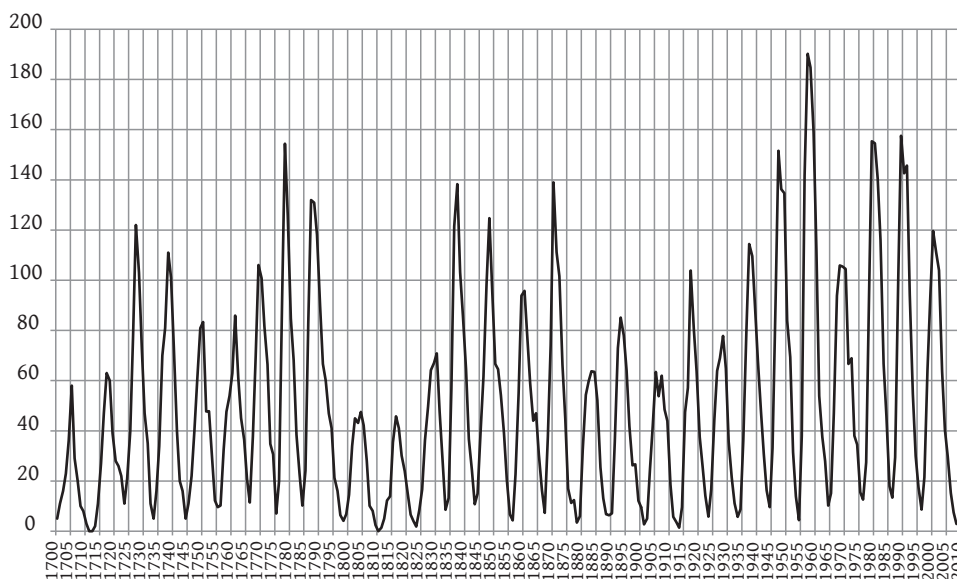
Quizá el fenómeno físico más conocido que se desvía de la visión convencional sea el ciclo que gobierna la actividad solar. Ya en 1776, Christian Horrebow escribió:

“A pesar de que nuestras observaciones concluyen que los cambios de las manchas solares deben ser periódicos, un orden preciso de regulación y apariencia no puede ser encontrado en los años en los que fue observado. Esto se debe a que los astrónomos no han realizado esfuerzos para hacer observaciones de manchas solares con una base regular. Sin duda, ellos creen que estas observaciones no eran de interés ni para la astronomía ni para la física. Uno solo puede esperar que, con observaciones frecuentes de una moción periódica de objetos del espacio, el tiempo muestre cómo los cuerpos astronómicos que son impulsados e iluminados por el sol están influenciados por el sol”. (cita tomada de Hathaway 2010: 6)

En el momento en que Christian Horrebow escribió este comentario, solo se contaba con 76 observaciones del ciclo solar, pero el aumento en el número de observaciones que se ha registrado desde ese entonces, puso en evidencia un tipo de ciclo que se desviaba sustancialmente del modelo convencional. Podemos comprobarlo en la ilustración II-18, en la que se representa el número de manchas solares entre 1700 y el año 2011. El estudio atento de las observaciones representadas en la figura, nos permite comprobar varios hechos interesantes: (i) las manchas solares poseen un ciclo con un período de aproximadamente 10 años, pero este suele variar en el tiempo; (ii) los ciclos solares no siempre poseen las mismas características, sino que cada uno debe ser tratado de forma individual, y no pueden ser definidos con un modelo que postula una periodicidad fija; (iii) los ciclos son asimétricos, el tiempo que hay entre un mínimo y un máximo es casi siempre más corto que el que existe entre un máximo y un mínimo; esta asimetría contradice a la implícitamente postulada por el modelo convencional; (iv) los ciclos pueden mostrar un comportamiento tendencial, pueden mostrar por largos períodos de tiempo una clara tendencia ascendente.

Ningún astrónomo niega, a pesar de la gran discrepancia entre el comportamiento del sol, la existencia de un fenómeno periódico en la actividad solar. Por esta razón, lo único que puede concluirse a partir de estas observaciones es que los métodos que pueden utilizarse para estudiar los ciclos más simples, no son aplicables a estos fenómenos de mayor complejidad.

Ilustración II-18
El ciclo solar, 1700-2011



Fuente: portal electrónico del National Geophysical Data Center de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

El estudio de los ciclos económicos, posee similar complejidad. El **ciclo** es el intervalo de tiempo durante el cual se completa una secuencia de eventos más o menos regulares. Según esta definición, existirían dos elementos para definir el fenómeno: el intervalo del tiempo y la secuencia que se repite. Cuando el intervalo es fijo, la periodicidad permite definir el ciclo; pero si esta condición no se satisface, lo que define al mismo es la secuencia de repetición (Goldstein 1988: 175). La primera definición, en términos de periodicidad, no permite estudiar los ciclos sociales, pero aquella que lo hace en términos de una secuencia que se repite, al ser más general, nos permite estudiar los fenómenos que no se pueden reducir a un esquema de periodicidades regulares. En realidad, en estas circunstancias no existe una correspondencia entre el tiempo cíclico y el físico.

Como bien lo indica Goldstein, el mismo Kondratieff nunca pensó encontrar una periodicidad estricta en los fenómenos económicos y sociales. La regularidad que encontró en sus ciclos de larga duración hacía referencia a la regularidad que exhibía su repetición y al movimiento común de distintas series económicas. Otros autores, como Sorokin (1957: 563) o Wallerstein (1984), se han expresado en términos similares: según ellos, la historia no parece ser monótona ni reducible a una máquina mecánica, pero ello no significa que sus temas no se repitan, casi siempre con nuevas variaciones (Goldstein 1988: 177). En esta perspectiva, **la periodicidad resulta ser el aspecto más superficial del ciclo porque su esencia es la dinámica** interna que da lugar a la repetición.

Quienes critican esta nueva definición acostumbran afirmar que las subidas y bajadas de una serie son, en realidad, un camino aleatorio y que, por lo tanto, estas repeticiones no ha-

cen sino revelar el impacto de la casualidad. Esta crítica, sin embargo, es demasiado general y no se deduce de ella que no exista el movimiento periódico que define la repetición. En realidad, confunde al movimiento browniano con el camino aleatorio. En esta aproximación que enfatiza la repetición, cada ciclo de larga duración tiene una característica única en el cual se alternan fases en las que es posible identificar movimientos comunes, sean ascendentes o descendentes.

Existen distintas metodologías para estudiar los ciclos de larga duración que pueden agruparse en los siguientes rubros: (i) el **análisis espectral**, que permite determinar cuáles son las frecuencias responsables del comportamiento de los datos, (ii) la **metodología propuesta por Mandel**, en la cual se define un sistema de fechas de referencia que describen las fechas de inicio y fin de cada ciclo; para cada fase se computan las tasas de crecimiento para demostrar que existe una diferencia en el valor de las mismas; (iii) los **ciclos de crecimiento**, en la cual se estudian los ciclos de largo plazo como si fueran desviaciones a lo largo de una tendencia secular; en esta metodología es necesario especificar la forma de la función que gobierna la primera, y el ciclo puede depender de esta especificación; para impedir esto, pueden usarse, en vez de una tendencia especificada paramétricamente, distintos filtros de baja frecuencia que intentan eliminar el ruido y el impacto de los ciclos de corta duración; (iv) y la **síntesis de la evidencia histórica y cualitativa**, para establecer con ella las fechas de referencia de una variable específica (Goldstein 1988: 66).

Sobre la base de la reconstrucción estadística del PIB realizada en el presente ensayo, podemos identificar los principales ciclos económicos de larga duración a lo largo de la historia económica del Perú, con sus correspondientes períodos de auge y descenso, su duración promedio y las tasas de crecimiento que corresponden a cada uno de los mismos, los cuales exponemos en la tabla II-40. En esta misma tabla podemos observar cuáles fueron estos períodos de ascenso y de descenso, pero es conveniente comentar sus principales características, al menos de forma somera.

Tabla II-40
Fases de auge y descenso del PIB peruano

Etapas	Períodos			Duración			Crecimiento promedio		
	Inicio	Recuperación	Fin	Depresión	Expansión	Total	Depresión	Expansión	Total
I	1593	1620	1635	27	15	42	-1.12	0.82	-0.43
II	1635	1663	1684	28	21	49	-1.80	0.84	-0.67
III	1684	1713	1737	29	24	53	-1.22	2.58	0.50
IV	1737	1773	1807	36	34	70	0.63	1.29	0.95
V	1807	1822	1878	15	56	71	-4.17	2.58	1.16
VI	1878	1883	1929	5	46	51	-14.38	4.22	2.40
VII	1929	1932	1976	3	44	47	-6.95	4.50	3.77
VIII	1976	1992	2029	16	37	53	0.15	4.89	3.46
Promedio				19.88	34.63	54.50	-3.61	2.72	1.39

Notas y fuentes: los valores del PIB están expresados en términos reales en miles de dólares de Geary-Khamis. Se construyó sobre la data histórica 1700-2010, reconstruida.

En el siglo XVII pueden identificarse tres ciclos de larga duración. Los dos primeros ciclos abarcan 91 años. En estos predominan dos fuerzas económicas: el descenso de la población y la explotación de las minas de plata localizadas en la zona de Potosí. La disminución en la población provocó una disminución en el tamaño de la economía, y, por esta razón, el PIB del Perú muestra una trayectoria descendente. Lo único que diferencia la fase de depresión de la de expansión es la magnitud de este descenso. En la fase expansiva, el descenso del PIB es cancelado por el aumento en el PIB per cápita. El factor que rigió el aumento en el PIB per cápita es el dinamismo de la actividad extractiva. Como los centros extractivos no se encontraban en el Perú, sino en Bolivia, el impacto de estos se refleja en el gasto público, la construcción, el transporte y el comercio. El tercer ciclo del siglo XVII se inicia en 1684 con una depresión que se prolonga durante casi 29 años, la cual es generada por el agotamiento de las reservas de los primeros centros explotados por los españoles. A pesar de ello, en este período se produce una notable diversificación de la economía peruana, pues comienzan a aparecer nuevas actividades económicas que intentan sustituir a las minas que se agotaban: obrajes, talleres textiles, explotaciones agrícolas y estancias ganaderas. No por ello disminuyó el interés en los centros extractivos, ya que se comienzan a explotar las primeras minas de plata en el territorio actual del Perú. Una característica importante de este ciclo es la recuperación demográfica que impulsó la producción de alimentos y de otros bienes producidos localmente. Otro factor importante por considerar es el gran número de desastres naturales que ocurrieron en este período. Una sucesión de terremotos en la zona central de Lima destruyeron la infraestructura agrícola y afectaron seriamente a los comerciantes limeños. Asimismo, otro factor detonante fueron las Guerras Carlistas, que interrumpieron el tráfico comercial entre el Perú y España. La recuperación comienza a consolidarse a partir de 1713, pero el crecimiento solo aparece con fuerza cuando el Virreinato logra superar los efectos de la gran epidemia que ocurre en 1718. Este período corresponde al período de crecimiento borbónico, el cual tiene dos motores fundamentales: la recuperación demográfica y la explotación de nuevas minas de plata en el Perú. El mismo efecto tuvo la expansión de la producción de plata. Aunque estos factores se presentaron en el siglo precedente, en el XVIII aumentó su impacto positivo porque el Estado español se vio obligado a limitar las transferencias del Perú hacia España. La causa de esta política fue la situación militar en el Caribe y las agresiones militares del Reino Unido y Holanda, piratas e invasiones militares. Esta coyuntura obligó a la monarquía borbónica a destinar mayores recursos para aumentar la seguridad de las colonias, un hecho que incentivó la construcción, en especial aquella que tenía un propósito militar, fortalezas y construcción naval.

Sin embargo, durante este ciclo expansivo comienzan a ejecutarse las Reformas Borbónicas, las cuales produjeron una fragmentación del espacio político y administrativo que definía al antiguo Perú. Las **Reformas Borbónicas**²⁷ crearon el Virreinato de Nueva Granada y el Virreinato de Río de la Plata. Aunque la separación del primero no tuvo consecuencias negativas en el Perú, la segunda, que desgajó el Alto Perú de la jurisdicción peruana, probablemente sí las tuvo. La política económica de la monarquía borbónica provocó la rebelión de Túpac Amaru II, la cual tuvo un impacto desfavorable sobre la economía peruana, determinando así una desaceleración notable del ritmo de la actividad económica. Esta desaceleración continuó hasta 1773, año en el que se inicia un nuevo período de crecimiento

27 También como parte de la **Reformas Borbónicas** se realiza la expulsión de los jesuitas del territorio peruano y la confiscación de sus bienes por parte de la Corona. Este suceso, aparentemente, no habría tenido importantes efectos sobre el PIB. No obstante, creemos que los efectos de corto y largo plazo de dicha expulsión deben ser estudiados con un mayor detalle, lo cual escapa a los objetivos del presente documento.

que prolonga hasta 1807. Vale mencionar que en el año 1786, bajo el gobierno del virrey Teodoro de Croix, se realiza una reforma administrativa que dividió el virreinato peruano en siete intendencias y se crearon la Junta Superior de Comercio y el Tribunal de Minería; dichas obras y reformas habrían ayudado a la reorganización económica peruana y, por ende, explicarían el crecimiento que se prolonga hasta el año 1795.

El período de caída siguiente se inicia el año 1807 y tiene como uno de sus momentos más álgidos el año 1812, en que se promulga la Constitución de Cádiz. Esta instauraba grandes reformas políticas y administrativas en el Imperio español, lo cual causó un clima de inestabilidad en los gobiernos coloniales de Hispanoamérica, hayan sido realistas o independentistas quienes detentasen el poder en ese tiempo. El siguiente período de deterioro de la economía peruana, que va de 1812 a 1830, se habría debido a las permanentes guerras que tuvo que afrontar el Perú: hasta 1826, la Guerra de la Independencia, y entre 1828 y 1829, la guerra contra la Gran Colombia regida por Bolívar. Otro factor determinante de la crisis fueron los problemas técnicos que enfrentó la minería de plata: inundaciones de galerías y escasez de mercurio debido al agotamiento de los yacimientos de Huancavelica.

El período siguiente, aunque también recurrente en inestabilidades políticas, es aquel en el cual el Perú se gesta como nuevo país y desarrolla un sistema económico dado el nuevo sistema mundial imperante, donde desaparecían los privilegios comerciales que tenía con España, y se adapta a un nuevo orden en que predomina el libre comercio y la potencia mundial imperante es Inglaterra²⁸. En dicho nuevo orden, tiene especial relevancia la **explotación del guano** por parte del Perú, lo cual les permitió disponer de una ingente cantidad de ingresos al Estado y a los hombres de negocios peruanos.

El año 1878, en el que se alcanza un valor pico significativo y a la vez empieza un descenso, coincide con el reemplazo del contrato Dreyfus (en dicho contrato, la empresa formada por la familia Dreyfus era la encargada de comercializar el guano peruano en el mundo) por, nuevamente, el sistema de consignatarios, lo cual no tuvo resultados favorables. La Guerra del Pacífico acontece en los inicios de esta fase de descenso, provocando que el deterioro económico se agrave; esta fase de descenso es la que presenta una mayor caída, una tasa de decrecimiento anual de -14.38% en promedio para dicho período.

La recuperación, como se mencionó en otros acápites, se gesta de manera un tanto tardía. Recién el año 1894 empieza a despegar la economía, siendo en los alrededores de dicho año la fecha en que concluye una guerra civil, inaugurándose un período de la historia económica peruana conocida como la **República Aristocrática**, siendo el período 1883-1929 el que presenta la tasa promedio más elevada de crecimiento del PIB, 4.22%, en parte consecuencia de la reconstrucción del país tras la guerra.

Es importante mencionar que pocos años antes, en 1889 en específico, se firmó el contrato “Grace”, permitiendo la culminación de la construcción del Ferrocarril del Centro, gracias al cual se inició la explotación de minerales no ferrosos en la Sierra central peruana. En ese sentido, durante la **República Aristocrática** se establecen los patrones de especialización

28 Si bien el año 1824 se suele conocer como el fin de la Guerra de la Independencia peruana por la firma de la capitulación de Ayacucho, el principal puerto peruano, el Callao, estuvo bajo control efectivo español hasta 1826, y el Alto Perú (Bolivia), que cumplía un papel determinante en la economía peruana, hasta 1825.

de la economía peruana en el sistema mundial: una economía diversificada cuyos principales productos de exportación eran agrícolas y mineros. Estos patrones de especialización se afianzaron durante el siglo XX, teniendo como uno de los factores coadyuvantes la inauguración del Canal de Panamá. Asimismo, durante esta fase de expansión ocurre un notorio incremento poblacional urbano en Lima, que empieza a centralizar la distribución de la población. Este período de expansión fue interrumpido brevemente durante la crisis de 1908; pero aunque la tasa de crecimiento disminuyó, el aumento de los precios de las exportaciones que trajo como consecuencia la Segunda Guerra Mundial, permitió una recuperación relativamente rápida.

En el año 1929, con la crisis, como es conocido, se interrumpe el período de expansión. No obstante, para la economía peruana sus efectos fueron relativamente débiles. Ello probablemente se debió a que en esos años se iniciaron dos fenómenos que dominarían la dinámica del siguiente ciclo expansivo: el crecimiento demográfico y la construcción de la carretera Panamericana Norte. El primero expandió aún más el área metropolitana de Lima, mientras que el segundo, gracias a la reducción de los costos de transporte, consolidó el predominio del norte sobre el sur, ya que la construcción de la carretera en la zona sur se inició un tanto después. Con la carretera Panamericana Norte y el Ferrocarril Central se constituyen los ejes de transporte que configuraron el núcleo básico de la economía peruana.

En el siguiente período de expansión, 1943-1976, la característica esencial es, una vez más, la expansión demográfica, exacerbada por el proceso de migración interna hacia Lima y las principales ciudades de la Costa, que impulsó tanto la expansión industrial, como también un masivo crecimiento en el sector terciario. Además, en el sector orientado hacia el mercado internacional ocurre una recomposición en favor de las explotaciones mineras. Probablemente el factor decisivo fue la explotación de la minería de cobre gracias a la tecnología de “tajo abierto”, ya que permitía la explotación de minas con bajo nivel de concentración metálica; por ejemplo: el yacimiento minero de cobre en Moquegua.

Esta expansión se ve interrumpida por la crisis de la deuda externa que en el Perú, a diferencia de la mayoría de los países de América Latina, se inicia en una fecha un tanto temprana, mediados de la década de 1970, y se prolonga hasta el primer gobierno de Fujimori. Como es de general conocimiento, esta es una etapa de gran confusión política y social y grandes desequilibrios macroeconómicos: hiperinflación, crisis en la balanza de pagos, terrorismo, etc.

A partir de 1992, se inicia una nueva onda expansiva, la cual fue posible no solo por la eliminación del terrorismo, sino también gracias a la combinación de ciertas innovaciones tecnológicas, como la aplicación de técnicas de lixiviación en la minería que permitieron la explotación de yacimientos de oro, y la apertura de nuevas minas de cobre en el norte del país. Además, se produce cierta reorganización en la agricultura dedicada a la exportación en la costa peruana (en las antiguas intendencias de Lima y Trujillo). En esta perspectiva, no debería sorprendernos el ritmo de crecimiento elevado de la economía peruana durante los últimos años. Si la historia se repitiera, cosa sumamente dudosa, este nuevo período de expansión podría prolongarse hasta aproximadamente el año 2027. Ciertamente, esto dependerá en gran medida de la evolución de la economía mundial. Existen poderosos factores internos que impulsarían la expansión, como es el caso de las grandes obras de infraestructura, el aumento de la productividad de sector servicios (ahora dominado por

pequeñas empresas), la explotación de minas (ya conocidas pero aún no explotadas) y el desarrollo del potencial hidroenergético del país.

Crisis y depresiones

El Perú es una economía de abruptas y profundas depresiones. Más frecuentes que otros países del mundo, las depresiones en el Perú abren discontinuidades que separan modelos alternativos de desarrollo, distintos regímenes políticos y modos diferentes de regulación económica.

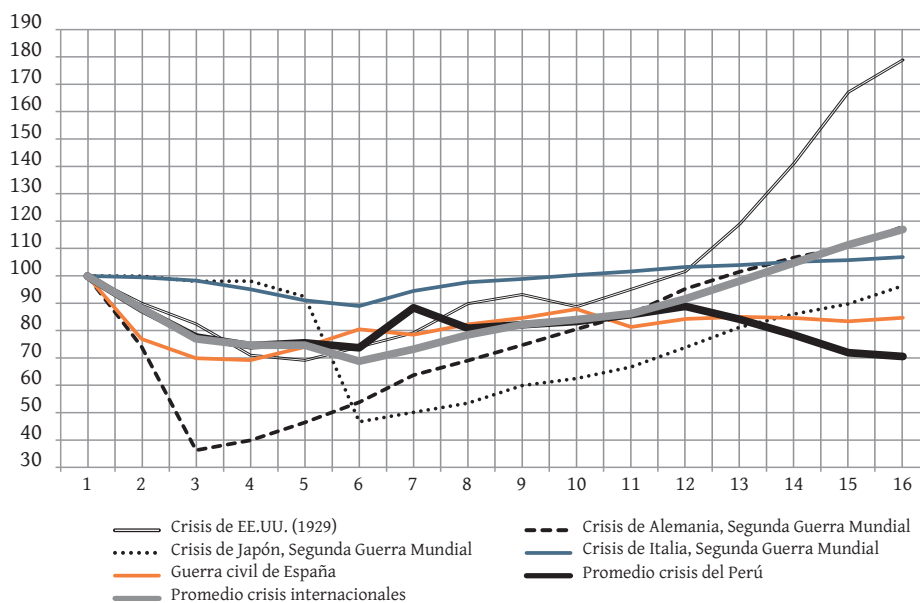
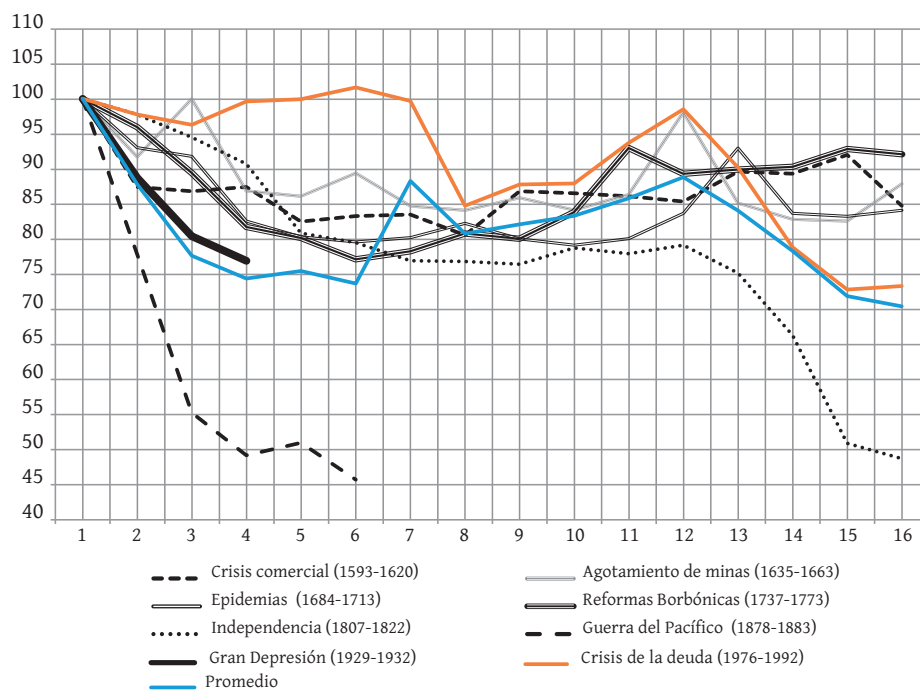
Podemos comenzar a explorar las principales características de las crisis del Perú ayudados por la ilustración II-19, en la cual se representa la evolución del PIB per cápita durante las épocas de crisis. Así, en la parte superior de la ilustración mostramos las principales depresiones que ha experimentado la economía peruana; para hacerlas comparables entre sí, indexamos el valor del PIB por habitante al inicio de cada evento con el valor de 100. Hay en la figura ocho depresiones: la crisis de la deuda de la década de 1980, la Gran Depresión de 1929, la Guerra del Pacífico, la Guerra de la Independencia, las Reformas Borbónicas, los desastres y epidemias que azotaron el Virreinato a finales del siglo XVII y principios del XVIII, y la depresión que provocó el agotamiento de los yacimientos mineros de Potosí en el siglo XVII. La crisis más intensa que ha sufrido la economía peruana fue la que provocó la Guerra del Pacífico, cuando, además de la abrupta caída que experimentó la producción, hubo un estancamiento que se prolongó por largo tiempo.

Le sigue en gravedad la crisis producida por la Guerra de la Independencia, con una evolución muy similar a la de la Guerra del Pacífico, con la diferencia de que la caída fue más gradual. En el caso de la crisis del año 1929, la evolución toma una forma muy similar a la letra “W”. Es decir, la caída inicial es seguida de una temprana recuperación, pero, no obstante, habría una posterior recaída más leve. Mientras que en el caso de la crisis de la deuda, hemos considerado su inicio desde 1976 y tiene también una dinámica similar a una “W”, con la distinción de que la primera caída es menos fuerte que la segunda. Por último, hemos graficado la mediana que resume las evoluciones. A partir de ello, podemos esbozar una suerte de comportamiento peruano representativo en los períodos de crisis.

En la parte inferior de la figura mostramos la evolución del PIB per cápita de los países que experimentaron crisis tan intensas como las peruanas: la Gran Depresión de 1929 en los Estados Unidos, la guerra civil de España y la crisis de Alemania, Italia y Japón después de la Segunda Guerra Mundial.

Al igual que en el caso anterior, para hacer las series comparables las hemos superpuesto e indexado con el valor de 100 en el año de inicio de las crisis. A dichos eventos mundiales agregamos la crisis de la Guerra del Pacífico, la cual fue, para el caso peruano, la crisis más severa. Al analizar la figura, observamos que el evento más negativo para el PIB per cápita fue el sufrido por Alemania durante la Segunda Guerra Mundial. En ese sentido, llama la atención que el evento más semejante en gravedad fue el deterioro que sufrió el Perú en su economía durante la Guerra del Pacífico; con la diferencia de que mientras que en el caso alemán tras la crisis hubo una acelerada recuperación, en el caso peruano la depresión duró muchos años. En el caso de la experiencia japonesa, su dinámica es bastante similar a la alemana. Por otro lado, el caso de la crisis de los Estados Unidos luce, en comparación con las demás crisis, como un episodio de depresión leve.

Ilustración II-19
Comparación de las principales crisis de la economía peruana
y de los principales países del mundo
(PIB per cápita el año de inicio de la crisis = 100)



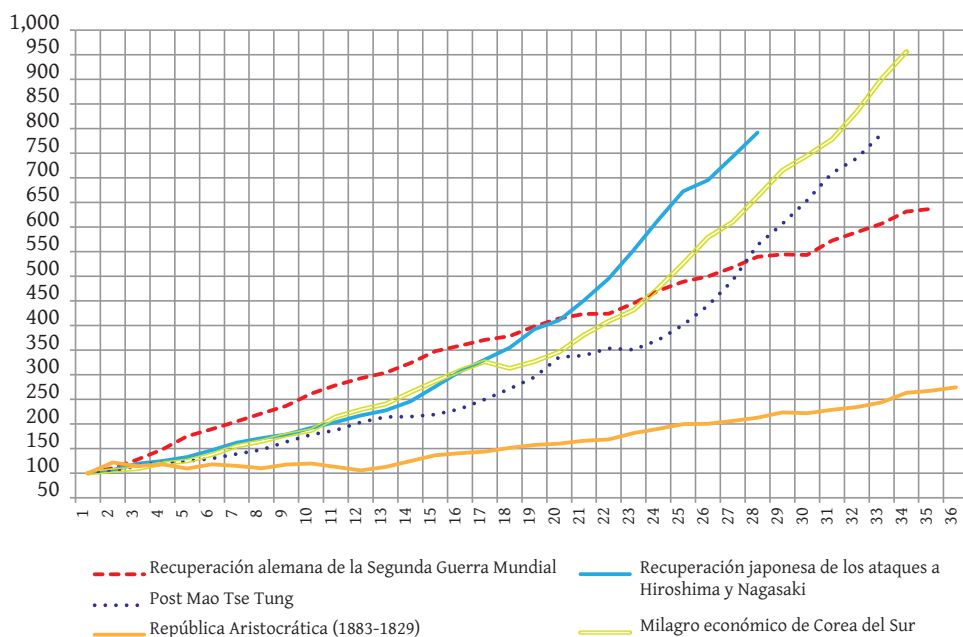
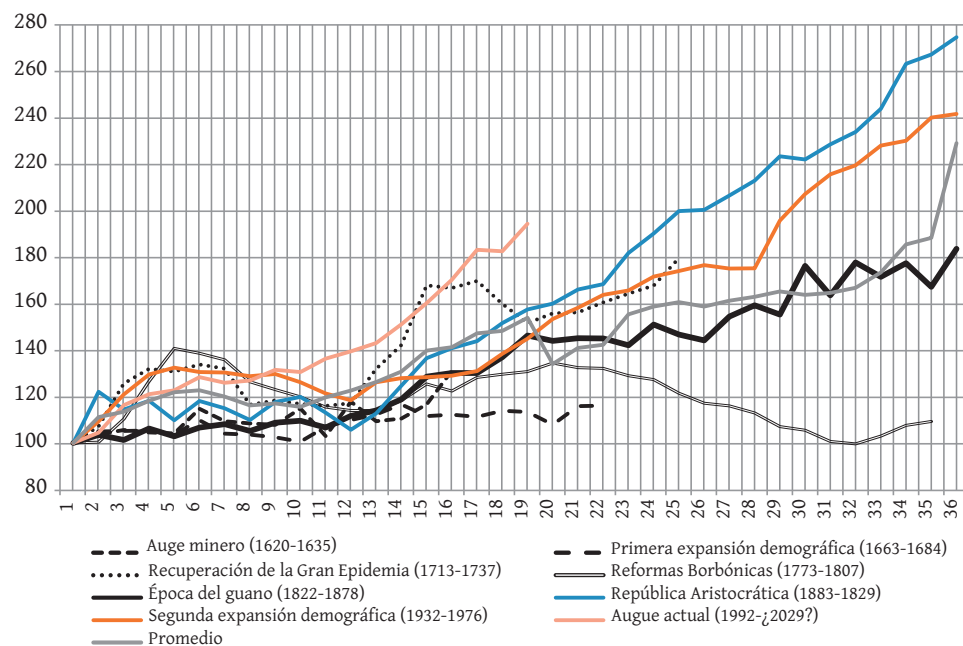
De un modo similar, la ilustración II-20 muestra las principales fases de expansión de la economía peruana, superpuestas con el propósito de comparar su amplitud. Representamos en la parte superior de la figura los siguientes procesos de expansión: el auge minero de la primera mitad del siglo XVII, la primera expansión demográfica de 1663 a 1684, la recuperación de las epidemias de principios del siglo XVIII, las Reformas Borbónicas, el *boom* del guano, la República Aristocrática, la urbanización entre 1932 y 1976, y el auge actual que comenzó en 1992.

Podemos comprobar, estudiando la parte inferior de la ilustración, que el proceso de expansión más riguroso que ha experimentado el Perú ocurrió durante la República Aristocrática, ya que en este período se alcanzó la tasa de crecimiento más rápida del PIB per cápita. Le sigue como la segunda en importancia con relación al nivel de PIB per cápita alcanzado, el auge guanero (guanero y salitrero en su etapa final), el cual, empero, tuvo una amplitud un tanto mayor que la mediana representativa; por lo tanto, aunque habría logrado un nivel mayor, la tasa de crecimiento promedio habría sido menor que en la mediana representativa. El tercer lugar le corresponde al auge como consecuencia de la expansión urbana acaecida en el siglo XX; dicha expansión tiene una amplitud muy similar a la mediana representativa de la fase de auge, aunque su tasa de crecimiento es un tanto mayor que esta. Aunque en la Era Preindustrial la expansión de la producción tenía un carácter extensivo y, por ello, la producción aumentaba sin que mediara un incremento en el PIB per cápita, hemos incluido en la figura los procesos de expansión más importantes de los siglos XVII y XVIII: el auge minero (1620-1629), la primera expansión demográfica (1663-1684), la recuperación de la Gran Epidemia (1713-1737) y las Reformas Borbónicas (1773-1807).

En la parte inferior de la figura comparamos las fases más destacadas de auge de la historia mundial y la mayor fase de auge de la economía peruana, la República Aristocrática; una comparación que pone en evidencia el rezago de la economía peruana, pues frente a estos el más dinámico período de expansión de la economía peruana parece bastante modesto. Sin embargo, es importante mencionar que estos grandes eventos de crecimiento pueden ser casos poco frecuentes y que el resto de los países pueden haber tenido auges tan sobresalientes como los representados en la figura.

Resulta interesante comentar que entre los episodios más notables de crecimiento están dos procesos de reconstrucción tras la Segunda Guerra Mundial: la recuperación alemana y la recuperación japonesa. En la primera, llama la atención la pendiente constante; mientras que la segunda empieza con una pendiente menor que la alemana, pero aproximadamente luego del primer tercio del ciclo de auge las tasas de crecimiento se elevan en gran medida, logrando en menos tiempo un nivel mayor que su equivalente de Alemania. Asimismo, resultan especialmente importantes las fases de auge de países que optaron por una combinación aparentemente insostenible de planificación y economía de mercado, como es el caso de la China de Deng Xiao Ping y el milagro económico surcoreano.

Ilustración II-20
Comparación de los principales auge de la economía peruana
y de los principales países del mundo
(PIB per cápita el año de inicio del auge = 100)



Análisis espectral

En 1807, Joseph Fourier publicó su *Mémoire sur la propagation de la chaleur dans les corps solides*, en la que desarrolla una nueva técnica matemática para modelar las pérdidas de calor en los cuerpos sólidos que utilizaba funciones trigonométricas para aproximar el valor de una función arbitraria. En ese ensayo, Fourier intentaba resolver el problema de describir la evolución de la temperatura $T(x, t)$ de un alambre delgado de longitud π , con una temperatura constante de cero en los finales: $T(0, t)=0$ y $T(\pi, t)=0$. Él propuso que la temperatura inicial $T(x, 0)=f(x)$ podía ser explicada en series de funciones de senos:

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n \text{seno } nx \quad (1)$$

con

$$b_n = \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} f(x) \text{seno } nx \, dx \quad (2)$$

También, en el mismo trabajo, Fourier argumentó que la temperatura $T(x, t)$ solucionaba las siguientes ecuaciones diferenciales:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, \quad 0 < x < \pi, \quad t > 0$$

$$T(0, t) = T(\pi, t) = 0, \quad t \geq 0$$

$$T(x, 0) = f(x) \quad 0 \leq x \leq \pi$$

Utilizando la ecuación (1), Fourier demuestra que la solución satisface la siguiente condición:

$$T(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n e^{-n^2 t} \text{seno } nx \quad (3)$$

La solución de Fourier proporciona el primer ejemplo del uso de series de Fourier para resolver ecuaciones diferenciales parciales con límites establecidos. En los siguientes doscientos años, el trabajo de Dirichlet, Riemann y Lebesgue permitió establecer con precisión cuáles eran las funciones que podían expresarse como una suma de series trigonométricas. Las series de senos de Fourier, expresadas en las ecuaciones (1) y (2), eran un caso especial de un concepto más general, las series de Fourier, de una función periódica. Este tipo de funciones surge en una gran variedad de problemas en los cuales una forma básica tiende a repetirse periódicamente. Ocurre, por ejemplo, en los tonos musicales, en el movimiento de los planetas y en el ritmo de los corazones de los animales (Walker 1988: 3 y 4).

Se dice que una función f tiene un período P si $f(x + P) = f(x)$ para todos los x . Para simplificar la notación, Fourier restringe su discusión a funciones de período 2π . No hay una pérdida de generalidad haciendo eso, puesto que nosotros siempre podemos usar un simple cambio en la escala $x = (P/2\pi)t$ para convertir una función del período P en una de período 2π .

Si la función f tiene el período 2π , entonces su serie de Fourier es:

$$c_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \{a_n \cos nx + b_n \text{seno } nx\} \quad (4)$$

con los coeficientes de Fourier definidos por las integrales:

$$c_0 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx \quad (5)$$

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx \quad (6)$$

$$b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \operatorname{seno} nx dx \quad (7)$$

Las series de senos y cosenos de Fourier son un caso especial. Es más común expresar los términos de Fourier con expresiones más simples y generales. Sobre la base de las ecuaciones de Euler, reemplazamos $e^{i\theta} = \cos \theta + i \operatorname{seno} \theta$ en las ecuaciones (6) y (7):

$$\cos \theta = \frac{1}{2} (e^{i\theta} + e^{-i\theta})$$

$$\operatorname{seno} \theta = \frac{1}{2i} (e^{i\theta} - e^{-i\theta})$$

Si reescribimos la ecuación (5) utilizando las expresiones anteriores, obtenemos la siguiente relación:

$$c_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \{c_n e^{inx} + c_{-n} e^{-inx}\} \quad (8)$$

Donde: c_n está definido por todos los enteros n de la siguiente ecuación:

$$c_n = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) e^{-inx} dx \quad (9)$$

Esta serie es usualmente escrita en la siguiente forma:

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n e^{inx} \quad (10)$$

La integral definida en la ecuación (9) que define los coeficientes de Fourier c_n puede ser interpretada como la **correlación** entre f y una función exponencial con variable compleja con frecuencia igual a $n/2\pi$.

El procedimiento inventado por Fourier originó el análisis espectral y sus herramientas asociadas: series de Fourier, periodograma, espectro, ventanas espectrales, etc. El análisis espectral puede ser usado para descubrir y analizar la periodicidad de un conjunto de datos. En las aplicaciones más formales, el análisis espectral intenta expresar una función del tiempo como la suma de un número infinito de funciones armónicas. Dada así la realización finita de la serie de tiempo, podemos representar las n observaciones que las componen con las siguientes expresiones:

$$X_t = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^m (a_k \cos \omega_k t + b_k \sin \omega_k t)$$

donde:

$$\begin{aligned}\omega_k &= \frac{2\pi k}{n}, & k &= 0, 1, 2, \dots, m \\ a_k &= \frac{2 \sum_{t=1}^n X_t \cos \omega_k t}{n}, & k &= 0, 1, 2, \dots, m \\ b_k &= \frac{2 \sum_{t=1}^n X_t \sin \omega_k t}{n}, & k &= 0, 1, 2, \dots, m\end{aligned}$$

cuando n es impar e igual a $2m+1$.

Podemos fácilmente reconocer que los coeficientes de Fourier, a_k y b_k , son los coeficientes que obtendríamos mediante una regresión lineal. Con ello, podemos usar las herramientas usuales de análisis de la varianza para particionar la suma de cuadrados de la senda de observaciones en distintos componentes. Así, la suma de cuadrados asociada con la frecuencia $\omega_k t$ es:

$$\frac{n}{2}(a_k^2 + b_k^2) = \frac{2}{n} \left\{ \left(\sum_{t=1}^n X_t \cos \omega_k t \right)^2 + \left(\sum_{t=1}^n X_t \sin \omega_k t \right)^2 \right\}$$

Este procedimiento nos permite dividir la suma de cuadrados de $n = 2m+1$ en $m+1$ componentes. El primer componente está asociado a la media y los restantes son la suma de los cuadrados asociados con las distintas frecuencias. Cuando el número de observaciones es par, hay solo una variable asociada a la m -ésima, $\cos \pi t$. Con lo que la suma de cuadrados solo tiene 1 grado de libertad y es dada por la fórmula $n^{-1}(\sum_{t=1}^n X_t \cos \pi t)^2 = \frac{1}{4} n a_m^2$. Es común, para investigar la suma de cuadrados, multiplicar esta por los grados de libertad divididos entre 2, es decir, generar una función de la frecuencia. De esta manera, se genera una función de frecuencias que se denomina el periodograma, el cual podemos definir por:

$$I_n(\omega_k) = \frac{n}{2}(a_k^2 + b_k^2), \quad k = 1, 2, \dots, m$$

Donde: m es el entero más pequeño igual o mayor que $(n-1)/2$.

Ahora podemos ilustrar esta partición en la tabla II-41.

Tabla II-41
Periodograma de una muestra de tamaño $n = 2m+1$

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados
Promedio	1	$n\bar{x}_n^2 = \frac{1}{4} n a_0^2$
Frecuencia $\omega_1 = 2\pi/n$	2	$(n/2)(a_1^2 + b_1^2)$
Frecuencia $\omega_2 = 4\pi/n$	2	$(n/2)(a_2^2 + b_2^2)$
$\vdots$		
Frecuencia $\omega_m = 2\pi m/n$	2	$(n/2)(a_m^2 + b_m^2)$
Total	n	$\sum_{t=1}^n X_t^2$

La base del dominio de frecuencia del análisis de Fourier para series de tiempo es el **teorema de representación espectral** para procesos estacionarios. Nos referimos a una variable **estacionaria** en segundo orden en tiempo real a una serie $\{X(t), t = 0, \mp 1, \mp 2, \dots\}$ que tiene un promedio constante $E\{X(t)\} = \mu$, para todo t , y para el cual la covarianza entre observaciones para los tiempos t y s , $\text{cov}\{X(t), X(s)\} = \gamma(t-s)$, es una función de la diferencia en el tiempo o del rezago, $t-s$, para todos los tiempos t y s (γ es la **función de autocovarianza**).

Puede ayudar también a la interpretación expresar los términos que incluye la expansión de Fourier en la siguiente forma:

$$\psi_t = A_k \cos(\omega_k t - \theta_k) = a_k \cos \omega_k t + b_k \text{seno } \omega_k t$$

En esta parametrización alternativa, A es una medida de la amplitud del ciclo y θ mide la fase. Se puede comprobar que A_k^2 es igual a la suma de los coeficientes al cuadrado y que θ_k es el $\tan^{-1}(b_k/a_k)$.

Sería posible buscar el ciclo que domina las fluctuaciones de un conjunto de datos con la siguiente ecuación:

$$y_t = \psi_t + \varepsilon_t$$

Donde: ε_t es ruido blanco. Este modelo puede escribirse en la forma:

$$y_t - (2\rho \cos \omega_k)y_{t-1} + \rho^2 y_{t-2} = k_t - (\rho \cos \omega_k)k_{t-1} + (\rho \text{seno } \omega_k)k_{t-1}^* + \varepsilon_t - (2\rho \cos \omega_k)\varepsilon_{t-1} + \rho^2 \varepsilon_{t-2}$$

que es equivalente a un ARMA (2,2) si se imponen determinadas restricciones a los valores de los coeficientes. En este caso, la representación del ciclo es ARMA (2,1) y los coeficientes del polinomio que describe el proceso autorregresivo $\varphi(L) = 1 - \varphi_1 L - \varphi_2 L^2$, donde $\varphi_1 = 2\rho \cos \omega_k$ y $\varphi_2 = \rho^2$, y las raíces serían iguales a:

$$m_1, m_2 = \rho^{-1} e^{\mp i \omega_k}$$

Como las raíces de un polinomio autorregresivo de orden 2 pueden ser reales o complejas, la formulación restringe la región de coeficientes autorregresivos admisibles a aquellos que son capaces de dar lugar a un comportamiento cíclico.

Economía y análisis de Fourier

En economía, el estudio del periodograma se hizo popular en las décadas de 1920 y 1930, cuando aparecieron numerosos estudios sobre los ciclos económicos, que intentaban determinar la interrelación que existía entre estos, y estudiar los factores que podían causarlos. En *Business Cycles*, Schumpeter (1939) clasifica las distintas clases de ciclos en los siguientes tipos:

- i. Kitchin (entre 2 y 4 años), vinculado a la inversión en inventarios;
- ii. Juglar (entre 7 y 10 años), que corresponde al **ciclo de los negocios**;
- iii. Kuznets (entre 15 y 25 años), relacionado con los cambios en la infraestructura y el crecimiento de los factores de producción;
- iv. Kondratieff (entre 48 a 60 años), regido por los cambios tecnológicos.

En 1930, Edward Dewey recibió el encargo del presidente Hoover de investigar las causas de la Gran Depresión de 1929. Cuando estaba cumpliendo el encargo presidencial, habló con distintos economistas, pero no obtuvo de ellos respuestas satisfactorias. Por esta razón, decidió dedicar su vida al estudio de los ciclos; fundó la Foundation for the Study of Cycles y comenzó a editar *Cycles*, una revista dedicada exclusivamente al estudio de los ciclos. Su punto de vista resultó inconsistente con los de los economistas convencionales, quienes consideraron su esfuerzo como un ejemplo ilustrativo de los problemas inherentes al análisis de Fourier. Dewey y su fundación aplicaron el análisis de Fourier a una multiplicidad de series de tiempo, tomadas de procesos sociales, económicos y naturales. En la revista *Cycles*, listó los ciclos que descubrió indexados de acuerdo su longitud. En julio de 1967, publicó en esta misma revista un sugestivo ensayo, “The Case for Cycles”, en el que resumió las principales conclusiones de su trabajo. Así, dice:

“Casi todas las cosas fluctúan. Muchas de ellas lo hacen en ciclos u ondas. Estas ondas se encuentran espaciadas a intervalos regulares y no poseen características que indiquen que este comportamiento pueda ser atribuido al azar. Por esta razón, debe tener una causa, que puede ser interna o externa”²⁹. (Dewey 1967: 2)

Dewey explica que ha llegado a esta conclusión después de estudiar quinientos fenómenos clasificados en 36 áreas de conocimiento que incluían física, astronomía, geología, biología, economía, climatología y sociología. Según Dewey, las siguientes series económicas exhibían un comportamiento cíclico: la producción agrícola, la actividad de construcción, el precio de las mercancías, las series financieras, los índices que miden la actividad de los negocios, las importaciones y exportaciones, la producción del consumo y las ventas, el poder de compra, el transporte, la eficiencia de la publicidad y la actividad de los trabajadores. En las siguientes series sociales también encontró un claro comportamiento cíclico: las guerras, la invención y creatividad, el crimen, las culturas y civilizaciones, la moda, la excitabilidad humana, la locura, el interés intelectual, los matrimonios y nacimientos, la actividad religiosa y científica, etc.

Cuando intentó encontrar un patrón en su amplio y diverso catálogo de series, descubrió que estas parecían poseer una frecuencia común y que había una gran sincronía entre ellas: muchos de los ciclos descubiertos por Dewey eran armónicas de pocas frecuencias fundamentales. De acuerdo con Dewey, el período más frecuente era el de 9.96 años. Sin embargo, no pudo dar una explicación convincente de su descubrimiento y atribuyó la similitud de los períodos y la sincronía de los ciclos a causas externas que eran desconocidas:

“Aquí nos enfrentamos con el problema principal del estudio de los ciclos. ¿Qué podrían ser estas fuerzas externas? Lamentablemente, todavía no lo sabemos, pero parece que existe una razón. Si estas fuerzas son reales, como decíamos al principio, se trata de un asunto sumamente importante para la humanidad. La prueba de la existencia de estas fuerzas podría llevar las fuerzas del conocimiento a niveles que me es imposible imaginar [...] podría demostrar que existe más unidad e interrelación

29 El original en inglés dice: “Almost everything fluctuates. Many things fluctuate in cycles or waves. Many of these waves are spaced very regularly and have other characteristics that indicate that the spacing cannot reasonably be chance. Non-chance spacing must, by the meaning of words, have a cause”.

de los fenómenos naturales y sociales de lo que se ha imaginado previamente, y ello tendría profundas implicancias filosóficas”³⁰. (Dewey 1967: 36)

Los hallazgos y conclusiones de Dewey resultaron inaceptables para la mayor parte de los científicos sociales. Un buen ejemplo de las reacciones adversas fue la de Milton Friedman, quien al revisar el libro que publicó Dewey con Edwin Dakin, *Cycles: The Science of Prediction*, se refirió en los siguientes términos a la obra:

“El libro es difícil de clasificar. No es un libro científico: la evidencia en la que se basan sus conclusiones no es completa, los gráficos no están bien definidos como para que alguien pueda reproducirlos, las técnicas utilizadas no están definidas en detalle. Sin embargo, no es un libro popular: hay demasiados gráficos y demasiada jerga técnica, bastante parecido a una campaña publicitaria que intenta vender como producto científico uno esotérico”³¹. (Friedman y Sasuly 1948: 140)

Según el mismo Friedman, la principal conclusión del libro de Dewey y Dakin era que los cuatro ciclos más importantes que podían ser aislados en una economía eran:

- (i) El ciclo de 54 años, que dominaba el movimientos de los precios al por mayor y de las innovaciones industriales;
- (ii) El de 9 años, presente en el movimiento en los precios al por mayor, la producción industrial, el precio del hierro y el precio de los activos financieros;
- (iii) El ciclo de 3 años y medio, que regulaba el movimiento de ciertos activos financieros, la actividad industrial y el comercio al por mayor y menor;
- (iv) El ciclo de 18 años, que regía a la actividad de construcción.

Es difícil encontrar algo esotérico en esta conclusión que no difiere, en lo fundamental, de la clasificación propuesta por Schumpeter. La única forma de explicar la reacción de Friedman es que encuentra demasiado repulsivo el modelo propuesto por Schumpeter, Dewey y Dakin.

Según Goldstein, la reacción de Friedman puede ser explicada por el escepticismo que ha creado en muchos científicos sociales el uso del análisis de Fourier sin tomar en cuenta sus limitaciones. El tratamiento de las periodicidades como fijas y la definición mecánica de los ciclos pueden hacer que esta técnica sea poco apropiada para el estudio de los fenómenos sociales (Goldstein 1988: 77).

30 El original en inglés dice: “Here we come to grips with the central problem of cycle study: What could these external forces be? Unfortunately we do not yet know, but it seems clear that they are something. If such forces are real, as we said in the beginning, it is a matter of the utmost importance to mankind. The proof of the existence of such forces will push back the frontiers of knowledge as much as any single discovery that I can think of. It will greatly expand man’s powers of prediction in both the natural and social sciences. It will make possible a revision and improvement of much of historical, economic, and other thinking and theories. It will demonstrate much greater unity and interrelationship of natural and social phenomena than has previously been imagined. It will have important philosophical implications”.

31 El original en inglés dice: “The book presenting this message is difficult to classify. It is not a scientific book: the evidence underlying the stated conclusions is not presented in full; data graphed are not identified so that someone else could reproduce them; the techniques employed are nowhere described in detail. Yet it is not a popular book: there are too many graphs and too much technical jargon to call it that. Its closest analogue is the modern high-power advertisement—here of book length and designed to sell an esoteric and supposedly scientific product”.

El análisis espectral dejó de usarse en la economía después de la Segunda Guerra Mundial, ya que el estudio de las crisis y los ciclos perdió relevancia dado el largo período de crecimiento que se inició después de dicho evento. En 1966, Clive Granger publicó un artículo que apareció en *Econometrica*, en el que afirmaba que podría encontrar en la estadística económica, sin importar la longitud de data o el procedimiento para remover la tendencia, un tipo básico de periodograma:

“La existencia de una forma típica para el espectro sugiere la siguiente ley, que establecemos en términos no rigurosos pero familiares: cuando descomponemos las fluctuaciones de largo plazo de las variables económicas en sus frecuencias componentes, encontramos que las amplitudes de estos componentes decrecen suavemente cuando se reduce el período”. (Granger 1966: 155)

Si fuera cierta la ley empírica de Granger, perdería toda relevancia cualquier clasificación de las fluctuaciones económicas en tipos o clases, pues, según esta, la estadística económica mostraría ciclos de una sola clase. Además, podríamos modelar la fluctuación básica de toda serie económica con simples modelos autorregresivos. Sin embargo, los trabajos más recientes parecen contradecir la ley de Granger, ya que encuentran que el periodograma de las tasas de crecimiento del PBI de Estados Unidos muestra picos de distintas clases (Zarnowitz 1985, Kontolemis 1997 y Zarnowitz y Ozyildirim 2002). Parece que el resultado que obtuvo Granger es un producto del método que utilizó para eliminar la tendencia de las series. Cuando Granger escribió su ensayo, no conocían los economistas el concepto de estacionariedad y eran bastante primarios los métodos de eliminación de la tendencia (en esa época, el procedimiento más común para eliminar la tendencia consistía en tomar los residuales con respecto a una tendencia logarítmica lineal).

En los estudios empíricos que tratan de estudiar las causas de los ciclos de larga duración, varios autores han usado el análisis espectral, entre los que destaca Van Ewijk (1982), que emplea el análisis de Fourier para buscar ondas largas en las series de precios y producción del Reino Unido, Francia, Estados Unidos y Alemania en el siglo XVIII. El trabajo de Van Ewijk no encontró estos ciclos de larga duración en la serie de precios. El espectro de los precios de las economías incluidas en la muestra mostró un pico de entre 50 y 60 años. El mismo Van Ewijk no pudo encontrar estos ciclos en las series que corresponden a los precios en el siglo XX. Grenier, en 1984, aplicó el análisis espectral para estudiar la serie de precios de Francia entre 1500 y 1790. También encontró un movimiento de larga duración que duraba 30 años. Sin embargo, el espectro no mostró picos en el rango requerido por la teoría de Kondratieff. Metz, en 1983, e Irsigler y Metz, en 1984, también aplicaron métodos espectrales para analizar los datos económicos de la Era Preindustrial. En este trabajo propusieron un nuevo método para eliminar las tendencias seculares, basado en un sistema de filtros que intentaban suprimir las frecuencias mayores de 60 años. Concluyeron que los únicos precios que mostraban ciclos de una longitud típica a la de Kondratieff eran los precios agrarios.

Van der Zwan analizó las series de producción de los Estados Unidos, el Reino Unido, Alemania y el comercio en productos primarios entre 1850 y 1940, pero no encontró evidencias del ciclo de Kondratieff. Kuczynski (1978) también usó el análisis espectral para analizar los ciclos de larga duración en la producción agrícola, las exportaciones, los inventos, las innovaciones y la producción industrial entre 1850 y 1976. Su trabajo concluye que el

ciclo de larga duración explica entre un sexto y un cuarto de la variancia de las series de producción y comercio y un porcentaje bastante menor en las series de innovación e inversión. El trabajo de Kuczynski tampoco pudo excluir la posibilidad de que el ciclo de 60 años fuera producto del azar. Van Ewijk (1982) aplicó la misma metodología que utilizó en su estudio de precios para analizar las siguientes variables reales: la producción industrial, el PIB, la inversión, las exportaciones e importaciones de Reino Unido y la producción industrial de Francia desde 1800. Tampoco encontró evidencias del ciclo de larga duración.

En un trabajo reciente, “A Spectral Analysis of World GDP Dynamic: Kondratieff Waves, Kuznets Swings, Juglar and Kitchin Cycles in Global Economic Development, and the 2008-2009 Economic Crisis”, Andréi Korotáyev y Sergey Tsirel (2010) aplican el análisis espectral para detectar la presencia del ciclo de Kondratieff en la serie del PIB mundial estimada por Maddison entre 1870 y 2007. En este trabajo se propone una nueva metodología para estimar la importancia estadística de los ciclos de Kondratieff. Según estos autores, el análisis espectral les permite detectar un ciclo de larga duración en la dinámica del PIB. Además, encuentran en el espectro evidencias que sugieren la existencia del ciclo de Juglar y de Kitchin. En su análisis, sugieren que los ciclos de Kuznets pueden ser considerados como una armónica de la onda de Kondratieff y no como un ciclo independiente. Otra conclusión de este trabajo es la visión relativamente optimista que se desprende del análisis espectral. La crisis de 2008 no marcaría el comienzo de una nueva fase depresiva de un ciclo de Kondratieff, sino una depresión temporal.

Análisis espectral en la dinámica del PIB del Perú

Podemos comenzar computando el periodograma de las tasas de crecimiento del Perú entre 1700 y 2012, el cual es presentado en la ilustración II-21. En esta figura hemos normalizado los valores del periodograma dividiéndolos por la frecuencia que corresponde a un ciclo de 10.06 años. La frecuencia mide el número de ciclos que existen por año. La inversa de esta es la longitud del ciclo. También en la figura hemos graficado una versión suavizada del periodograma, la cual obtuvimos al promediar las ordenadas adyacentes con la ventana Daniell, definida a través de la siguiente ecuación:

$$g_i = \frac{1}{2(m-1)}, \quad i = 1 \text{ o } i = m$$

Donde: m es el número de la ventana y g_i es la i -ésima ponderación del filtro. La principal ventaja del filtro de Daniell sobre el rectangular consiste en que este minimiza la influencia sobre las frecuencias de Fourier de las frecuencias no consideradas en el cálculo.

El espectro del Perú posee picos claros que corresponden a ciclos de periodicidad igual a 52, 34.67, 15.60, 10.06 y 8.43 años. El ciclo más prominente tiene una longitud de 10 años y es el que corresponde al ciclo de Juglar; el segundo en importancia es el ciclo de 52 años de duración, es decir, el ciclo de Kondratieff; y el tercero es el de 15 años por ciclo de Kuznets. Es interesante notar que los ciclos de menor duración parecen ser armónicas del ciclo de largo plazo. En efecto, un ciclo de Kondratieff parece tener aproximadamente 5 Juglares y 3 Kuznets. Junto con las frecuencias que describen los movimientos seculares del producto, estos ciclos explican el 15.49% del total de la varianza (véase la tabla II-42). Su longitud promedio es igual a 16.30 años.

Ilustración II-21
Periodograma de las tasas de crecimiento del PIB peruano, 1700-2012

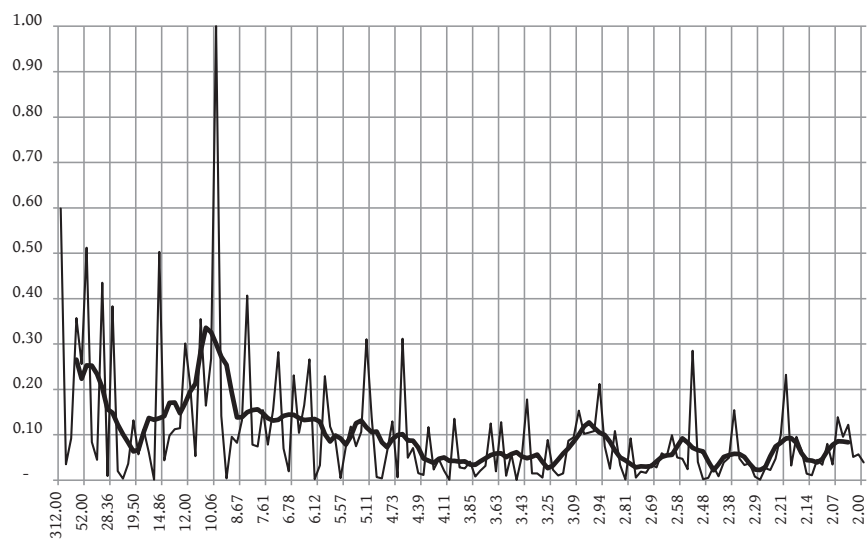


Tabla II-42
Ciclos más prominentes

Frecuencia	Duración del ciclo (en años)	Valor del periodograma	% en la varianza
0.0376	312.00	0.0443	3.76%
0.0224	78.00	0.0264	2.24%
0.0322	52.00	0.0379	3.22%
0.0273	34.67	0.0322	2.73%
0.0241	28.36	0.0283	2.41%
0.0316	15.60	0.0372	3.16%
0.0223	11.14	0.0262	2.23%
0.0628	10.06	0.0739	6.28%
0.0255	8.43	0.0301	2.55%
0.0196	4.66	0.0230	1.96%

Nota: para calcular la duración promedio de los ciclos se estimó el promedio de la secuencia y luego se invirtió el número.

Los ciclos que podemos detectar en el periodograma peruano han sido también detectados en otros países del mundo y son bastante conocidos en la literatura económica. El ciclo de menor longitud, 4.66 años, corresponde a los ciclos de Kitchin y refleja las fluctuaciones de corto plazo de la producción y la dinámica de los inventarios. El ciclo de Juglar, que es el más prominente, expresa la dinámica de la inversión en capital fijo y otros aspectos de

mediano plazo del movimiento del producto, como pueden ser los rezagos asociados a la política monetaria, la dinámica de mediano plazo del tipo de cambio real y el efecto de los ciclos financieros internacionales. Menos conocido es el ciclo de 15 años que fue descubierto por Simon Kuznets, quien lo conectó con el proceso demográfico y el efecto que este tenía sobre la industria de la construcción. Sin embargo, otros investigadores piensan que este ciclo refleja la dinámica de los ciclos de inversión en infraestructura. Finalmente, el ciclo de 52 años corresponde al ciclo de Kondratieff, para el cual se han propuesto diversas interpretaciones. Entre ellas, la que posee mayor influencia es la de Schumpeter, quien pensaba que estos ciclos reflejaban la dinámica de la innovación tecnológica.

También es útil revisar la tabla II-43, en la que detallamos, según plazo, la participación en la varianza de los distintos ciclos. Los ciclos de largo y mediano plazo explican casi un tercio de la varianza, y los de corta duración, dos tercios. Es decir, los ciclos de 52 y 10.06 años explican aproximadamente el 27.67% y el 9.18% de la varianza del total de los ciclos de largo y corto plazo, respectivamente.

Tabla II-43
Importancia de los ciclos económicos

Ciclo	Periodograma	% en la varianza
Largo plazo (50 a más años)	0.14	11.63%
Mediano plazo (11-49 años)	0.23	19.91%
Corto plazo (0-10 años)	0.81	68.46%

Como lo advierten Korotáyev y Tsirel (2010), los valores del periodograma pueden ser sensibles a todos los episodios que registran abruptos descensos del producto, no observados en otros períodos. Estas fluctuaciones catastróficas en la producción pueden deformar los ciclos, alargar su longitud y crear picos artificiales en el espectro.

Rainer Metz (1992) sugirió corregir la serie de las tasas de crecimiento del PIB con el propósito de excluir los períodos en los que se registraban estos movimientos excepcionales. Para hacerlo, es necesario reemplazar las observaciones originales por sus valores promedio en los plazos en los que se concentran estos desarrollos. En el caso del Perú, los períodos en los que encontramos este tipo de desarrollos son los siguientes:

Tabla II-44
Períodos de concentración de las observaciones excepcionales

Plazo	Tasa de crecimiento promedio
1711-1720	-0.72%
1819-1824	-7.76%
1878-1881	-22.39%
1982-1989	-1.66%

El procedimiento consiste en reemplazar los valores originales por sus valores promedio y proceder a computar el periodograma y el espectro de la nueva serie. El resultado de la

operación se detalla en la ilustración II-22, en la que mostramos el espectro de la serie original –en línea gruesa– y el de la nueva –en líneas punteadas.

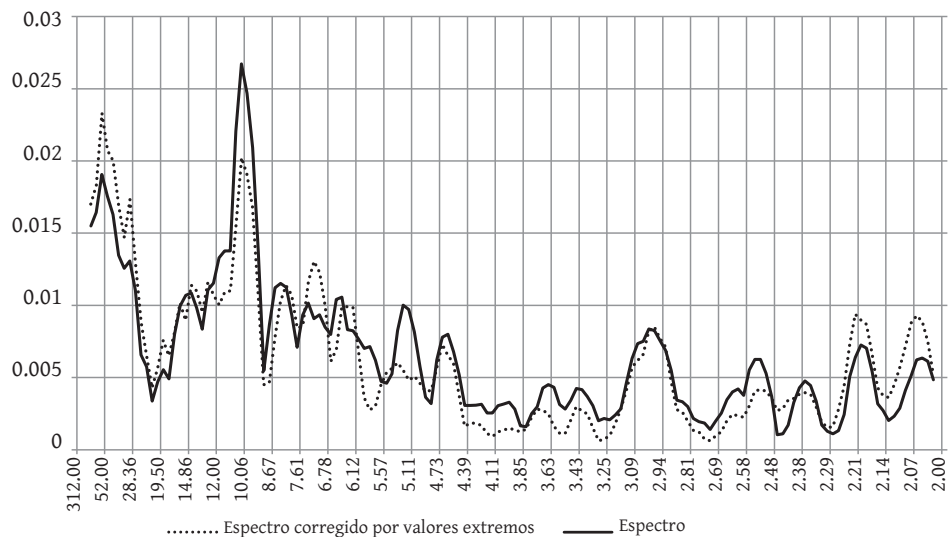
Como podemos comprobar, aunque la varianza total de la serie experimenta una reducción sustancial, los picos no parecen mostrar una variación significativa. Los ciclos más afectados son los de 52 y 10 años, cuyos picos muestran una notoria disminución. Parece, por esta razón, que las observaciones excepcionales tienden a ocurrir justo en los momentos en que se registran descensos de la producción que corresponden a la longitud característica de estos fenómenos.

En “A Simple Test for Periodic Signals in Red Noise”, de S. Vaughan, se sugiere la siguiente prueba para verificar el grado de significación estadística de los ciclos que muestra el periodograma. El método ajusta con mínimos cuadrados ordinarios el siguiente modelo:

$$P(f) = Nf^{-\alpha}$$

en el que los parámetros de interés son la pendiente α y la constante de normalización N . El ajuste utiliza las ordenadas del periodograma sin suavizar.

Ilustración II-22
Tendencia del espectro de la serie original y corregida



Para simplificar el problema, puede ajustarse el logaritmo del periodograma, es decir, la siguiente relación:

$$\log[I(f_j)] = \log[P(f_j)] + \log[X_2^2/2]$$

El ajuste con logaritmos reduce el impacto que podrían tener las observaciones excepcionales en el proceso de ajuste. Como el valor del logaritmo del periodograma no es igual al

valor esperado del logaritmo del periodograma, es necesario ajustar por el sesgo, lo cual se consigue aumentando, al valor estimado, 0.25068:

$$\log[P(f_j)] = \log[I(f_j)] + 0.25068$$

La pendiente de la regresión permite tener un estimado del parámetro α , y el valor del intercepto es igual a la constante de la regresión más 0.25068. A la hora de estimar la regresión, es necesario ignorar el último dato. En la tabla II-45, resumimos los resultados de esta regresión. El coeficiente de las frecuencias es negativo, pero no es significativo estadísticamente a un nivel de confianza de 95%. En cambio, el intercepto, presenta un valor de -2.28 y es estadísticamente significativo.

Tabla II-45
Resultados de la regresión del periodograma y sus frecuencias

Variable	Coefficiente	Estadístico t	P-value
α	-2.28	-56.29	0.00
β	-0.03	-0.26	0.79

Si omitimos las últimas 27 frecuencias, seguimos obteniendo un coeficiente β estadísticamente no significativo. Estos resultados sugieren que no existe una correlación entre la amplitud del espectro y la frecuencia. Si este fuera el caso, la especificación del espectro teórico sería:

$$P(f) = N$$

$$\log[I(f_j)] = \log(N) + \log[X_2^2/2]$$

donde el residual estaría distribuido chi-cuadrado con dos grados de libertad. Podemos obtener un estimado para el valor N calculando la media geométrica de las ordenadas del periodograma. Esta media es igual a 0.009474.

$$\gamma_j \equiv \frac{2I(f_j)}{P(f_j)} = \frac{2I(f_j)}{N} \sim X_2^2$$

La probabilidad de que un valor exceda al valor γ_ϵ por azar viene dada por:

$$Pr\{X^2 > \gamma_\epsilon\} = \frac{1}{2} \int_{\gamma_\epsilon}^{\infty} e^{-x/2} dx = e^{-\gamma_\epsilon/2} = \epsilon$$

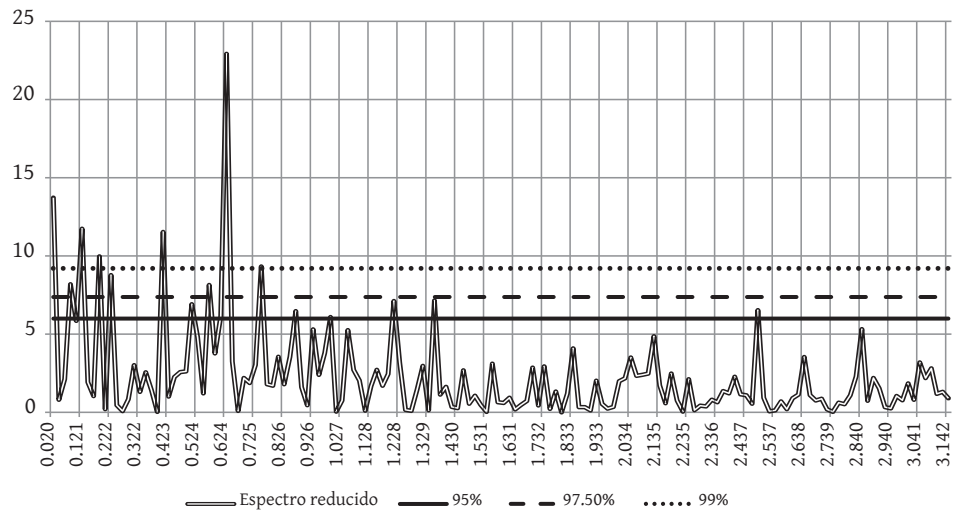
Si usamos un valor de $\epsilon = 0.05$ (un test de 95% de confianza), encontramos que $\gamma_{0.05} = 5.99$. Por esta razón, podemos rechazar la hipótesis nula cuando el ratio $\gamma_\epsilon > 5.99$. Cuando $\epsilon = 0.01$, el valor de γ_ϵ es 9.21, y cuando $\epsilon = 0.025$, el valor de γ_ϵ es 7.38. Los coeficientes de confianza corresponden a un test con una sola prueba. Cuando se hacen $n' = n - 1$ pruebas distintas, el número γ_ϵ se computa con la siguiente fórmula:

$$\gamma_\epsilon = -2 \ln[1 - (1 - \epsilon_{n'})^{1/n'}]$$

Si deseamos testear *a priori*, podemos utilizar esta fórmula para ajustar los niveles de confianza de acuerdo a ella.

En la ilustración II-23, hemos representado estas pruebas diagramáticamente. En ella, se grafica la razón $\gamma_j = \frac{2l(f_j)}{N}$ y tres líneas horizontales que indican distintos niveles de confianza (5%, 2.5% y 1%) que corresponden a valores teóricos para gamma iguales a 5.99, 7.38 y 9.21.

Ilustración II-23
Espectro reducido



En la tabla II-46, hemos extraído los picos del periodograma que superan una prueba con un nivel de confianza igual a 95%. Es importante recordar que este nivel se aplica a una sola tentativa individual. Cuando realizamos un test que incluye como candidatos al ciclo de Kondratieff y al ciclo de Juglar, el primero supera la prueba con un nivel de confianza de 98%.

Tabla II-46
Ciclos estadísticamente significativos del PIB del Perú

γ_j	Frecuencia	Longitud
13.72**	0.020	312.00
8.19*	0.081	78.00
11.74**	0.121	52.00
9.97**	0.181	34.67
8.78*	0.222	28.36
11.52**	0.403	15.60
6.91	0.503	12.48
8.14*	0.564	11.14

γ_j	Frecuencia	Longitud
6.14	0.604	10.40
22.92**	0.624	10.06
9.32**	0.745	8.43
6.47	0.866	7.26
6.09	0.987	6.37
7.12	1.208	5.20
7.14	1.349	4.66
6.53	2.477	2.54

Notas: (*) nivel de significancia de 5%; (**) nivel de significancia de 1%. En una prueba que incluye dos intentos, el nivel de significación estadística de este ciclo es de 98%.

Observaciones excepcionales y ciclos económicos

Uno de los rasgos más distintivos de la trayectoria del PIB peruano es el carácter inestable del crecimiento económico. Los episodios de grandes depresiones son frecuentes, al igual que los períodos de auge. Es por ello que la tasa de crecimiento promedio está fuertemente influenciada por las observaciones extremas y por la frecuencia de las recesiones. En ese sentido, si la economía peruana hubiese sido menos volátil, es decir, si corrigiésemos las observaciones extremas mediante umbrales, el producto per cápita peruano en el año 2010 hubiese sido casi el doble³².

El rezago en el crecimiento peruano no se gestó de forma gradual, sino de manera abrupta, como consecuencia de abruptas caídas en la economía, cuyas magnitudes son semejantes, y a veces más intensas, que las cifras que corresponden a las crisis famosas en la historia. La economía peruana ha experimentado intensas y prolongadas depresiones que tienen una duración promedio de 20 años, pero también auges que exhiben tasas de crecimiento comparables al dinamismo de cualquier economía europea, con una duración promedio de 35 años. Estas fases de auge y caída configuran, gracias a su reiteración, un patrón de desarrollo peculiar dominado por la amplitud de un ciclo de larga duración cuya duración puede estimarse en 55 años³³. Aunque desconocemos las causas y determinantes de estos ciclos, y las poderosas fuerzas que rigen su dinámica, se puede percibir una asociación entre este y el célebre ciclo de Kondratieff.

Con el propósito de comprobar esta asociación, en la tabla II-47 comparamos los ciclos de larga duración del Perú con las ondas largas de Kondratieff. Hemos tomado el sistema de fechas de referencia de la tabla confeccionada por Korotayev y Tsirel (2010) en "A Spectral Analysis of World GDP Dynamic: Kondratieff Waves, Kuznets Swings, Juglar and Kitchin Cycles in Global Economic Development, and the 2008-2009 Economic Crisis".

32 Véase la tabla II-31.

33 Véase la tabla II-42.

Tabla II-47
Las fases de crecimiento peruanas y las ondas largas de Kondratieff

Período	Fase	Perú			Internacional		Diferencia	
		Inicio	Fin		Inicio	Fin	Inicio	Fin
I	Expansión	1773	1807	–	1780	1817	7	10
	Depresión	1807	1822	–	1817	1851	10	29
II	Expansión	1822	1878	–	1851	1875	29	-3
	Depresión	1878	1883	–	1875	1896	-3	13
III	Expansión	1883	1929	–	1896	1929	13	0
	Depresión	1929	1932	–	1929	1950	0	18
IV	Expansión	1932	1976	–	1950	1974	18	-2
	Depresión	1976	1992	–	1974	1991	-2	-1
V	Expansión	1992	¿?	–	1991	2008	-1	¿?
	Depresión	¿?	¿?	–	2008	¿?	¿?	¿?

Fuente: Korotayev y Tsirel (2010).

Al examinar la tabla, hay una gran coincidencia entre las fechas de inicio y fin de las ondas largas de Kondratieff y las fechas que definen los segmentos del crecimiento del Perú. En la tercera columna hemos tabulado el número de períodos de rezago y adelanto del Perú con relación a la norma internacional. Aunque la asociación no es perfecta, la comparación sugiere cuál podría ser la causa de los ciclos de larga duración en el Perú. La única forma de demostrar esta asociación sería computar el espectro cruzado entre el Perú y el PIB de los países que integran el centro de la economía mundial. Por razones de extensión, nos vemos obligados a dejar de lado para otra oportunidad este cálculo.

Sin embargo, no podemos reducir la dinámica del Perú a una mera reflexión de los ciclos que rigen la economía internacional. En el Perú no solo se registran depresiones, también ocurren catástrofes, y por esta razón nos gustaría estudiar en esta sección la relación que pueda existir entre estas últimas y el ciclo de larga duración. Aunque no hay un método estadístico aceptado que nos permita realizar este estudio, el siguiente tiene la virtud de mostrar algunas relaciones que podrían ser significativas.

La idea central es cambiar la forma como describimos la dinámica de una economía que utiliza un continuo de números reales deducidos a partir de los valores del PIB. En vez de hacer esto, el método describe la evolución de la economía como una sucesión de estados que se reproducen en el tiempo. En el modelo más simple habría dos estados: expansión y recesión. En un modelo más complejo, podemos distinguir once estados discretos que clasifican los años con la posición que ocupan en la distribución de probabilidad de las tasas de crecimiento.

Tabla II-48
Probabilidades y valores representativos de las tasas de crecimiento del PIB peruano,
1600-2012

Clases (intervalos)		Estado	Especies	Observaciones	Frecuencia	Acumulada	Promedio histórico
menos	-7.81%	Catástrofes	1	28	6.80%	6.80%	-12.98%
-7.81%	-5.55%	Recesiones fuertes	2	13	3.16%	9.95%	-6.13%
-5.55%	-3.29%	Crisis	3	20	4.85%	14.81%	-4.27%
-3.29%	-1.02%	Pequeñas recesiones	4	57	13.83%	28.64%	-1.93%
-1.02%	1.24%	Años malos	5	79	19.17%	47.82%	0.07%
1.24%	3.50%	Crecimiento mediocre	6	66	16.02%	63.83%	2.43%
3.50%	5.77%	Años normales	7	71	17.23%	81.07%	4.54%
5.77%	8.03%	Años dinámicos	8	34	8.25%	89.32%	6.87%
8.03%	10.29%	Crecimiento alto	9	23	5.58%	94.90%	8.87%
10.29%	12.56%	Prosperidad	10	14	3.40%	98.30%	11.29%
12.56%	más	Excepcional prosperidad	11	7	1.70%	100.00%	15.75%

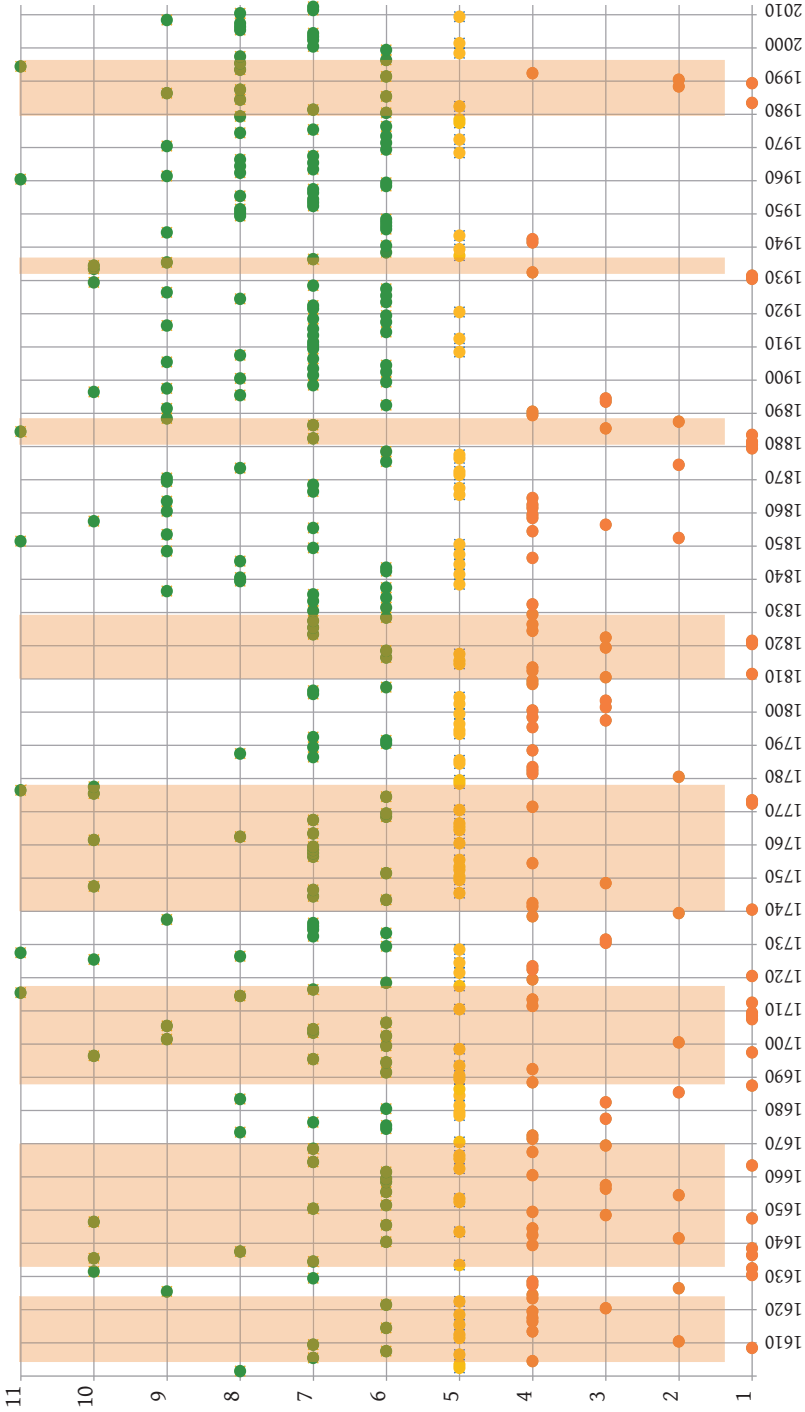
La tabla II-48 nos permite transformar los valores de las tasas de crecimiento en estado discreto. En ella distinguimos once estados de la economía: catástrofes, recesiones fuertes, crisis, pequeñas recesiones, años malos, crecimiento mediocre, años normales, años dinámicos, crecimiento alto, prosperidad y excepcional prosperidad. También indica el número de observaciones que corresponden a cada estado entre 1600 y 2012 y su probabilidad de ocurrencia. En la última columna se incluye un valor representativo de cada clase.

A partir de esta clasificación, graficamos los diversos años de nuestra serie histórica según la especie que le corresponde. En la ilustración II-24 hemos representado el resultado. En ella, cada estado de la economía es representado con un color diferente. Hemos usado el verde para indicar una fase de expansión, el amarillo para los años normales y el rojo para los años de crisis y catástrofes. En la figura también se incluyen bandas de color rosado que denotan los períodos de depresión del ciclo de larga duración del Perú.

Cuando examinamos la figura con detalle, percibimos que las **catástrofes económicas tienden a concentrarse en las fases depresivas del ciclo de larga duración**. Así, el siglo XVIII se inicia con cierta concentración de tasas bajas; sin embargo, la pronta irrupción de concentraciones de especies de valores medios y la presencia de especies de valores altos, demuestran que la crisis fue superada y, aunque modesto, hubo crecimiento (recuérdese la célebre expansión borbónica mencionada por los historiadores cuando hacen referencia a la economía peruana en el siglo XVIII).

En el caso de la Guerra de la Independencia, esta llega a su nivel más bajo en el año 1821 cuando acontece una especie de tipo 1; sin embargo, ese nivel tan bajo solo ocurre ese año, presentándose otros años concentraciones de especies de tasas 3 y 4 (tasas bajas pero no tan críticas). Por otro lado, durante la Guerra del Pacífico se da una concentración de especies de las tasas más bajas (tipo 1), lo cual se debe a los nefastos efectos de esta, los cuales

Ilustración II-24
Variaciones del PIB peruano, 1600-2012, según tipología (“especies”)



fueron especialmente cruentos debido a que desde antes de la guerra la tasa de crecimiento ya correspondía a la especie de tipo 1 (las especies de tipo 1 van desde 1879 hasta 1883).

El siglo XX fue relativamente favorable, ya que hay pocas concentraciones de tasas bajas, y aparecen solo cinco veces en todo el ciclo especies de tipo 1, tres años por eventos inesperados como lo fueron la crisis de Wall Street, de 1930-1931, y el fenómeno El Niño del año 1984; pero los otros restantes dos años, 1988 y 1989, se habrían debido a un inadecuado manejo de la política económica.

Finalmente, y a pesar de que no pueda ser analizado en el presente documento por limitaciones en la extensión, es pertinente mencionar que si observamos el comportamiento de las especies de tasas altas (de 8 a 11), se observa cierto patrón representativo de una duración que va entre 100 y 120 años.

La siguiente fase consiste en integrar los valores del ciclo representativo (aquel de 51 años) con las tasas del ciclo representativo de corto plazo (11 años); esta fase resulta crucial, ya que se debe identificar adecuadamente a qué tramo del ciclo representativo le corresponden los valores de corto plazo.

El ciclo representativo de la economía peruana

Podemos construir un modelo para el ciclo de larga duración del Perú con los mismos métodos que utilizan los astrónomos para derivar el ciclo promedio de la actividad solar. Los ciclos de las manchas solares son asimétricos con relación a su valor máximo porque el tiempo que hay entre un mínimo y un máximo es siempre más corto que el tiempo que media entre un máximo y un mínimo. También el ciclo de largo plazo en el Perú es asimétrico, pero el tiempo que hay entre un mínimo y un máximo es más amplio que el que existe entre un máximo y un mínimo (véase la tabla II-49).

Para ejecutar este procedimiento, es necesario eliminar la tendencia secular de largo plazo del PIB. Aunque hay varias formas de lograr este objetivo, hemos construido esta variable con el procedimiento que explicamos a continuación:

- (i) seleccionamos del periodograma las frecuencias que tenían una longitud que excedía a la del ciclo de Kondratieff: 68.67, 82.4, 103, 137.33, 206 y 412. Con estas frecuencias, calculamos las tasas de crecimiento que les correspondían;
- (ii) acumulamos este resultado; y
- (iii) normalizamos para que el promedio de los 412 años considerados sea cero.

Hemos representado el resultado en la ilustración II-25, que muestra, con una línea continua, las fluctuaciones cíclicas que ocurrieron en el Perú entre 1600 y 2012. La figura incluye también una línea punteada que combina el efecto de los ciclos de 58.86 y 10.05 años, los componentes más importantes del periodograma.

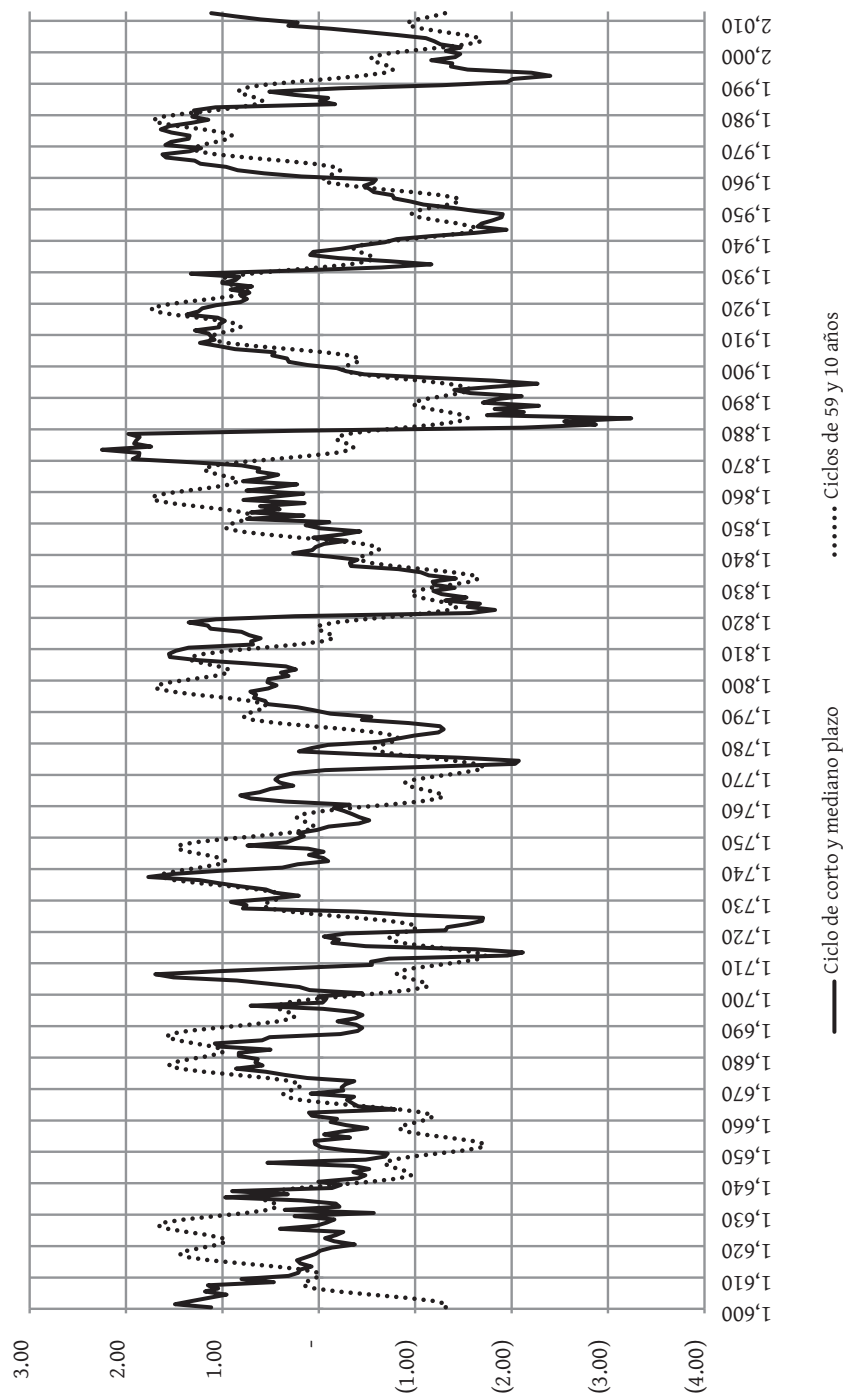
Es posible distinguir en la figura ocho ciclos: uno incompleto y siete plenamente realizados. En la tabla II-49, hemos tabulado su duración y las fechas de inicio y fin de sus distintos segmentos. Obtenemos una duración promedio de 55 años, que es muy cercana a las que corresponden al ciclo de Kondratieff.

Tabla II-49
Duración de los ciclos de largo plazo del Perú, 1599-2012

Etapa	Fase	Períodos		Duración
		Inicio	Fin	
I	Depresión	1,593	1,620	27
II	Expansión	1,620	1,635	15
	Depresión	1,635	1,663	28
III	Expansión	1,663	1,684	21
	Depresión	1,684	1,713	29
IV	Expansión	1,713	1,737	24
	Depresión	1,737	1,773	36
V	Expansión	1,773	1,807	34
	Depresión	1,807	1,822	15
VI	Expansión	1,822	1,878	56
	Depresión	1,878	1,883	5
VII	Expansión	1,883	1,929	46
	Depresión	1,929	1,932	3
VIII	Expansión	1,932	1,976	44
	Depresión	1,976	1,992	16
IX	Expansión	1,992	2,029	37
Ciclo representativo	Expansión			34.63
	Depresión			19.88

Notas: el último ciclo aún no ha finalizado; la tasa de crecimiento se computó considerando el crecimiento promedio entre 1992 y 2012.

Ilustración II-25
Los ciclos económicos del Perú, 1600-2012

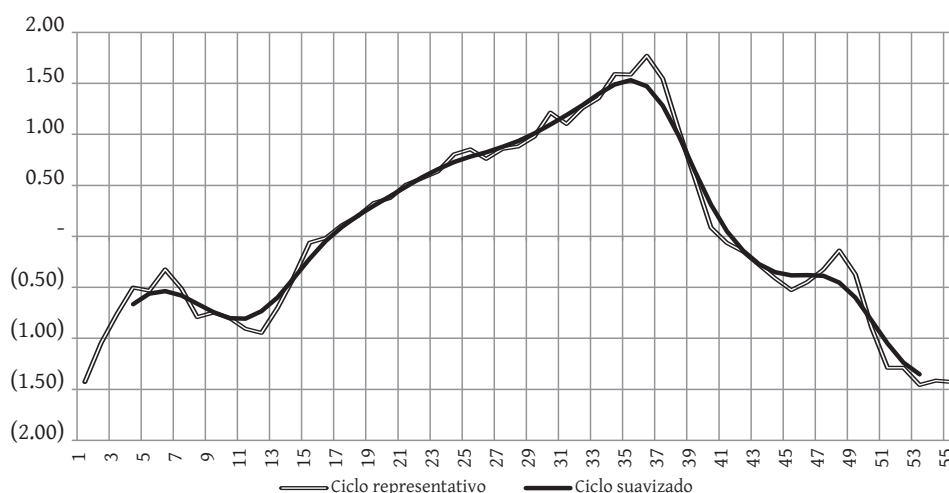


Para construir el ciclo representativo, debemos alargar o contraer cada ciclo a la longitud promedio, normalizar a la amplitud promedio y tomar un promedio de los distintos ciclos a nuestra disposición. El procedimiento específico empleado puede resumirse en los siguientes pasos.

- (i) Se construyó una matriz con la siguiente estructura: las columnas representan los valores del PIB de los nueve ciclos definidos por las fechas de referencia; y las filas, la duración de estos, medida de pico a pico.
- (ii) Se calcularon las tasas de crecimiento de los distintos años.
- (iii) Se tomó el promedio truncado que correspondía a cada fila. Para truncar el promedio se excluyeron el valor máximo y el valor mínimo. Los ciclos que tenían una longitud menor que la promedio no se consideraron cuando se realizó esta operación.
- (iv) De la serie obtenida en el paso anterior, se dedujo la tasa de crecimiento promedio.
- (v) Finalmente, se acumularon las tasas de crecimiento resultantes.

Cuando realizamos estas operaciones, obtenemos el resultado que graficamos en la ilustración II-26.

Ilustración II-26
El ciclo representativo del Perú, 1599-2012



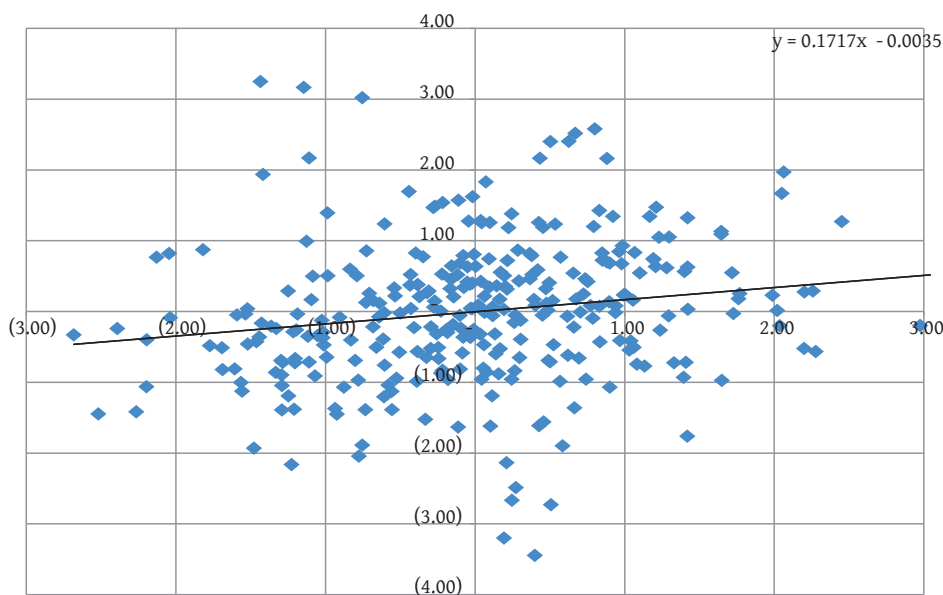
Notas: el ciclo promedio en la figura ha sido normalizado eliminando la tendencia. Este fue obtenido promediando las observaciones de los distintos ciclos. Representamos este proceso con la curva de doble línea. También en la figura se incluye una versión suavizada que se obtuvo con un kernel gaussiano de 7 períodos.

¿Qué relación existe entre el ciclo de larga duración del Perú y las ondas largas descubiertas por Kondratieff? Si bien es difícil obtener una respuesta definitiva, la ilustración II-28 sugiere que hay una correlación positiva entre estos fenómenos. En esta, hemos representado el índice de fluctuaciones del Perú y un índice que mide las fluctuaciones internacionales.

Obtuvimos este último con una metodología similar a la usada en el Perú con la estadística que marca la trayectoria del PBI de Alemania, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Italia, Holanda, Reino Unido y Suecia. La calidad del indicador no es uniforme en todo el lapso incluido en la figura porque la estadística necesaria para confeccionarlo solo se encuentra plenamente disponible desde 1850. Para las fechas anteriores solo se incluyeron en su construcción al Reino Unido, España e Italia, porque los otros países no cuentan con estimados anuales que cubran el siglo XVIII³⁴.

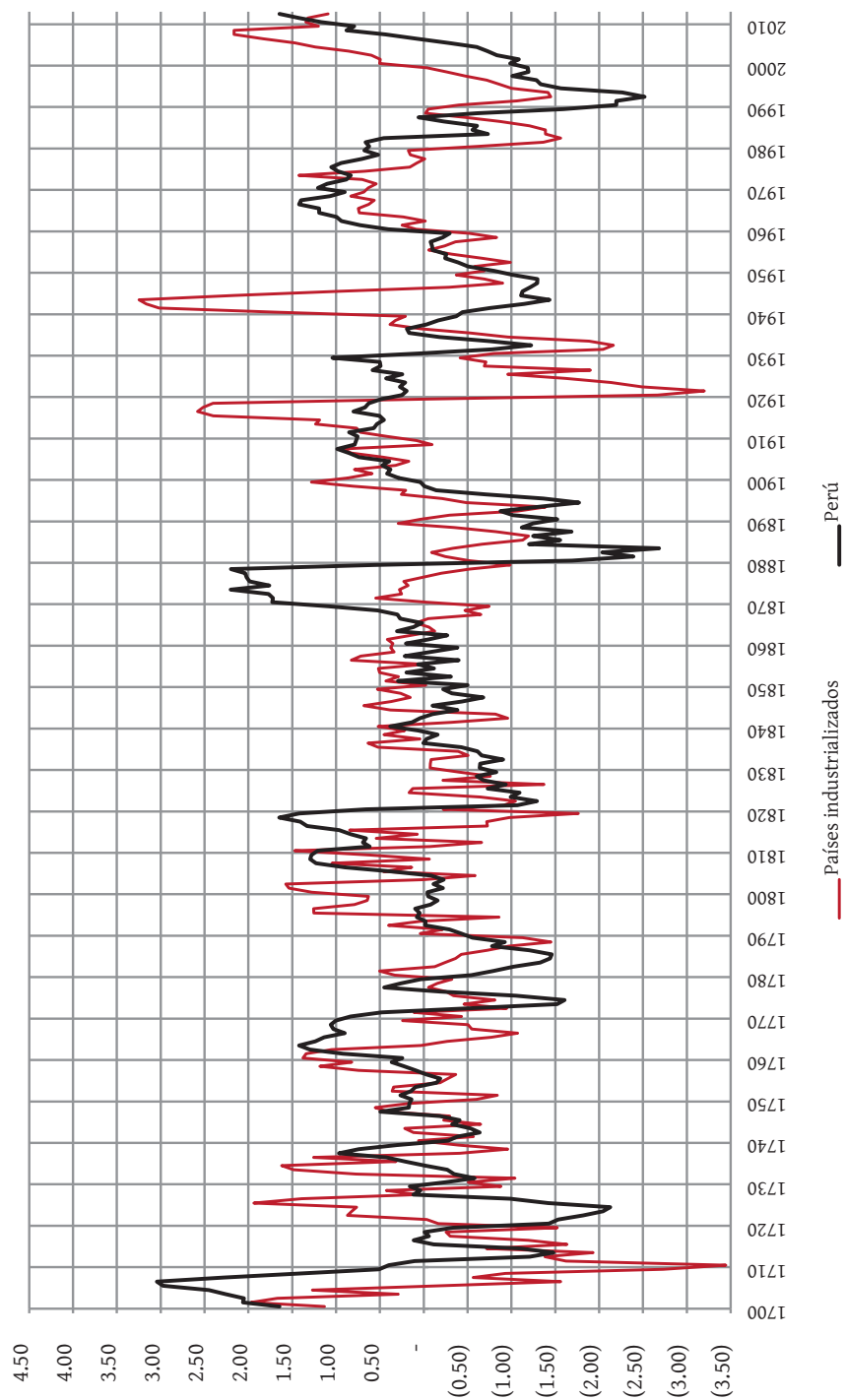
A pesar de las limitaciones estadísticas, podemos percibir la existencia de cierta correlación entre ambos fenómenos. Aunque el coeficiente de correlación contemporáneo, 0.17, es reducido, su valor está muy influenciado por la Guerra del Pacífico, y por la Primera y Segunda Guerra Mundial, que producen residuales que impactan solo en el Perú o en Europa (véase la ilustración II-27). Es posible, por esta razón, que el valor de este estadístico sea mayor si controlamos por estos desarrollos excepcionales. También, si eliminamos de los índices el impacto que las fluctuaciones de corto plazo tienen sobre el valor del PIB. En cualquier caso, la figura sugiere que la correlación de baja frecuencia podría ser sustancialmente mayor. También en la figura es posible advertir cierto rezago en la respuesta del Perú.

Ilustración II-27
Correlación entre los ciclos del Perú y de los países industrializados, 1700-2012



³⁴ Los países que poseen series anuales del PIB son el Reino Unido, España e Italia. Para los Estados Unidos existe una serie que se inicia en 1820. La serie francesa se inicia en 1820 y la alemana, en 1850. La omisión de estos dos últimos países, dado su tamaño, puede afectar los valores del índice en el siglo XVIII.

Ilustración II-28
Ciclos del PIB del Perú y los países industrializados, 1700-2012



Apéndice estadístico II

Tabla II-50
 PIB per cápita de algunas economías relevantes, 1600-2012
 (en dólares de Geary-Khamis de 1990)

Año	Perú	Reino Unido	Estados Unidos	España	Chile	Italia	América Latina	Europa Occidental
1600	694	1,371		953		1,333		
1601	747	1,375		937		1,289		
1602	745	1,374		921		1,289		
1603	741	1,368		911		1,348		
1604	735	1,360		907		1,304		
1605	771	1,350		913		1,319		
1606	769	1,339		918		1,274		
1607	792	1,327		914		1,289		
1608	730	1,315		910		1,333		
1609	774	1,304		901		1,393		
1610	732	1,295		891		1,422		
1611	729	1,289		887		1,407		
1612	734	1,284		881		1,393		
1613	728	1,282		885		1,378		
1614	746	1,281		889		1,393		
1615	755	1,280		892		1,378		
1616	750	1,280		886		1,422		
1617	745	1,280		879		1,393		
1618	745	1,280		873		1,348		
1619	736	1,278		864		1,363		
1620	716	1,275		858		1,407		
1621	742	1,270		856		1,467		
1622	756	1,263		856		1,437		
1623	749	1,256		860		1,437		
1624	745	1,247		858		1,452		
1625	822	1,238		851		1,496		
1626	783	1,229		840		1,467		
1627	776	1,221		836		1,422		
1628	772	1,213		831		1,363		
1629	822	1,207		833		1,333		
1630	737	1,202		836		1,422		
1631	843	1,199		838		1,511		
1632	783	1,198		839		1,585		
1633	791	1,199		839		1,585		
1634	835	1,201		843		1,615		
1635	939	1,204		845		1,437		

Año	Perú	Reino Unido	Estados Unidos	España	Chile	Italia	América Latina	Europa Occidental
1636	862	1,208		841		1,407		
1637	938	1,213		836		1,452		
1638	816	1,219		836		1,526		
1639	809	1,225		834		1,526		
1640	840	1,231		826		1,556		
1641	796	1,238		817		1,585		
1642	790	1,245		811		1,556		
1643	807	1,251		802		1,467		
1644	791	1,258		795		1,467		
1645	811	1,265		783		1,511		
1646	921	1,272		785		1,526		
1647	800	1,280		796		1,467		
1648	779	1,287		807		1,393		
1649	776	1,295		809		1,363		
1650	826	1,304		816		1,289		
1651	854	1,312		830		1,422		
1652	860	1,321		843		1,437		
1653	860	1,329		851		1,422		
1654	814	1,337		859		1,437		
1655	843	1,345		864		1,437		
1656	818	1,351		873		1,407		
1657	787	1,356		869		1,407		
1658	808	1,359		859		1,393		
1659	823	1,361		844		1,393		
1660	811	1,360		830		1,422		
1661	837	1,357		818		1,452		
1662	836	1,352		805		1,467		
1663	734	1,347		786		1,467		
1664	770	1,341		779		1,452		
1665	772	1,335		782		1,467		
1666	773	1,330		784		1,511		
1667	760	1,326		786		1,526		
1668	805	1,325		790		1,496		
1669	763	1,326		794		1,452		
1670	760	1,331		802		1,437		
1671	752	1,340		809		1,452		
1672	738	1,352		806		1,467		
1673	785	1,365		796		1,482		
1674	806	1,380		798		1,467		
1675	824	1,395		796		1,378		

Año	Perú	Reino Unido	Estados Unidos	España	Chile	Italia	América Latina	Europa Occidental
1676	855	1,408		797		1,393		
1677	819	1,420		804		1,348		
1678	823	1,428		796		1,348		
1679	816	1,432		784		1,378		
1680	836	1,431		780		1,378		
1681	832	1,423		784		1,422		
1682	792	1,411		786		1,437		
1683	850	1,395		798		1,452		
1684	852	1,377		814		1,393		
1685	793	1,357		826		1,333		
1686	782	1,338		834		1,407		
1687	704	1,320		829		1,482		
1688	685	1,305		828		1,467		
1689	679	1,294		837		1,467		
1690	684	1,289		849		1,378		
1691	702	1,290		856		1,378		
1692	683	1,297		864		1,363		
1693	675	1,308		859		1,348		
1694	683	1,323		850		1,304		
1695	714	1,340		849		1,289		
1696	792	1,358		850		1,289		
1697	714	1,376		852		1,304		
1698	710	1,393		856		1,348		
1699	717	1,408		854		1,363		
1700	671	1,419		859		1,437		
1701	714	1,490		853		1,422		
1702	723	1,471		850		1,407		
1703	754	1,371		840		1,437		
1704	783	1,448		840		1,437		
1705	853	1,342		839		1,437		
1706	873	1,250		836		1,422		
1707	796	1,320		834		1,422		
1708	722	1,296		829		1,407		
1709	647	1,178		825		1,333		
1710	647	1,134		818		1,422		
1711	634	1,250		814		1,482		
1712	540	1,266		820		1,496		
1713	533	1,229		819		1,511		
1714	566	1,310		828		1,526		
1715	653	1,247		843		1,496		

Año	Perú	Reino Unido	Estados Unidos	España	Chile	Italia	América Latina	Europa Occidental
1716	679	1,276		858		1,496		
1717	673	1,337		863		1,496		
1718	689	1,339		862		1,496		
1719	679	1,251		865		1,541		
1720	602	1,344		871		1,615		
1721	615	1,352		876		1,585		
1722	607	1,419		880		1,585		
1723	604	1,414		880		1,630		
1724	612	1,409		883		1,674		
1725	681	1,500		878		1,600		
1726	721	1,458		872		1,570		
1727	844	1,358		869		1,600		
1728	833	1,385		869		1,600		
1729	853	1,293		866		1,615		
1730	806	1,320		865		1,585		
1731	767	1,285		861		1,526		
1732	788	1,417		856		1,541		
1733	789	1,475		846		1,452		
1734	811	1,489		842		1,393		
1735	829	1,392		837		1,407		
1736	845	1,467		837		1,526		
1737	904	1,346		834		1,585		
1738	869	1,311		833		1,600		
1739	813	1,356		832		1,600		
1740	749	1,394		837		1,556		
1741	737	1,353		840		1,541		
1742	710	1,409		840		1,556		
1743	720	1,422		844		1,556		
1744	742	1,364		850		1,556		
1745	734	1,401		848		1,541		
1746	767	1,403		849		1,482		
1747	845	1,464		853		1,467		
1748	812	1,482		848		1,482		
1749	817	1,460		845		1,511		
1750	822	1,408		847		1,600		
1751	846	1,398		858		1,600		
1752	841	1,499		865		1,630		
1753	844	1,505		869		1,719		
1754	820	1,472		875		1,719		
1755	825	1,473		878		1,674		

Año	Perú	Reino Unido	Estados Unidos	España	Chile	Italia	América Latina	Europa Occidental
1756	852	1,474		888		1,645		
1757	873	1,572		896		1,630		
1758	898	1,619		898		1,645		
1759	926	1,597		905		1,645		
1760	916	1,654		901		1,674		
1761	1,020	1,655		901		1,689		
1762	1,087	1,634		886		1,704		
1763	1,117	1,551		878		1,674		
1764	1,101	1,530		871		1,630		
1765	1,103	1,493		866		1,600		
1766	1,086	1,473		866		1,541		
1767	1,123	1,518		862		1,570		
1768	1,144	1,525		859		1,600		
1769	1,149	1,591		858		1,615		
1770	1,138	1,539		860		1,541		
1771	1,105	1,587		872		1,526		
1772	982	1,504		875		1,482		
1773	873	1,547		885		1,496		
1774	875	1,522		885		1,467		
1775	956	1,564		887		1,452		
1776	1,087	1,575		890		1,511		
1777	1,204	1,596		894		1,467		
1778	1,182	1,591		903		1,437		
1779	1,156	1,581		905		1,496		
1780	1,071	1,642		903		1,556		
1781	1,043	1,656		901		1,511		
1782	1,016	1,600		899		1,496		
1783	977	1,590		896		1,482		
1784	966	1,579		891		1,467		
1785	966	1,574		895		1,482		
1786	1,004	1,549		906		1,496		
1787	1,064	1,529		910		1,467		
1788	1,042	1,491		908		1,496		
1789	1,091	1,518		905		1,482		
1790	1,097	1,618	860	913		1,422		
1791	1,106	1,598	885	921		1,437		
1792	1,140	1,654	922	923		1,422		
1793	1,126	1,624	965	926		1,378		
1794	1,127	1,552	1,061	932		1,393		
1795	1,102	1,741	1,095	938		1,437		

Año	Perú	Reino Unido	Estados Unidos	España	Chile	Italia	América Latina	Europa Occidental
1796	1,088	1,745	1,097	939		1,437		
1797	1,038	1,707	1,086	938		1,452		
1798	1,001	1,699	1,099	929		1,496		
1799	996	1,704	1,142	919		1,437		
1800	974	1,770	1,172	915		1,363		
1801	924	1,794	1,192	913		1,346		
1802	913	1,796	1,192	915		1,389		
1803	874	1,652	1,175	922		1,428		
1804	863	1,601	1,184	930		1,489		
1805	895	1,694	1,209	927		1,441		
1806	934	1,666	1,226	923		1,476		
1807	948	1,751	1,188	919		1,481		
1808	927	1,652	1,154	915		1,563		
1809	900	1,716	1,205	922		1,572		
1810	872	1,799	1,234	938	533	1,450		
1811	786	1,661	1,253	943	509	1,402		
1812	775	1,613	1,267	946	501	1,433		
1813	752	1,724	1,302	945	505	1,472		
1814	748	1,686	1,320	947	508	1,489		
1815	742	1,762	1,295	950	510	1,424		
1816	762	1,625	1,260	958	493	1,402		
1817	753	1,631	1,252	971	488	1,415		
1818	762	1,614	1,259	989	514	1,524		
1819	727	1,554	1,246	1,003	492	1,511		
1820	651	1,693	1,257	1,008	515	1,511		
1821	512	1,639	1,287	1,014	503	1,485		
1822	488	1,633	1,297	1,023	519	1,502		
1823	505	1,676	1,306	1,030	499	1,515		
1824	492	1,758	1,344	1,039	491	1,555		
1825	508	1,762	1,364	1,046	533	1,533		
1826	480	1,634	1,309	1,052	553	1,576		
1827	515	1,746	1,310	1,050	565	1,550		
1828	512	1,704	1,288	1,051	569	1,533		
1829	494	1,746	1,298	1,047	583	1,528		
1830	497	1,785	1,376	1,044	578	1,507		
1831	497	1,796	1,447	1,048	580	1,559		
1832	492	1,813	1,500	1,046	597	1,572		
1833	512	1,791	1,501	1,041	601	1,581		
1834	526	1,819	1,483	1,039	614	1,594		
1835	547	1,926	1,637	1,041	627	1,637		

Año	Perú	Reino Unido	Estados Unidos	España	Chile	Italia	América Latina	Europa Occidental
1836	572	1,956	1,639	1,040	620	1,520		
1837	603	1,915	1,607	1,038	643	1,481		
1838	607	1,978	1,629	1,041	646	1,502		
1839	597	1,971	1,627	1,039	639	1,489		
1840	623	2,022	1,588	1,043	675	1,537		
1841	667	1,954	1,578	1,048	675	1,568		
1842	664	1,909	1,582	1,051	681	1,581		
1843	638	1,946	1,583	1,055	694	1,502		
1844	629	2,097	1,628	1,062	698	1,502		
1845	673	2,156	1,683	1,069	714	1,515		
1846	652	2,148	1,765	1,072	731	1,502		
1847	708	2,171	1,825	1,077	739	1,468		
1848	737	2,243	1,824	1,078	767	1,507		
1849	747	2,336	1,787	1,081	811	1,498		
1850	716	2,330	1,806	1,085	845	1,481		
1851	827	2,451	1,884	1,089	870	1,481		
1852	774	2,480	2,025	1,133	877	1,459		
1853	889	2,555	2,114	1,136	853	1,428		
1854	947	2,602	2,110	1,150	867	1,333		
1855	1,007	2,571	2,101	1,202	891	1,346		
1856	957	2,730	2,126	1,163	891	1,350		
1857	1,109	2,757	2,078	1,132	913	1,459		
1858	1,040	2,742	2,107	1,153	946	1,515		
1859	1,023	2,790	2,207	1,200	974	1,468		
1860	1,016	2,830	2,178	1,236	992	1,459		
1861	962	2,884	2,169	1,248	984	1,450		
1862	945	2,880	2,388	1,252	970	1,469		
1863	1,048	2,881	2,517	1,277	997	1,504		
1864	1,002	2,935	2,488	1,274	1,042	1,506		
1865	986	3,001	2,599	1,230	1,069	1,597		
1866	1,015	3,023	2,420	1,290	1,094	1,594		
1867	1,017	2,968	2,401	1,283	1,041	1,456		
1868	1,027	3,037	2,434	1,149	1,071	1,486		
1869	1,185	3,031	2,437	1,181	1,156	1,505		
1870	1,358	3,190	2,445	1,207	1,167	1,542		2,080
1871	1,433	3,332	2,503	1,298	1,147	1,508		2,116
1872	1,466	3,319	2,541	1,473	1,193	1,474		2,184
1873	1,446	3,365	2,604	1,598	1,265	1,466		2,183
1874	1,420	3,386	2,527	1,459	1,221	1,542		2,278
1875	1,278	3,434	2,599	1,496	1,281	1,550		2,312

Año	Perú	Reino Unido	Estados Unidos	España	Chile	Italia	América Latina	Europa Occidental
1876	1,408	3,430	2,570	1,519	1,242	1,512		2,254
1877	1,247	3,425	2,595	1,668	1,193	1,522		2,261
1878	1,064	3,403	2,646	1,618	1,221	1,560		2,271
1879	884	3,353	2,909	1,520	1,387	1,564		2,210
1880	632	3,477	3,184	1,646	1,511	1,589		2,289
1881	570	3,568	3,215	1,679	1,555	1,637		2,317
1882	600	3,643	3,338	1,692	1,683	1,657		2,381
1883	551	3,643	3,339	1,720	1,677	1,672		2,414
1884	658	3,622	3,320	1,716	1,689	1,647		2,415
1885	615	3,574	3,270	1,661	1,592	1,671		2,412
1886	644	3,600	3,294	1,617	1,641	1,708		2,438
1887	596	3,713	3,368	1,585	1,739	1,751		2,495
1888	659	3,849	3,282	1,641	1,636	1,742		2,546
1889	644	4,024	3,413	1,630	1,693	1,689		2,592
1890	608	4,009	3,392	1,624	1,817	1,690		2,635
1891	646	3,975	3,467	1,654	1,898	1,712		2,627
1892	659	3,846	3,728	1,770	1,877	1,714		2,622
1893	615	3,811	3,478	1,700	1,927	1,741		2,664
1894	568	4,029	3,314	1,712	1,861	1,751		2,734
1895	602	4,118	3,644	1,689	2,065	1,765		2,781
1896	661	4,249	3,504	1,548	2,112	1,791		2,854
1897	724	4,264	3,769	1,619	2,007	1,794		2,859
1898	748	4,428	3,780	1,736	2,255	1,787		2,965
1899	764	4,567	4,051	1,756	2,167	1,807		3,051
1900	806	4,492	4,091	1,786	2,116	1,855	1,206	3,067
1901	838	4,450	4,464	1,901	2,135	1,885	1,272	3,037
1902	850	4,525	4,421	1,833	2,252	1,915	1,237	3,043
1903	881	4,440	4,551	1,829	2,113	1,932	1,300	3,085
1904	893	4,428	4,410	1,810	2,279	1,966	1,333	3,114
1905	966	4,520	4,642	1,777	2,168	2,007	1,400	3,171
1906	1,010	4,631	5,079	1,851	2,292	2,075	1,434	3,244
1907	1,064	4,679	5,065	1,896	2,381	2,112	1,457	3,348
1908	1,066	4,449	4,561	1,957	2,513	2,156	1,488	3,302
1909	1,100	4,511	5,017	1,977	2,526	2,173	1,522	3,375
1910	1,137	4,611	4,964	1,895	2,803	2,176	1,562	3,375
1911	1,198	4,709	5,046	2,017	2,800	2,199	1,582	3,497
1912	1,188	4,762	5,201	1,989	3,004	2,201	1,617	3,601
1913	1,224	4,921	5,301	2,056	3,022	2,305	1,618	3,687
1914	1,251	4,927	4,799	2,014	2,545	2,179	1,498	3,441
1915	1,305	5,288	4,864	2,033	2,383	2,070	1,493	3,503

Año	Perú	Reino Unido	Estados Unidos	España	Chile	Italia	América Latina	Europa Occidental
1916	1,412	5,384	5,459	2,113	2,876	2,240	1,518	3,640
1917	1,431	5,421	5,248	2,073	2,888	2,247	1,515	3,544
1918	1,471	5,459	5,659	2,045	2,876	2,191	1,558	3,438
1919	1,489	4,870	5,680	2,044	2,408	2,103	1,581	3,252
1920	1,481	4,548	5,552	2,177	2,655	2,153	1,644	3,313
1921	1,519	4,439	5,323	2,212	2,330	2,080	1,631	3,316
1922	1,584	4,637	5,540	2,284	2,384	2,231	1,692	3,586
1923	1,618	4,760	6,164	2,290	2,821	2,414	1,789	3,517
1924	1,718	4,921	6,233	2,331	2,986	2,457	1,822	3,777
1925	1,722	5,144	6,282	2,451	3,065	2,602	1,837	3,955
1926	1,858	4,936	6,602	2,417	2,939	2,600	1,887	3,980
1927	1,880	5,315	6,576	2,600	2,841	2,531	1,929	4,138
1928	1,931	5,357	6,569	2,584	3,505	2,666	2,039	4,298
1929	2,136	5,503	6,899	2,739	3,550	2,778	2,053	4,393
1930	1,902	5,441	6,213	2,620	3,047	2,631	1,913	4,297
1931	1,724	5,138	5,691	2,529	2,439	2,579	1,762	4,052
1932	1,649	5,148	4,908	2,559	1,844	2,615	1,657	3,906
1933	1,802	5,277	4,777	2,486	2,261	2,565	1,752	4,034
1934	1,994	5,608	5,114	2,556	2,668	2,538	1,866	4,179
1935	2,135	5,799	5,467	2,583	2,819	2,654	1,937	4,339
1936	2,184	6,035	6,204	1,989	2,865	2,540	2,013	4,525
1937	2,152	6,218	6,430	1,808	3,177	2,772	2,086	4,730
1938	2,149	6,266	6,126	1,790	3,169	2,830	2,108	4,833
1939	2,120	6,262	6,561	1,915	3,191	2,981	2,136	5,088
1940	2,134	6,856	7,010	2,080	3,236	2,897	2,122	4,992
1941	2,075	7,482	8,206	2,030	3,182	2,822	2,168	5,053
1942	2,002	7,639	9,741	2,126	3,226	2,648	2,116	4,995
1943	1,957	7,744	11,518	2,188	3,256	2,234	2,166	4,993
1944	2,081	7,405	12,333	2,271	3,256	1,797	2,294	4,776
1945	2,111	7,056	11,709	2,102	3,471	1,609	2,304	4,150
1946	2,113	6,745	9,197	2,179	3,699	2,162	2,465	3,917
1947	2,123	6,604	8,886	2,198	3,241	2,556	2,550	4,138
1948	2,157	6,746	9,065	2,186	3,712	2,735	2,656	4,390
1949	2,278	6,956	8,944	2,155	3,569	2,948	2,682	4,721
1950	2,382	6,939	9,561	2,189	3,675	3,172	2,696	5,005
1951	2,519	7,123	10,116	2,386	3,751	3,451	2,765	5,259
1952	2,597	7,091	10,316	2,558	3,907	3,591	2,774	5,412
1953	2,687	7,346	10,613	2,528	4,113	3,830	2,814	5,664
1954	2,718	7,619	10,359	2,696	3,898	3,947	2,909	5,940
1955	2,816	7,868	10,897	2,778	3,963	4,190	3,026	6,280

Año	Perú	Reino Unido	Estados Unidos	España	Chile	Italia	América Latina	Europa Occidental
1956	2,855	7,929	10,914	2,978	3,928	4,368	3,060	6,512
1957	2,896	8,017	10,920	3,046	4,224	4,591	3,203	6,753
1958	2,876	7,966	10,631	3,150	4,348	4,823	3,283	6,864
1959	2,878	8,240	11,230	3,050	4,005	5,131	3,259	7,163
1960	3,222	8,645	11,328	3,072	4,238	5,456	3,387	7,585
1961	3,409	8,857	11,402	3,436	4,327	5,853	3,457	7,890
1962	3,543	8,865	11,905	3,800	4,419	6,203	3,489	8,166
1963	3,607	9,149	12,242	4,151	4,584	6,532	3,485	8,442
1964	3,745	9,568	12,773	4,515	4,575	6,728	3,629	8,857
1965	3,773	9,752	13,419	4,762	4,505	6,964	3,709	9,130
1966	3,931	9,885	14,134	5,060	4,902	7,366	3,785	9,379
1967	3,954	10,049	14,330	5,334	4,958	7,872	3,843	9,629
1968	3,811	10,410	14,863	5,588	5,032	8,382	3,974	10,073
1969	3,756	10,552	15,179	6,032	5,117	8,879	4,127	10,556
1970	3,964	10,767	15,030	6,319	5,122	9,367	4,309	10,925
1971	3,934	10,941	15,304	6,618	5,483	9,489	4,451	11,187
1972	3,853	11,294	15,944	7,099	5,325	9,795	4,620	11,560
1973	3,862	12,025	16,689	7,661	4,944	10,414	4,874	12,124
1974	3,993	11,859	16,491	8,149	4,910	10,914	5,043	12,312
1975	4,066	11,847	16,284	8,346	4,207	10,619	5,085	12,191
1976	4,056	12,115	16,975	8,599	4,292	11,308	5,240	12,700
1977	3,986	12,384	17,567	8,833	4,648	11,542	5,357	13,023
1978	3,941	12,828	18,373	9,023	4,960	11,869	5,453	13,367
1979	4,082	13,167	18,789	9,068	5,297	12,532	5,694	13,845
1980	4,091	12,931	18,577	9,203	5,640	12,927	5,891	14,001
1981	4,151	12,747	18,856	9,186	5,892	13,018	5,781	13,987
1982	4,076	12,955	18,325	9,293	5,010	13,064	5,585	14,072
1983	3,488	13,404	18,920	9,478	4,792	13,209	5,303	14,320
1984	3,619	13,720	20,123	9,571	4,995	13,634	5,396	14,662
1985	3,625	14,165	20,717	9,722	5,015	14,010	5,461	15,008
1986	3,848	14,742	21,236	9,998	5,203	14,408	5,588	15,395
1987	4,031	15,393	21,788	10,520	5,451	14,868	5,665	15,764
1988	3,692	16,110	22,499	11,046	5,749	15,485	5,591	16,316
1989	3,240	16,414	23,059	11,582	6,253	15,997	5,541	16,751
1990	2,986	16,430	23,201	12,055	6,377	16,313	5,461	16,797
1991	3,002	16,157	22,849	12,327	6,760	16,563	5,583	16,995
1992	2,887	16,133	23,298	12,414	7,455	16,634	5,672	17,121
1993	3,016	16,463	23,616	12,262	7,837	16,441	5,781	17,008
1994	3,348	17,137	24,279	12,534	8,143	16,762	5,996	17,428
1995	3,478	17,561	24,603	12,860	8,856	17,217	5,966	17,801

Año	Perú	Reino Unido	Estados Unidos	España	Chile	Italia	América Latina	Europa Occidental
1996	3,526	17,997	25,230	13,152	9,381	17,378	6,079	18,039
1997	3,689	18,527	26,052	13,643	9,865	17,676	6,309	18,450
1998	3,622	19,023	26,849	14,236	10,047	17,909	6,352	18,855
1999	3,659	19,516	27,735	14,872	9,839	18,141	6,258	19,320
2000	3,788	20,353	28,467	15,622	10,147	18,761	6,418	19,993
2001	3,763	20,590	28,405	16,163	10,373	19,062	6,360	20,235
2002	3,933	20,946	28,604	16,573	10,482	19,100	6,237	20,347
2003	4,027	21,461	29,074	17,059	10,755	19,007	6,273	20,469
2004	4,128	22,096	29,845	17,588	11,283	19,211	6,585	20,847
2005	4,361	22,518	30,481	18,194	11,796	19,284	6,819	21,131
2006	4,620	23,107	31,004	18,895	12,220	19,630	7,114	21,684
2007	4,895	23,642	31,357	19,551	12,674	19,842	7,398	22,164
2008	5,259	23,742	31,178	19,706	12,961	19,460	7,614	22,246
2009	5,254	22,645	29,815	18,823	12,826	18,279	7,472	21,179
2010	5,583	22,897	30,460	18,696	13,608	18,520	7,923	21,559
2011	5,831	22,919	30,755	18,708	14,423	18,522	8,267	21,816
2012	6,082	22,685	31,213	18,363	15,008	18,893	8,437	21,704

Notas y fuentes: las estadísticas de España provienen de Álvarez-Nogal y Prados de la Escosura (2011); 1648-1850, de Maddison (2007); 1850-2008, de la página web de Maddison: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>; 2009-2011, del World Development Report (WDR) del Banco Mundial, y el año 2012 de las proyecciones del PIB del World Economic Outlook Update (WEO) del FMI, actualizado en octubre de 2012; y la población del WDR del Banco Mundial. Las estadísticas del Reino Unido provienen de Clark (2009), 1648-1700; Broadberry y Van Leeuwen (2008), 1700-1850; Maddison (2007), 1850-2008, de la página web de Maddison: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>; y para 2009-2012, de las mismas referencias que en el caso de España. Las estadísticas de Chile para el período 1810-2004 provienen de Díaz, Lüders y Wagner (2007); 2005-2008, de la página web de Maddison: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>; 2009-2012, de la misma fuente que España. Los valores anteriores al año 2008 de los Estados Unidos, América Latina y Europa Occidental provienen de la página web de Maddison: <<http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>>; y los de 2009-2012, de la misma fuente que España.

Tabla II-51
Periodograma de las tasas de crecimiento del PIB de Perú, 1600-2012

k	W_k	Periodicidad	a_k	b_k	Periodograma
1	0.020	312.000	0.106	-0.253	11.715
2	0.040	156.000	-0.066	-0.008	0.687
3	0.060	104.000	-0.104	0.027	1.801
4	0.081	78.000	0.123	-0.173	6.990
5	0.101	62.400	-0.037	0.175	4.999
6	0.121	52.000	0.199	-0.157	10.018
7	0.141	44.571	0.005	-0.102	1.639
8	0.161	39.000	-0.001	-0.075	0.883
9	0.181	34.667	0.015	-0.233	8.511
10	0.201	31.200	0.012	0.031	0.176
11	0.222	28.364	0.166	-0.144	7.492
12	0.242	26.000	-0.010	0.049	0.393
13	0.262	24.000	0.019	-0.007	0.065
14	0.282	22.286	-0.001	-0.068	0.711
15	0.302	20.800	0.060	0.114	2.577
16	0.322	19.500	0.001	-0.084	1.114
17	0.342	18.353	0.064	0.099	2.180
18	0.362	17.333	0.025	-0.084	1.195
19	0.383	16.421	0.011	0.005	0.023
20	0.403	15.600	0.233	-0.093	9.837
21	0.423	14.857	0.074	0.003	0.855
22	0.443	14.182	0.053	0.098	1.929
23	0.463	13.565	-0.108	-0.050	2.199
24	0.483	13.000	0.105	0.059	2.239
25	0.503	12.480	0.192	0.030	5.898
26	0.524	12.000	-0.158	0.037	4.103
27	0.544	11.556	0.048	0.066	1.035
28	0.564	11.143	-0.154	0.144	6.944
29	0.584	10.759	-0.042	0.137	3.213
30	0.604	10.400	-0.149	0.107	5.243
31	0.624	10.065	-0.351	0.050	19.562
32	0.644	9.750	0.100	-0.089	2.772
33	0.665	9.455	-0.005	-0.021	0.075
34	0.685	9.176	-0.106	-0.027	1.866
35	0.705	8.914	0.070	-0.074	1.605
36	0.725	8.667	0.123	0.038	2.580
37	0.745	8.432	0.186	-0.128	7.956
38	0.765	8.211	-0.036	0.092	1.534
39	0.785	8.000	-0.084	-0.046	1.447

k	W_k	Periodicidad	a_k	b_k	Periodograma
40	0.806	7.800	-0.038	-0.134	3.023
41	0.826	7.610	0.095	0.028	1.537
42	0.846	7.429	-0.121	-0.068	3.026
43	0.866	7.256	-0.129	0.137	5.523
44	0.886	7.091	0.026	-0.090	1.367
45	0.906	6.933	-0.028	0.041	0.384
46	0.926	6.783	0.097	0.140	4.521
47	0.947	6.638	-0.110	0.033	2.041
48	0.967	6.500	0.099	0.104	3.234
49	0.987	6.367	0.061	-0.172	5.202
50	1.007	6.240	0.005	0.016	0.041
51	1.027	6.118	0.037	0.052	0.645
52	1.047	6.000	-0.129	-0.110	4.488
53	1.067	5.887	0.017	-0.121	2.313
54	1.087	5.778	-0.104	-0.017	1.733
55	1.108	5.673	-0.012	0.020	0.086
56	1.128	5.571	0.076	-0.058	1.427
57	1.148	5.474	-0.063	-0.104	2.310
58	1.168	5.379	0.097	0.002	1.459
59	1.188	5.288	0.082	0.082	2.089
60	1.208	5.200	0.176	-0.089	6.076
61	1.228	5.115	0.111	-0.071	2.703
62	1.249	5.032	0.024	0.017	0.137
63	1.269	4.952	-0.022	0.001	0.076
64	1.289	4.875	-0.073	0.050	1.234
65	1.309	4.800	0.078	-0.101	2.533
66	1.329	4.727	0.007	0.027	0.120
67	1.349	4.657	0.116	0.160	6.099
68	1.369	4.588	0.048	-0.062	0.962
69	1.390	4.522	0.002	0.094	1.390
70	1.410	4.457	0.012	0.042	0.302
71	1.430	4.394	0.001	0.038	0.224
72	1.450	4.333	0.023	0.119	2.285
73	1.470	4.274	-0.034	-0.042	0.465
74	1.490	4.216	0.031	0.069	0.902
75	1.510	4.160	-0.042	-0.029	0.401
76	1.531	4.105	-0.007	-0.009	0.019
77	1.551	4.052	-0.128	0.025	2.647
78	1.571	4.000	-0.059	0.001	0.546
79	1.591	3.949	-0.022	-0.053	0.510
80	1.611	3.900	-0.070	-0.012	0.796
81	1.631	3.852	-0.022	-0.022	0.154

k	W_k	Periodicidad	a_k	b_k	Periodograma
82	1.651	3.805	-0.051	0.003	0.403
83	1.671	3.759	0.060	-0.019	0.614
84	1.692	3.714	0.024	-0.123	2.442
85	1.712	3.671	-0.041	0.028	0.381
86	1.732	3.628	0.117	-0.048	2.498
87	1.752	3.586	-0.001	0.035	0.190
88	1.772	3.545	0.074	0.042	1.124
89	1.792	3.506	0.005	0.001	0.004
90	1.812	3.467	-0.009	0.080	1.019
91	1.833	3.429	0.058	-0.138	3.480
92	1.853	3.391	-0.035	0.025	0.287
93	1.873	3.355	-0.043	0.002	0.287
94	1.893	3.319	-0.026	0.003	0.110
95	1.913	3.284	-0.067	0.081	1.729
96	1.933	3.250	-0.054	-0.004	0.451
97	1.953	3.216	-0.035	0.009	0.206
98	1.974	3.184	0.016	0.040	0.290
99	1.994	3.152	-0.061	-0.085	1.702
100	2.014	3.120	0.013	0.108	1.852
101	2.034	3.089	0.122	-0.065	2.993
102	2.054	3.059	0.001	0.113	1.995
103	2.074	3.029	0.089	-0.072	2.047
104	2.094	3.000	-0.115	0.019	2.112
105	2.115	2.971	0.115	-0.115	4.148
106	2.135	2.943	-0.097	-0.005	1.461
107	2.155	2.916	0.026	-0.050	0.496
108	2.175	2.889	-0.068	0.095	2.119
109	2.195	2.862	-0.063	0.015	0.647
110	2.215	2.836	-0.015	0.001	0.034
111	2.235	2.811	-0.102	-0.033	1.800
112	2.256	2.786	0.027	-0.004	0.116
113	2.276	2.761	-0.037	-0.031	0.367
114	2.296	2.737	0.029	-0.035	0.319
115	2.316	2.713	0.006	-0.066	0.683
116	2.336	2.690	-0.033	0.050	0.549
117	2.356	2.667	0.068	-0.053	1.154
118	2.376	2.644	-0.070	0.040	1.029
119	2.396	2.622	0.064	0.091	1.932
120	2.417	2.600	0.050	0.061	0.981
121	2.437	2.579	-0.028	0.072	0.926
122	2.457	2.557	0.038	-0.040	0.474
123	2.477	2.537	0.028	0.187	5.573

k	W_k	Periodicidad	a_k	b_k	Periodograma
124	2.497	2.516	0.004	-0.071	0.790
125	2.517	2.496	-0.003	-0.017	0.047
126	2.537	2.476	0.006	-0.025	0.100
127	2.558	2.457	0.056	0.025	0.588
128	2.578	2.438	-0.033	0.004	0.172
129	2.598	2.419	-0.024	0.066	0.770
130	2.618	2.400	-0.057	0.054	0.969
131	2.638	2.382	-0.028	0.136	3.017
132	2.658	2.364	-0.018	-0.075	0.937
133	2.678	2.346	-0.040	0.051	0.649
134	2.699	2.328	0.061	-0.032	0.733
135	2.719	2.311	-0.016	-0.027	0.156
136	2.739	2.294	-0.009	-0.007	0.021
137	2.759	2.277	0.019	-0.054	0.517
138	2.779	2.261	-0.044	0.029	0.438
139	2.799	2.245	0.076	-0.012	0.928
140	2.819	2.229	-0.104	-0.042	1.946
141	2.840	2.213	-0.031	0.168	4.536
142	2.860	2.197	-0.031	-0.056	0.630
143	2.880	2.182	0.048	0.098	1.870
144	2.900	2.167	-0.021	-0.089	1.302
145	2.920	2.152	-0.018	0.038	0.277
146	2.940	2.137	0.037	-0.004	0.212
147	2.960	2.122	0.036	-0.066	0.882
148	2.980	2.108	-0.010	0.064	0.659
149	3.001	2.094	0.096	-0.028	1.570
150	3.021	2.080	-0.062	-0.021	0.680
151	3.041	2.066	0.108	0.075	2.715
152	3.061	2.053	-0.096	-0.052	1.874
153	3.081	2.039	0.083	0.092	2.392
154	3.101	2.026	-0.032	0.073	1.002
155	3.121	2.013	-0.034	0.078	1.119
156	3.142	2.000	-0.070	0.000	0.768

Tabla II-52
Índice de fluctuaciones cíclicas del Perú, 1599-2012

Año	Original	Ciclos de 59 y 10 años	Año	Original	Ciclos de 59 y 10 años	Año	Original	Ciclos de 59 y 10 años
1600	1.12	-1.32	1638	-0.14	0.19	1676	0.86	1.45
1601	1.49	-1.33	1639	-0.23	-0.18	1677	0.58	1.55
1602	1.32	-1.19	1640	0.01	-0.55	1678	0.66	1.50
1603	1.15	-0.92	1641	-0.41	-0.82	1679	0.63	1.34
1604	0.96	-0.56	1642	-0.48	-0.96	1680	0.83	1.14
1605	1.18	-0.21	1643	-0.36	-0.94	1681	0.83	1.01
1606	1.04	0.04	1644	-0.52	-0.84	1682	0.50	0.98
1607	1.15	0.16	1645	-0.36	-0.72	1683	1.04	1.09
1608	0.47	0.15	1646	0.53	-0.68	1684	1.08	1.28
1609	0.80	0.06	1647	-0.49	-0.76	1685	0.59	1.47
1610	0.31	-0.01	1648	-0.69	-0.97	1686	0.51	1.58
1611	0.21	0.01	1649	-0.71	-1.26	1687	-0.22	1.54
1612	0.20	0.17	1650	-0.27	-1.53	1688	-0.40	1.35
1613	0.07	0.46	1651	-0.02	-1.70	1689	-0.45	1.04
1614	0.19	0.81	1652	0.04	-1.72	1690	-0.39	0.71
1615	0.23	1.14	1653	0.05	-1.59	1691	-0.20	0.43
1616	0.13	1.37	1654	-0.32	-1.35	1692	-0.38	0.27
1617	0.03	1.44	1655	-0.06	-1.09	1693	-0.45	0.24
1618	-0.01	1.37	1656	-0.25	-0.90	1694	-0.36	0.32
1619	-0.14	1.21	1657	-0.50	-0.83	1695	-0.04	0.41
1620	-0.37	1.04	1658	-0.28	-0.89	1696	0.71	0.43
1621	-0.16	0.96	1659	-0.12	-1.02	1697	-0.04	0.33
1622	-0.07	1.00	1660	-0.19	-1.15	1698	-0.07	0.08
1623	-0.18	1.16	1661	0.07	-1.19	1699	0.00	-0.27
1624	-0.25	1.38	1662	0.10	-1.08	1700	-0.45	-0.64
1625	0.40	1.57	1663	-0.79	-0.83	1701	0.10	-0.95
1626	0.02	1.67	1664	-0.41	-0.48	1702	0.20	-1.11
1627	-0.08	1.60	1665	-0.35	-0.11	1703	0.53	-1.13
1628	-0.16	1.39	1666	-0.29	0.19	1704	0.85	-1.03
1629	0.25	1.08	1667	-0.37	0.35	1705	1.51	-0.89
1630	-0.57	0.77	1668	0.08	0.37	1706	1.70	-0.80
1631	0.35	0.53	1669	-0.25	0.29	1707	1.03	-0.83
1632	-0.21	0.43	1670	-0.24	0.21	1708	0.24	-0.99
1633	-0.18	0.45	1671	-0.28	0.19	1709	-0.55	-1.24
1634	0.17	0.54	1672	-0.37	0.30	1710	-0.54	-1.50
1635	0.97	0.63	1673	0.12	0.54	1711	-0.73	-1.69
1636	0.32	0.62	1674	0.35	0.87	1712	-1.96	-1.73
1637	0.90	0.48	1675	0.55	1.20	1713	-2.12	-1.62

Año	Original	Ciclos de 59 y 10 años	Año	Original	Ciclos de 59 y 10 años	Año	Original	Ciclos de 59 y 10 años
1714	-1.62	-1.38	1755	-0.52	0.18	1796	0.71	1.53
1715	-0.48	-1.10	1756	-0.42	0.23	1797	0.53	1.69
1716	-0.14	-0.86	1757	-0.35	0.17	1798	0.44	1.68
1717	-0.21	-0.73	1758	-0.26	-0.04	1799	0.53	1.53
1718	-0.05	-0.74	1759	-0.16	-0.36	1800	0.52	1.30
1719	-0.29	-0.84	1760	-0.32	-0.73	1801	0.31	1.08
1720	-1.32	-0.96	1761	0.34	-1.05	1802	0.39	0.94
1721	-1.33	-1.02	1762	0.71	-1.25	1803	0.24	0.93
1722	-1.54	-0.95	1763	0.81	-1.30	1804	0.34	1.03
1723	-1.69	-0.72	1764	0.61	-1.21	1805	0.76	1.19
1724	-1.70	-0.39	1765	0.50	-1.05	1806	1.26	1.32
1725	-0.91	-0.01	1766	0.26	-0.92	1807	1.54	1.34
1726	-0.40	0.32	1767	0.40	-0.89	1808	1.55	1.20
1727	0.79	0.52	1768	0.45	-0.99	1809	1.48	0.92
1728	0.75	0.58	1769	0.41	-1.20	1810	1.35	0.56
1729	0.91	0.52	1770	0.27	-1.45	1811	0.68	0.22
1730	0.53	0.42	1771	-0.07	-1.64	1812	0.70	-0.04
1731	0.21	0.37	1772	-1.06	-1.71	1813	0.60	-0.15
1732	0.46	0.43	1773	-2.04	-1.62	1814	0.72	-0.14
1733	0.55	0.62	1774	-2.08	-1.39	1815	0.80	-0.05
1734	0.81	0.92	1775	-1.45	-1.09	1816	1.12	0.02
1735	1.03	1.24	1776	-0.51	-0.81	1817	1.15	-0.00
1736	1.24	1.51	1777	0.21	-0.63	1818	1.35	-0.16
1737	1.77	1.64	1778	0.07	-0.58	1819	1.07	-0.45
1738	1.51	1.61	1779	-0.10	-0.64	1820	0.25	-0.80
1739	1.02	1.45	1780	-0.62	-0.76	1821	-1.57	-1.13
1740	0.38	1.23	1781	-0.81	-0.83	1822	-1.83	-1.36
1741	0.22	1.05	1782	-0.99	-0.79	1823	-1.55	-1.44
1742	-0.10	0.97	1783	-1.24	-0.61	1824	-1.67	-1.36
1743	-0.05	1.01	1784	-1.30	-0.29	1825	-1.31	-1.20
1744	0.10	1.16	1785	-1.26	0.09	1826	-1.53	-1.04
1745	-0.05	1.34	1786	-0.93	0.44	1827	-1.27	-0.95
1746	0.11	1.46	1787	-0.45	0.69	1828	-1.19	-0.99
1747	0.74	1.45	1788	-0.55	0.78	1829	-1.41	-1.15
1748	0.33	1.29	1789	-0.12	0.74	1830	-1.20	-1.37
1749	0.25	0.99	1790	0.05	0.64	1831	-1.18	-1.57
1750	0.15	0.64	1791	0.22	0.55	1832	-1.42	-1.66
1751	0.21	0.32	1792	0.53	0.56	1833	-1.14	-1.59
1752	0.02	0.11	1793	0.56	0.70	1834	-1.06	-1.38
1753	-0.10	0.04	1794	0.67	0.95	1835	-0.83	-1.07
1754	-0.42	0.09	1795	0.65	1.26	1836	-0.33	-0.76

Año	Original	Ciclos de 59 y 10 años	Año	Original	Ciclos de 59 y 10 años	Año	Original	Ciclos de 59 y 10 años
1837	-0.32	-0.53	1878	1.97	-0.29	1919	1.06	1.63
1838	-0.40	-0.42	1879	0.25	-0.53	1920	0.81	1.39
1839	-0.12	-0.44	1880	-2.12	-0.86	1921	0.74	1.11
1840	0.27	-0.54	1881	-2.88	-1.20	1922	0.81	0.87
1841	0.07	-0.62	1882	-2.55	-1.45	1923	0.72	0.74
1842	0.03	-0.62	1883	-3.24	-1.55	1924	0.91	0.74
1843	-0.06	-0.47	1884	-1.74	-1.50	1925	0.69	0.84
1844	-0.29	-0.18	1885	-2.13	-1.33	1926	1.00	0.97
1845	0.06	0.19	1886	-1.82	-1.14	1927	0.86	1.03
1846	-0.23	0.55	1887	-2.28	-1.00	1928	0.83	0.95
1847	-0.43	0.83	1888	-1.70	-0.98	1929	1.33	0.73
1848	-0.01	0.96	1889	-1.83	-1.08	1930	0.26	0.39
1849	0.14	0.95	1890	-2.10	-1.27	1931	-0.65	0.01
1850	-0.11	0.84	1891	-1.57	-1.47	1932	-1.17	-0.31
1851	0.74	0.73	1892	-1.40	-1.57	1933	-0.74	-0.52
1852	0.16	0.69	1893	-1.81	-1.54	1934	-0.21	-0.58
1853	0.71	0.77	1894	-2.27	-1.34	1935	0.09	-0.52
1854	0.41	0.98	1895	-1.81	-1.04	1936	0.06	-0.42
1855	0.61	1.26	1896	-1.10	-0.70	1937	-0.23	-0.36
1856	0.15	1.53	1897	-0.47	-0.42	1938	-0.42	-0.42
1857	0.78	1.71	1898	-0.28	-0.26	1939	-0.69	-0.61
1858	0.48	1.73	1899	-0.19	-0.24	1940	-0.81	-0.91
1859	0.16	1.59	1900	0.12	-0.31	1941	-1.17	-1.24
1860	0.75	1.36	1901	0.31	-0.40	1942	-1.62	-1.50
1861	0.47	1.10	1902	0.33	-0.43	1943	-1.95	-1.63
1862	0.22	0.91	1903	0.48	-0.32	1944	-1.65	-1.60
1863	0.79	0.84	1904	0.46	-0.07	1945	-1.69	-1.44
1864	0.56	0.89	1905	0.87	0.28	1946	-1.80	-1.23
1865	0.42	1.03	1906	1.04	0.65	1947	-1.90	-1.04
1866	0.63	1.16	1907	1.23	0.95	1948	-1.91	-0.96
1867	0.62	1.19	1908	1.08	1.12	1949	-1.63	-1.01
1868	0.80	1.09	1909	1.12	1.14	1950	-1.40	-1.16
1869	1.32	0.83	1910	1.14	1.04	1951	-1.09	-1.34
1870	1.93	0.48	1911	1.29	0.90	1952	-0.95	-1.46
1871	1.87	0.11	1912	1.03	0.81	1953	-0.78	-1.45
1872	1.86	-0.18	1913	1.03	0.84	1954	-0.77	-1.28
1873	2.25	-0.34	1914	0.98	0.99	1955	-0.57	-0.98
1874	1.74	-0.36	1915	1.05	1.24	1956	-0.53	-0.63
1875	1.92	-0.29	1916	1.37	1.51	1957	-0.47	-0.31
1876	1.89	-0.20	1917	1.25	1.69	1958	-0.56	-0.11
1877	1.86	-0.18	1918	1.21	1.74	1959	-0.59	-0.04

Año	Original	Ciclos de 59 y 10 años	Año	Original	Ciclos de 59 y 10 años	Año	Original	Ciclos de 59 y 10 años
1960	0.18	-0.08	1978	1.15	1.72	1996	-1.39	-0.63
1961	0.57	-0.17	1979	1.31	1.63	1997	-1.17	-0.54
1962	0.84	-0.22	1980	1.26	1.40	1998	-1.42	-0.55
1963	0.96	-0.16	1981	1.30	1.10	1999	-1.47	-0.69
1964	1.23	0.05	1982	1.07	0.82	2000	-1.32	-0.95
1965	1.29	0.37	1983	-0.17	0.64	2001	-1.47	-1.26
1966	1.58	0.74	1984	-0.01	0.59	2002	-1.26	-1.53
1967	1.62	1.06	1985	-0.10	0.65	2003	-1.20	-1.68
1968	1.34	1.26	1986	0.26	0.76	2004	-1.11	-1.68
1969	1.22	1.30	1987	0.51	0.84	2005	-0.81	-1.53
1970	1.59	1.21	1988	-0.22	0.80	2006	-0.48	-1.30
1971	1.53	1.06	1989	-1.28	0.61	2007	-0.13	-1.07
1972	1.35	0.93	1990	-1.95	0.29	2008	0.32	-0.93
1973	1.34	0.90	1991	-2.01	-0.09	2009	0.22	-0.92
1974	1.53	1.00	1992	-2.40	-0.44	2010	0.60	-1.03
1975	1.64	1.21	1993	-2.20	-0.68	2011	0.87	-1.19
1976	1.55	1.45	1994	-1.55	-0.77	2012	1.12	-1.32
1977	1.32	1.65	1995	-1.37	-0.74			